

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL - GUARAPUAVA  
ENGENHARIA CIVIL**

**PRISCILA MACEDO MOREIRA**

**METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DE TEMPO EM PEQUENA  
OU MÉDIA EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**GUARAPUAVA**

**2019**

**PRISCILA MACEDO MOREIRA**

**METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DE TEMPO EM PEQUENA  
OU MÉDIA EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação de Engenharia Civil da Universi-  
dade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus  
Guarapuava, como parte dos requisitos para ob-  
tenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador: Prof. MSc. Isabela Volski

Coorientador: Prof. MSc. Rodrigo S. Ribeiro

**GUARAPUAVA**

**2019**



## **ATA DA DEFESA**

Realizou-se no dia **03**, de **dezembro** de 2019, às **15 h 00 min**, no Campus Guarapuava da UTFPR, a defesa Trabalho de Conclusão de Curso, como requisito parcial para aprovação do aluno **Priscila Macedo Moreira**, na disciplina de TCC2 do Curso de Engenharia Civil intitulado: **Metodologia de gerenciamento de tempo em pequena ou média empresa de construção civil**.

A Banca foi composta pelo Presidente:

**Isabela Volski** (Orientador), e pelos seguintes membros:

**Marcela Maier Farias**

**Marly Terezinha Quadri Simões da Silva**

Guarapuava, 03 de dezembro de 2019

“A folha de aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus, por sua infinita bondade e misericórdia, por derramar tantas bênçãos em minha vida.

Agradeço aos meus pais, Rhony e Vânia, por todo o apoio e incentivo.

Agradeço ao meu noivo, Lucas Farias, por acreditar em mim, por sempre me motivar a dar o meu melhor, por todo amor e compreensão nos momentos mais difíceis.

Agradeço ao meu irmão, Filipe Moreira, por ser um exemplo de dedicação e pela disposição em sempre me ajudar.

Agradeço à minha orientadora, Eng. Isabela Volski, por todo o conhecimento e experiência compartilhados.

Agradeço ao meu supervisor de estágio, Eng. Lucas Seckler, por me ensinar tanto sobre a profissão.

Agradeço ao Eng. Marcos Baldissera, por se colocar à disposição em me colaborar com minha pesquisa.

Agradeço aos meus amigos de faculdade, futuros colegas de profissão, por tornarem esses anos mais leves e divertidos, por toda ajuda em momentos tão complicados.

Agradeço às professoras e aos professores, por toda dedicação no ensino das disciplinas.

"Pois todas as coisas vêm dele, existem por meio dele e são para ele. A ele seja toda a glória para sempre! Amém."

Bíblia Sagrada, Romanos 11:36 NVT

## RESUMO

MOREIRA, Priscila Macedo; METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DE TEMPO EM PEQUENA OU MÉDIA EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Guarapuava, 2019.

Os conceitos de gerenciamento de projetos são aplicáveis na construção civil para administração das obras. Administrar o tempo de uma obra é necessário para cumprir os prazos estabelecidos e atender às expectativas das partes interessadas. Construtoras de médio e pequeno porte não possuem recursos para investir em gerenciamento da mesma forma que empresas de grande porte. Portanto, torna-se necessário adaptar os conceitos já existentes para a realidade das construtoras menores. Cumprindo o objetivo proposto, esta pesquisa permitiu a criação de uma metodologia de gerenciamento de tempo que atendesse à demanda do escritório com os recursos já existentes. A metodologia foi dividida em três etapas: mapeamento das obras, rotina de verificação e compilação de dados. Os artefatos desenvolvidos fornecem dados relevantes que permitem ao gerente de projetos comparar o que foi planejado no cronograma com o que foi executado na obra. Com isso, o gerente pode tomar decisões baseado em informações coerentes com a realidade de cada projeto. Os dados fornecidos também servem de base para o planejamento de projetos futuros.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de tempo em projetos. Construção civil. Empresas de pequeno porte.

## ABSTRACT

MOREIRA, Priscila Macedo; TIME MANAGEMENT METHODOLOGY FOR SMALL OR MEDIUM CONSTRUCTION COMPANIES. 63 f. Undergraduate Thesis, Civil Engineering, Federal University of Technology, Paraná, Guarapuava, 2019.

Project management concepts are applicable in civil construction for construction administration. Administrative construction time is needed to meet deadlines and stakeholders' expectations. Small and medium construction companies do not have the same resources as big companies to invest in project management. Therefore, it is necessary to adapt the existent concepts to smaller companies' reality. This research enables the creation of a time management procedure that suits company demand with existing resources, fulfilling its purpose. The methodology has three steps: constructions mapping, verification routine, and data compilation. The developed artifacts provide relevant data that allow comparing planned tasks in the chronogram with executed activities in the construction. From that, the manager can make decisions based on information that is coherent with each construction reality. The provided data is also useful as a base for planning future projects.

**Keywords:** Time management in projects. Civil Construction. Small companies.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fatores que geram desvios de custos e prazos em projetos por categoria. .....	15
Figura 2 - Estrutura organizacional da empresa.....	27
Figura 3 – Porcentagens de projetos em cada status. ....	30
Figura 4 – Quantidade de obras classificadas por status e separadas por região. ...	30
Figura 5 – Mapa de Guarapuava com regiões de fiscalização em destaque. ....	31
Figura 6 - Comparação de avanços previsto e executado do Projeto 1. ....	44
Figura 7 - Comparação de avanços previstos e executados de cada serviço do Projeto 1.....	45
Figura 8 - Comparação de avanços previsto e executado do Projeto 2. ....	48
Figura 9 - Comparação de avanços previstos e executados de cada serviço do Projeto 2.....	49

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Acompanhamento de produtividade do Projeto 1 na semana A.....	34
Quadro 2 – Acompanhamento de produtividade do Projeto 2 na semana A.....	34
Quadro 3 – Acompanhamento de produtividade do Projeto 1 na semana B.....	35
Quadro 4 – Acompanhamento de produtividade do Projeto 2 na semana B.....	35
Quadro 5 – Acompanhamento de produtividade do Projeto 1 na semana C. ....	35
Quadro 6 – Acompanhamento de produtividade do Projeto 2 na semana C. ....	36
Quadro 7 – Acompanhamento de produtividade do Projeto 1 na semana D. ....	36
Quadro 8 – Acompanhamento de produtividade do Projeto 2 na semana D. ....	37

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Perguntas do questionário divididas em categorias. ....	25
Tabela 2 - Visão geral dos status dos projetos em unidades. ....	29
Tabela 3 - Atividades concluídas até o mês de setembro no Projeto 1. ....	33
Tabela 4 - Atividades concluídas no mês de setembro no Projeto 2. ....	33
Tabela 5 - Pesos correspondentes a cada serviço para o Projeto 1. ....	40
Tabela 6 - Pesos correspondentes a cada serviço para o Projeto 2. ....	41
Tabela 7 - Avanços previstos e executados do Projeto 1 considerando os dois primeiros meses de obra, agosto e setembro. ....	42
Tabela 8 - Avanços previstos e executados do Projeto 1 para o mês de verificação, outubro. ....	43
Tabela 9 - Avanços previstos e executados do Projeto 1 para os três meses de obra. ....	44
Tabela 10 - Avanços previstos e executados do Projeto 2 considerando o primeiro mês de obra, setembro. ....	46
Tabela 11 - Avanços previstos e executados do Projeto 2 para o mês de verificação, outubro. ....	47
Tabela 12 - Avanços previstos e executados do Projeto 1 para os dois meses de obra. ....	48

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 OBJETIVOS.....	14
1.1.1 Objetivos Gerais.....	14
1.1.2 Objetivos Específicos .....	14
1.2 JUSTIFICATIVA.....	15
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>17</b>
2.1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	17
2.2 GERENCIAMENTO DO TEMPO .....	19
2.2.1 Planejar o Gerenciamento do Cronograma .....	19
2.2.2 Definir as Atividades .....	19
2.2.3 Sequenciar as Atividades .....	20
2.2.4 Estimar os Recursos das Atividades .....	20
2.2.5 Estimar as Durações das Atividades .....	21
2.2.6 Desenvolver o Cronograma .....	21
2.2.7 Controlar o Cronograma .....	22
2.3 PRODUTIVIDADE .....	22
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>24</b>
3.1 ESTRUTURA DO ESCRITÓRIO .....	24
3.2 DADOS DO PROJETO.....	25
3.3 METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DO TEMPO.....	25
3.4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA.....	26
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>27</b>
4.1 MAPEAMENTO DAS OBRAS.....	29
4.2 ROTINA DE VERIFICAÇÃO .....	31
4.3 COMPILAÇÃO DOS DADOS.....	37
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>52</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>53</b>
<b>APÊNDICE B – DADOS DO PROJETO.....</b>	<b>53</b>
<b>APÊNDICE C – LISTA DE PROJETOS .....</b>	<b>53</b>
<b>APÊNDICE D – CONTROLE GRÁFICO.....</b>	<b>53</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A construção civil é um setor relevante para a economia do Brasil, tratando-se de desenvolvimento e movimentação financeira (Carvalho, 2013). Absorve mão de obra diretamente, como nos canteiros e escritórios, ou indiretamente, como nas indústrias, que fabricam materiais utilizados nas construções, ou no transporte dos mesmos.

Até a década de 70, grande parte das empresas atuantes no mercado da construção civil no Brasil era financiada pelo governo. Sendo assim, a busca por inovações nos processos e evolução tecnológica não era a maior preocupação. A privatização de muitas empresas como consequência da globalização, fez com que os juros e as exigências no campo da competitividade aumentassem, causando uma queda na atividade do setor (Borges, 2013).

O cenário atual é diferente da década de 70. O investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação em produtos foram crescentes na indústria nacional da construção civil, assim como a busca por melhorias de processos (Sapucahy, Silveira, & Sbragia, 2013). O gerenciamento das obras apresentou um desenvolvimento significativo ao longo dos anos devido ao aumento da competitividade no setor, sendo exigido das empresas melhores práticas de gestão dos projetos (Pacheco, 2016). Monitorar os custos, controlar o prazo e atender a um padrão de qualidade são os principais objetivos de se investir em gestão nas obras (Rocha, 2015), possibilitados por um planejamento e gerenciamento adequados (Pacheco, 2016).

Um modelo de gestão reconhecido no setor da construção civil é o guia apresentado pelo *Project Management Institute* (PMI). Este instituto sem fins lucrativos fundado nos Estados Unidos, em 1969, reuniu vários profissionais com experiência em gestão de projetos para organizarem seus conhecimentos em um guia que ficou chamado de *Project Management Body Of Knowledge* (PMBOK) (PMI, 2019). O gerenciamento de projetos, conforme o Guia PMBOK (Project Management Institute, 2013), traz conceitos e diretrizes que, quando aplicados na administração de um empreendimento, tendem a apresentar resultados satisfatórios.

Segundo *Project Management Institute* (2013), projeto pode ser definido como um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. Esta definição pode ser aplicada para obras da construção civil, uma vez que cada obra apresenta características que a tornam exclusiva.

A indústria da construção civil se diferencia de outros setores por possuir particularidades que dificultam a aplicação de metodologias de gerenciamento, principalmente quando se trata de escritórios de médio e pequeno porte (Rocha, 2015). Diante dessa problemática do gerenciamento de tempo em empresas de pequeno porte, o presente trabalho tem como objetivo a criação de uma metodologia de gerenciamento de tempo aplicada à projetos de escritórios de pequeno porte atuantes no setor da construção civil. Para isso, o trabalho estuda os conceitos de gerenciamento de projetos, enfatizando a gestão do tempo, e desenvolve uma metodologia baseada nos recursos, demandas e necessidades de um escritório de engenharia civil.

## 1.1 OBJETIVOS

Esta seção trata os objetivos do presente trabalho.

### Objetivos Gerais

O objetivo do presente trabalho é a criação de uma metodologia de gerenciamento do tempo, baseada nos conceitos do PMBOK (Project Management Institute, 2013), que atenda às demandas com recursos disponíveis de um escritório de pequeno ou médio porte que atue na área da construção civil.

### Objetivos Específicos

Para atender aos objetivos gerais, este trabalho tem como objetivos específicos:

- Revisar, no Guia PMBOK (Project Management Institute, 2013), os conceitos de gerenciamento de projetos e tempo;
- Desenvolver uma metodologia de gestão do tempo para pequenas empresas da construção civil;
- Aplicar a metodologia de gerenciamento do tempo em projetos que estejam em fase de execução;

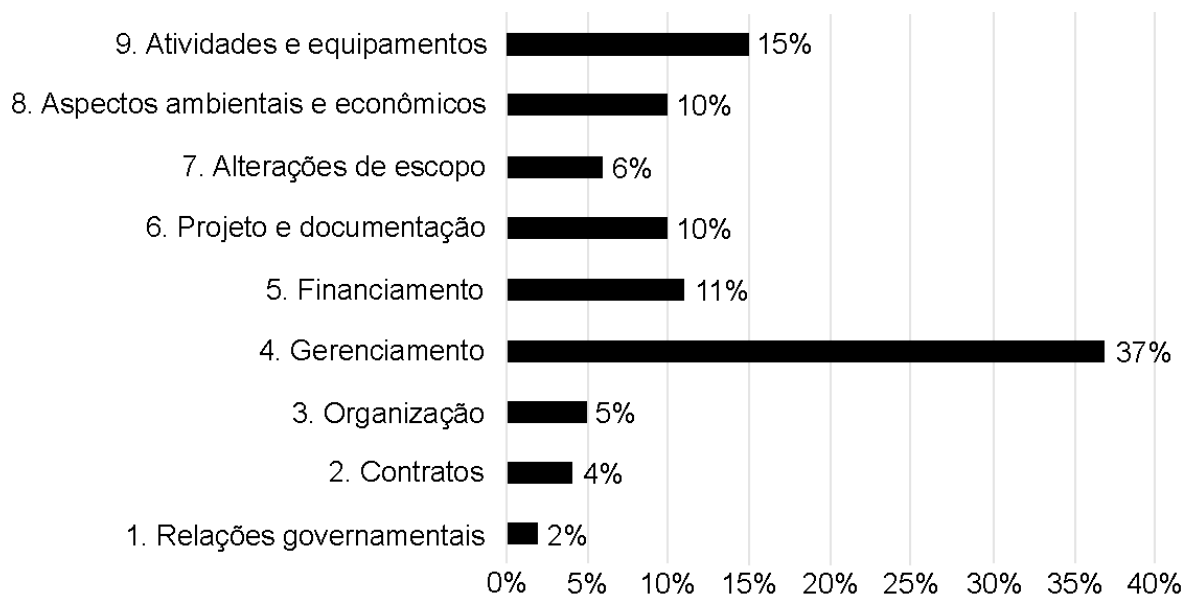
- Analisar as potencialidades e fragilidades da metodologia criada através dos resultados obtidos na aplicação da mesma.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Entregar uma obra no prazo é uma característica de que um projeto teve sucesso, e controlar o tempo é um grande desafio para empresas que atuam na construção civil, porque uma vez perdido, é impossível recuperá-lo (Silva, 2015).

A pesquisa realizada por Muianga, Granja e Ruiz (2015) categoriza no tópico gerenciamento fatores como falta de controle de tempo e dos custos de insumos, gerenciamento precário do empreendimento, alteração do cronograma pelo proprietário ou cliente, atraso no procedimento da execução do empreendimento, planejamento e cronograma inadequados, entre outros. A Figura 1 mostra que os maiores desvios de custo e prazo ocorrem por conta de gerenciamento.

**Figura 1 - Fatores que geram desvios de custos e prazos em projetos por categoria.**



Fonte: (Muianga, Granja, & Ruiz, 2015).

Rocha (2015) aponta falhas gerenciais como causa da maioria dos fracassos de projetos. Metodologias com melhores práticas de planejamento e monitoramento podem aprimorar o desempenho dos projetos (Pacheco, 2016). Segundo Toledo (2018), a aplicação dos conceitos do PMBOK é benéfica no setor da construção civil.



Assim sendo, para que escritórios de menor porte gerenciem seus projetos, é preciso criar estratégias e metodologias que sejam aplicadas de forma a atender suas demandas e necessidades com os recursos disponíveis.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo traz conceitos e definições a respeito do gerenciamento de projetos baseado no PMBOK (Project Management Institute, 2013), com enfoque na administração do tempo a fim de fundamentar a proposta de metodologia para gestão do tempo.

### 2.1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

No setor da construção civil é comum o termo projetos estar relacionado aos desenhos técnicos e representações gráficas do que será construído. Porém, projeto pode ser entendido pela definição conforme o Project Management Institute (2013), "um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo". O fato de ser temporário implica em início e termos definidos. Segundo o Project Management Institute (2013) a conclusão de um projeto ocorre: quando atinge seus objetivos; quando se percebe que os objetivos não serão ou não podem ser alcançados; quando não há mais a necessidade do projeto de existir; ou quando o cliente decide encerrá-lo.

Ainda segundo o Project Management Institute (2013), gerenciamento de projetos é "a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos seus requisitos". O gerenciamento através dos processos previstos no guia PMBOK é realizado pela aplicação dos mesmos, divididos em cinco grupos: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle, e encerramento. Cada grupo de processos tem uma função específica. A iniciação estabelece a obtenção de um aval para o início de um novo projeto. O planejamento delimita o escopo e o objetivo do projeto, desenvolvendo planos de ação para cumpri-los. A execução, como o próprio nome diz, executa o que foi planejado, gerenciando recursos e pessoas. O grupo de monitoramento e controle visa garantir que a execução está cumprindo com o planejado, identificando possíveis desvios e atuando com mudanças necessárias para que o objetivo do projeto seja atendido. Os processos de encerramento são caracterizados por finalizarem todas as atividades, do projeto como um todo ou de uma fase dele (Rocha, 2015).

As áreas de conhecimento, de acordo com o Guia PMBOK, são: integração, escopo, tempo, custo, qualidade, recursos, comunicações, riscos, aquisições e partes interessadas. Cada área traz processos com conceitos, ferramentas, habilidades e técnicas que podem ser aplicadas na gestão de cada aspecto de um empreendimento.

Para entender os grupos e áreas do conhecimento, deve-se compreender os processos que os compõem. Para tanto, define-se processo como o sequenciamento de ações e atividades interrelacionadas que visam produzir resultados padronizados (Rocha, 2015). O Guia PMBOK categoriza os elementos dos processos como entradas, ferramentas e técnicas e saídas. As entradas são as informações e os documentos que serão utilizados para o desenvolvimento do processo. As ferramentas e técnicas são procedimentos ou metodologias aplicados. Saídas são os resultados gerados, podendo ser itens ou documentos do processo. As áreas do gerenciamento estão conectadas através dessas categorias, porque um documento ou informação que é saída de um processo e está ligado a uma das áreas, pode ser a entrada de outro processo, da mesma ou de uma diferente área do gerenciamento.

Os processos descritos pelo Guia PMBOK não devem ser seguidos uniformemente em todos os projetos sem uma adequação do proposto pelo Guia para as características de cada projeto, cabe ao gerente e à equipe de projeto definir a adequação dos processos dentro da gestão dos projetos (Project Management Institute, 2013). Outra consideração quanto a escolha adequada dos processos é a sua sintonia com os chamados *stakeholders* (ou partes interessadas), que tem por definição "um indivíduo, grupo ou organização que possa afetar, ser afetado ou sentir-se afetado por uma decisão, atividade ou resultado de um projeto", segundo o Guia PMBOK. O Project Management Institute (2013) define as principais partes interessadas como a equipe do projeto, o patrocinador, os clientes e usuários, os vendedores, os parceiros de negócio, os grupos organizacionais e os gerentes funcionais.

Segundo Silva (2015), o tempo afeta o desempenho global de um projeto quando não administrado corretamente, interferindo diretamente nas demais áreas do gerenciamento. Por isso a importância de se investir em gerenciamento do tempo, para que a execução da obra ocorra nos prazos em que foi planejada, sem causar interferência nos outros aspectos do projeto.

## 2.2 GERENCIAMENTO DO TEMPO

O gerenciamento do tempo do projeto é uma forma de tornar a produção mais eficiente, reduzindo os prazos das atividades sem comprometer a qualidade da entrega, fazendo com que a empresa se torne mais competitiva no mercado atual (Rocha, 2015). O Guia PMBOK divide o gerenciamento do tempo em sete processos. Os seis primeiros estão no grupo de planejamento e o último está no grupo de monitoramento e controle.

### 2.2.1 Planejar o Gerenciamento do Cronograma

O primeiro processo é planejar o gerenciamento do cronograma. Como o próprio nome diz, está no grupo de planejamento. Neste processo são fornecidas orientações e instruções de como deve ser realizada a gestão do tempo e também são definidos os procedimentos e a documentação necessários para o planejamento, desenvolvimento, gerenciamento, execução e controle do cronograma do projeto (Project Management Institute, 2013).

De acordo com o Guia PMBOK, as entradas para o planejamento do gerenciamento do tempo são: o plano de gerenciamento do projeto, o termo de abertura, os fatores ambientais da empresa e os ativos de processos organizacionais. Já as ferramentas e técnicas deste processo, segundo Project Management Institute (2013), são: opinião especializada, técnicas analíticas e reuniões. Por fim, o Guia PMBOK também define a saída do processo em questão, que é o plano de gerenciamento do cronograma.

### 2.2.2 Definir as Atividades

O processo de definir as atividades faz parte do grupo de planejamento. Consta em identificar e documentar as atividades necessárias para a entrega do projeto, formando um fundamento para estimar, programar, executar, monitorar e controlar as ações divididas em pacotes de trabalhos (Project Management Institute, 2013).

As entradas do processo, de acordo com o Guia PMBOK, são: o plano de gerenciamento do cronograma, linha de base do escopo, os fatores ambientais da

empresa e os ativos de processos organizacionais. Segundo Project Management Institute (2013), as ferramentas e técnicas são: decomposição, planejamento em ondas sucessivas e opinião especializada. As saídas consistem em: lista de atividades, atributo das atividades e lista de marcos.

### 2.2.3 Sequenciar as Atividades

O processo de sequenciar as atividades está incluído no grupo de planejamento. Esse é o processo no qual são identificadas e documentadas as relações entre as atividades definidas no processo anterior, permitindo definir uma sequência lógica para a realização das atividades, obtendo mais eficiência (Project Management Institute, 2013).

Da mesma forma que os outros processos, Project Management Institute (2013) define entradas, que são: o plano de gerenciamento do cronograma, a lista de atividades, atributos das atividades, a lista dos marcos, especificação do escopo do projeto, fatores ambientais da empresa, ativos de processos organizacionais. As ferramentas e técnicas definidas pelo Guia PMBOK são: método do diagrama de precedência, determinação de dependência, antecipações e esperas. Por fim, as saídas que o Guia PMBOK define para o processo são: diagrama de rede do cronograma do projeto e atualizações nos documentos do projeto.

### 2.2.4 Estimar os Recursos das Atividades

O quarto processo faz parte do grupo de planejamento, e é o levantamento de todos os recursos necessários para a realização de cada atividade definida, sejam eles materiais, pessoas, equipamentos ou suprimentos. Também é nesse processo que são estimadas as quantidades e especificações necessárias de cada recurso. Dessa forma é possível levantar informações que permitirão estimativas de durações mais exatas (Project Management Institute, 2013).

Conforme o Guia PMBOK, as entradas deste processo são: o plano de gerenciamento do cronograma, a lista de atividades, os atributos das atividades, o calendário dos recursos, o registro dos riscos, as estimativas de custos das atividades, os fatores ambientais da empresa e os ativos de processos organizacionais. As

ferramentas e técnicas colocadas pelo Project Management Institute (2013) são: opinião especializada, análise de alternativas, dados publicados sobre estimativas, estimativa "*bottom-up*" e *software* de gerenciamento de projetos. Já as saídas são definidas pelo Guia PMBOK como: requisitos de recursos das atividades, estrutura analítica de recursos e atualizações nos documentos do projeto.

#### 2.2.5 Estimar as Durações das Atividades

O quinto processo está no grupo de planejamento, e consiste em estimar o tempo necessário para a realização das atividades com os recursos disponíveis (Project Management Institute, 2013).

O Guia PMBOK define algumas entradas para esse processo como: o plano de gerenciamento do cronograma, a lista de atividades, os atributos das atividades, os requisitos de recursos, os calendários de recursos, a especificação do escopo do projeto, o registro dos riscos, a estrutura analítica dos recursos, os fatores ambientais da empresa e os ativos de processos organizacionais. As ferramentas e técnicas para esse processo de acordo com o PMBOK são: opinião especializada, estimativa análoga, estimativa paramétrica, estimativa de três pontos, técnicas de tomada de decisões em grupo, análise de reservas. Segundo o Project Management Institute (2013), as saídas que esse processo gera são: estimativas de duração das atividades e atualizações nos documentos do projeto.

#### 2.2.6 Desenvolver o Cronograma

O sexto processo do gerenciamento do tempo está no grupo de planejamento. Consiste em juntar as informações dos processos anteriores em um documento que contenha todas as datas planejadas para as atividades do projeto (Project Management Institute, 2013).

As entradas desse processo, colocadas pelo PMBOK, são: plano de gerenciamento do cronograma, lista de atividades, atributos das atividades, diagramas de rede do cronograma do projeto, requisitos de recursos das atividades, calendários dos recursos, estimativas das durações das atividades, especificação do escopo do projeto, registros dos riscos, designações do pessoal do projeto, estrutura analítica dos

recursos, fatores ambientais da empresa e ativos de processos organizacionais. As ferramentas e técnicas colocadas pelo Project Management Institute (2013) são: análise da rede do cronograma, método do caminho crítico, método da corrente crítica, técnicas de otimização de recursos, técnicas de desenvolvimento de modelos, compressão de cronograma e ferramenta de cronograma. O PMBOK pontua as saídas desse processo como: linha de base do cronograma, cronograma do projeto, dados do cronograma, calendários do projeto, atualizações no plano de gerenciamento do projeto, atualizações nos documentos do projeto.

### 2.2.7 Controlar o Cronograma

O último processo do gerenciamento do tempo está no grupo de monitoramento e controle. Este processo fornece informações que permitem ao gerente comparar o que está em execução com o que foi planejado. Na observação de desvios, o gerente pode tomar medidas preventivas e corretivas (Project Management Institute, 2013).

As entradas do processo, segundo o Guia PMBOK, são: o plano de gerenciamento do projeto, cronograma do projeto, os dados de desempenho do trabalho, o calendário do projeto, os dados do cronograma e os ativos de processos organizacionais. De acordo com o Project Management Institute (2013), as ferramentas e técnicas são: análise de desempenho, *software* de gerenciamento de projetos, técnicas de otimização de recursos, técnicas de desenvolvimento de modelos, antecipações e esperas, compressão de cronograma e ferramenta de cronograma. As saídas consistem em: informações sobre o desempenho do trabalho, previsões de cronograma, solicitações de mudança, atualizações no plano de gerenciamento do projeto, atualizações nos documentos do projeto e atualizações nos ativos de processos organizacionais.

## 2.3 PRODUTIVIDADE

Na fase de planejamento de um projeto, estimar a duração das atividades e a quantidade de recursos dependem diretamente das informações de produtividade. Estimativas carregam consigo imprecisões, porém não quer dizer que sejam fruto da

adivinhação. Por isso, o dado de produtividade utilizado para a estimativa deve ser baseado em algo coerente com o que será executado (Mattos, 2010).

É intuitivo pensar na produtividade de uma equipe na construção civil como uma relação entre informações de período trabalhado, quantidade de serviço executado e quantidade de pessoas na equipe. A Equação (1), dada por Mattos (2010), pode ser utilizada para o cálculo da duração ou da quantidade de recursos, considerando dados de produtividade

$$QR = \frac{Q}{P \cdot D \cdot J} \quad (1)$$

, onde  $QR$  é a quantidade de recursos necessária, dada em unidades do recurso a ser calculado,  $Q$  é a quantidade do serviço a ser realizado, em unidades correspondentes ao serviço,  $P$  é a produtividade, dada em unidades de recurso por unidades de tempo,  $D$  é a duração determinada para realização do serviço, dadas em unidades de tempo,  $J$  é a jornada de um dia de trabalho, dada em unidades de tempo.

Com essa equação, também é possível estimar a duração em função da quantidade de recurso disponível, assim como a produtividade de uma atividade realizada em função da duração necessária e da quantidade de recurso utilizada. Ao utilizar a equação com dados e informações de cada projeto, é possível estimar a duração das atividades ou a quantidade de recursos necessária de forma mais coerente com a realidade das obras.



### 3 METODOLOGIA

Consta neste capítulo as metodologias que foram utilizadas na pesquisa para gerenciamento do tempo de obras residenciais de um escritório de engenharia civil. A pesquisa é caracterizada como aplicada, qualitativa, com aplicação para validação da metodologia em um escritório em um escritório de Guarapuava-PR. A metodologia foi dividida em quatro etapas a serem executadas em ordem e com funções complementares.

A primeira etapa consiste em entender como o escritório está estruturado, quais os processos de gerenciamento que já são aplicados e quais os recursos que estão disponíveis para a gestão do tempo. A segunda etapa tem o objetivo de coletar os dados a respeito dos projetos para estruturação de informações relevantes ao gerenciamento do tempo. A terceira etapa é o desenvolvimento de uma metodologia de gerenciamento do tempo e a quarta etapa consiste na aplicação da metodologia criada.

#### 3.1 ESTRUTURA DO ESCRITÓRIO

Para compreender como o escritório é estruturado e quais os processos aplicados foi realizada uma entrevista com o engenheiro da equipe do escritório. Nesta ocasião, foram coletados dados e realizadas perguntas baseadas nas teorias estudadas no Capítulo 2 e na dissertação escrita por Rocha (2015), que propõe diretrizes para pequenas empresas construtoras visando auxiliá-las no gerenciamento dos projetos.

As questões foram elaboradas pela autora, baseando-se nos conteúdos estudados, de forma a permitir o entendimento dos processos de gestão já adotados na empresa. No total, são 29 perguntas. O questionário segue no Apêndice A.

As perguntas foram divididas em quatro categorias, como mostra a Tabela 1. A primeira categoria coletará dados para identificação da empresa, bem como suas características, visando compreender os fatores ambientais da empresa. As questões da segunda categoria têm o objetivo de entender a estrutura organizacional do escritório, para tomar conhecimento das equipes atuantes, dos responsáveis por cada

equipe e dos recursos humanos disponíveis. As questões da terceira categoria fornecem informações a respeito dos procedimentos de gerenciamento do tempo que o escritório adota, possibilitando assim um entendimento das ferramentas já utilizadas. Por fim, a quarta categoria de perguntas intenta pontuar as necessidades de gerenciamento do escritório, com o intuito de compreender a demanda por processos gerenciais.

**Tabela 1 - Perguntas do questionário divididas em categorias.**

<b>Categoria</b>	<b>Questões</b>
Identificação da Empresa	1 a 13
Estrutura Organizacional	14 e 15
Procedimentos Atuais de Gerenciamento do Tempo	16 a 24
Necessidades de Gerenciamento	25 a 29

**Fonte: A autora (2019).**

A partir das respostas do engenheiro proprietário do escritório, foi possível obter informações necessárias para execução das próximas etapas.

### 3.2 DADOS DO PROJETO

Para coletar os dados dos projetos, foi utilizada a ferramenta do Apêndice B, desenvolvida pela autora. As informações solicitadas pela ferramenta visam compreender as características e particularidades de cada projeto, fornecendo dados e informações necessárias para o desenvolvimento da metodologia de gerenciamento do tempo.

### 3.3 METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DO TEMPO

A partir das informações coletadas nas Seções 3.1 e 3.2, combinadas com o estudo de gerenciamento do tempo apresentado no Capítulo 2, foi possível criar procedimentos e artefatos que atendem às necessidades do escritório, utilizando os

recursos disponíveis. Dessa forma, tem-se a elaboração de uma metodologia para gestão de tempo em projetos de escritórios de pequeno porte, visando complementar o gerenciamento que já acontece em empresas da construção civil.

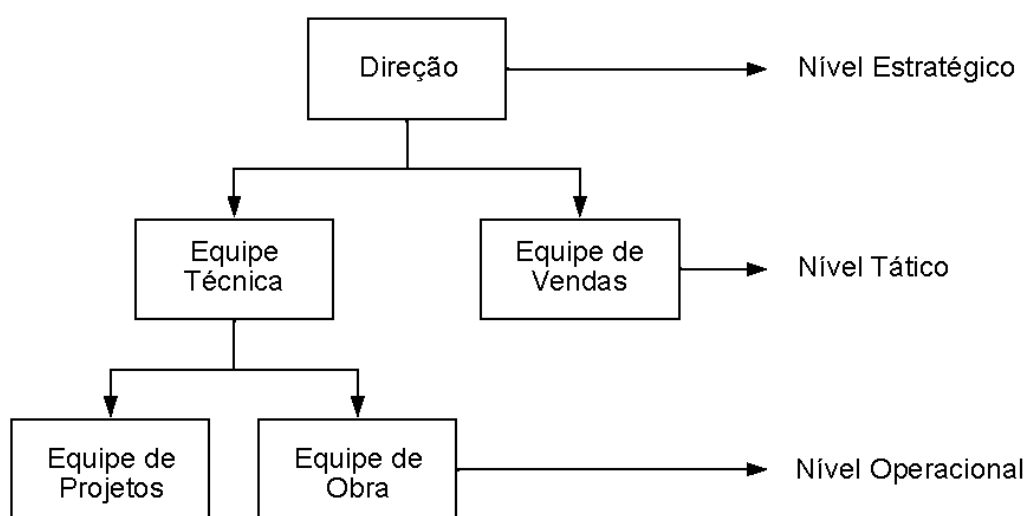
### 3.4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

Depois de elaborada a metodologia de gerenciamento do tempo, esta foi aplicada para validação dos processos estabelecidos. Então, a dinâmica da metodologia aplicada foi avaliada, da mesma forma que os dados coletados foram analisados, para que as informações fornecidas pelos procedimentos adotados e pelas ferramentas desenvolvidas sejam úteis para o gerenciamento do tempo dos projetos do escritório.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Aplicou-se o questionário do Apêndice A para o engenheiro civil, membro da equipe técnica que executa os projetos analisados nesta pesquisa. A partir das respostas, foi possível entender como a empresa é estruturada e como são elaborados os projetos, desde a fase de iniciação até a fase de encerramento. A estrutura organizacional da empresa está representada na Figura 2.

**Figura 2 - Estrutura organizacional da empresa.**



**Fonte: A autora (2019).**

A direção é composta pelo proprietário da construtora e tem como funções a gestão administrativa da empresa, bem como a gestão de recursos financeiros e humanos. A equipe técnica é composta por um engenheiro que é responsável por acompanhar o andamento das obras e por desenvolver os desenhos arquitetônicos e complementares. Para exercer a segunda função, conta com a equipe de projetos, composta por uma arquiteta. Por fim, a equipe de vendas é composta de um vendedor que é responsável por apresentar os projetos aos clientes. A equipe de obra é terceirizada. Sendo assim, foram considerados 4 funcionários fixos da construtora e uma equipe de obra com aproximadamente 50 funcionários rotativos.

Segundo o Art. 3º da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, a construtora é classificada como empresa de pequeno porte, por possuir receita bruta anual superior a R\$ 360.000,00 e inferior a R\$ 4.800.000,00.

O questionário permitiu o conhecimento dos projetos que estavam em execução quando a pesquisa foi aplicada. Os projetos estão em vários bairros da região de Guarapuava.

O escritório aplica os processos propostos pelo Guia PMBOK: Planejar o Gerenciamento do Cronograma, Definir as Atividades, Sequenciar as Atividades e Desenvolver o Cronograma. O gerenciamento do tempo é feito com uso das ferramentas do cronograma e da Estrutura Analítica de Projeto (EAP). O monitoramento e controle é realizado nas visitas de fiscalização, geralmente quinzenais. O principal enfoque do gerenciamento de tempo para a construtora é por conta da organização financeira dos projetos. As parcelas são pagas quando a execução acompanha o cronograma contratado. Logo, o cumprimento dos prazos estabelecidos no planejamento é essencial para que os recursos financeiros estejam organizados.

Dos projetos listados, e por motivos de tempo hábil durante o presente estudo, foram selecionados dois que estão em andamento, em etapas diferentes. As informações dos projetos foram coletadas pela ferramenta do Apêndice B, desenvolvida pela autora. Uma obra foi iniciada no mês de agosto, chamada de Projeto 1, e outra em setembro, chamada de Projeto 2, do ano em que este trabalho foi escrito. As informações foram coletadas no mês de outubro, quando o Projeto 1 estava na fase de execução do acabamento e o Projeto 2 estava iniciando a estrutura.

Ambos os projetos são residenciais, com clientes privados, porém com recursos do programa de financiamento habitacional do Governo Federal Brasileiro. Para ambas as casas, o escopo contratado foi de projetos arquitetônicos e construção, até a finalização do acabamento, com os itens mínimos exigidos pelo projeto para a entrega do empreendimento. A equipe que administra a obra conta com a equipe técnica da construtora. A empresa não tinha uma informação formal a respeito das equipes de obra que atuavam em cada projeto, mas após a primeira visita nas obras, foi observado que atuavam três pessoas em ambos os projetos. O Projeto 1 possui um terreno de 175,00 m<sup>2</sup>, com 60,00 m<sup>2</sup> de área a ser construída, sendo 52,52 m<sup>2</sup> de área útil. O Projeto 2 tem o terreno com 390,00 m<sup>2</sup>, sendo 70,00 m<sup>2</sup> a construir e 60,42 m<sup>2</sup> de área útil.

A partir das informações sobre a construtora coletadas pelo questionário e sobre os projetos, foi possível desenvolver uma metodologia de gerenciamento do tempo. Essa é aplicada na fase de monitoramento e controle e coleta informações que

auxiliam o planejamento do cronograma de futuros projetos. A metodologia consiste em três etapas: mapeamento das obras, rotina de verificação e compilação dos dados.

#### 4.1 MAPEAMENTO DAS OBRAS

A primeira etapa acontece após a definição dos desenhos arquitetônicos e complementares, com o cronograma pronto e com todos os documentos para o início da obra aprovados. Todos os projetos são listados em um quadro como o apresentado no Apêndice C, fornecendo dados a respeito de cada obra, como: o contratante do projeto, o status, o endereço e as datas de início e conclusão, planejadas e executadas, de cada obra.

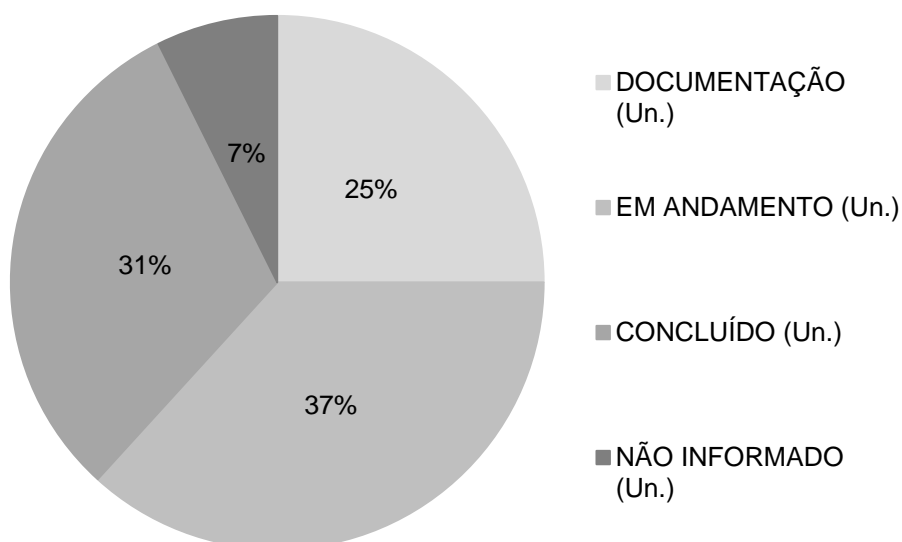
Ao listar os projetos da construtora no quadro do Apêndice C foi possível relacionar as quantidades de obras em sua respectiva fase do projeto com o total de obras da construtora, concedendo uma visão geral das fases dos projetos. A construtora classifica os projetos em três status: documentação, em andamento e concluído. A Tabela 2 considera a quantidade de projetos em cada status e a Figura 3 mostra as porcentagens de cada parcela com relação ao total de obras.

**Tabela 2 - Visão geral dos status dos projetos em unidades.**

<b>Status dos projetos</b>	<b>Quantidade (un.)</b>
Documentação	17
Em andamento	25
Concluído	21
Não informado	5
<b>Total</b>	<b>68</b>

**Fonte: A autora, 2019**

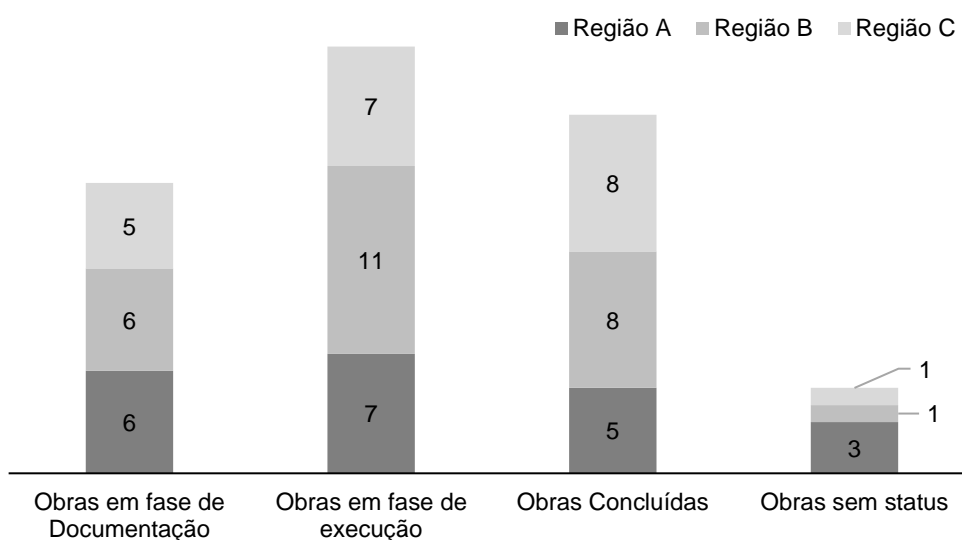
**Figura 3 – Porcentagens de projetos em cada status.**



Fonte: A autora (2019).

A ferramenta do Apêndice C também permitiu analisar a quantidade de obras em cada bairro, que ficaram divididas em três regiões da cidade, chamadas de A, B e C. A Figura 4 mostra como as 68 obras da construtora ficaram divididas por região, de acordo com o status de cada obra e a Figura 5 mostra onde estão as regiões na cidade de Guarapuava.

**Figura 4 – Quantidade de obras classificadas por status e separadas por região.**



Fonte: A autora (2019).

**Figura 5 – Mapa de Guarapuava com regiões de fiscalização em destaque.**



**Fonte: A autora, adaptado de Concidade (2019).**

## 4.2 ROTINA DE VERIFICAÇÃO

A segunda etapa da metodologia consiste em desenvolver uma rotina de verificação das obras em execução. Cada região será verificada em um dia da semana, desenvolvendo assim uma fiscalização semanal das obras. A ferramenta que auxiliará nessa verificação foi chamada de Controle Gráfico e consta no Apêndice D. Esse artefato foi desenvolvido pela autora considerando a experiência de estágio em uma obra de grande porte, onde foi utilizada uma ferramenta similar, que serviu de fundamento para o documento final. O principal objetivo da ferramenta é a troca de informações entre o gerente do projeto e a equipe de obra.

Para atender a esse objetivo, cada item da ferramenta tem seu propósito. A parte inferior identifica a ferramenta, contendo itens gerais para caracterizar a disciplina/atividade que está em verificação, as datas de início e término da atividade, a



semana e o mês dos quais se trata o documento, o responsável que está realizando a verificação e o número de pranchas necessárias para documentar o que foi verificado.

O quadro intitulado "acompanhamento" fornecerá dados sobre o avanço físico da obra, para serem utilizados na medição e no cálculo de produtividade. O espaço vazio é para inserir a representação gráfica do projeto referente à atividade em execução. No desenho serão indicados os itens concluídos e que estão em andamento no ato da verificação. O item denominado "legenda" deve ser preenchido de modo a indicar o que é anotado no desenho técnico.

O espaço de "observações" será preenchido pelo fiscal com informações relevantes ao acompanhamento do cronograma, como no caso de algum retrabalho, ou impedimento da equipe de trabalhar, especificando os motivos que levaram a isso. A parte denominada "equipe" deve ser preenchida com a quantidade de pessoas que trabalharam na obra no período referente à fiscalização. Esse número permitirá realizar o cálculo de produtividade para cada semana. O espaço de "orientações" serve para comunicação do gerente com a equipe de obra, previamente preenchido com itens indispensáveis, sejam eles políticas da empresa, solicitações do cliente ou aspectos a serem verificados por órgãos responsáveis por emitir documentos de aprovação.

Foram realizadas cinco visitas às obras, com intervalo de uma semana. A primeira visita foi realizada apenas para registrar a fase das obras, quantificando os serviços executados, completa ou parcialmente, conforme levantamentos feitos pela construtora. As outras quatro visitas forneceram resultados através do Controle Gráfico.

Na primeira visita, realizada no dia 04 de outubro, observou-se que o Projeto 1 já tinha os serviços preliminares e gerais executados e estava com toda estrutura, paredes e cobertura concluídas. As tubulações e caixas das instalações elétricas e telefônicas já estavam posicionadas, equivalente à 30,90 % do total da atividade. Parte do serviço de instalações hidráulicas estava concluído, sendo as tubulações de água fria e a instalação do reservatório de água, correspondendo a 77,30 % da atividade. O serviço de instalações de esgoto estava com 79,20 % concluído, que equivale às tubulações de PVC. O emboço interno também havia sido executado, o que equivale a 170,30 m<sup>2</sup> de acordo com o quantificado pela empresa. O emboço é apenas parte do serviço de revestimento interno, correspondendo a 57,60 % do total da

atividade. O início do emboço externo coincidiu com a data da primeira visita. Os pisos não haviam iniciado. A equipe da obra era composta por três pessoas, um mestre e dois pedreiros. A Tabela 3 resume os serviços com as porcentagens correspondentes.

**Tabela 3 - Atividades concluídas até o mês de setembro no Projeto 1.**

<b>Serviço</b>	<b>Executado (%) AGO e SET</b>
Serviços preliminares e gerais	100,00
Infraestrutura	100,00
Supra estrutura	100,00
Paredes e painéis	100,00
Coberturas	100,00
Revestimentos internos	57,60
Instalações elétricas e telefônicas	30,90
Instalações hidráulicas	77,30
Instalações de esgoto e águas pluviais	79,20

**Fonte: A autora (2019).**

O Projeto 2 tinha todos os serviços de serviços preliminares e gerais concluídos, assim como a infraestrutura de fundação. A atividade de paredes e painéis estava em 58,93 %, o que corresponde a 92,00 m<sup>2</sup> de alvenaria e 7,50 m de vergas e contra-vergas executados. A área levantada de alvenaria foi dividida em, aproximadamente, 50,00 m<sup>2</sup> de alvenaria concluída, considerando o pé direito de 2,60 m, somados à 42,00 m<sup>2</sup> de paredes até a altura de 1,5 m. Por fim, seis de quinze pilares já estavam concretados até a altura de 1,5 m, o que equivale, aproximadamente, a 0,20 m<sup>3</sup> de concreto, correspondendo a 3,68 % do serviço de supra estrutura. A equipe da obra era composta por três pessoas, um mestre e dois pedreiros, assim como no Projeto 1. A Tabela 4 resume os valores de serviços executados na obra.

**Tabela 4 - Atividades concluídas no mês de setembro no Projeto 2.**

<b>Serviço</b>	<b>Executado (%) SET</b>
Serviços preliminares e gerais	100,00
Infraestrutura	100,00
Supra estrutura	3,68
Paredes e painéis	58,93

**Fonte: A autora (2019).**

Na segunda visita, o Projeto 1 tinha avançado no emboço externo, com 33,21 m<sup>2</sup> concluídos. Uma observação adicionada foi a necessidade da montagem de andaime para executar o emboço externo de uma das fachadas. A equipe da primeira visita foi mantida.

Na obra do Projeto 2, havia 43,00 m<sup>2</sup> de alvenaria executados. Os pilares estavam todos concretados até a altura de 1,50 m correspondendo a um volume de 0,51 m<sup>3</sup> de concreto. Foi considerado a execução de fôrma de 9 pilares até a altura de 2,60 m. Havia uma orientação de agendamento de concretagem para a semana seguinte. A equipe da visita anterior foi mantida.

A segunda visita foi considerada a primeira verificação de serviço utilizando a ferramenta do Controle Gráfico. A semana entre a primeira e a segunda visitas foi classificada como A. O Quadro 1 e o Quadro 2 mostram como o item "acompanhamento" foi preenchido com os dados da verificação do Projeto 1 e 2, respectivamente.

**Quadro 1 – Acompanhamento de produtividade do Projeto 1 na semana A.**

ITEM	SEM. A	SEM. B	SEM. C	SEM. D	QUANTITATIVO		
	30/09 – 04/10				Σ	TOTAL	%
Emboço externo (m <sup>2</sup> )	33,21				33,21	115,52	28,75

Fonte: A autora (2019).

**Quadro 2 – Acompanhamento de produtividade do Projeto 2 na semana A.**

ITEM	SEM. A	SEM. B	SEM. C	SEM. D	QUANTITATIVO		
	30/09 – 04/10				Σ	TOTAL	%
Paredes (m <sup>2</sup> )	43,00				43,00	170,85	25,17
Vergas (m)	17,50				17,50	25	70,00
Fôrmas pilares (un.)	9				9	15	60,00

Fonte: A autora (2019).

A terceira visita foi a segunda verificação. O Projeto 1 estava com os 115,52 m<sup>2</sup> do emboço externo concluídos, com início dos contrapisos para o dia seguinte. A equipe de obra se manteve em três pessoas. O Projeto 2 estava com as fôrmas de todos os pilares e das vigas de cobertura executadas, assim como o escoramento e fôrmas das lajes. As armaduras estavam posicionadas para a concretagem que aconteceria no dia seguinte. A passagem de tubulação e posicionamento de caixas da rede elétrica nas lajes também foi concluída nessa semana, porém foi registrado como

observação por falta de levantamento quantitativo e detalhes nos desenhos técnicos. A equipe era de um mestre e quatro pedreiros. A semana entre a segunda e a terceira visitas foi classificada como B. O Quadro 3 e o Quadro 4 mostram como o item "acompanhamento" foi preenchido com os dados da verificação do Projeto 1 e 2, respectivamente.

**Quadro 3 – Acompanhamento de produtividade do Projeto 1 na semana B.**

ITEM	SEM. A	SEM. B	SEM. C	SEM. D	QUANTITATIVO		
	30/09 – 04/10	07/10 – 11/10			Σ	TOTAL	%
Emboço externo (m <sup>2</sup> )	33,21	82,31			115,52	115,52	100,00

Fonte: A autora (2019).

**Quadro 4 – Acompanhamento de produtividade do Projeto 2 na semana B.**

ITEM	SEM. A	SEM. B	SEM. C	SEM. D	QUANTITATIVO		
	30/09 – 04/10	07/10 – 11/10			Σ	TOTAL	%
Paredes (m <sup>2</sup> )	43,00	---			43,00	170,85	25,17
Vergas (m)	17,50	---			17,50	25	70,00
Fôrmas pilares (un.)	9	6			15	15	100,00
Fôrmas vigas (un.)	---	7			7	7	100,00
Fôrma lajes (m <sup>2</sup> )	---	100,00			100,00	100,00	100,00

Fonte: A autora (2019).

Na quarta visita às obras, sendo a terceira verificação e classificada como semana C, o Projeto 1 já tinha todos os 52,52 m<sup>2</sup> de contrapiso interno executados e mais 22,89 m<sup>2</sup> de calçada externa concretados. A equipe da obra foi mantida em três pessoas. No Projeto 2, a obra já estava com a laje e as vigas de cobertura concretadas, com a alvenaria da platibanda e da caixa d'água em andamento. A equipe de obra voltou para a quantidade inicial de três pessoas. O Quadro 5 e o Quadro 6 mostram como o item "acompanhamento" foi preenchido com os dados da verificação do Projeto 1 e 2, respectivamente.

**Quadro 5 – Acompanhamento de produtividade do Projeto 1 na semana C.**

ITEM	SEM. A	SEM. B	SEM. C	SEM. D	QUANTITATIVO		
	07/10-11/10	14/10-18/10	21/10-25/10		Σ	TOTAL	%
Emboço externo (m <sup>2</sup> )	33,21	82,31	---		115,52	115,52	100,00
Contrapiso (m <sup>2</sup> )	---	---	52,52		52,52	52,52	100,00
Calçada (m <sup>2</sup> )	---	---	22,89		22,89	36,39	62,90

Fonte: A autora (2019).

**Quadro 6 – Acompanhamento de produtividade do Projeto 2 na semana C.**

ITEM	SEM. A	SEM. B	SEM. C	SEM. D	QUANTITATIVO		
	07/10-11/10	14/10-18/10	21/10-25/10		$\Sigma$	TOTAL	%
Paredes (m <sup>2</sup> )	43,00	---	14,74		57,74	170,85	33,80
Vergas (m)	17,50	---	---		17,50	25	70,00
Fôrmas pilares (un.)	9	6	---		15	15	100,00
Fôrmas vigas (un.)	---	7	---		7	7	100,00
Fôrma lajes (m <sup>2</sup> )	---	100,00	---		100,00	100,00	100,00
Concretagem (m <sup>3</sup> )	---	---	4,04		4,04	4,24	95,28

Fonte: A autora (2019).

A quinta e última visita foi a quarta verificação, fechando um mês. A semana ficou classificada como D. Nessa verificação, foi observado que a obra do Projeto 1 estava fechada. Essa observação foi comunicada ao gerente, que ficou ciente da paralisação naquele momento. Em conversa com o diretor, o gerente foi informado que houve um atraso na liberação da parcela daquele mês por conta de problemas com a documentação. Então a obra do Projeto 1 foi paralisada temporariamente após a conclusão dos contrapisos e calçada que havia acontecido na semana anterior. O gerente ficou responsável por reprogramar o cronograma por conta da paralisação.

A obra do Projeto 2 estava com os 36,85 m<sup>2</sup> de platibanda concluídos, com início da cobertura, o que já iniciava outra disciplina. A supra estrutura e as paredes foram dadas como concluídas no mês em questão. A equipe era de três funcionários, e a chuva que havia caído no sábado e no domingo daquela semana não prejudicou os serviços executados, item que foi registrado nas observações. O Quadro 7 e o Quadro 8 mostram os dados coletados de cada projeto na parte de acompanhamento para a última semana de verificação.

**Quadro 7 – Acompanhamento de produtividade do Projeto 1 na semana D.**

ITEM	SEM. A	SEM. B	SEM. C	SEM. D	QUANTITATIVO		
	07/10-11/10	14/10-18/10	21/10-25/10	28/10-01/11	$\Sigma$	TOTAL	%
Emboço externo (m <sup>2</sup> )	33,21	82,31	---	---	115,52	115,52	100,00
Contrapiso (m <sup>2</sup> )	---	---	52,52	Paralisação	52,52	52,52	100,00
Calçada (m <sup>2</sup> )	---	---	22,89	Paralisação	22,89	36,39	62,90

Fonte: A autora (2019).

**Quadro 8 – Acompanhamento de produtividade do Projeto 2 na semana D.**

ITEM	SEM. A	SEM. B	SEM. C	SEM. D	QUANTITATIVO		
	07/10-11/10	14/10-18/10	21/10-25/10	28/10-01/11	Σ	TOTAL	%
Paredes (m <sup>2</sup> )	43,00	---	14,74	22,11	79,85	170,85	46,74
Vergas (m)	17,50	---	---	---	17,50	25	70,00
Fôrmas pilares (un.)	9	6	---	---	15	15	100,00
Fôrmas vigas (un.)	---	7	---	---	7	7	100,00
Fôrma lajes (m <sup>2</sup> )	---	100,00	---	---	100,00	100,00	100,00
Concretagem (m <sup>3</sup> )	---	---	4,04	---	4,04	4,24	95,28

Fonte: A autora (2019).

### 4.3 COMPILAÇÃO DOS DADOS

A terceira etapa da metodologia consta na compilação de dados coletados durante a rotina de verificação. Essa etapa deve ser realizada semanalmente, para interpretação dos dados que o Controle Gráfico gera. O objetivo dessa etapa é a interpretação dos dados em comparação com o cronograma planejado. Com o acompanhamento semanal, é possível observar se a produtividade da equipe de obra atenderá aos prazos estipulados para o mês. Caso isso não aconteça, o gerente verifica a necessidade em tempo hábil de tomar providências e propor alternativas para aumentar a produtividade e manter a obra dentro do planejado.

Os dados do Quadro 7 e do Quadro 8, juntamente com as informações a respeito das equipes descritas, é possível calcular a produtividade das equipes que trabalhavam nas obras em cada semana. Para encontrar a produtividade, basta isolar a variável P na Equação (1), resultando na Equação (2)

$$P = \frac{Q}{QR \cdot D \cdot J} \quad (2)$$

Durante as semanas A e B do Projeto 1 foi realizado o serviço de emboço externo, como mostra a Quadro 7. Substituindo os valores na Equação (2), sabendo que a jornada de trabalho era de oito horas, durante os cinco dias úteis da semana, tem-se a produtividade da equipe nas duas semanas, dadas por  $P_{1,semA,emboço}$  e  $P_{1,semB,emboço}$  como mostrado pelas Equações (3) e (4).

$$P_{1,semA,emboço} = \frac{Q}{QR \cdot D \cdot J} = \frac{33,21 \text{ m}^2}{3 \cdot 5 \text{ dias} \cdot 8 \text{ h/dia}} = 0,28 \text{ m}^2/\text{h} \quad (3)$$

$$P_{1,semB,emboço} = \frac{Q}{QR \cdot D \cdot J} = \frac{82,31 \text{ m}^2}{3 \cdot 5 \text{ dias} \cdot 8 \text{ h/dia}} = 0,69 \text{ m}^2/\text{h} \quad (4)$$

Observa-se um aumento da taxa de produtividade, mesmo com a mesma quantidade de recursos humanos, sendo que na semana A a taxa de produtividade foi de 0,28 m<sup>2</sup> de emboço externo por hora trabalhada, e na semana B foi de 0,69 m<sup>2</sup> de emboço externo por hora trabalhada. Esse fator é justificado pela observação já citada de que na semana A foi necessário montar um andaime para execução do emboço, serviço que consumiu tempo da equipe. Na semana C, o serviço realizado foi a concretagem do contrapiso, tanto das partes internas como das calçadas externas. Substituindo os valores do Quadro 7 na Equação (2), tem-se

$$P_{1,semC,contrapiso} = \frac{Q}{QR \cdot D \cdot J} = \frac{(52,52 + 22,89) \text{ m}^2}{3 \cdot 5 \text{ dias} \cdot 8 \text{ h/dia}} = 0,63 \text{ m}^2/\text{h} \quad (5)$$

Nesse caso, é importante ressaltar que o concreto utilizado foi produzido *in loco*, fator relevante para a comparação de taxas de produtividade. Como registrado, houve uma paralisação do Projeto 1 na semana D, faltando a concretagem do contrapiso da garagem. Caso a taxa de produtividade seja utilizada para a reprogramação do cronograma por conta da paralisação, deve ser levado em conta que o concreto foi produzido *in loco*. Caso a gerência opte por utilizar concreto usinado no contrapiso da garagem, foi observado que seria necessário analisar outra taxa de produtividade para utilização de concreto usinado.

As análises de produtividade do Projeto 2 foram feitas substituindo os dados de cada semana do Quadro 8 na Equação (2), permitindo encontrar os valores de  $P_{2,semA}$ , referente ao serviço de alvenaria, vergas e fôrmas de pilares, considerando que em três dias foram levantadas as paredes, em um dia foram feitas as vergas e em um dia foram montadas as fôrmas dos pilares, por uma equipe de três pessoas, com a mesma jornada de trabalho do Projeto 1, de oito horas.

$$P_{2,semA,alvenaria} = \frac{Q}{QR \cdot D \cdot J} = \frac{43,00 \text{ m}^2}{3 \cdot 3 \text{ dias} \cdot 8 \text{ h/dia}} = 0,59 \text{ m}^2/\text{h} \quad (6)$$

$$P_{2,semA,verga} = \frac{Q}{QR \cdot D \cdot J} = \frac{17,50 \text{ m}}{3 \cdot 1 \text{ dia} \cdot 8 \text{ h/dia}} = 0,72 \text{ m/h} \quad (7)$$

$$P_{2,semA,pilar} = \frac{Q}{QR \cdot D \cdot J} = \frac{9 \text{ pilares}}{3 \cdot 1 \text{ dias} \cdot 8 \text{ h/dia}} = 0,37 \text{ pilar/h} \quad (8)$$

Para a semana B, os serviços executados foram de fôrmas de pilares, vigas e lajes, considerando o escoramento. A fôrma dos pilares foi feita em metade de um

dia, das vigas em um dia e meio, e das lajes em três dias, com a equipe composta por de cinco pessoas.

$$P_{2,semB,pilar} = \frac{Q}{QR \cdot D \cdot J} = \frac{6 \text{ pilares}}{3 \cdot 0,5 \text{ dia} \cdot 8 \text{ h/dia}} = 0,50 \text{ pilar/h} \quad (9)$$

$$P_{2,semB,viga} = \frac{Q}{QR \cdot D \cdot J} = \frac{7 \text{ vigas}}{3 \cdot 1,5 \text{ dias} \cdot 8 \text{ h/dia}} = 0,19 \text{ viga/h} \quad (10)$$

$$P_{2,semB,laje} = \frac{Q}{QR \cdot D \cdot J} = \frac{100 \text{ m}^2}{3 \cdot 3 \text{ dias} \cdot 8 \text{ h/dia}} = 0,83 \text{ m}^2/\text{h} \quad (11)$$

Na semana C, em um dia foi realizada a concretagem com a equipe de pessoas. Os dias para a cura do concreto coincidiram com dias não trabalhados. O serviço de alvenaria foi realizado em quatro dias, já com a equipe de três pessoas.

$$P_{2,semC,concretagem} = \frac{Q}{QR \cdot D \cdot J} = \frac{4,24 \text{ m}^3}{3 \cdot 1 \text{ dia} \cdot 8 \text{ h/dia}} = 0,18 \text{ m}^3/\text{h} \quad (12)$$

$$P_{2,semC,alvenaria} = \frac{Q}{QR \cdot D \cdot J} = \frac{14,74 \text{ m}^2}{3 \cdot 4 \text{ dias} \cdot 8 \text{ h/dia}} = 0,15 \text{ m}^2/\text{h} \quad (13)$$

Ao comparar a taxa de produtividade da alvenaria da semana A com a semana C, pode-se observar uma redução do valor, apesar de ser o mesmo número de pessoas trabalhando. Isso se justifica por conta da altura em que o serviço foi realizado ser diferente. Na semana A, as paredes foram levantadas no térreo, enquanto na semana C a atividade foi realizada na platibanda. Como na obra não havia nenhum elevador mecânico e o processo de levar o material até a laje da cobertura era manual, isso reduziu a produtividade da equipe.

Na semana D foi realizado apenas a atividade de alvenaria. Com duração de cinco dias e a equipe de três pessoas, foi possível observar que a taxa de produtividade se manteve próxima da taxa calculada na semana C.

$$P_{2,semD,alvenaria} = \frac{Q}{QR \cdot D \cdot J} = \frac{22,11 \text{ m}^2}{3 \cdot 5 \text{ dias} \cdot 8 \text{ h/dia}} = 0,18 \text{ m}^2/\text{h} \quad (14)$$

Para o gerente, a informação da taxa de produtividade é relevante por permitir a análise de produtividade das equipes, tanto para o projeto em andamento como para projetos futuros. Para o projeto em andamento, torna-se possível calcular o quanto será realizado de certo serviço nas semanas seguintes considerando a produtividade da semana analisada, permitindo ao gerente estimar se os recursos disponíveis são suficientes para cumprir os prazos estipulados no cronograma. Para projetos futuros, as informações de produtividade podem auxiliar na elaboração dos cronogramas, pois os dados coletados podem ser armazenados como histórico, servindo de base para



os estimativa dos recursos e das durações das atividades, fornecendo cronogramas mais compatíveis com a realidade das equipes que trabalham nas obras e adotando os dois processos do Guia PMBOK no gerenciamento do tempo dos projetos.

A metodologia possibilita também uma análise mensal dos projetos. Para isso, é necessário comparar o cronograma planejado da construtora com os dados de avanços coletados dos serviços executados. Os Projetos 1 e 2 foram divididos em 18 serviços, cada qual com seu peso, que corresponde à porcentagem do valor total do serviço em relação ao valor total do projeto. A Tabela 5 e a Tabela 6 mostram os serviços considerados pela empresa para execução da obra com os pesos de cada atividade.

**Tabela 5 - Pesos correspondentes a cada serviço para o Projeto 1.**

<b>Serviço</b>	<b>Peso (%)</b>
Serviços preliminares e gerais	2,73
Infraestrutura	7,02
Supra estrutura	16,99
Paredes e painéis	8,56
Esquadrias	5,24
Vidros e plásticos	1,52
Coberturas	7,23
Impermeabilizações	0,02
Revestimentos internos	7,11
Forros	2,16
Revestimentos externos	4,31
Pintura	6,22
Pisos	11,31
Acabamentos	1,13
Instalações elétricas e telefônicas	4,42
Instalações hidráulicas	4,10
Instalações de esgoto e águas pluviais	4,41
Louças e metais	4,97
Complementos	0,55
<b>Total</b>	<b>100,00</b>

**Fonte: A autora (2019).**

**Tabela 6 - Pesos correspondentes a cada serviço para o Projeto 2.**

<b>Serviço</b>	<b>Peso (%)</b>
Serviços preliminares e gerais	2,65
Infraestrutura	6,25
Supra estrutura	14,01
Paredes e painéis	8,70
Esquadrias	8,96
Vidros e plásticos	1,63
Coberturas	7,99
Impermeabilizações	0,03
Revestimentos internos	7,81
Forros	1,92
Revestimentos externos	3,94
Pintura	6,20
Pisos	11,30
Acabamentos	1,36
Instalações elétricas e telefônicas	4,41
Instalações hidráulicas	3,72
Instalações de esgoto e águas pluviais	4,25
Louças e metais	4,33
Complementos	0,53
<b>Total</b>	<b>100,00</b>

**Fonte: A autora (2019).**

De acordo com o cronograma montado pela construtora para o Projeto 1, estavam previstos 41,65 % de avanço acumulado para o segundo mês de obra, considerando todos os serviços. Na primeira visita, ao quantificar os serviços concluídos registrados na Tabela 3, observou-se que a obra estava adiantada em 13,00 %, dando ao Projeto 1 um avanço acumulado de 54,65 % para os dois primeiros meses. A Tabela 7 mostra as porcentagens de avanços previstos e executados para cada serviço até o segundo mês de obra, permitindo a comparação entre o que estava planejado com o que foi realizado. Os totais correspondem à soma dos valores de avanços levando em conta o peso de cada atividade, listados na Tabela 5.

**Tabela 7 - Avanços previstos e executados do Projeto 1 considerando os dois primeiros meses de obra, agosto e setembro.**

<b>Serviço</b>	<b>Avanço acumulado previsto (%) AGO e SET</b>	<b>Avanço acumulado executado (%) AGO e SET</b>
Serviços preliminares e gerais	100,00	100,00
Infraestrutura	100,00	100,00
Supra estrutura	100,00	100,00
Paredes e painéis	90,00	100,00
Esquadrias	0,00	0,00
Vidros e plásticos	0,00	0,00
Coberturas	50,00	100,00
Impermeabilizações	80,00	0,00
Revestimentos internos	20,00	57,60
Forros	0,00	0,00
Revestimentos externos	20,00	0,00
Pintura	0,00	0,00
Pisos	0,00	0,00
Acabamentos	0,00	0,00
Instalações elétricas e telefônicas	20,00	30,90
Instalações hidráulicas	10,00	77,30
Instalações de esgoto e águas pluviais	0,00	79,20
Louças e metais	0,00	0,00
Complementos	0,00	0,00
<b>Total (∑ % avanço · peso)</b>	<b>41,65%</b>	<b>54,65%</b>

Fonte: A autora (2019).

Da mesma forma que para os meses anteriores, foram estudados os avanços previstos e executados do mês de outubro. Para os avanços previstos, foram considerados os valores de cronograma e considerando os pesos de cada atividade, o avanço total previsto para o mês de outubro foi de 21,55 %. Para os avanços executados, foram considerados os valores do Quadro 7. O emboço externo concluído corresponde a 64,40 % do serviço de revestimentos externos, enquanto os 75,41 m<sup>2</sup> de contrapiso concluídos, equivalente à soma do contrapiso interno com a calçada, corresponde a 12,14 % do serviço de pisos. Considerando os pesos de cada atividade, o avanço total executado no mês de outubro foi de 4,15 %. A Tabela 8 traz os valores de avanços previsto e executado, assim como os totais levando em consideração o peso de cada atividade.

**Tabela 8 - Avanços previstos e executados do Projeto 1 para o mês de verificação, outubro.**

<b>Serviço</b>	<b>Avanço previsto (%) OUT</b>	<b>Avanço executado (%) OUT</b>
Serviços preliminares e gerais	0,00	0,00
Infraestrutura	0,00	0,00
Supra estrutura	0,00	0,00
Paredes e painéis	10,00	0,00
Esquadrias	0,00	0,00
Vidros e plásticos	80,00	0,00
Coberturas	50,00	0,00
Impermeabilizações	20,00	0,00
Revestimentos internos	40,00	0,00
Forros	20,00	0,00
Revestimentos externos	80,00	64,40
Pintura	50,00	0,00
Pisos	0,00	12,14
Acabamentos	0,00	0,00
Instalações elétricas e telefônicas	40,00	0,00
Instalações hidráulicas	50,00	0,00
Instalações de esgoto e águas pluviais	50,00	0,00
Louças e metais	0,00	0,00
Complementos	0,00	0,00
<b>Total (∑ % avanço · peso)</b>	<b>21,55%</b>	<b>4,15%</b>

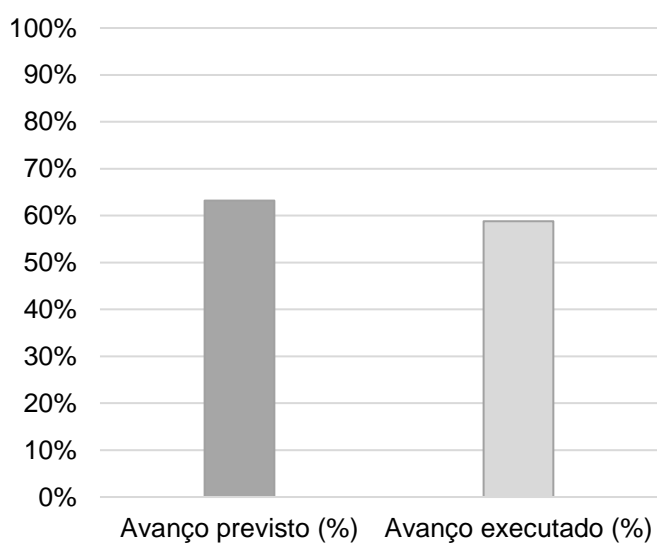
**Fonte: A autora (2019).**

Analisando as porcentagens correspondentes aos totais de avanços, é possível observar que o executado foi consideravelmente menor que o previsto. Porém, deve-se lembrar que o Projeto 1 teve uma paralisação na última semana do mês de outubro e estava adiantada em 13,00 % até o mês de setembro. Levando em consideração os valores acumulados nos meses anteriores, conclui-se que o Projeto 1 deveria estar com 63,20 % de serviços realizados. Ao somar os avanços executados, observa-se que a obra está com um avanço de 58,80 %, resultando em um atraso de 4,40 %. A Tabela 9 mostra os valores de avanços previsto e executado, considerando os três meses de obra. O gráfico de barras da Figura 6 aponta o atraso do Projeto 1.

**Tabela 9 - Avanços previstos e executados do Projeto 1 para os três meses de obra.**

<b>Serviço</b>	<b>Avanço previsto (%)</b>	<b>Avanço executado (%)</b>
Serviços preliminares e gerais	100,00	100,00
Infraestrutura	100,00	100,00
Supra estrutura	100,00	100,00
Paredes e painéis	100,00	100,00
Esquadrias	0,00	0,00
Vidros e plásticos	80,00	0,00
Coberturas	100,00	100,00
Impermeabilizações	100,00	0,00
Revestimentos internos	60,00	57,60
Forros	20,00	0,00
Revestimentos externos	100,00	64,40
Pintura	50,00	0,00
Pisos	0,00	12,14
Acabamentos	0,00	0,00
Instalações elétricas e telefônicas	60,00	30,90
Instalações hidráulicas	60,00	77,30
Instalações de esgoto e águas pluviais	50,00	79,20
Louças e metais	0,00	0,00
Complementos	0,00	0,00
<b>Total (∑ % avanço · peso)</b>	<b>63,20%</b>	<b>58,80%</b>

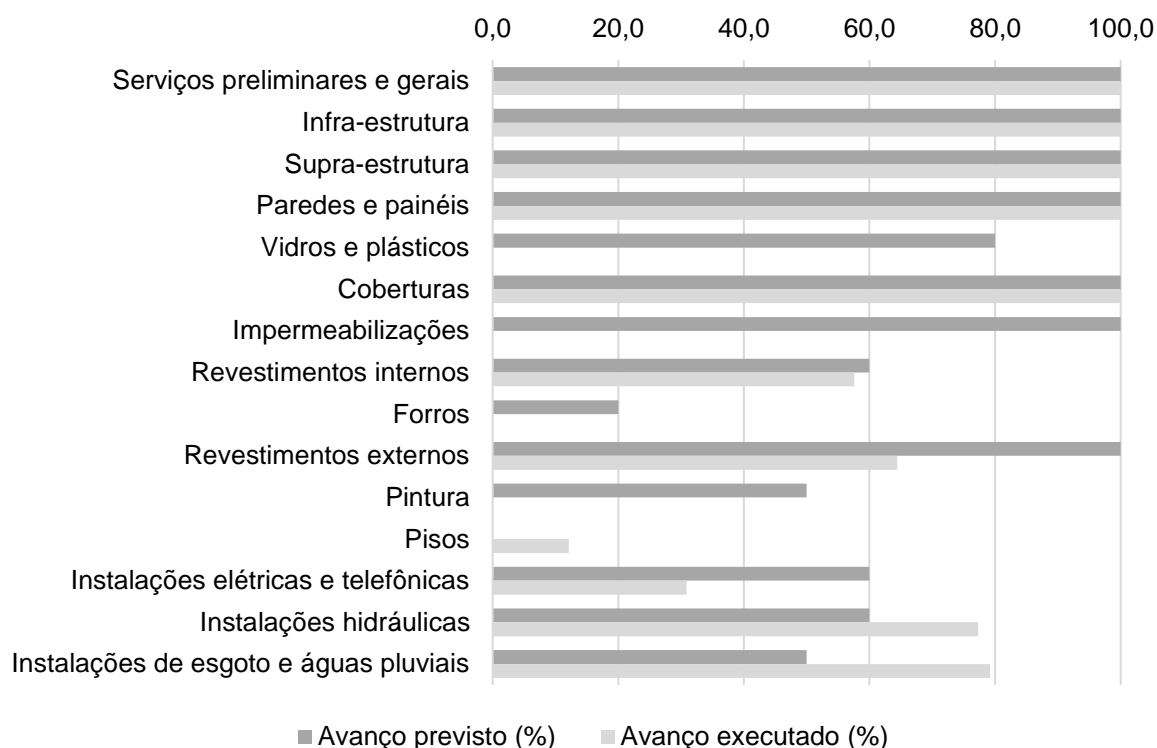
Fonte: A autora (2019).

**Figura 6 - Comparação de avanços previsto e executado do Projeto 1.**

Fonte: A autora (2019).

Da mesma forma que para o status geral da obra, também é possível analisar os avanços de cada serviço. A Figura 7 mostra os avanços previstos e realizados para cada serviço, permitindo assim a análise de quais atividades estão adiantadas e quais estão atrasadas.

**Figura 7 - Comparação de avanços previstos e executados de cada serviço do Projeto 1.**



**Fonte: A autora (2019).**

Assim como para o Projeto 1, foram considerados os avanços previstos pelo cronograma da construtora para o Projeto 2. Observou-se que a obra estava atrasada em 2,58 %, pois o avanço previsto pelo cronograma da empresa era de 17,13 % para o primeiro mês, e o executado foi de 14,55 %. Este último foi dado pelos serviços avaliados na primeira visita à obra, registrados na Tabela 4. Os avanços previstos e executados de cada serviço, bem como os totais levando em consideração os pesos da Tabela 6, estão registrados na Tabela 10.

**Tabela 10 - Avanços previstos e executados do Projeto 2 considerando o primeiro mês de obra, setembro.**

<b>Serviço</b>	<b>Avanço acumulado previsto (%) SET</b>	<b>Avanço acumulado executado (%) SET</b>
Serviços preliminares e gerais	100,00	100,00
Infraestrutura	100,00	100,00
Supra estrutura	40,00	3,68
Paredes e painéis	30,00	58,93
Esquadrias	0,00	0,00
Vidros e plásticos	0,00	0,00
Coberturas	0,00	0,00
Impermeabilizações	40,00	0,00
Revestimentos internos	0,00	0,00
Forros	0,00	0,00
Revestimentos externos	0,00	0,00
Pintura	0,00	0,00
Pisos	0,00	0,00
Acabamentos	0,00	0,00
Instalações elétricas e telefônicas	0,00	0,00
Instalações hidráulicas	0,00	0,00
Instalações de esgoto e águas pluviais	0,00	0,00
Louças e metais	0,00	0,00
Complementos	0,00	0,00
<b>Total (<math>\sum</math> % avanço · peso)</b>	<b>17,13%</b>	<b>14,55%</b>

Fonte: A autora (2019).

Após as visitas realizadas no mês de outubro, foi possível analisar os avanços previsto e executado. Os valores previstos foram retirados do cronograma da empresa, resultando num avanço de 22,48 % ao considerar os pesos de cada atividade. O avanço executado no mês das visitas resultou numa porcentagem de 17,71 %, levando em consideração os pesos de cada atividade e os dados registrados no Quadro 8. As paredes e as vergas e contravergas fazem parte do serviço de paredes e painéis, correspondendo a parcelas de 86,90 % para a alvenaria e 13,10 % para as vergas. As tubulações e caixas da rede elétrica instaladas na laje correspondem à 14,50 % do serviço de instalações elétricas e telefônicas. A Tabela 11 traz os valores de previstos e realizados para cada serviço, bem como o total que leva em conta os pesos correspondentes a cada atividade.

**Tabela 11 - Avanços previstos e executados do Projeto 2 para o mês de verificação, outubro.**

<b>Serviço</b>	<b>Avanço previsto (%) OUT</b>	<b>Avanço executado (%) OUT</b>
Serviços preliminares e gerais	0,00	0,00
Infraestrutura	0,00	0,00
Supra estrutura	60,00	96,32
Paredes e painéis	70,00	41,07
Esquadrias	0,00	0,00
Vidros e plásticos	0,00	0,00
Coberturas	50,00	0,00
Impermeabilizações	40,00	0,00
Revestimentos internos	20,00	0,00
Forros	0,00	0,00
Revestimentos externos	20,00	0,00
Pintura	0,00	0,00
Pisos	0,00	0,00
Acabamentos	0,00	0,00
Instalações elétricas e telefônicas	20,00	14,50
Instalações hidráulicas	20,00	0,00
Instalações de esgoto e águas pluviais	0,00	0,00
Louças e metais	0,00	0,00
Complementos	0,00	0,00
<b>Total (<math>\sum</math> % avanço <math>\cdot</math> peso)</b>	<b>22,48%</b>	<b>17,71%</b>

**Fonte: A autora (2019).**

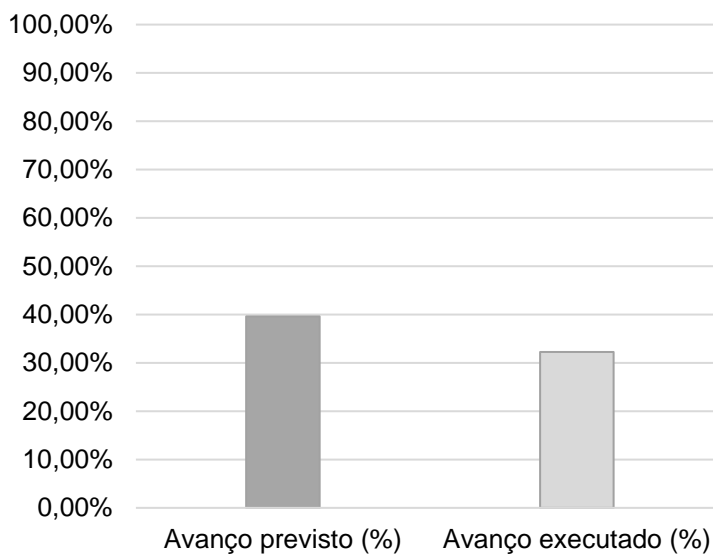
Ao analisar os avanços totais, nota-se que o executado foi menor que o previsto para outubro, assim como no mês anterior. Somando os avanços de setembro com os valores de outubro, observa-se que a obra está atrasada. O total acumulado previsto era de 39,62 %, sendo que o total acumulado executado foi de 32,26 %, resultando em um atraso de 7,36 %. Ao analisar o andamento da obra, não teria justificativa para o atraso, pelos registros não houve nenhum imprevisto. A Tabela 12 mostra os valores de cada serviço e o total de avanços da obra, considerando os pesos de cada atividade. A Figura 8 é uma representação gráfica dos resultados citados.



**Tabela 12 - Avanços previstos e executados do Projeto 1 para os dois meses de obra.**

<b>Serviço</b>	<b>Avanço previsto (%)</b>	<b>Avanço executado (%)</b>
Serviços preliminares e gerais	100,00	100,00
Infraestrutura	100,00	100,00
Supra estrutura	100,00	100,00
Paredes e painéis	100,00	100,00
Esquadrias	0,00	0,00
Vidros e plásticos	0,00	0,00
Coberturas	50,00	0,00
Impermeabilizações	80,00	0,00
Revestimentos internos	20,00	0,00
Forros	0,00	0,00
Revestimentos externos	20,00	0,00
Pintura	0,00	0,00
Pisos	0,00	0,00
Acabamentos	0,00	0,00
Instalações elétricas e telefônicas	20,00	14,50
Instalações hidráulicas	20,00	0,00
Instalações de esgoto e águas pluviais	0,00	0,00
Louças e metais	0,00	0,00
Complementos	0,00	0,00
<b>Total (∑ % avanço · peso)</b>	<b>39,62%</b>	<b>32,26%</b>

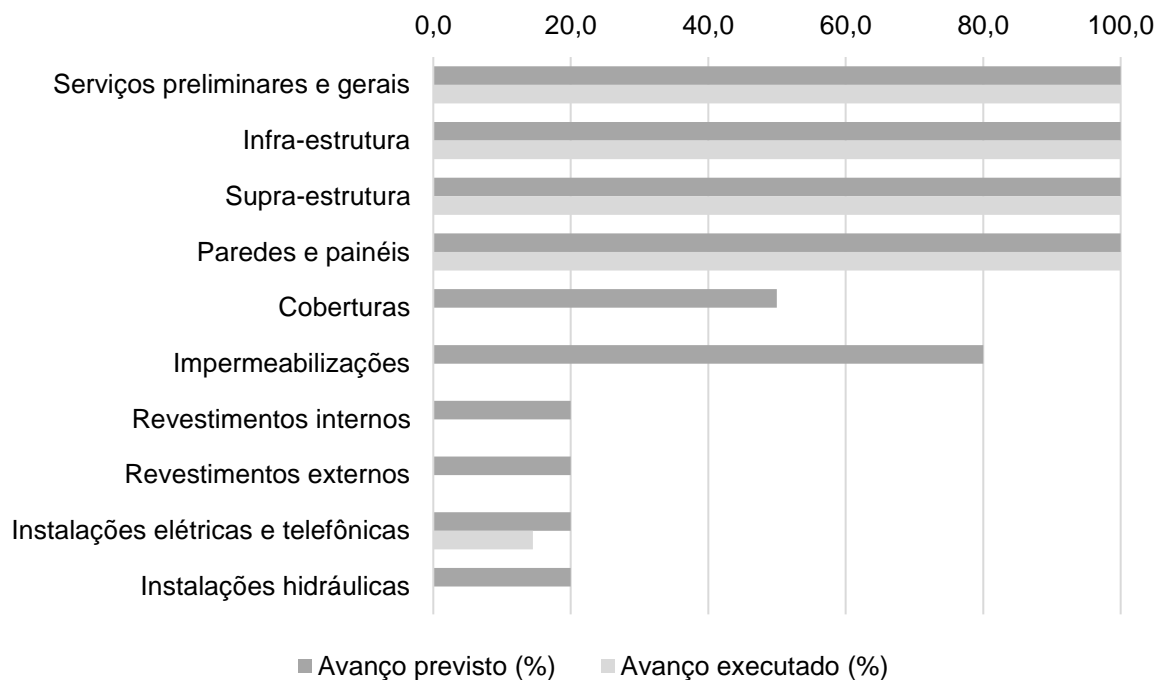
Fonte: A autora (2019).

**Figura 8 - Comparação de avanços previsto e executado do Projeto 2.**

Fonte: A autora (2019).

Por fim, assim como feito para o Projeto 1, também é possível analisar os avanços de cada atividade. A Figura 9 traz uma representação gráfica das porcentagens de cada serviço, permitindo assim um comparativo entre previsto e realizado.

**Figura 9 - Comparação de avanços previstos e executados de cada serviço do Projeto 2.**



**Fonte: A autora (2019).**

Ambos os projetos tiveram atrasos. A metodologia criada permitiu a coleta de dados para identificar o atraso das obras, bem como o registro de informações que mostram se o atraso foi justificado ou não. As informações de produtividade calculadas a partir dos dados permitem ao gerente dos projetos reprogramar o cronograma baseado em valores coerentes com a realidade das equipes.

## 5 CONCLUSÃO

O gerenciamento de projetos é necessário para gestão dos vários aspectos que envolvem uma obra. A organização das informações deve ser realizada, principalmente quando se trata de vários projetos acontecendo simultaneamente. É necessário ter controle sobre as fases e etapas de cada projeto, para atender às demandas e cumprir os prazos. Na empresa estudada, as parcelas referentes às atividades realizadas eram recebidas apenas quando os prazos do cronograma contratado eram cumpridos. Para permitir a organização financeira do escritório, é necessário que os prazos planejados sejam cumpridos, para que os pagamentos aconteçam. A metodologia criada mostrou-se viável considerando os recursos que o escritório estudado possui e, quando aplicada, resultou em informações para a comparação do que está sendo executado com o cronograma planejado, permitindo ao gerente administrar o tempo dos projetos. Com a metodologia desenvolvida foi possível ter análises semanais sobre a situação dos empreendimentos, possibilitando ao gerente tomar decisões corretivas ou preventivas conforme o que é observado em cada análise.

A metodologia também permite ter registros do histórico de cada projeto. No caso da necessidade de uma reprogramação de cronograma, é possível saber exatamente em que ponto a obra se encontra para partir com o novo planejamento. À longo prazo, a ferramenta auxiliará com dados mais precisos de produtividade das equipes, auxiliando na execução de cronogramas mais coerentes com a realidade das equipes contratadas pela empresa. O fluxo de informações entre o gerente e a equipe da obra também se torna possível, pois a ferramenta permite orientações do gerente e observações da equipe, fazendo com que as demandas de ambas as partes sejam atendidas.

Em outros aspectos do gerenciamento a metodologia também se mostrou útil, como na gestão da qualidade e do custo. Da qualidade por propor uma visita semanal às obras, o que permite ao gerente de projetos acompanhar os serviços e verificar se a equipe de obra está realizando as atividades de acordo com os itens de qualidade necessários. De custos por propor uma verificação da produtividade que pode ser usada para conferir se a equipe vai ou não cumprir determinado serviço no prazo, o que pode gerar custos adicionais ou lucros. Isso afeta o gerenciamento dos custos, pois permite ao gerente avaliar previamente se é necessário tomar providências para atender aos prazos determinados para o recebimento das parcelas.

Pode-se concluir que a metodologia aplicada atende às demandas do escritório de pequeno porte, utilizando recursos disponíveis e resulta na análise de informações que permitem o gerenciamento do tempo dos projetos. Para pesquisas futuras, poderia ser estudada a aplicação da metodologia desenvolvida em todos os projetos de uma pequena ou média empresa, abrangendo todas as etapas das obras, bem como em outras empresas de pequeno porte, tendo dados comparativos para aprimoramento da metodologia. Outra possibilidade seria a automatização do processo, possibilitando acesso à ferramenta por um dispositivo móvel, agilizando a obtenção de resultados.

## REFERÊNCIAS

- Borges, J. F. (2013). Gestão de projeto na construção civil. *Revista Especialize On-Line IPOG*.
- BRASIL. (14 de dezembro de 2006). Lei Complementar nº 123. *Capítulo II - DA DEFINIÇÃO DE MICROEMPRESA E DE EMPRESA DE PEQUENO PORTE*. Acesso em 08 de outubro de 2019, disponível em [http://www.planalto.gov.br/CCivil\\_03/leis/LCP/Lcp123.htm](http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/LCP/Lcp123.htm)
- Carvalho, M. T. (2013). Aplicação de gerenciamento de tempo conforme o guia PMBOK em empreendimento habitacional em Brasília. *GEPROS*.
- Concidade. (s.d.). *Mapa Geral de Loteamentos - PDF*. Acesso em 18 de Outubro de 2019, disponível em Concidade: <http://concidade.com.br/concidade/pages/loteamentos>
- Mattos, A. D. (2010). *Planejamento e controle de obras* (1ª ed.). São Paulo: PINI.
- Muianga, E. A., Granja, A. D., & Ruiz, J. A. (Março de 2015). Desvios de custos e prazos em empreendimentos da construção civil: categorização e fatores de influência. *Ambiente Construído*, 15, 79-97.
- Pacheco, L. M. (2016). Gerenciamento de projetos na construção civil. *XII Congresso Nacional de Excelência em Gestão & II INOVARSE - Responsabilidade Social Aplicada*.
- PMI. (2019). *About Us*. Acesso em 26 de Abril de 2019, disponível em PMI: <https://www.pmi.org/about>
- Project Management Institute. (2013). *Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)* (5ª ed.). Global Standard.
- Rocha, B. F. (2015). O Guia PMBOK e as pequenas empresas construtoras: estudo de caso. *Dissertação (Mestrado)*, 131 f.
- Sapucahy, R. O., Silveira, F. F., & Sbragia, R. (2013). A remodelagem do processo de desenvolvimento de novos produtos relacionando as técnicas de gerenciamento de projetos do pmbok e as técnicas de desenvolvimento de produtos do modelo stage-gate. *Revista de Gestão e Projetos*.
- Silva, M. V. (Julho de 2015). Gestão do tempo na construção civil e sua relação com as demais áreas da gestão de projetos. *Revista Especialize On-line IPOG*, 1.

Toledo, F. D. (2018). Proposta de ferramenta para análise de cenários na gestão de custos de empreendimentos em empresas de engenharia e construção. *Dissertação (Mestrado)*, 123 f.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

**QUESTIONÁRIO - Baseado na pesquisa de Rocha (2015).**

Guarapuava, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**1ª Categoria - Identificação da empresa**

1) Nome da Empresa: \_\_\_\_\_

2) Endereço: \_\_\_\_\_

3) Ano de Fundação da Empresa: \_\_\_\_\_

4) Porte da empresa:      ( ) Pequena      ( ) Média      ( ) Grande

5) Possui missão, visão e valores? Se sim, quais são?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6) Número de funcionários: \_\_\_\_\_

7) Número de engenheiros: \_\_\_\_\_

8) Área principal de atuação:

( ) Residencia ( ) Comercial ( ) Industrial ( ) Outra: \_\_\_\_\_

9) Principais clientes

( ) Privado ( ) Público Obs.: \_\_\_\_\_

10) Número de empreendimentos finalizados: \_\_\_\_\_

11) m<sup>2</sup> já construídos: \_\_\_\_\_

12) Número de empreendimentos em construção: \_\_\_\_\_

13) m<sup>2</sup> em construção: \_\_\_\_\_



**2ª Categoria - Estrutura Organizacional**

14) Quantas equipes a empresa possui? Qual o responsável e a responsabilidade de cada equipe?

---

---

---

15) Quem atua nos níveis estratégico, tático e operacional?

---

---

**3ª Categoria - Procedimentos Atuais de Gerenciamento do Tempo**

16) Conhece algum método de gerenciamento de projetos? ( ) Sim ( ) Não

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

17) Já houveram tentativas da aplicação de uma metodologia de gestão? ( ) Sim ( ) Não

Se sim, os resultados foram positivos ou negativos? Por quê?

---

---

---

18) Sobre gerenciamento de tempo, é feito o cronograma do empreendimento antes de iniciá-lo?

---

---

---

19) Como o cronograma é estruturado?

---

---

---

---

20) Os recursos são estimados em função do cronograma?

---

---

---

21) Ao planejar o cronograma, são consideradas as aquisições de recursos?

---

---

---

---

22) Com que frequência é realizado o acompanhamento do cronograma?

---

---

23) Quando é necessário realizar alterações no cronograma?

---

---

24) Quais dessas outras ferramentas são utilizadas no gerenciamento dos projetos?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Estudo de viabilidade                | <input type="checkbox"/> Medições                         |
| <input type="checkbox"/> Estrutura Analítica do Projeto (EAP) | <input type="checkbox"/> Fiscalização                     |
| <input type="checkbox"/> Orçamento                            | <input type="checkbox"/> Reuniões com partes interessadas |

#### **4ª Categoria - Necessidades de Gerenciamento do Tempo**

25) Os cronogramas planejados são coerentes com o que é executado?

---

---

26) O monitoramento mais eficiente do cronograma traria benefícios para os projetos?

---

---

27) As informações fornecidas antes da elaboração do cronograma são suficientes?

---

---

28) A mão de obra operacional é própria?

---

---

29) Os projetos são feitos durante a execução da obra?

---

---

## **APÊNDICE B – DADOS DO PROJETO**

**DADOS DO PROJETO**

Guarapuava, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Endereço: \_\_\_\_\_

Data de início: \_\_\_\_\_

Previsão de conclusão: \_\_\_\_\_

Obra: ( ) Residencia ( ) Comercial ( ) Industrial ( ) Outro: \_\_\_\_\_

Cliente: ( ) Público ( ) Privado ( ) Outro: \_\_\_\_\_

Escopo contratado: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

m<sup>2</sup> de terreno: \_\_\_\_\_m<sup>2</sup> de edificação: \_\_\_\_\_

Equipe administrativa: \_\_\_\_\_

---

---

---

Equipe de obra: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Fase atual da obra: \_\_\_\_\_

## **APÊNDICE C – LISTA DE PROJETOS**



## **APÊNDICE D – CONTROLE GRÁFICO**

ACOMPANHAMENTO							
ITEM	SEM. A	SEM. B	SEM. C	SEM. D	QUANTITATIVO		
					Σ	Total	%
					% EXECUTADA		
					LEGENDA		
					OBSERVAÇÕES		
					EQUIPE		
					ORIENTAÇÕES		
<b>CONTROLE GRÁFICO</b>					<b>LOGO DA EMPRESA</b>		
DISCIPLINA/ATIVIDADE			INÍCIO	TÉRMINO			
SEMANA DO ACOMPANHAMENTO			MÊS		PRANCHA		
OBRA/RESPONSÁVEL							