

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

LUIZ GUSTAVO CAVAZZINI

**O PROCESSO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS:
ESTUDO DE CASO EM CONSTRUTORAS NO MUNICÍPIO DE
TOLEDO - PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TOLEDO
2018

LUIZ GUSTAVO CAVAZZINI

**O PROCESSO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS:
ESTUDO DE CASO EM CONSTRUTORAS NO MUNICÍPIO DE
TOLEDO - PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel, do curso de Engenharia Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof.^a Dra. Lucia Bressiani

TOLEDO

2018



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Toledo
Coordenação do Curso de Engenharia Civil



TERMO DE APROVAÇÃO

Título do Trabalho de Conclusão de Curso de Nº 169

O processo de Planejamento e Controle de Obras: Estudo de Caso em Construtoras do Município de Toledo - PR

por

Luiz Gustavo Cavazzini

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 10:20h do dia **14 de novembro de 2018** como requisito parcial para a obtenção do título **Bacharel em Engenharia Civil**. Após deliberação da Banca Examinadora, composta pelos professores abaixo assinados, o trabalho foi considerado **APROVADO**.

Prof. Dr. Lucas Boabaid Ibrahim
(UTFPR – TD)

Prof.^a Dra. Silmara Dias Feiber
(UTFPR – TD)

Prof.^a Dra. Lucia Bressiani
(UTFPR – TD)
Orientadora

Visto da Coordenação
Prof. Dr. Fúlvio Natércio Feiber
Coordenadora da COECI

Dedico este trabalho à minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Jelso Antônio Cavazzini e Beatris Serafini Cavazzini por me proporcionarem a oportunidade de estar concluindo esta etapa tão importante de minha vida.

Agradeço meus irmãos, Felipe Augusto Cavazzini e Paulo Henrique Cavazzini, pelo apoio prestado.

Agradeço meus avós e familiares pelo suporte.

Agradeço a Deus pelas várias bênçãos recebidas.

Agradeço a banca examinadora, Professor Doutor Lucas Boabaid Ibrahim e Professora Doutora Silmara Dias Feiber, pelos conselhos e correções que foram de grande valia.

E Agradeço especialmente a Orientadora desta pesquisa, Professora Doutora Lucia Bressiani, que se dispôs além de sua obrigação para a realização deste trabalho

RESUMO

CAVAZZINI, Luiz Gustavo. **O Processo de Planejamento e Controle de Obras:** Estudo de Caso em Construtoras do Município de Toledo - PR. 2018. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Civil. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Toledo, 2018.

Apesar de ser um dos principais setores da economia brasileira, a construção civil ainda é caracterizada pela utilização de técnicas de produção artesanal, mão de obra pouco qualificada e pela cultura do improvisado na execução de obras. O desaquecimento da economia, juntamente com o aumento da concorrência no ramo da construção civil, acarretando em uma diminuição das margens de lucro, passaram a exigir das empresas construtoras um desenvolvimento em seus setores de gestão e produção. Neste sentido, esta pesquisa teve como objetivo o estudo dos processos de planejamento e controle de obras empregado por empresas construtoras do município de Toledo – PR, para posterior descrição e avaliação em comparativo com processos recomendados pela bibliografia técnica. Autores apontam para o emprego de procedimentos de planejamento e controle de obras como uma das principais maneiras de melhorar os resultados das empresas. A metodologia do trabalho consistiu na realização de visitas às obras das construtoras para aplicação dos instrumentos de coletas de dados, no caso a observação direta e a análise de documentos. Como resultados, tem-se que as empresas costumam empregar boa parte dos processos de planejamento e controle da produção recomendados pela bibliografia técnica. Mesmo estando longe de um procedimento completo e ideal, pecando em pontos como a análise de fluxos de mão de obra e processos de controle da produção, avaliou-se de forma positiva o estado atual do planejamento das empresas, de forma que, mesmo sem foco nos resultados da produção, as empresas possuem boas práticas de gestão, com estrutura organizacional e determinação de responsabilidades bem definidas.

Palavras-chave: Planejamento de obras. Controle da produção. Gestão na construção civil. Empresas construtoras.

ABSTRACT

CAVAZZINI, Luiz Gustavo. **The Process of Planning and Control of Works: Case Study in Construction Companies of the City of Toledo - PR** . 2018. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –Engenharia Civil. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Toledo, 2018.

In despite of being one of the main sectors of the Brazilian economy, civil construction is still characterized by the use of artisanal production techniques, unskilled labor and the improvisation culture in the execution of works. The slowdown of the economy, along with increased competition in the construction industry, leading to a decrease in profit margins, started to require construction companies to develop in their management and production sectors. In this sense, this research had as objective the study of the processes of planning and control of works used by construction companies of the city of Toledo - PR, for later description and evaluation in comparison with processes recommended by the technical bibliography. Authors point to the use of planning and control procedures of works as one of the main ways to improve the results of companies. The methodology of the work consisted of visits to the construction works for the application of data collection instruments, in this case direct observation and analysis of documents. As a result, companies tend to use most of the production planning and control processes recommended by the technical literature. Even though it is far from a complete and ideal procedure, sinning at points such as the analysis of labor flows and processes of production control, the current state of business planning was positively evaluated, so that even without focus in the production results, the companies have good management practices, with a well defined organizational structure and responsibilities.

Keywords: Planning of works. Control of production. Management in civil construction. Construction companies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fases do ciclo de planejamento	21
Figura 2 – Representação de uma EAP em forma de um organograma.....	29
Figura 3a – Representação de mesmo projeto em redes com atividade nos nós.....	31
Figura 3b – Representação de mesmo projeto em redes com atividade nas setas ..	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Identificação da aplicação e notas equivalentes	41
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Processos do planejamento de longo prazo adotados.....	44
Quadro 2 - Pontuação quanto aos processos de planejamento de longo prazo	46
Quadro 3 - Processos do planejamento de médio prazo adotados.....	47
Quadro 4 - Pontuação quanto aos processos de planejamento de longo prazo	49
Quadro 5 - Processos do planejamento de curto prazo adotados.....	50
Quadro 6 - Pontuação quanto aos processos de planejamento de longo prazo	51
Quadro 7 - Planejamento do processo de planejamento adotado.....	52
Quadro 8 - Pontuação quanto aos processos de planejamento de longo prazo	54
Quadro 9 - Processos de coletas de informações adotados	55
Quadro 10 - Pontuação quanto aos processos de planejamento de longo prazo	56
Quadro 11 - Processos de preparação de planos adotados	57
Quadro 12 - Pontuação quanto aos processos de planejamento de longo prazo	58
Quadro 13 - Processos de difusão de informações adotados.....	59
Quadro 14 - Pontuação quanto aos processos de planejamento de longo prazo	60
Quadro 15 - Processos de ação adotados	61
Quadro 16 - Pontuação quanto aos processos de planejamento de longo prazo	62
Quadro 17 - Processos de avaliação do planejamento adotados	62

LISTA DE SIGLAS

CPM	Critical Path Method
EAP	Estrutura Analítica de Projeto
ERP	Enterprise Resource Planning
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
PCP	Planejamento e Controle da Produção

LISTA DE ACRÔNIMOS

ISO	International Organization for Standardization
PERT	Program Evaluation and Review Technique
SiAC	Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	JUSTIFICATIVA	16
1.2	OBJETIVOS	18
1.2.1	Objetivo geral	18
1.2.2	Objetivos específicos.....	18
1.3	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	18
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1	PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO.....	19
2.2	PROCESSO DE PLANEJAMENTO	21
2.2.1	Planejamento do Processo de Planejamento.....	22
2.2.2	Coleta de Informações	23
2.2.3	Preparação de Planos.....	23
2.2.4	Difusão de Informações.....	24
2.2.5	Ação	24
2.2.6	Avaliação do Processo de Planejamento	25
2.3	NÍVEIS HIERARQUICOS DE PLANEJAMENTO	25
2.3.1	Planejamento de Longo Prazo	26
2.3.2	Planejamento de Médio Prazo	26
2.3.3	Planejamento de Curto Prazo	27
2.4	TÉCNICAS E FERRAMENTAS DE PROGRAMAÇÃO	28
2.4.1	Estrutura Analítica de Projeto (EAP)	29
2.4.2	Redes de Precedência (PERT/CPM)	30
2.4.3	Cronograma de Barras (Gráfico de Gantt)	32
2.5	ESTADO ATUAL DO PLANEJAMENTO E CONTROLE EM EMPRESAS CONSTRUTORAS	33
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	36
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	36
3.1.1	Quanto aos objetivos da pesquisa	36
3.1.2	Quanto à natureza da pesquisa	36
3.1.3	Quanto ao objeto de estudo	37
3.1.4	Quanto a técnica de coleta de dados	37
3.2	ETAPAS DA PESQUISA.....	38
3.3	DEFINIÇÃO DAS EMPRESAS PARA OS ESTUDOS DE CASO	38
3.4	ELABORAÇÃO DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	38

3.4.1 Observação Direta	39
3.4.2 Análise de Documentos.....	39
3.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS	40
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
4.1 CATACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS E OBRAS ESTUDADAS	42
4.1.1 Empresa A.....	42
4.1.2 Empresa B.....	42
4.1.3 Empresa C	43
4.1.4 Empresa D	43
4.2 NÍVEIS HIERÁRQUICOS DO PLANEJAMENTO	43
4.2.1 Planejamento de Longo Prazo	44
4.1.2 Planejamento de Médio Prazo	46
4.1.3 Planejamento de Curto Prazo	49
4.3 PROCESSOS DE PLANEJAMENTO	51
4.3.1 Planejamento do Processo de Planejamento.....	51
4.3.2 Coleta de Informações	54
4.3.3 Preparação de Planos.....	57
4.3.4 Difusão de Informações.....	58
4.3.5 Ação	60
4.3.6 Avaliação do Processo de Planejamento	62
5 CONCLUSÃO.....	65
5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	67
REFERÊNCIAS.....	68
APÊNDICE A – Roteiro de itens para observação direta	72
APÊNDICE B – Representação do PCP da empresa A.....	7575
APÊNDICE C – Representação do PCP da empresa B.....	7677
APÊNDICE D – Representação do PCP da empresa C.....	7779
APÊNDICE A – Representação do PCP da empresa D.....	7881

1 INTRODUÇÃO

A construção civil representa um dos setores mais importantes da economia nacional. Considerada um de seus motores, a construção civil tem a capacidade de gerar empregos em diversas áreas, além de colaborar para a arrecadação do governo. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2017, o setor movimenta 6,2% do PIB do Brasil, gerando mais de 12,5 milhões de postos de trabalho diretos, indiretos e informais.

Entretanto, a construção civil se caracteriza por ser um setor que se utiliza de técnicas de produção artesanais, mão de obra pouco qualificada e pela cultura do improviso na execução de edificações. Esses fatores resultam em produtos com qualidade abaixo da esperada, concluídos acima do prazo estipulado e por meio de processos de produção com altos índices de retrabalho e desperdícios (WIEZBICKI, 2014).

Os problemas característicos da construção civil são, muitas vezes, uma consequência das próprias condições da realidade do setor, como a alta rotatividade de mão de obra, os índices de incertezas existentes no processo, a baixa escala de produção no desenvolvimento de produtos e a resistência à inserção de novos métodos que empregam a tecnologia ao procedimento de produção.

Porém, o aumento da competitividade no setor, por conta do crescimento da concorrência e da diminuição das margens de lucro, ocorrida juntamente com o desaquecimento da economia, faz com que a indústria da construção sofra um movimento de transformação de industrialização. Esses fatores têm feito com que as empresas busquem melhores níveis de desempenho, através de investimento em gestão e tecnologia da produção.

Outro ponto que merece destaque, foi a busca dos envolvidos com a área de gestão na construção civil por métodos e técnicas de planejamento e controle da produção em setores mais desenvolvidos da indústria, como por exemplo a indústria automobilística.

Entretanto, as características da execução de obras, a cultura de pouco planejamento, a variabilidade de produtos e resistência das pessoas envolvidas com o processo produtivo, tem resultado em um forte empecilho à adoção de novas metodologias de planejamento e controle da produção pelas empresas do ramo (WANDERLEY, 2005).

De maneira geral, o planejamento é pouco valorizado antes das etapas de execução, o levantamento de dados não é feito para auxílio na tomada de decisões e o processo de controle é concentrado no resultado dos serviços realizados e não no processo de transformação de insumos em produto (WIEZBICKI, 2014).

Com vista nos fatos descritos, este trabalho tem a intenção de estudar como são tratados os processos de Planejamento e Controle da Produção (PCP) pelas empresas construtoras de Toledo, Paraná, identificando as dificuldades, rotinas e técnicas de programação e controle utilizadas.

1.1 JUSTIFICATIVA

Os panoramas descritos no item anterior, apresentam a dimensão e relevância do ramo da construção civil e demonstram a importância que os processos de planejamento e controle podem representar para as empresas construtoras frente a competitividade do setor.

Após cerca de uma década de crescimento econômico, o Brasil passou, nos últimos anos, por um forte desaquecimento da economia, fato este que muitos não esperavam. Para o setor da construção civil, essa mudança quase que repentina das condições econômicas do país, gerou uma diminuição do mercado consumidor acarretando em consequente aumento dos estoques de produtos das construtoras.

Como consequência, aqueles que ainda possuíam recursos para investimento em novas residências passaram a ter um maior poder nas negociações e a exigirem mais qualidade dos produtos.

Segundo Formoso et al (2001), as deficiências das empresas no planejamento e controle representam uma das maiores causas de baixa produtividade, do elevado índice de desperdícios e da baixa qualidade dos produtos.

Araújo e Meira (1997), destacam que para as empresas combaterem o surgimento de custos não previstos, interrupções dos trabalhos e atrasos de execução, devem buscar a maximização da eficiência, por meio do investimento no planejamento de definição e quantificação dos recursos que devem ser mobilizados para a realização do empreendimento, em harmonia com os prazos estipulados e com recursos financeiros disponibilizados ao longo das etapas de execução.

Ferreira (2011), cita que planejamento e controle fazem parte de todos os processos de edificação, desde a concepção à produção. O mesmo autor destaca que

o PCP tem como objetivo traçar metas bem definidas, de forma a utilizar os recursos de maneira racional, corrigir possíveis falhas e distorções, afim de alcançar resultados mais satisfatórios.

Entretanto, o planejamento ainda é encarado por muitas empresas como apenas a geração de orçamentos, programações e outros documentos referentes às etapas a serem executadas (BALLARD e HOWELL, 1997). Apesar de importantes, os processos de planejamento e controle não se resumem somente a esses itens.

Por conta de interpretações erradas do termo planejamento, as consequentes deficiências têm sido apontadas como causa do baixo desempenho de construções. Formoso (1991) e Laufer e Tucker (1987), apontam como principais causas da ineficiência do planejamento a falta de visão do PCP como processo gerencial, o controle realizado sem estabelecer vínculo com o plano de longo prazo, o negligenciamento das incertezas presente no processo de construção, implementação de tecnologias para planejamento sem correta identificação das necessidades e falta de um efetivo envolvimento dos agentes do processo de produção.

Os processos corretos de planejamento de obras são formados por ciclos de retroalimentação através de controle e monitoramento por meio de indicadores de desempenho (WIEZBICKI, 2014). A medição de desempenho é um elemento essencial para o gerenciamento da empresa, pois fornece informações que ajudam no planejamento e controle, possibilitando o monitoramento e o controle dos objetivos e metas estratégicas (COSTA, 2003).

Entretanto, a realidade é diferente uma vez que a integração entre as equipes de obra e de planejamento não são bem administradas pelas empresas construtoras (WIEZCIBKI, 2014). Mendes Jr (1999), ainda destaca a deficiência de falta de divulgação de informações e da geração de ferramentas úteis através de dados de planejamento à equipe de canteiro.

Desta forma, pode-se observar a importância e necessidade da correta interpretação e aplicação de processos de planejamento e controle, uma vez que o desempenho da produção está diretamente ligado com a previsão, administração e controle dos recursos empregados para a execução de empreendimento de construção civil (FORMOSO, 2001).

Levando-se em consideração os conceitos apresentados, a pesquisa deste trabalho busca estudar o processo de planejamento e controle de obras em algumas

empresas construtoras. Com isso, espera-se apresentar uma caracterização das empresas estudadas quanto ao tema analisado, apresentando estratégias utilizadas durante a execução de suas obras, ferramentas utilizadas, bem como dificuldades encontradas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar e descrever como se dá o processo de planejamento e controle da produção em empresas construtoras da cidade de Toledo, PR.

1.2.2 Objetivos específicos

a) Analisar como é feito o planejamento e controle de obras nas empresas construtoras, comparando com a indicação da literatura;

b) Comparar os métodos e técnicas utilizadas pelas empresas;

c) Avaliar as falhas, deficiências e oportunidades de melhorias do processo de planejamento e controle das empresas.

1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa limita-se ao estudo do processo de planejamento e controle de obras de quatro empresas construtoras do município de Toledo, PR. Os dados serão obtidos mediante acompanhamento dos trabalhos em canteiro e pela análise de documentos. Serão realizadas visitas à, pelo menos, uma obra de cada construtora para realização da observação direta. Será analisado o processo como um todo, independente da fase de cada obra.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A construção deste capítulo foi feita visando apresentar o referencial teórico para conhecimento de termos e processos inerentes a pesquisa em questão, de forma a abordar o conteúdo geral e progressivamente descrever questões específicas do assunto para melhor entendimento da problemática deste trabalho.

Os tópicos foram elaborados com a pretensão de abordar como são executados os planejamentos por meio da descrição de processos e como estes se distribuem nos diferentes níveis gerenciais das organizações. Nos itens subsequentes são abordados técnicas, ferramentas e índices específicos utilizados na elaboração da programação e controle das etapas de produção.

2.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Planejamento na construção civil consiste na organização para a execução da obra, relacionando-se orçamento e programação. Nesse caso, o orçamento trata das questões econômicas e a programação se refere ao sequenciamento das atividades no tempo (GONZALEZ, 2008).

Formoso (2001), define planejamento como um processo gerencial de tomada de decisões e que envolve o estabelecimento de metas e determinação de procedimentos necessários para atingi-las, sendo efetivo quando acompanhado de processos de controle.

O controle, segundo Coelho (2003), é um monitoramento do processo de produção onde compara-se o realizado com o previsto, implementando-se as ações necessárias para manter a produção conforme o planejado. Assim, o controle ajuda a aumentar a eficiência do trabalho, a acelerar o cronograma e reduzir custos (MUBARAK, 2010).

Queiroz (2001), define os objetivos do controle como:

- 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.

A importância do planejamento e controle é citada por Ballard e Howell (1994) em pontos como o sequenciamento da produção, melhora da produtividade, redução de atrasos, determinação da quantidade de mão de obra para cada trabalho e coordenação entre atividades interdependentes.

Segundo Laufer e Tucker (1987) planejamento e controle podem ser representados como um processo de duas dimensões básicas: horizontal e vertical. Sendo a dimensão horizontal referente às etapas pelas quais o processo de planejamento e controle é realizado e, a dimensão vertical, refere-se à distribuição das responsabilidades pelas etapas entre os diferentes níveis gerenciais da empresa.

Controlar, segundo Araujo e Meira (1997), seria a identificação e quantificação dos desvios em relação às previsões, além de adotar medidas corretivas para alcançar os resultados desejados. Esses mesmos autores, destacam que o controle gerencial é a comparação entre previsto e realizado, tendo como objetivo fornecer subsídios para as análises físicas, econômicas e financeiras e estabelecer os critérios lógicos para a tomada de decisões.

As comparações entre o previsto e o realizado, devem ser feitas simultaneamente ao andamento da execução, proporcionando um processo de retroalimentação de informações que permite a aplicação de correções em tempo hábil (FILHO e ANDRADE, 2010).

O levantamento de informações, portanto, pode ser considerado o principal objetivo do controle. Entre as informações, incluem-se a identificação de variações do planejado, apontamento de possíveis causas e responsáveis pela ocorrência dos desvios e apresentação de planos de ações para resolução dos problemas (WIEZBICKI, 2014).

Esse processo de coleta de informações necessita de instrumentos como os indicadores de desempenho, que devem ser simples e com informações fáceis de serem reunidas (WIEZBICKI, 2014).

A avaliação do processo ocorre ao final da obra, com o intuito de se coletar aprendizagens para empreendimentos futuros, ou ainda durante a execução, em períodos especificados na preparação do processo de planejamento (BERNARDES,

2001). Segundo o mesmo autor, a avaliação pode ser feita com base nos relatórios de controle gerados e a percepção dos principais agentes envolvidos.

Nesse sentido, Bernardes (2001) aponta as seguintes etapas que compõem a avaliação do processo de planejamento e controle da produção:

- Identificação de problemas: nesta etapa, os problemas que ocorrem durante o período de avaliação são identificados. Pode-se realizar uma reunião com o corpo técnico participante da execução e a preparação de um relatório geral pode auxiliar no estabelecimento de ações de melhorias;
- Desenvolvimento de alternativas: através de brainstormings pode-se identificar algumas alternativas a serem realizadas nos próximos etapas da obra, caso essa não tenha sido ainda finalizada.

Assim, nos tópicos a seguir, serão apresentados detalhadamente os processos que compõem a dimensão horizontal do planejamento, além das recomendações para a aplicação dos níveis hierárquicos do planejamento.

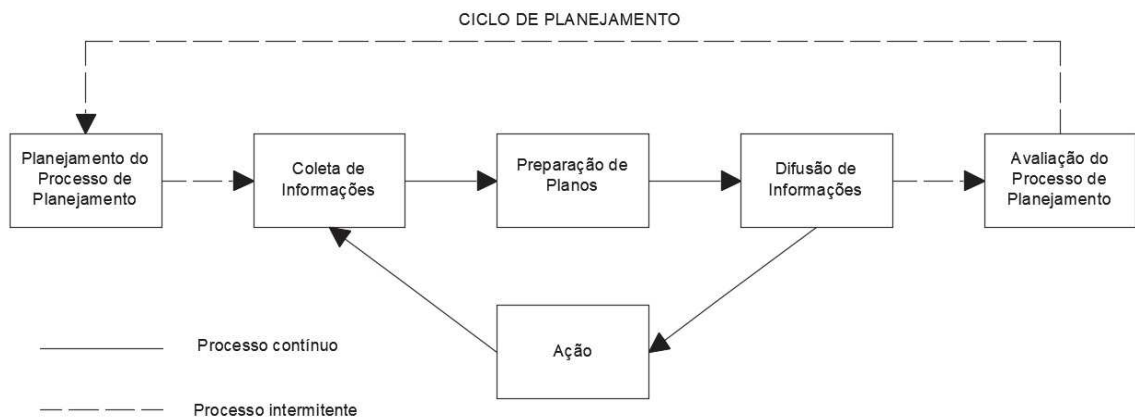
2.2 PROCESSO DE PLANEJAMENTO

Seguindo os conceitos apresentados anteriormente, neste item será introduzida a descrição de fases da dimensão horizontal de planejamento.

Na Figura 1 é representado o ciclo de planejamento com as etapas citadas anteriormente. Nota-se a existência de um ciclo de replanejamento que se inicia na fase de coleta de informações, para posterior processamento e difusão dessas informações. Neste ciclo inclui-se uma nova etapa onde são geradas ações que possibilitem o cumprimento de metas (BERNARDES, 2001).

Cada uma das etapas é descrita a seguir:

Figura 1 - Fases do ciclo de planejamento



Fonte: Adaptado de Laufer e Tucker (1987).

2.2.1 Planejamento do Processo de Planejamento

Nesta primeira etapa, são determinados os procedimentos, métodos e ferramentas adotados para a elaboração do planejamento (WIEZBICKI, 2014). São definidos o horizonte e nível de detalhes do planejamento, frequência de replanejamento e grau de controle a ser efetuado (BERNARDES, 2001). O horizonte é o intervalo entre a preparação do plano e a realização da ação e as definições desta etapa são referentes aos planos necessários no processo de planejamento (LAUFER e TUCKER, 1988).

Para o início do processo de planejamento da execução são essenciais informações como as características executivas e qualidade esperada para o empreendimento, de forma a possibilitar a listagem e quantificação dos serviços, e definições de prazos para início, etapas e fim do projeto (GEHBAUER, 2002).

Segundo Formoso (2001), define-se os envolvidos nos processos e suas responsabilidades, formula-se um plano de produção da obra e conseqüente identificação de possíveis interferências às etapas de execução.

Para hierarquização e vinculação de metas de produção e atividades é comum a utilização de uma Estrutura Analítica de Projeto (EAP). Bernardes (2001), cita que paralelamente com a elaboração de uma EAP deve-se realizar um estudo de zoneamento das equipes de trabalho.

2.2.2 Coleta de Informações

Esta etapa caracteriza-se pela reunião de todos os dados e informações que serão utilizados na elaboração do planejamento (WIEZBICKI, 2014). Entre essas informações incluem-se plantas, especificações técnicas, viabilidade de terceirizações, índices de produtividade do trabalho, dados de equipamentos a serem utilizados, metas estabelecidas, condições físicas e contratuais e seleção do método de execução (BERNARDES, 2001).

Condições físicas tratam das características do local de construção, como propriedades do solo local, dimensões do terreno para instalação do canteiro, situação das edificações vizinhas, tráfego local, disponibilidade de infraestrutura de redes de água e energia elétrica. Condições contratuais são informações que definem responsabilidades dos envolvidos, condições de entrega, garantia do produto, formas de pagamento e condições e valores de multas (GEHBAUER, 2002).

Laufer e Tucker (1987) destacam que o processo de coleta de informações continua com o início da construção, porém com enfoque nos recursos utilizados e resultados da produção.

2.2.3 Preparação de Planos

Na terceira etapa são desenvolvidos os planos de obras, através de metodologias e informações definidas nas etapas anteriores de planejamento (WIEZBICKI, 2014). Segundo Bernardes (2001), esta é a etapa que mais recebe atenção dos responsáveis pelo planejamento e, por isso, deve-se realizar uma análise criteriosa quanto as técnicas empregadas para a preparação dos planos.

Bernardes (2001), cita que os diagramas de rede CPM (Critical Path Method) são amplamente utilizados para a preparação de planos e programações de empreendimentos, mas ressalta que sua eficácia se mostra bastante limitada. Tal afirmativa justifica-se uma vez que as técnicas de rede foram criadas para aplicação em empreendimentos americanos que visavam o cumprimento de prazos somente, sem preocupações com a eficiência da utilização de recursos (BIRREL, 1980). Entretanto, mesmo com essa limitação, as técnicas de redes PERT/CPM continuam sendo úteis para o planejamento de obras.

Outra técnica bastante utilizada para a preparação de planos é a Linha de Balanço que, conforme Junqueira (2006), é uma técnica de planejamento e controle

onde as atividades ou fases da obra são representadas como barras em um gráfico, obtendo-se um conjunto de curvas de produção.

2.2.4 Difusão de Informações

Nesta etapa, as informações geradas nos processos anteriores são divulgadas para os demais níveis de gestão, subempreiteiros e clientes (FORMOSO, 1991).

Para a divulgação de informações deve-se atentar para que cada participante do processo receba somente a informação necessária para desenvolvimento de sua função e em um formato adequado para compreensão (WIEZBICKI, 2014).

Esta etapa de divulgação de informações é caracterizada por três principais problemas:

- Participantes se sentirem prejudicados com os resultados do planejamento, representando obstáculos para sua implementação (BERNARDES, 2001);
- Informações organizadas em formatos não apropriados (LAUFER e TUCKER, 1987);
- Existência de dois sistemas de informações paralelos para o gerenciamento (FORMOSO, 1991);

Esses dois sistemas de planejamento são representados pelos níveis tático e operacional. O nível tático, mais formal, é situado no escritório central da construtora e é onde um plano geral da construção é produzido. Neste nível, os planos não são muito detalhados, sendo estes utilizados apenas para estudos de viabilidade, contratações, entre outros (FORMOSO, 1991). O mesmo autor cita que, no nível operacional, os planos gerados pelo nível tático são apenas utilizados como referência pela gerência operacional da obra para desenvolvimento dos planos de execução.

2.2.5 Ação

Bernardes (2001), afirma que o gerente da obra deve desenvolver as funções controle e monitoramento, afim de extrair informações que possibilitem atualização de

planos e preparação de relatórios de desempenho. Essas informações permitem que o responsável pelo planejamento possa eliminar ou minimizar efeitos de incertezas ou situação inesperadas quando já em fase de execução.

Laufer e Tucker (1987), citam três tipos de riscos que merecem atenção da gerência:

- Risco conceitual, resultado de uma formulação imperfeita de um problema;
- Risco administrativo, resultado de uma falha da administração ao implementar a solução de algum problema;
- Risco ambiental, resultado de uma mudança ambiental não prevista, podendo ocasionar desvios até mesmo em planos bem formulados.

2.2.6 Avaliação do Processo de Planejamento

Nesta etapa, deve-se avaliar o processo de planejamento e controle ao final do empreendimento ou durante o mesmo (SOARES, 2003). A avaliação pode ser feita através da identificação dos intervenientes do processo de planejamento e por meio de indicadores de desempenho que meçam os resultados da produção, com o objetivo de identificar falhas e oportunidades de melhorias (FORMOSO, 1991).

Bernardes (2001), complementa citando que se deve também avaliar as decisões tomadas durante a concepção dos processos e que as ações identificadas como soluções para desvios devem ser efetivamente implementadas.

2.3 NÍVEIS HIERARQUICOS DE PLANEJAMENTO

A dimensão vertical do planejamento, citada anteriormente, é representada pelos níveis hierárquicos gerenciais de uma organização. Levando-se em consideração as incertezas intrínsecas ao processo construtivo, é importante que os planos sejam preparados em cada nível com grau de detalhes adequados (LAUFER e TUCKER, 1988).

Os mesmos autores citam que planos com elevado grau de detalhe em situações de alta incerteza podem se mostrar ineficientes, devido ao excessivo

esforço para remaneja-los. Juntamente a isso, salientam que o detalhamento deve aumentar com a proximidade da execução.

2.3.1 Planejamento de Longo Prazo

Para planejamento de longo prazo, onde o nível de incertezas é alto, o plano deve ser desenvolvido com um baixo grau de detalhes. Neste nível de planejamento trata-se a respeito de todo o período do empreendimento, afim de gerar o plano inicial da obra, também chamado de plano mestre (MENDES Jr., 1999).

Conforme Wiezbicki (2014), o planejamento de longo prazo envolve um nível estratégico, e é utilizado para prestação de contas e acompanhamento da alta gerência da empresa, podendo estes monitorar as etapas de execução em andamento.

Segundo Bernardes (2001), neste nível são estabelecidas metas gerais de acordo com as estimativas de custo e qualidade, gera-se o cronograma físico-financeiro e a programação de compras de recursos com maiores prazos de aquisição.

2.3.2 Planejamento de Médio Prazo

Este nível de planejamento tem a função de estabelecer uma relação entre as metas colocadas no plano mestre com as atividades a serem desempenhadas no planejamento de curto prazo (HERNANDES, 2002).

Segundo Bernardes (2001), é através do plano de médio prazo que os fluxos de trabalho são analisados, visando a uma programação que reduza a parcela das atividades que não agregam valor, diminuindo custos e durações.

Conforme Wiezbicki (2014), sem um planejamento de médio prazo cabe ao administrador definir a produção diretamente com a equipe de execução no curto prazo. Com isso, aumenta-se o risco de não identificação de necessidades e problemas inerentes dos processos executivos, podendo causar atrasos (COELHO, 2003).

As atividades que constituem este plano apontam a especificação de métodos construtivos, a identificação de recursos necessários, quantificação de recursos disponíveis e restrições quanto a execução dos trabalhos (TOMMELEIN e BALLARD,

1997). Além disso, deve-se programar as compras de recursos de classe 2 e 3, que são aqueles de prazo de fornecimento de 30 dias ou que possuem frequência anta de aquisição.

No médio prazo, são atualizados os índices de produção gerados no planejamento de longo prazo, por conta da alteração dos ritmos de trabalhos reais e através do ajuste de prazos de atividades que ficam impossibilitadas de serem executadas (WIEZBICKI, 2014).

2.3.3 Planejamento de Curto Prazo

Os planos de longo e médio prazo não possuem o grau de detalhamento suficiente para a execução das tarefas operacionais. Desta forma, com a proximidade da realização das etapas de execução, surge a necessidade de organizar as atividades e disponibilizar recursos necessário para o alcance de resultados esperados, além de controlar os fluxos de produção (WIEZBICKI, 2014).

Assim, o planejamento de curto prazo possui a função de designação de pacotes de trabalhos para as equipes de produção, definindo-se juntamente com os responsáveis pelas equipes as tarefas que devem ser executadas no próximo período (geralmente, semanal), sua sequência, carga de trabalho e prazos de execução de cada pacote de trabalho (COELHO, 2003).

Sendo o último nível de planejamento antes da etapa de execução, este processo é denominado Last Planner (BALLARD, 2000). O mesmo autor define este sistema como uma filosofia que busca melhorar o desempenho do processo de planejamento e controle da produção, através de medidas que a protejam dos efeitos da incerteza. Protege-se a produção através de planos passíveis de serem atingidos e pela análise das razões pelas quais as tarefas planejadas não são cumpridas (BALLARD e HOWELL, 1997).

Entre os mais importantes papéis deste sistema no processo produtivo estão o controle da produção e o gerenciamento dos fluxos de trabalho (FIGUEIREDO, 2009).

No curto prazo, além da designação de pacotes de trabalhos às equipes, deve-se fazer o processo de controle. O responsável pelo processo de planejamento deve realizar a conferência da execução dos pacotes programados no período anterior

e, em caso de pacotes não completados como planejado, devem ser investigadas e registradas as causas que levaram ao não cumprimento (COELHO, 2003).

2.4 TÉCNICAS E FERRAMENTAS DE PROGRAMAÇÃO

No ramo da construção civil são dois os tipos de métodos utilizados para a gestão da produção, sendo um baseado em atividades e outro no local onde ocorrem as atividades (HERNANDES et al, 2006).

Segundo os autores, o primeiro método consiste em planejar e distribuir as atividades em uma sequência lógica que depende de suas interdependências e é feito com auxílio de ferramentas como o cronograma de Gantt, PERT-CPM, entre outras. O segundo método se baseia no local onde ocorrem as atividades, é mais eficaz no gerenciamento de obras com atividades repetidas, como edifícios de múltiplos pavimentos, e é realizado com o auxílio de ferramentas como a Linha de Balanço (HERNANDES et al, 2006)

Conforme Araujo e Meira (1997), a utilização de técnicas e métodos de programação colaboram para evitar tomadas de decisões ao acaso, uma vez que as escolhas emergenciais geralmente são fruto de circunstâncias e problemas da obra que não foram previstas.

Segundo Ferreira (2011), o objetivo do planejamento e programação é proporcionar que a execução ocorra de forma organizada e que possíveis problemas possam ser evitados ou combatidos por meio de ações corretivas pré-estabelecidas.

A realização da programação da obra deve almejar uma distribuição de recursos humanos e financeiros otimizada e um sequenciamento técnico adequado para a execução dos trabalhos (GONZALEZ, 2008).

Os trabalhos de programação começam tipicamente pela decomposição do projeto em atividades (FERREIRA, 2011). Gonzalez (2008), cita que na realização da programação, precisa-se dividir ou agrupar os serviços de acordo com a forma que estes serão executados. O autor descreve que serviços executados de forma intermitente e simultânea, como estrutura de concreto, piso, alvenaria, entre outras, devem ser divididos, enquanto serviços de execução contínua, como instalações hidráulicas e elétricas, devem ser agrupados. A partir daí, não há mais divisão em serviços, mas sim em atividades.

Gonzalez (2008), define duas etapas de trabalho de programação. A primeira consiste na confecção de uma lista de atividades, com a qual é possível dimensionar as equipes de trabalho. E a segunda é a preparação de uma tabela de precedência de atividades com o PERT-CPM ou cronograma de barras, sendo, com isso, possível estimar o prazo de execução da obra. Destaca-se aqui, a importância de uma distribuição homogênea da mão de obra ao longo da execução, afim de evitar contratações e dispensas repetidas.

2.4.1 Estrutura Analítica de Projeto (EAP)

Inicia-se o processo de programação da execução de uma obra por meio da identificação das etapas que compõem o escopo do projeto, para então subdivisão em partes pequenas descritas em grau de detalhe que permita ao planejador organizar pacotes de trabalhos (WIEZBICKI, 2014).

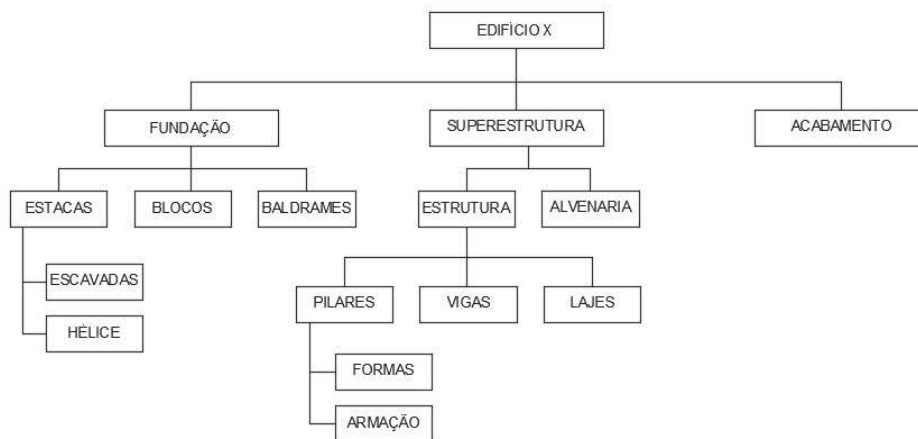
Essa decomposição da obra em partes menores, estabelecendo hierarquias entre as atividades que a compõem, é denominada de Estrutura Analítica de Projeto (FERREIRA, 2011). Este processo de hierarquização tem o objetivo de definir e organizar todo o projeto, para facilitar a gestão, atribuir responsabilidades e definir fases de trabalho (BERNARDES, 2003).

O nível mais alto formado pela estrutura de uma EAP representa o projeto por inteiro e depois formam-se os subníveis até que se chegue nas atividades. O nível mais baixo dessa estrutura deve ser definido de maneira que facilite o planejamento, a execução e o controle das atividades e do projeto como um todo (FERREIRA, 2011).

Mattos (2010), enaltece que a decomposição do escopo é uma tarefa complexa e, por isso, o planejador deve estudar os projetos e métodos executivos da obra. O mesmo autor destaca ainda que não existe regra para a decomposição, sendo que esta pode ser feita segundo partes físicas, serviços, etapas, entre outras. Porém, uma EAP deve abranger todas as atividades necessárias para a conclusão do empreendimento.

Uma EAP pode ser representada em forma de uma relação ou tabela. Geralmente é representada como um organograma, como apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Representação de uma EAP na forma de um organograma



Fonte: Autor (2018).

2.4.2 Redes de Precedência (PERT/CPM)

Segundo Gehbauer (2002), apesar de trabalhosa, uma rede de precedência é a mais completa forma de elaboração de um cronograma. Gehbauer (2002), cita que a principal vantagem das redes de precedência está no fato de apresentarem as interdependências das diversas atividades entre si. A elaboração das redes pode basear-se nas listas de serviços feitas para o empreendimento.

Os métodos mais conhecidos que utilizam a programação com redes são o CPM (Critical Path Method) e o PERT (Program Evaluation and Review Technique). Ambos são bastante semelhantes e, por isso, é comum referenciar-se como PERT/CPM. Essas técnicas utilizam tratamento estatístico para a determinação da duração das atividades e possuem como única diferença o fato de o CPM ser um modelo determinístico, adotando a duração mais provável e o PERT ser um modelo probabilístico por calcular uma média entre as estimativas otimista, pessimista e mais provável.

O grande benefício e novidade desses métodos é o conhecimento do conceito de caminho crítico, que representa o sequenciamento de atividades antecessoras e sucessoras desde o início até o término do projeto que leva a um maior período para a conclusão da obra (FERREIRA, 2011).

Para os cálculos de construção de uma rede, pode-se começar no sentido de desenvolvimento da obra, ou seja, do início para o fim da execução, levantando-se a data mais cedo possível de início de cada atividade. Em seguida, num cálculo inverso, determina-se a data mais tarde possível para início de uma atividade. A diferença entre essas datas é denominada de folga. Quando a folga é zero para uma atividade,

significa que está pertence ao caminho crítico de execução de uma obra, e cada atraso destas atividades gera uma consequência direta do prazo global de execução do empreendimento. O conhecimento do caminho crítico e das folgas das demais atividades permitem um aproveitamento ideal dos recursos e uma melhora na tomada de decisões quanto a medidas corretivas (GEHBAUER, 2002).

Ferreira (2011), descreve que quando é feito um planejamento utilizando-se as técnicas de rede, as principais etapas são:

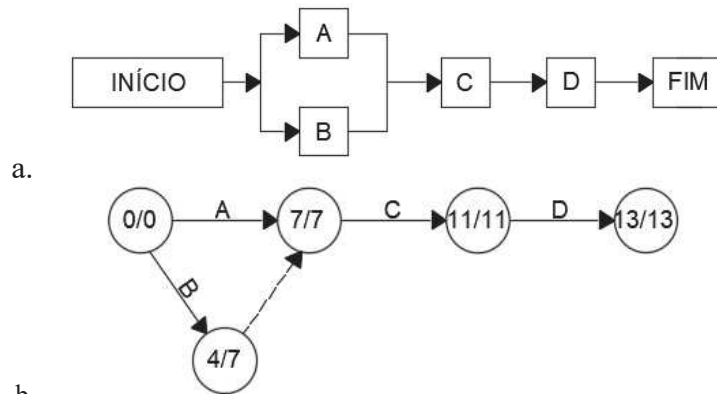
- a) Listagem de atividades;
- b) Construção da rede;
- c) Determinação do caminho crítico;
- d) Otimização utilizando a disponibilização de recursos;
- e) Otimização utilizando a análise de custos.

Sousa (2010), cita que o sequenciamento amarrado por conta de interdependências entre atividades resulta de ordens:

- física: só é possível realizar uma tarefa quando fisicamente sua antecessora já foi executada;
- de recursos: a possibilidade de realizar uma tarefa pode ter restrições de meios;
- de segurança: quando existe a obrigatoriedade de respeitar determinados prazos;
- programáticos: resultantes de programação do dono da obra, caderno de encargos, etc.

Para a construção das redes de precedência pode-se utilizar o modelo de atividades nos nós ou o tipo de atividades nas setas. As redes com atividades nas setas (figura 4a) possuem a vantagem de tornar mais óbvia a representação do progresso das atividades ao longo da execução, enquanto que as redes com atividades nos nós (figura 4b) são mais simples por evitarem a necessidade do uso de atividades fictícias e permitem a representação direta de relações de dependência diferentes da simples relação “A precede B” (FERREIRA, 2011).

Figura 3 – Representação de mesmo projeto em redes com atividade nos nós (a) e nas setas (b)



Fonte: Ferreira, 2011.

2.4.3 Cronograma de Barras (Gráfico de Gantt)

Um diagrama de Gantt é definido por Ferreira (2011), como “uma representação bidimensional das atividades sobre um calendário cuja unidade pode ser em dias, semanas ou meses de acordo com a duração do projeto”.

Silva (2001), define a técnica de Gant como “uma metodologia simples que consiste basicamente em definir o conjunto de tarefas a realizar, indicando seu nome, duração, início e término, para posterior representação em forma gráfica”.

Ferreira (2011), afirma que um gráfico de Gantt fornece relativamente pouca informação e embora seja facilmente compreendido para pequenos projetos, pode tornar-se de difícil compreensão para projetos com muitas atividades.

Conforme Gehbauer (2002), o cronograma de barras tem a vantagem de facilidade de leitura e compreensão, além da possibilidade de visualização do conjunto de atividades. O mesmo autor destaca que os cronogramas de barras também podem ser aplicados no planejamento de recursos.

Quanto as relações de precedência, estas podem ser representadas por uma seta com base na tarefa antecessora para a tarefa sucessora (FERREIRA, 2011). O controle do desenvolvimento real de uma tarefa é representado pelo preenchimento da barra que a representa, proporcionalmente ao seu grau de cumprimento. Desta forma, torna-se possível ter uma visualização do adiantamento ou atraso com base na data do dia de comparação entre o previsto e o realizado (FERREIRA, 2011).

2.5 ESTADO ATUAL DO PLANEJAMENTO E CONTROLE EM EMPRESAS CONSTRUTORAS

O assunto planejamento e controle de obras de construção civil não é novo, e já foi amplamente discutido por profissionais envolvidos com execução de obras em empresas construtoras.

Com o intuito de buscar o máximo de conhecimento prévio a respeito da situação atual de planejamento nas empresas, afim de desenvolver os métodos mais eficazes de coleta de dados, pesquisou-se alguns trabalhos semelhantes ao proposto nesta pesquisa.

O trabalho de Wanderley (2005) teve como objetivo identificar, em empresas do setor da construção civil da Região Metropolitana do Recife, o processo de Planejamento e Controle da Produção (PCP) adotado, evidenciando se seus procedimentos são totalmente ou parcialmente aplicados. Como resultados, a autora apresenta o envolvimento da gerência em todo o processo do PCP juntamente com o departamento de planejamento, engenheiros e operários. Constatou-se ainda a adoção de horizontes de longo, médio e curto prazo nas empresas. A autora ainda cita que as construtoras pecam ao não adotar um processo de controle acompanhando o planejamento. Por fim, concluiu-se que as empresas visitadas possuíam um planejamento estruturado, mas em desenvolvimento.

No trabalho de Wiezbicki (2014), o objetivo foi mostrar, em geral, quais ferramentas de planejamento e controle de obras são empregadas nas construtoras da região de Curitiba, PR. Neste sentido, observou que existem características em comum entre todas as empresas. Um aspecto interessante observado pelo autor é a influência do perfil do gestor sobre a filosofia de cada organização, acarretando em diferentes formas de execução do planejamento e conseqüentemente nos resultados.

Outras constatações apresentadas no trabalho de Wiezbicki (2014), são que as empresas possuem departamentos especializados para desenvolver o planejamento, fazem estudos de viabilidade de métodos construtivos, elaboram orçamentos e cronogramas e geralmente se utilizam de ferramentas para planejamento de compras de materiais.

Assim como Wanderley (2005), Wiezbicki (2014) constata que as empresas realizam programações de longo, médio e curto prazo.

Quanto ao processo de controle, segundo Wiezbicki (2014), as empresas costumam utilizar indicadores de produção para comparação entre metas planejadas e concluídas e, conseqüentemente, identificação de problemas para adoção de medidas corretivas.

Problemas comuns, segundo Wiezbicki (2014), são o início da execução sem os projetos executivos concluídos, evidenciando orçamentos e cronogramas elaborados incompletos. Além disso, o autor cita a existência de problemas como os gastos não previstos, atrasos de execução e incompatibilidade entre projetos.

Ao final de sua pesquisa, Wiezbicki (2014), conclui que além do envolvimento de gerentes com a produção, é preciso que outras lideranças e a própria mão de obra tenham uma visão do ciclo produtivo como um todo.

Em seu estudo, Angelim (2009) descreve que apesar de a empresa participante da pesquisa possuir um manual com um procedimento padrão de PCP, a obra funciona de acordo com métodos do Gerente de Obra. A autora constatou que a empresa executava apenas planejamentos de longo e curto prazo. Conforme o estudo, as atividades são programadas através de pacotes de trabalho dimensionados por levantamento de quantitativos e apropriação das produtividades. Verificou-se ainda o emprego dos processos da dimensão horizontal proposta por Laufer e Tucker (1987).

Já no trabalho de Silva (2011), que teve como objetivo conhecer o processo de planejamento de empresas construtoras na cidade de Salvador, foram identificados problemas em obras como a pouca preocupação em realizar o PCP de atividades, dificuldades de comunicação entre equipes, incompatibilidade de projetos, falta de material e falta ou pouca qualificação de mão de obra. De forma geral, constatou-se a priorização nos processos produtivos, por conta de as empresas almejarem resultados rápidos, não se preocupando com as programações pré-estabelecidas anteriormente planejadas.

O trabalho de Magalhães, Mello e Bandeira (2015) teve como finalidade identificar como as empresas construtoras, no Rio de Janeiro, geravam seus processos de planejamento e controle de obras. Como resultado, apresentam que o planejamento e controle de obras é um setor isolado dentro das empresas, não devidamente integrado aos demais departamentos. O controle é restrito à comparação entre planejado e executado, sem análise das causas de falhas. Têm-se, ainda, que planos costumam ser traçados apenas por sequenciamento com base no PERT/CPM,

sem considerar dados de produtividade, recursos humano e interferências, como compartilhamento do local de trabalho e equipamentos.

Por meio da avaliação dos trabalhos pesquisados, podemos observar que as empresas geralmente possuem setores os responsáveis pelo desenvolvimento do planejamento para seus empreendimentos. Entretanto, esses planejamentos são focados na construção de orçamentos e cronogramas com um simples sequenciamento de atividades, sem estudos significativos de possíveis interferências e conflitos no compartilhamento do local de trabalho e equipamentos.

Nota-se, também, que o processo de controle é pouco valorizado pelas empresas, que se limitam a comparação de planejado e executado em relação a metas gerais, sem significativas reuniões e avaliações do processo para identificação de falhas e oportunidades de melhorias.

Com relação à pesquisa deste trabalho, as informações acima apresentadas e discutidas podem, portanto, colaborar para o desenvolvimento de instrumentos de coletas de informações que sejam focados em questões relevantes, de forma a se mostrar o mais eficiente possível durante os processos de observações.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo são apresentados os procedimentos adotados para a definição da pesquisa e posterior desenvolvimento da metodologia de coleta de dados.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Oliveira (2011), classifica as escolhas metodológicas e técnicas de pesquisa quanto aos objetivos, quanto à natureza, quanto à escolha do objeto de estudo e quanto à técnica de coleta de dados.

3.1.1 Quanto aos objetivos da pesquisa

Uma vez que este trabalho visa levantar informações acerca da situação do planejamento e controle de obras empregados em empresas construtoras, sem um conhecimento prévio sobre o processo, pode ser classificado como de objetivo exploratório.

Segundo Forte (2004), as pesquisas exploratórias são usadas quando pouco se conhece o assunto e suas conclusões geram hipóteses para pesquisas futuras. Essas pesquisas envolvem levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão (SELLTIZ et al, 1987).

Gil (2002), afirma que embora a pesquisa exploratória possua planejamento flexível, em sua maioria assumem a forma de pesquisa bibliográfica ou de estudo de caso.

3.1.2 Quanto à natureza da pesquisa

Segundo Triviños (1987), na pesquisa de natureza qualitativa busca-se uma espécie de representatividade do grupo de sujeitos de estudos, porém sem preocupação com quantificação da amostragem. De acordo com o mesmo autor, ao invés da aleatoriedade, são decididos intencionalmente os sujeitos que sejam essenciais para o esclarecimento do assunto em foco.

Forte (2004) cita que em pesquisas qualitativas há predominância de classificações, de análises mais dissertativas e menos usos de cálculos. Mas que, para explicações, geralmente tem-se o uso de resultados quantitativos e por isso as pesquisas têm características dos dois métodos.

Desta forma, a pesquisa deste trabalho é classificada como de natureza qualitativa, uma vez que tem instrumento de coleta de dados a observação direta e a análise de documentos em obras de construtoras escolhidas intencionalmente por motivos de importância para o setor da construção civil do município e disponibilidade das mesmas em participar da pesquisa.

3.1.3 Quanto ao objeto de estudo

Segundo Yin (2001), quando se trata de questões “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real, a estratégia mais adequada são os estudos de casos.

De acordo com o autor, estudos de casos múltiplos resultam em provas mais convincentes e são vistos como sendo mais robustos quando comparados com os de caso único. Quanto ao número de casos, costuma-se utilizar de quatro a dez.

A fim de se obter uma representatividade do grupo de sujeitos estudados, optou-se pela adoção de estudos de casos múltiplos para esta pesquisa. Desta forma, foram escolhidos para esta pesquisa quatro casos a serem estudados de empresas construtoras.

3.1.4 Quanto a técnica de coleta de dados

Gil (2002), indica que para estudos de caso, a utilização sempre de mais de uma técnica é fundamental para garantir a qualidade dos resultados.

Para a etapa de coleta de dados desta pesquisa, serão utilizadas as técnicas da observação direta e a análise de documentos.

Gil (2002), cita que por conta de o estudo de caso se valer de variados procedimentos de coleta de dados, o processo de análise e interpretação pode envolver diferentes modelos de análise.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

O processo de pesquisa deste trabalho pode ser dividido entre as etapas de definição das obras para estudos de caso, elaboração dos instrumentos de coleta de dados e análise dos resultados.

A definição das obras consiste em buscar empresas para que seja possível a coleta de informações suficientes e de qualidade.

Os instrumentos de coleta de dados dessa pesquisa são a observação direta e a análise de documentos. Essas técnicas foram adotadas com o intuito de se obter informações confiáveis, diretamente do processo de execução das obras, de forma que se traduza da forma mais fiel possível os procedimentos de planejamento e controle de obras adotados pelas empresas construtoras do município.

3.3 DEFINIÇÃO DAS EMPRESAS PARA OS ESTUDOS DE CASO

Para a escolha das empresas construtoras que participaram desta pesquisa foram estabelecidos os requisitos:

- Ser caracterizada como empresa de pequeno e médio porte;
- Possuir mais de uma obra na cidade de Toledo.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) classifica o porte das empresas em função do número de empregados. Desta forma, para o setor da indústria, empresas de pequeno porte são aquelas com 20 a 99 empregados e de porte médio empresas com número entre 100 e 499 empregados.

Além dos requisitos já citados, foram selecionadas construtoras conforme a disponibilidade e consentimento da empresa em ceder espaço e informações para que fosse possível a realização da pesquisa.

3.4 ELABORAÇÃO DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Esta pesquisa utiliza-se das técnicas de coleta de dados: observação direta e análise de documentos. Assim, a seguir são descritas as metodologias para construção e objetivos de utilização desses instrumentos.

3.4.1 Observação Direta

No caso desta pesquisa, a observação direta consiste em levantar informações diretamente nas obras das empresas construtoras. Desta forma, por meio de visita a obra, procura-se acompanhar como acontece a programação e o gerenciamento do dia a dia da execução, além de fatores relacionados aos serviços.

Para a coleta de dados por meio de observação direta, desenvolveu-se um roteiro com itens a serem analisados durante as visitas às obras. O roteiro é apresentado no Apêndice 01.

A partir dos itens do roteiro, foram levantadas informações por meio da observação direta durante a realização das visitas à obra. As visitas tiveram frequência de duas vezes por semana, durante dois meses. Foram visitadas uma obra de cada empresa participante da pesquisa.

O roteiro foi elaborado de forma a abordar os vários processos de planejamento e controle das dimensões horizontais e verticais para, desta forma, ter a maior eficiência possível na coleta de informações.

Assim, todo o conteúdo que norteou a construção do roteiro de coleta de dados para observação direta tem como referências autores como Bernardes (2001), Gehbauer (2002), Formoso (2001), Hernandez (2002), Tommelein e Ballard (1997), Wiezbicki (2014), Araújo e Meira (1997), Coelho (2003) e Barros (2005).

3.4.2 Análise de Documentos

Esta etapa objetiva fazer uma análise comparativa entre planejado e realizado. Foram analisados cronogramas e diários de obras, afim de avaliar se há preocupação em evitar e monitorar desperdícios com estoques excessivos e mal planejamento do canteiro de obras.

Os objetivos desta análise foram:

- Verificar se existe o planejamento formal em obra;
- Analisar qual a postura da equipe de obra quanto ao planejamento a eles fornecido pela equipe responsável;
- Checar como é a tomada de decisões da equipe quanto a desvios do planejado;

- Conferir como é feito o controle de ocorrências e registro de atividades;
- Comparar com as informações obtidas nas etapas anteriores.

3.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com os resultados alcançados por meio da combinação de informações obtidos pela observação direta e análise de documentos, foi possível a construção de uma descrição sobre como se dá o processo de planejamento e controle nas empresas.

Para cada empresa foi gerado um fluxograma do processo de planejamento, buscando apresentar uma breve descrição do processo de forma ilustrativa.

Tendo como referência Tonin e Schaefer (2015), como descrito no tópico a seguir, foram atribuídas pontuações conforme a escala de aplicação dos processos do planejamento. Desta forma, tem-se como objetivo traçar um paralelo entre aquilo que a bibliografia técnica descreve como procedimentos essenciais e adequados de planejamento e controle de obras e aquilo que é empregado por empresas construtoras na execução de seus empreendimentos. Sendo, portanto, uma análise de caráter comparativa.

Os resultados são apresentados de forma individual, para cada empresa, e também de forma comparativa, analisando os dados das quatro empresas analisadas nos estudos de casos.

3.5.1 Pontuação de Aplicação dos Processos de Planejamento

Como metodologia para a análise dos resultados, foi identificado o nível de aplicação de cada processo de planejamento e controle. Sendo que para cada nível de aplicação foi atribuída uma nota, conforme metodologia de Tonin e Schaefer (2015) e apresentado na Tabela 1, onde “Não aplicado” teve zero como nota equivalente, e ao nível “Aplicado”, foi atribuída a nota máxima, no caso, nota três.

Tabela 1 - Identificação da aplicação e notas equivalentes

Notas equivalentes a identificação de aplicação				
Identificação	Não aplicado	Aplicado com deficiência	Aplicado parcialmente	Aplicado

Nota	0	1	2	3
-------------	---	---	---	---

Fonte: Adaptado de Tonin e Schaefer (2015).

A pontuação final para cada empresa, que aparece nos quadros de resultados, representa a média das notas obtida pela empresa em cada um dos processos dos níveis hierárquicos ou das etapas do ciclo de planejamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico são apresentados e discutidos os resultados encontrados por meio da pesquisa de campo realizada nas construtoras. Destaca-se que esta pesquisa visa descrever e avaliar o processo de planejamento e controle de obras das construtoras do município de Toledo.

Estão apresentados, nos Apêndices 2 ao 5, os fluxogramas construídos com o intuito de representar, de forma simples e objetiva, os processos de planejamento e controle empregados pelas empresas participantes da pesquisa.

Assim, os resultados e discussões são divididos em dois subtópicos. O primeiro visa descrever e discutir os processos relacionados aos níveis hierárquicos do planejamento, representando a dimensão vertical, e o segundo aborda o conteúdo relacionado às etapas do ciclo de planejamento, representando a dimensão horizontal dos processos de planejamento e controle da produção.

4.1 CATACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS E OBRAS ESTUDADAS

A seguir, são apresentadas características gerais das empresas construtoras participantes da pesquisa, além de breve descrição das obras visitadas.

4.1.1 Empresa A

Focada na execução de residências enquadradas no Programa Minha Casa Minha Vida, a empresa foi fundada no ano de 2012, possui 40 funcionários e tem todas suas operações concentradas em Toledo. Tendo cerca de 20.000 metros quadrados de área construída.

A obra visitada é o maior empreendimento já executado pela empresa, sendo um condomínio residencial construído em alvenaria estrutural, com quase 7.000 metros quadrados já executados e mais de 12.000 quando finalizado. No canteiro trabalham empreiteiros e equipes de mão de obra contratadas da empresa.

4.1.2 Empresa B

Fundada no ano de 2008, a construtora cresceu juntamente com a expansão da economia do país e do município. Possuindo cerca de 40 funcionários, a empresa já edificou uma área maior do que 22.000 metros quadrados nos ramos comercial e residencial.

A obra visitada, também executada em alvenaria estrutural, é a segunda fase de uma obra que, finalizada, totaliza uma área construída de quase 12.000 metros quadrados. Atualmente a obra se encontra em estágio de levantamento da estrutura dos últimos blocos de residência.

4.1.3 Empresa C

A empresa possui um quadro de funcionários com 200 colaboradores. Fundada no ano de 2002, a empresa é focada na execução de obras industriais, com um total de área já construída que ultrapassa os 290.000 metros quadrados.

A obra acompanhada tratava-se da ampliação de uma unidade industrial, totalizando uma área construída de aproximadamente 22.000 metros quadrados, sendo segmentada em várias etapas. No período de acompanhamento, a obra encontrava-se em estágio de finalização das últimas entregas.

4.1.4 Empresa D

Com mais de 107.000 metros quadrados de edificações para fins comerciais, industriais e residenciais, mais de 18.000 metros de redes de água, esgoto e drenagem urbana e mais de 20.000 metros quadrados de pavimentação e urbanização, a empresa foi fundada no ano de 2003 e possui um quadro com aproximadamente 90 colaboradores.

A obra acompanhada trata-se de uma edificação residencial com área total construída de aproximadamente 2.000 metros quadrados. Apesar de não ser uma das maiores obras executadas pela empresa, o acompanhamento da obra se justifica uma vez que, por ser um residencial, a construtora consegue empregar seus procedimentos considerados ideal de planejamento e controle de obras. Por conta de mudanças de projetos e redefinições de datas, nem todos os processos são empregados em obras industriais.

4.2 NÍVEIS HIERÁRQUICOS DO PLANEJAMENTO

Neste tópico são apresentados os resultados quanto à aplicação dos níveis hierárquicos de gestão, obtidos por meio das coletas de dados juntamente as empresas.

4.2.1 Planejamento de Longo Prazo

Conforme Mendes Jr. (1999), no nível de longo prazo deve-se gerar um plano que abranja todo o período do empreendimento. Wiezbicki (2014) cita que o planejamento de longo prazo envolve a prestação de contas e acompanhamento estratégico pela gerência. Bernardes (2001) complementa lembrando a importância da programação de compras de recursos com maiores prazos.

Desta forma, e por meio da observação do Quadro 1, é possível notar que as construtoras costumam adotar planejamentos de longo prazo, uma vez que os processos recomendados para emprego neste nível, são indispensáveis no procedimento de gestão de empreendimentos imobiliários.

Quadro 1: Processos do planejamento de longo prazo adotados.

PROCESSOS RECOMENDADOS PELA BIBLIOGRAFIA TÉCNICA	PROCESSOS ADOTADOS			
	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Planejamento de Longo Prazo				
Plano Mestre	Sócio e Gerente de Projetos definem plano inicial da obra	Engenheiro responsável pelo planejamento define plano mestre	Sócio e Engenheiro definem metas gerais	Plano mestre baseado em orçamento inicial
Acompanhamento estratégico	Acompanhamento mensal da porcentagem concluída	Acompanhamento mensal da porcentagem concluída	Acompanhamento baseado na entrega de etapas	Acompanhamento financeiro mensal
Programação de compras	Programadas compras de maior custo Aquisições conforme avanço de frentes	Programadas compras de maior custo Reprogramação trimestral	Maiores custos junto ao plano inicial Restante conforme avanço de frentes	Maior custo planejadas previamente a execução Auxílio de Software p/ compras e entrega ideal

Fonte: Autor (2018).

No caso da empresa A, o plano mestre (plano que possui baixo nível de detalhes e abrange todo o período do empreendimento, sendo constituído apenas por metas gerais), é desenvolvido em parceria entre o Sócio proprietário e o Gerente de Projetos. A gerência pratica o acompanhamento estratégico mensalmente, período de medições e, conseqüente, liberação de recursos do financiamento que garante o fluxo de caixa da construtora. No longo prazo, a programação de compras é realizada apenas para aquelas de maior custo de aquisição, sendo que para o restante a programação ocorre conforme o avanço das frentes de serviço.

Na empresa B, existe um engenheiro responsável pelo planejamento de obras e é este, portanto, quem define o plano inicial da obra. O acompanhamento pela gerência, da mesma forma que na empresa A, é feito no período mensal. Existe uma

programação de longo prazo para compras de maior custo, além de uma reprogramação financeira trimestral que envolve a aquisição de materiais.

Como nos casos anteriores, na empresa C, é elaborado um plano inicial com metas gerais para a conclusão de serviços e a programação de compras no longo prazo limita-se àquelas de maior peso na curva de insumos. O acompanhamento da gerência é baseado nos prazos de entregas de etapas da obra, uma vez que esta é segmentada, por ser do ramo industrial e envolver outras empresas em serviços complementares.

A empresa D elabora plano mestre baseado no orçamento inicial, utilizado para apresentação aos clientes externos. Notou-se a construção de orçamentos com discriminação de serviços e materiais. Isso se relaciona diretamente com uma das justificativas deste trabalho, que é o aumento da concorrência e a diminuição de margens de lucro, o que obriga as construtoras a terem estimativas confiáveis. O acompanhamento estratégico da empresa é focado nos resultados financeiro mensais da execução dos serviços. O planejamento de compras tem semelhanças com as demais empresas estudadas.

Destaca-se que em todas as empresas estudadas, é empregado o uso do software ERP (*Enterprise Resource Planning*) para auxílio nos processos de planejamento e compras. O ERP ou Sistema Integrado de Gestão Empresarial é um software que auxilia na melhoria da gestão empresarial, automatizando processos e integrando atividades de compras, vendas, finanças, etc.

Fator bastante relevante e que merece destaque, é que órgãos financiadores de crédito, como principalmente a Caixa Econômica Federal, exigem que as construtoras tenham adesão a programas de qualidade como, por exemplo, o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H).

Para a concessão de certificações, esse programa determina que as construtoras adotem uma série de processos e requisitos, que são estipulados pelo Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras (SiAC). O SiAC tem o objetivo de avaliar a conformidade do sistema de gestão da qualidade das empresas, baseando-se nas normas ISO 9000. Entre os requisitos, estão a existência de uma estrutura organizacional da obra, inspeção e controle de materiais e serviços, projeto de canteiros, entre outros diversos itens.

Assim, o processo de planejamento e controle da produção das empresas construtoras estudadas apresenta certa semelhança em diversos aspectos, uma vez que estas adotam os processos e requisitos estipulados nestes programas.

4.2.1.1 Pontuação Quanto a Aplicação de Processos do Longo Prazo

No quadro 2, são identificados os níveis de aplicação de cada empresa em relação aos processos do planejamento de longo prazo, além de suas notas pontuações equivalentes.

Quadro 2: Pontuação quanto aos processos do planejamento de longo prazo.

PLANEJAMENTO DE LONGO PRAZO				
PROCESSOS	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Plano com prazos de serviços macros	Aplicado	Aplicado	Aplicado	Aplicado
Acompanhamento estratégico da gerência	Aplicado	Aplicado	Aplicado parcialmente	Aplicado
Estimativas de custo e qualidade resultando em cronograma físico/financeiro	Aplicado parcialmente	Aplicado parcialmente	Aplicado com deficiência	Aplicado
Programação de compras de recursos classe 1	Aplicado	Aplicado	Aplicado	Aplicado
PONTUAÇÃO	2	2	2	3

Fonte: Autor (2018).

As empresas aplicam planos com especificação de serviços macros, assim como a programação de compras para recursos da classe 1. A empresa C peca no acompanhamento estratégico por focar em entregas parciais, o que pode representar períodos longos e de ajustes difíceis. A empresa D se destaca na elaboração de estimativas, uma vez que se utiliza de composições de custos detalhadas e atualizadas.

4.2.2 Planejamento de Médio Prazo

No caso do planejamento de médio prazo, Hernandez (2002) descreve que este tem a função de estabelecer uma relação entre as metas colocadas no plano mestre com as atividades a serem desempenhadas no curto prazo. São processos deste nível as análises dos fluxos de produção, os estudos de precedência de atividades e o ajuste e atualização de planos.

O Quadro 3 apresenta o processo de planejamento de médio prazo das empresas analisadas.

Quadro 3: Processos do planejamento de médio prazo adotados.

PROCESSOS RECOMENDADOS PELA BIBLIOGRAFIA TÉCNICA	PROCESSOS ADOTADOS			
	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Planejamento de Médio Prazo				
Relação entre longo e curto prazo	Estudos de precedência e Sequenciamento de atividades	Estudos de precedência e Sequenciamento de atividades	Estudo de Precedência Sequenciamento de atividades	Detalhamento de plano inicial com precedências Extração de horizonte mensal
Análise de fluxos de trabalho	Projeto de Canteiro Equipes atuam em diferentes blocos	Projeto de Canteiro Mestre de obras delega serviços e locais	Projeto de Canteiro Mestre e encarregados delegam atividades e locais	Histograma de mão de obra e equipamentos Projeto de canteiro
Atualização e ajustes de planos	Análise e ajustes realizados em período mensal	Focado no curto prazo (avaliação semanal)	Reuniões semanais	Ajustes baseado em contratação de mão de obra e investimento em equipamentos

Fonte: Autor (2018).

Para aumentar o nível de detalhes e criar uma relação entre o plano de longo prazo e o de curto prazo são desenvolvidos, tanto pelas empresas A e B, quanto pela empresa C, estudos de precedência e sequenciamento de atividades.

No caso das análises de fluxos de materiais, as empresas estudadas adotam procedimentos semelhantes, onde são inicialmente planejados por meio da elaboração de um projeto de canteiro, incluindo o planejamento de equipamentos a serem utilizados para movimentação de materiais no canteiro, como guias, muncks e empilhadeiras.

O planejamento de fluxos de mão de obra tem relação direta com o curto prazo, uma vez que, geralmente, este tipo de análise somente é realizada com a proximidade da execução das atividades, e ficando a cargo do responsável pela equipe de obra, ou seja, o mestre de obras.

Para atualização e ajuste de planos, na empresa A, leva-se em consideração as medições mensais realizadas por fiscais do órgão financiador, afim de comparar planejado e realizado. Observou-se que raramente metas não são atingidas e, quando há atrasos, estes ocorrem devido a condições climáticas adversas. Nas raras vezes quando as metas não são atingidas, exige-se mais mão de obra de empreiteiros para o próximo ciclo e, também, é feito o deslocamento de funcionários de uma obra para a obra, a fim de compensar os atrasos.

No caso da empresa B, a obra acompanhada representa a segunda fase de um conjunto de edifícios residências onde já existem unidades concluídas. Desta

forma, a construtora possui índices de produção levantados na própria obra e bastante utilizados no processo de planejamento. Devido a confiabilidade dos índices, é realizado um planejamento de curto prazo com período semanal, sendo assim, o plano atualizado semanalmente. Em caso de metas não atingidas, são programados horários extras de trabalho.

Já a empresa C, tem foco no atendimento aos prazos de entrega das etapas da obra, uma vez que é cobrada pelos clientes a liberar frentes de serviços para outras empresas que trabalham no canteiro. Assim, os planos de execução de atividades são avaliados e corrigidos semanalmente, de forma a não comprometer as entregas parciais e final.

O relacionamento entre longo e curto prazo da empresa D é realizado por meio do detalhamento do plano inicial, com estudos de precedência e sequenciamento de atividades, e a extração de horizonte mensal para planejamento da produção. A empresa elabora projeto de canteiro, além de histogramas de mão de obra e equipamentos para as análises de fluxos de trabalho. Os possíveis ajustes de planos são desenvolvidos baseados em estudos para contratação de mão de obra ou investimentos em equipamentos.

4.2.1.2 Pontuação Quanto a Aplicação de Processos do Médio Prazo

No quadro 4, são identificados os níveis de aplicação de cada empresa em relação aos processos do planejamento de médio prazo, além de suas notas pontuações equivalentes.

Quadro 4: Pontuação quanto aos processos do planejamento de médio prazo.

PLANEJAMENTO DE MÉDIO PRAZO				
PROCESSOS	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Análise dos fluxos de materiais e mão de obra	Aplicado com deficiência	Aplicado parcialmente	Aplicado com deficiência	Aplicado
Preparação de planos de produção	Aplicado parcialmente	Aplicado	Aplicado	Aplicado
Divulgação de informações p/ responsáveis pela execução e setor de suprimentos	Aplicado	Aplicado	Aplicado	Aplicado
Levantamento de índices de desempenho	Aplicado com deficiência	Aplicado	Aplicado com deficiência	Aplicado
Programação de compras de recursos classe 2 e 3	Não Aplicado	Aplicado	Aplicado parcialmente	Aplicado
PONTUAÇÃO	1	3	2	3

Fonte: Autor (2018).

A empresa D se destaca no planejamento de fluxos de trabalho por desenvolver histograma de mão de obra. A empresa A elabora apenas um plano formal de longo prazo. Todas demonstram preocupação com os processos de comunicação internos, enquanto as empresas B e D estão a frente das demais no quesito de controle da produção. A empresa A se destaca negativamente por não ter um procedimento de planejamento de aquisição de recursos classe 2 e 3.

4.2.3 Planejamento de Curto Prazo

Quanto ao planejamento de curto prazo, Coelho (2003), aponta que sua principal função é de designação de pacotes de trabalhos, que devem ser executados no próximo período, para a equipe de produção. Juntamente a isso, deve-se desenvolver o processo de controle.

O Quadro 5 apresenta os processos de planejamento de curto prazo das empresas.

Quadro 5: Processos do planejamento de curto prazo adotados.

PROCESSOS RECOMENDADOS PELA BIBLIOGRAFIA TÉCNICA	PROCESSOS ADOTADOS			
	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Planejamento de Curto Prazo				
Designar pacotes de trabalho	Extraí horizonte mensal Define serviços Delega pacotes de trabalho	Metas semanais Dimensionamento de equipes	Reunião semanal define pacotes de trabalho Mestre delega	Pacotes definidos em reuniões semanais Encarregado delega
Controle e monitoramento	Focado em período mensal Medições Planejado x Executado	Monitoramento semanal Planejado x Executado Ação corretiva	Focado em metas semanais Planejado x Concluído	Encarregado participa da definição de pacotes de trabalhos

Fonte: Autor (2018).

O planejamento da empresa A tem foco no período mensal. Desta forma, engenheiro e mestre de obras extraem do plano de produção da obra horizonte mensal e definem serviços a serem executados no próximo período. As metas para o período são repassadas a empreiteiros. Os serviços a serem executados pela equipe própria da construtora têm seus pacotes de trabalho delegados pelo mestre à equipe de produção. As metas mensais têm relação direta com a porcentagem de avanço desejadas para o momento das medições dos fiscais da financiadora.

Desta forma, o processo de controle e monitoramento da empresa A, traduz-se basicamente no acompanhamento das medições, para comparação entre planejado versus executado, a fim de definir ajustes e ações corretivas para

adequação do ritmo da obra. Esses ajustes e ações são definidos em conjunto entre gerência e engenheiro responsável pela execução após análise das porcentagens de progresso.

O processo de planejamento de curto prazo da empresa B se diferencia da empresa A, uma vez que, apesar de também extrair um horizonte mensal do plano mestre, os serviços são planejados em períodos semanais. Assim, por meio de índices de produção bem consolidados, por conta de a construtora já ter executado obra semelhante, o engenheiro responsável pela obra dimensiona as equipes para a execução dos serviços semanais. Isso permite que o processo de controle da produção seja mais efetivo, pois as ações corretivas são aplicadas constantemente evitando o acúmulo de atrasos na execução de atividades. As ações corretivas consistem basicamente na aplicação de períodos extras de trabalho.

No caso da empresa C, na execução da obra industrial, foram estabelecidas reuniões semanais com o intuito de alinhar os prazos e serviços para execução entre as empresas que participam dos trabalhos. Desta forma, as atividades para o curto prazo são definidas semanalmente, em conjunto entre engenheiro e mestre de obras. Juntamente a definição de pacotes de trabalho, são avaliadas as metas não cumpridas na semana anterior, para a tomada de decisões quanto a contratação de mão de obra ou trabalhos em turnos extras.

A empresa D é a única a possuir em seu processo de planejamento, uma rotinização de reuniões de curto prazo, sendo esta realizada com a participação de um diretor da empresa, engenheiro residente e encarregado da obra. Nessas reuniões são definidos pacotes de trabalhos para a semana e planejamento para horizonte mensal. O encarregado participa da tomada de decisões para definição de metas e recursos necessários, posteriormente repassa às equipes de execução.

4.2.1.3 Pontuação Quanto a Aplicação de Processos do Curto Prazo

No quadro 6, são identificados os níveis de aplicação de cada empresa em relação aos processos do planejamento de curto prazo, além de suas notas pontuações equivalentes.

Quadro 6: Pontuação quanto aos processos do planejamento de curto prazo.

PLANEJAMENTO DE CURTO PRAZO				
PROCESSOS	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Rotinização de reuniões de curto prazo	Aplicado parcialmente	Aplicado parcialmente	Aplicado	Aplicado
Definição de trabalhos, sequencia e prazos - com participação da equipe de produção	Aplicado com deficiência	Aplicado	Aplicado parcialmente	Aplicado
Processo de controle Análise de tarefas não cumpridas	Aplicado com deficiência	Aplicado	Aplicado parcialmente	Aplicado
PONTUAÇÃO	1	3	2	3

Fonte: Autor (2018).

As empresas C e D, têm como pontos positivos a rotina padrão de realização de reuniões para definição de trabalhos de curto prazo e análises de tarefas não cumpridas. A empresa B é aquela que possui os índices de produção mais desenvolvidos. Enquanto a empresa A ainda peca na padronização de uma rotina de planejamento de curto prazo, tendo apenas reuniões informais entre engenheiro e mestre de obras para definição de serviços gerais a serem executados.

4.3 PROCESSOS DE PLANEJAMENTO

Nos itens a seguir, são descritos os processos de planejamento e controle de obras empregados pelas construtoras, conforme resultados obtidos pela pesquisa.

4.3.1 Planejamento do Processo de Planejamento

Considerada a primeira etapa do ciclo de planejamento, tem a função de definição de procedimentos, métodos e ferramentas para a elaboração do planejamento (WIEZBICKI, 2014). Segundo Formoso (2001), deve-se definir os envolvidos nos processos e suas responsabilidades e formular-se um plano de produção da obra. Para isso, são essenciais informações como características executivas e qualidade esperada para o empreendimento (GEHBAUER, 2002).

O Quadro 7 apresenta os processos de planejamento adotados pelas empresas.

Quadro 7: Planejamento do processo de planejamento adotado.

PROCESSOS RECOMENDADOS PELA BIBLIOGRAFIA TÉCNICA	PROCESSOS ADOTADOS			
	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Planejamento do Processo de Planejamento				
Procedimentos de planejamento	Alta gerência planeja Organização voltada à gestão Engenheiro conduz atividades de médio e curto prazo	Sócio e Engenheiro definem plano inicial Engenheiro sequencia Controle semanal	Gerência define plano inicial Descriminação de serviços Metas focadas em entregas Acompanhamento semanal	Definição de plano inicial da obra pela gerência Elaboração de plano de produção Reuniões semanais
Definição de prazos	Projetos concluídos Cronograma físico/financeiro Viabilidade de terceirizações	Projetos concluídos Cronograma físico/financeiro Sequenciamento de atividades	Projetos sem conclusão previa Prazo global definido Entregas parciais dependentes de outros envolvidos	Sem projetos concluídos Utilização de composições Engenheira responsável pelo planejamento define metas
Plano de produção	Metas gerais Pacotes de serviços definidos no curto prazo	Horizonte trimestral Gráfico de Gantt	Descriminação de serviços (EAP - Sienge) Sequenciamento (Project)	Cronograma com metas gerais Extraí horizonte mensal para plano de produção

Fonte: Autor (2018).

No caso da empresa A, basicamente, a alta gerência assume a responsabilidade quanto ao planejamento de longo prazo, definindo metas gerais. Com isso, o engenheiro da construtora assume a responsabilidade sobre o detalhamento do plano inicial, e elaboração de um plano de produção da obra. Este plano de produção possui um nível de detalhes maior, quanto a precedência de atividades e fluxos de trabalho, em relação ao plano inicial. Entretanto, é somente no curto prazo, em um período mensal, que os serviços para a execução são definidos, em conjunto entre o engenheiro e o mestre de obras. A partir daí, a estrutura organizacional da empresa é voltada para a gestão do empreendimento.

Observou-se, portanto, que apesar de apresentar um procedimento bem estruturado e com definição de responsabilidades, a construtora não possui um procedimento padrão, com processos pré-definidos de planejamento.

Os projetos executivos são concluídos previamente à execução. Desta forma, as especificações técnicas e qualidade esperada para o empreendimento são conhecidas, possibilitando a identificação de recursos necessários para estudos de viabilidade de terceirizações e contratação de mão de obra, além da oportunidade para definição de prazos mais confiáveis.

A empresa B também não possui um roteiro de processos estabelecidos para a elaboração do planejamento. O procedimento da empresa consiste na construção de um plano inicial da obra, com a listagem de atividades e definição de um cronograma físico/financeiro.

Da mesma forma como na empresa A, os projetos executivos são concluídos previamente à execução, possibilitando confiáveis estimativas de custo, prazo e qualidade.

O processo de planejamento continua, na empresa B, com a proximidade da execução, quando o mesmo engenheiro, responsável pelo planejamento, extrai horizonte com período trimestral para o detalhamento e definição da sequência executiva das atividades, com o auxílio da ferramenta Gráfico de Gantt. Posteriormente, as metas de serviços são definidas para o horizonte mensal e repassadas ao engenheiro residente. Este, juntamente com o mestre de obras, faz a designação das atividades às equipes de produção semanalmente, de forma a possibilitar um controle mais preciso de atividades não cumpridas e evitar atrasos nas metas estabelecidas para o período mensal.

O processo de planejamento da empresa C garante autonomia para o engenheiro encarregado pela obra. Logo, os procedimentos tomam forma de acordo com o perfil de cada engenheiro. Na obra acompanhada, após definição do plano inicial pela gerência, o engenheiro discrimina os serviços com auxílio do software Sienge, e posterior define as precedências por meio da utilização de Diagramas de Gantt. Em seguida, essas informações são repassadas e discutidas com o mestre de obras, para acordo quanto aos pacotes de trabalhos a serem executados e seus prazos.

A empresa D é aquela que demonstra possuir um processo de planejamento mais bem estruturado. Existe, dentro da estrutura organizacional da empresa, uma engenheira dedicada especificamente ao planejamento de obras. Esta é responsável pela elaboração de planos mestres e também pelo detalhamento, por meio de estudos de precedência e análises de fluxos de trabalho, para a construção de planos de produção e, conseqüente repasse ao engenheiro residente. Seguindo, são rotinizadas reuniões para planejamento de horizontes de curto e médio prazo. A empresa possui processo de acompanhamento financeiro mensal, controle de atividades executadas semanal, além de avaliações de satisfação de clientes externos e internos ao final da execução de cada obra.

4.3.1.1 Pontuação Quanto a Aplicação de Planejamento dos Processos

No quadro 8, são identificados os níveis de aplicação de cada empresa em relação aos processos de planejamento, além de suas notas pontuações equivalentes.

Quadro 8: Pontuação quanto aos processos de planejamento.

PLANEJAMENTO DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO				
PROCESSOS	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Padronização do processo de planejamento	Aplicado parcialmente	Aplicado parcialmente	Aplicado parcialmente	Aplicado
Definição de agentes envolvidos e suas responsabilidades	Aplicado	Aplicado	Aplicado parcialmente	Aplicado
Horizonte e nível de detalhes utilizados em planos de longo, médio e curto prazo	Aplicado com deficiência	Aplicado parcialmente	Aplicado com deficiência	Aplicado
Nível de controle a ser exercido	Não aplicado	Aplicado	Aplicado parcialmente	Aplicado
PONTUAÇÃO	1	2	1	3

Fonte: Autor (2018).

Observou-se que as empresas possuem procedimentos bem definidos quanto à gestão da organização e de seus empreendimentos, entretanto, todas elas, com exceção da empresa D, pecam em vários pontos na definição de procedimentos padrões de planejamento. O andamento do planejamento e controle das obras tem ligação direta com a proatividade e responsabilidade dos engenheiros, não tendo, dessa forma, uma aplicação completa de métodos padrões que incluam os processos de PCP.

4.3.2 Coleta de Informações

Sendo a etapa que se caracteriza pela reunião dos dados para elaboração do planejamento, a coleta de informações consiste basicamente em especificações técnicas, viabilidades de terceirizações, índices de produtividades e estudo das condições físicas e contratuais (BERNARDES, 2001).

O Quadro 9 apresenta os processos de coleta de informações adotados pelas empresas.

Quadro 9: Processos de coletas de informações adotados.

PROCESSOS RECOMENDADOS PELA BIBLIOGRAFIA TÉCNICA	PROCESSOS ADOTADOS			
	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
	Coleta de Informações			
Reunião de dados	Condições de aplicação Planejado x Executado Viabilidade de terceirizações Dados de equipamentos	Condições de aplicação Planejado x Executado Índices de produtividade Dados de equipamentos	Normas internas de clientes Definições técnicas em reuniões semanais Índices de produção	Composições de custos Estudo para definição de mão de obra e equipamentos Porcentagens executadas

Fonte: Autor (2018).

Informações como características físicas e contratuais tratam a respeito das condições da localidade onde será desenvolvido o empreendimento. Desta forma, representam processos indispensáveis para a concepção dos projetos e, conseqüentemente, são empregados por ambas as construtoras.

Para a construção do processo de planejamento, a empresa A tem foco nos estudos de viabilidades de terceirizações para a execução dos serviços. Enquanto a empresa B está focada no dimensionamento de equipes de mão de obra própria, com o auxílio de índices de produtividade levantados em obras com mesmo sistema construtivo realizadas anteriormente,

Laufer e Tacker (1987) destacam que o processo de coleta de informações continua com o início da construção. Nesse sentido, outra informação que recebe bastante atenção das empresas, são as medições realizadas pelos fiscais da financiadora que são utilizados para a comparação entre planejado e executado. O diário de obras também é uma ferramenta comum entre as construtoras e servem como mecanismo para obtenção de informações utilizadas nos processos de controle e monitoramento.

No ramo industrial, quando as empresas decidem pela efetivação de investimentos, os prazos de execução geralmente são curtos, o que acarreta, no caso estudado, em planos elaborados sem a conclusão de todos os projetos. Isso gera uma necessidade de constante replanejamento. Desta forma, o processo de reunião de informações da empresa C, consiste basicamente no conhecimento das normas internas à indústria dos clientes e no constante acompanhamento e discussão das definições dos projetos. Além disso, a empresa se utiliza de índices de produção levantados em empreendimentos passados a fim de realizar orçamentos e quantitativos que se aproximem dos rendimentos real.

Processo bastante comum também entre as construtoras, é o levantamento de informações para utilização de equipamentos, como guias, guindastes, entre outros, para facilitar e agilizar as movimentações de matérias dentro do canteiro.

Além do comum levantamento de informações por meio de projetos e estudos do local de execução, a empresa D possui como ponto diferencial composições de custos de mão de obra e materiais detalhadas, permitindo a elaboração de orçamentos e cronogramas confiáveis, evitando resultados negativos em termos de custo e prazo. A coleta de informações ao longo da execução consiste basicamente no acompanhamento de porcentagens executadas de serviços.

4.3.1.2 Pontuação Quanto a Aplicação do Processo de Coleta de Informações

No quadro 10, são identificados os níveis de aplicação de cada empresa em relação aos processos de coleta de informações, além de suas notas pontuações equivalentes.

Quadro 10: Pontuação quanto aos processos de coleta de informações.

COLETA DE INFORMAÇÕES				
PROCESSOS	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Estudos das condições físicas e contratuais	Aplicado	Aplicado	Aplicado	Aplicado
Estudos de viabilidade de terceirizações e/ou levantamento de índices de produção	Aplicado	Aplicado	Aplicado com deficiência	Aplicado
Projetos executivos concluídos de forma a permitir estimativas confiáveis	Aplicado	Aplicado	Não Aplicado	Aplicado
PONTUAÇÃO	3	3	1	3

Fonte: Autor (2018).

É convencional entre as empresas o estudo das condições de aplicação dos empreendimentos. A empresa B peca no dimensionamento de equipes para a execução de serviços, além de sofrer com o ambiente dinâmico da de obras industriais, sendo obrigada a trabalhar apenas com projetos arquitetônicos provisórios para estimativas de materiais e mão de obra.

4.3.3 Preparação de Planos

Sendo a etapa que geralmente recebe mais atenção dos responsáveis pelo planejamento, possuem a função de desenvolvimento dos planos de produção da obra através das metodologias e informações definidas nas etapas anteriores (WIEZBICKI, 2014).

O Quadro 11 apresenta os processos de preparação de planos adotados pelas empresas.

Quadro 11: Processos de preparação de planos adotados.

PROCESSOS RECOMENDADOS PELA BIBLIOGRAFIA TÉCNICA	PROCESSOS ADOTADOS			
	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
	Preparação de Planos			
Planos da Obra: EAP GRÁFICO DE GANTT PERT/COM LINHA DE BALANÇO	Nenhuma técnica de programação Apenas Cronograma formal	Gráfico de Gantt Sequenciamento de atividades	EAP Gráfico de Gantt	EAP Gráfico de Gantt

Fonte: Autor (2018).

Os autores especializados indicam algumas técnicas e ferramentas que podem auxiliar na construção de planos de obra. Entre as principais, tem-se a EAP, o Gráfico de Gantt, as redes PERT/CPM e a Linha de Balanço.

Observou-se, na empresa A, que são elaborados cronogramas com metas gerais, tanto para acompanhamento estratégico como para a divulgação em canteiro. Essas metas são traduzidas em serviços e atividades no nível de planejamento de curto prazo. Porém, neste nível, não existe uma formalização de plano, mas apenas uma definição e listagem, por parte de engenheiro e mestre, de serviços a serem executados.

No caso da empresa B, a ferramenta Gráfico de Gantt é utilizada tanto para planos de médio prazo, como de curto prazo. A utilização desse tipo de ferramenta permite uma melhor visualização das tarefas que compõem a execução de um empreendimento, facilitando no processo de identificação de restrições para realização dos trabalhos.

O procedimento de preparação de planos da empresa C observado tem como roteiro a discriminação de serviços pelo engenheiro, com uso das ferramentas EAP e Sienge, e a elaboração do cronograma com auxílio de Diagramas de Gantt. Após a elaboração do cronograma, os trabalhos de curto prazo são definidos informalmente entre engenheiro e mestre de obras.

Por meio de estudos de precedência e histogramas de mão de obra e equipamentos, a empresa D define um sequenciamento de atividades que é elaborado com a utilização da ferramenta de Gráfico de Gantt. Software ERP também serve de suporte, uma vez que permite o desenvolvimento de planos baseados em composições de custos.

4.3.1.3 Pontuação Quanto a Aplicação do Processo de Preparação de Planos

No quadro 12, são identificados os níveis de aplicação de cada empresa em relação aos processos de preparação de planos, além de suas notas pontuações equivalentes.

Quadro 12: Pontuação quanto aos processos de preparação de planos.

PREPARAÇÃO DE PLANOS				
PROCESSOS	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Formalização de planos de longo e médio prazo	Aplicado parcialmente	Aplicado	Aplicado com deficiência	Aplicado
Uso de ferramentas de programação	Aplicado	Aplicado	Aplicado	Aplicado
PONTUAÇÃO	2	3	2	3

Fonte: Autor (2018).

As empresas A e B pecam em não formalizar os planos de médio prazo, sendo este caracterizado apenas pelo detalhamento do plano inicial, sem conter necessariamente uma estratégia de produção com sequenciamento de atividades a serem executadas. Todas as empresas se utilizam de ferramentas que auxiliam na programação de compras e serviços, sendo a principal delas, e utilizada por todas as empresas, o Sienge, software de integração da gestão empresarial.

4.3.4 Divulgação de Informações

Conforme Formoso (1991) esta etapa consiste basicamente na divulgação das informações geradas nos processos anteriores para os demais níveis da organização.

O Quadro 13 apresenta os processos de difusão de informações adotados pelas empresas.

Quadro 13: Processos de difusão de informações adotados.

PROCESSOS RECOMENDADOS PELA BIBLIOGRAFIA TÉCNICA	PROCESSOS ADOTADOS			
	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Difusão de Informações				
Divulgação de informações	Cronograma exposto em obra	Cronograma exposto em obra	Cronograma exposto em obra Reuniões semanais	Cronograma em obra Rotinização de reuniões
Ações perante reações	Mestre de obra participa com opiniões nas definições de metas	Metas e responsabilidades conhecidas pela equipe de execução	Mestre opina em definição de metas e repassa à encarregados	Encarregado participa da definição de metas

Fonte: Autor (2018).

Em todas as empresas pesquisadas, existem meios visuais de divulgação de informações a respeito de metas nos canteiros de obras. Isso acontece devido ao fato de ser requisito para as certificações do PBQP-H. Esses meios são basicamente cronogramas de barras resumidos desenvolvidos por meio do software Project. Entretanto, constatou-se que essas informações são pouco valorizadas pelos colaboradores da obra.

Outro fator importante a ser levado em consideração é o envolvimento da equipe de execução na elaboração do planejamento, e também as reações desta quanto as metas estabelecidas pelos responsáveis pelo planejamento das construtoras.

Na empresa A, assim como na empresa C, somente o mestre de obras participa com opiniões acerca da alcançabilidade das metas previamente definidas. No caso da empresa B, como o empreendimento em execução é semelhante a outro já executado, tanto o responsável pelo planejamento como a equipe da obra conhecem os ritmos possíveis para a execução da edificação, sendo assim, as metas e responsabilidades já são de conhecimento dos envolvidos.

A empresa D tem procedimentos semelhantes às outras empresas. Seguindo requisitos de programas de qualidades, são expostos cronogramas e procedimentos de verificação da aceitabilidade de produtos em obra. As metas de curto prazo são definidas em conjunto com o encarregado da obra, assegurando-se objetivos passíveis de serem alcançados, evitando-se desgastes quanto aos procedimentos de planejamento.

4.3.1.4 Pontuação Quanto a Aplicação do Processo de Divulgação de Informações

No quadro 14, são identificados os níveis de aplicação de cada empresa em relação aos processos de divulgação de informações, além de suas notas pontuações equivalentes.

Quadro 14: Pontuação quanto aos processos de divulgação de informações.

DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES				
PROCESSOS	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Divulgação das informações para responsáveis pela execução	Aplicado	Aplicado	Aplicado	Aplicado
Formato adequado para compreensão geral	Aplicado parcialmente	Aplicado parcialmente	Aplicado parcialmente	Aplicado parcialmente
Gerenciamento das reações perante a divulgação de metas	Aplicado parcialmente	Aplicado parcialmente	Aplicado parcialmente	Aplicado parcialmente
PONTUAÇÃO	2	2	2	2

Fonte: Autor (2018).

As empresas se utilizam geralmente de cronograma de barras para a divulgação de informações em canteiro de obra, para a equipe de execução. Por conta da pouca valorização dessas informações pela equipe, as construtoras não demonstram preocupação no desenvolvimento de formatos mais adequados. Em todos os casos, os encarregados pela execução participam das definições de metas de curto prazo, fato este que colabora para a melhor aceitação dos prazos por parte da equipe.

4.3.5 Ação

Segundo Bernardes (2001), nesta etapa deve-se desenvolver as funções controle e monitoramento, a fim de extrair informações que possibilitem atualização de planos e preparação de relatórios de desempenho.

O Quadro 15 apresenta os processos de ação adotados pelas empresas.

Quadro 15: Processos de ação adotados.

PROCESSOS RECOMENDADOS PELA BIBLIOGRAFIA TÉCNICA	PROCESSOS ADOTADOS			
	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
	Ação			
Funções controle e monitoramento	Controle mensal conforme medições de fiscais do banco financiador Aumento da mão de obra	Conhecimento do ritmo semanal necessário Índices de desempenho Trabalhos em turno extra	Acompanhamento semanal Análise das razões de tarefas não cumpridas Trabalhos em turno extra	Acompanhamento de porcentagens executadas de serviços semanalmente Análise de mão de obra e equipamentos

Fonte: Autor (2018).

No caso da empresa A, foi constatado que o controle é executado apenas de forma mensal, de acordo com as medições realizadas pelo fiscal da instituição financiadora do empreendimento, levando-se em consideração, assim, somente a porcentagem de andamento da obra.

Já a construtora B, além de acompanhamento do ritmo mensal de avanço, se utiliza de índices de desempenho próprios e um acompanhamento semanal do ritmo da obra para correção de atrasos no curto prazo, além de auxílio em eventuais tomadas de decisões acerca de ajustes em planos.

As ações de correções de desvios na empresa A, consistem basicamente na cobrança junto a empreiteiros para aumento do ritmo de execução e realocação de mão de obra própria para serviços críticos. No caso da empresa B, a prática mais comum é a definição de trabalhos em horários extras.

A empresa C, tem como objetivo principal o cumprimento dos prazos de entregas parciais. Para isso, se utiliza de um acompanhamento semanal, de forma a identificar constantemente possíveis necessidades de contratação de mão de obra ou realização de trabalhos em períodos extras.

A empresa D tem como principal método de controle no acompanhamento das porcentagens de serviços executados na semana em relação ao planejado para o mesmo período. As ações são focadas em estudos para a necessidade e viabilidade de contratação de mão de obra ou para o investimento em equipamentos que permitem agilizar a execução dos serviços.

4.3.1.5 Pontuação Quanto a Aplicação do Processo de Ação

No quadro 16, são identificados os níveis de aplicação de cada empresa em relação aos processos de ação, além de suas notas pontuações equivalentes.

Quadro 16: Pontuação quanto aos processos de ação.

AÇÃO				
PROCESSOS	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Desenvolvimento das funções controle e monitoramento	Aplicado com deficiência	Aplicado	Aplicado	Aplicado
Extração de informações para preparação de relatórios de desempenho	Não aplicado	Aplicado parcialmente	Não aplicado	Aplicado
Atitudes perante resultados da produção	Aplicado	Aplicado	Aplicado	Aplicado
PONTUAÇÃO	1	3	2	3

Fonte: Autor (2018).

A empresa A demonstra como sendo uma de suas falhas a falta de controle da produção, se utilizando apenas os resultados das medições mensais para considerações a respeito dos resultados. As empresas B e D se destacam no controle e monitoramento da produção, por realizarem acompanhamento semanal e análises de desempenho. Todas as empresas têm decisões previamente estabelecidas para as correções de desvios no planejado.

4.3.6 Avaliação do Processo de Planejamento

De acordo com Soares (2003), nesta etapa deve-se avaliar o processo de planejamento e controle ao final do empreendimento ou durante o mesmo. Esta avaliação pode ser realizada através da identificação dos intervenientes do processo de planejamento e por meio de índices que meçam os resultados da produção (FORMOSO, 1991).

O Quadro 17 apresenta os processos de avaliação adotados pelas empresas.

Quadro 17: Processos de avaliação do planejamento adotados.

PROCESSOS RECOMENDADOS PELA BIBLIOGRAFIA TÉCNICA	PROCESSOS ADOTADOS			
	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Avaliação do Processo de Planejamento				
Falhas e oportunidades de melhorias	Sem reuniões formais com a equipe Procedimento estruturado pela alta gerência	Sem reuniões formais com a equipe Engenheiro desenvolve o processo adotado para planejamento	Processo de planejamento constantemente reavaliado Emprego de novas ferramentas	Avaliações de satisfação de clientes externos e internos

Fonte: Autor (2018).

Tanto na empresa A como na empresa B, não existem reuniões formais entre membros da equipe para discussão de lições aprendidas e oportunidades de melhorias.

Na empresa A, os procedimentos de planejamento tem como responsáveis a alta gerencia da empresa. Desta forma, possíveis mudanças e adaptações nos processos são definidas pelos mesmos.

Na empresa B, o engenheiro responsável pelo planejamento avalia possíveis pontos de melhoras e desenvolve o procedimento de planejamento da empresa conforme são diagnosticadas falhas no processo.

Não é comum, na empresa C, a reavaliação do processo de planejamento no decorrer da obra. Entretanto, observou-se o interesse na análise de lições aprendidas, de forma a desenvolver os processos de planejamento e controle para empreendimentos futuros. A empresa já desenvolve iniciativas para o emprego da plataforma BIM (*Building Information Model*), com a intenção de incluir esta ferramenta no processo de planejamento para as próximas obras. O BIM ou Modelo da Informação da Construção é um conjunto de informações de um projeto que vão além da representação planificada do que será construído.

Entre as construtoras estudadas, a empresa D é a que apresentou ter o processo de planejamento e controle mais consolidado, e apresentando resultados positivos. Desta forma, as avaliações realizadas são focadas não na inclusão de outras ferramentas ou métodos, mas sim na satisfação de clientes internos e externos, de maneira a, apenas, avaliar a adaptação dos processos já existentes e consolidados.

4.3.1.6 Pontuação Quanto a Aplicação do Processo de Avaliação

No quadro 18, são identificados os níveis de aplicação de cada empresa em relação aos processos de avaliação, além de suas notas pontuações equivalentes.

Quadro 18: Pontuação quanto aos processos de avaliação.

AValiação DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO				
PROCESSOS	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Avaliação do procedimento	Não aplicado	Não aplicado	Não Aplicado	Aplicado
Identificação de falhas	Aplicado parcialmente	Aplicado parcialmente	Aplicado	Aplicado
Estudos para empregos de melhorias	Aplicado parcialmente	Aplicado parcialmente	Aplicado	Aplicado
PONTUAÇÃO	1	1	2	3

Fonte: Autor (2018).

Apenas a empresa D possui uma rotina de avaliações dos processos de planejamento da empresa, seja por meio de clientes externos, mas principalmente, por clientes internos. Todas as empresas estudam suas falhas para melhoramentos a fim de identificar possibilidades de melhorias, que passam desde a inclusão de novos processos até a aplicação de ferramentas que auxiliem nos procedimentos.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho foi realizado com o intuito de estudar como se dá o processo de planejamento e controle de obras das empresas construtoras do município de Toledo – PR, de forma a permitir uma posterior descrição e avaliação desses processos.

Para isso, primeiramente foram estudadas as principais referências bibliográficas do conteúdo em questão, de maneira a possibilitar o conhecimento das recomendações e processos mais relevantes na elaboração de planos de planejamento e controle da produção.

Assim, por meio de revisões da literatura, foram adotadas como referência as dimensões vertical, que inclui os níveis hierárquicos de gestão, e horizontal, representando os diversos processos indicados para a realização de planejamento e controle de obras.

Por meio da análise dos resultados, nota-se que as empresas, exceto a empresa D, não possuem procedimentos de planejamento roteirizados, ou seja, padronizados. Entretanto, observa-se a existência de estruturas organizacionais voltada para a gestão, de forma que os diversos indivíduos envolvidos na realização dos empreendimentos tenham suas responsabilidades bem definidas.

Em todos os casos são construídos planos de longo prazo para os empreendimentos. Esses planos são desenvolvidos por membros da alta gerência das empresas e, posteriormente, detalhados de forma a permitir a definição de um plano de produção.

O acompanhamento estratégico feito pelas empresas são focados, no caso das empresas A e B, nas medições mensais dos órgãos financiadores. A empresa C, apesar de também garantir seu fluxo de caixa por meio de medições mensais realizadas pelo cliente, tem foco nas entregas parciais, de forma a garantir o andamento da obra, satisfação do cliente e acúmulos de atrasos prejudicando a entrega final. A empresa D demonstra ter um acompanhamento mais rígido, focado nos resultados financeiros detalhados do mês.

Quanto a programação de compras, as empresas costumam planejar as aquisições de maior custo no longo prazo, o que permite que as empresas possam ter negociações de valores juntamente aos fornecedores, além de garantir que os prazos de entrega sejam atingidos.

No tocante a elaboração de planos de produção, é comum entre as empresas que sejam feitas listagem de atividades para garantir a identificação de interferências. Além disso, também são feitas análises de fluxos de trabalho. Entretanto, as análises de fluxos de materiais limitam-se a elaboração de layout de canteiros, enquanto somente na empresa D são analisados os fluxos de mão de obra, sendo, nas demais, apenas realizada a delegação por parte do mestre de obras no curto prazo.

No caso de ambas as empresas, o planejamento de médio prazo, consiste basicamente na extração de um período específico do plano inicial, para detalhamento e definição dos serviços a serem executados.

O processo de coleta de informações é um ponto positivo de todas as empresas estudadas. Todas elas têm como costume a conclusão de projetos executivos previamente à execução e o estudo do solo e localidade de aplicação dos empreendimentos. Um processo de coleta de informações bem desenvolvido garante a elaboração de orçamentos e cronograma físico/financeiros confiáveis, auxiliando no alcance de metas de custo, prazo e qualidade.

Observa-se, também, o interesse das empresas no emprego de ferramentas para auxílio nos processos de planejamento. Sendo comum em todas as empresas o uso do software de gestão Sienge. Outras ferramentas bastante empregadas são a EAP e o MS Project, utilizados para estruturação e sequenciamento de serviços.

O controle e monitoramento das construtoras estudadas não é detalhado, não se utilizando de medições de índices de desempenho, sendo apenas monitoradas as porcentagens de serviços executados. Entretanto, todas as empresas possuem hábitos de controle, seja apenas para avaliação dos resultados financeiros, seja para acompanhamento dos resultados da produção.

Também é um processo incomum a avaliação do planejamento. Como citado anteriormente, os procedimentos de planejamento são definidos pelas gerências das empresas, não sendo, desta forma, aplicados processos que contem com a contribuição de todos os membros participantes da execução para a discussão de pontos passíveis de melhoras.

Ponto já citado na descrição dos resultados, mas que cabe destaque, é a exigência, por parte da Caixa Econômica Federal, que as empresas construtoras atendam a requisitos definidos por programas de qualidade e produtividade para a área da construção civil. Isso faz com que as empresas possuem certas semelhanças em seus processos de planejamento.

De forma geral, as construtoras ainda não usam muitos procedimentos e técnicas voltadas para o desenvolvimento dos resultados da produção, sendo o foco maior a estrutura organizacional e a organização para execução dos empreendimentos.

Considerando-se o panorama das empresas, onde duas delas possuem menos de dez anos de atuação no mercado, pode-se avaliar de forma positiva o atual estado dos processos de planejamento e controle das empresas. Apesar de alguns processos recomendados por especialistas do tema não serem empregados, observa-se a aplicação de várias boas práticas, além de um perceptível interesse no emprego de técnicas, métodos e ferramentas.

Desta forma, considera-se como alcançados os objetivos estipulados para esta pesquisa, uma vez que foram identificados os procedimentos de planejamento e controle da produção utilizados pelas empresas estudadas, para posteriormente, serem discutidos e avaliados, permitindo uma caracterização do estado atual dos setores de PCP das construtoras do município de Toledo – PR.

5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Aplicação da metodologia em outro município ou região;
- Estudar os resultados de produtividade conforme os níveis de desenvolvimento dos planejamentos das empresas;
- Implementação de metodologias de planejamento e controle de obras em empresas construtoras;

REFERÊNCIAS

- ANGELIM, V. L. **Planejamento e controle da produção de obra baseado nos princípios da construção enxuta**. 2009. 69 f. Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil, Fortaleza, 2009.
- ARAÚJO, N. M. C.; MEIRA, G. R. **O papel do planejamento, interligado a um controle gerencial, nas pequenas empresas de construção civil**. In: XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 1997. Gramado: UFRGS/ABEPRO, 1997.
- BALLARD, G.; HOWELL, G. **Implementing Lean Construction: Reducing Inflow Variation**. In: 2nd Annual Meeting of the International Group for Lean Construction. Santiago: IGLC, 1994.
- BALLARD, G. **Lookahead planning: the missing in production control**. In: Annual Meeting of the International Group for Lean Construction. 5., 1997, Gold Coast. **Proceedings...** Gold Coast: Griffith University, 1997. p. 13 – 25.
- BALLARD, G. **The Last Planner System of Production Control**. Birmingham: University of Birmingham, 2000.
- BARROS, E. de S. **Aplicação da Lean Construction no setor de edificações: um estudo multicaso**. 2005. 126 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CTG, Recife, 2005.
- BENETTI, H. P. **Avaliação do PBQP-H em empresas de construção no sudoeste do Paraná**. 2006. 147 f. Monografia (pós-graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2006.
- BERNARDES, M. M. S. **Desenvolvimento de um Modelo de Planejamento e Controle da Produção para Micro e Pequenas Empresas de Construção**. 2001. 282 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- BERNARDES, M. **Planejamento e Controle da Produção para Empresas de Construção Civil**. 1. Ed. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 2003.
- BIRREL, G. **Construction Planning Beyond the Critical Path**. In: Journal of the Construction Division. V 106, n.3. New York: ASCE, 1980.
- COELHO, H. O. **Diretrizes e Requisitos para o Planejamento e Controle da Produção em Nível de Médio Prazo na Construção Civil**. 2003. 134f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

FERREIRA, R. C. **Comparação Aplicada Entre as Técnicas de Planejamento COM e LOB (Line of Balance)**. 2011. 125 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, Porto, 2011.

FIGUEIREDO, J. M. S. S. C. **Optimização da Gestão da Construção**. 2009. 114 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2009.

FILHO, A. G. N.; ANDRADE, B. S. **Planejamento e Controle em Obras Verticais**. 2010. 82 f. TCC (Graduação) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade da Amazônia, Belém, 2010.

FORMOSO, C. T.; BERNARDES, M. M. S.; ALVES, T. C. L.; OLIVEIRA, K. A. **Planejamento e Controle da Produção em Empresas de Construção**. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

FORMOSO, C. T.; **Knowledge Based Framework for Planning House Building Projects**. 1991. 327 f. Tese (Doutorado) – Department of Quality and Building Surveying. University of Salford, Salford, 1991.

FORTE, S. **Manual de elaboração de tese, dissertação e monografia**. Fortaleza: Universidade de Fortaleza, 2004.

GEHBAUER, F. **Planejamento e Gestão de Obras: Um Resultado Prático da Cooperação Técnica Brasil-Alemanha**. 1. ed. Curitiba: CEFET-PR, 2002. 520f.

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

GONZÁLEZ, M. A. S. **Planejamento e Controle de Obras**: São Leopoldo: Unisinos, 2008.

HERNANDES, F. S. **Análise da Importância do Planejamento de Obras para Contratantes e Empresas Construtoras**. UFSC: Florianópolis, 2002.

JUNQUEIRA, L. E. L. **Aplicação da Lean Construction para redução dos custos de produção da casa 1.0®**. 2006. 146 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção para Construção Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

KOSKELA, L. **Application of the new production philosophy to construction**. Stanford: CIFE, 1992.

LAUFER, A.; TUCKER, R. L. **Is Construction Planning Really Doing its Job? A critical examination of focus, role and process**. Construction Management and Economics, v.5, 1987.

MAGALHÃES, R. M.; MELLA, L. C. B. de B.; BANDEIRA, R. A. de M. **Planejamento e controle de obras civis: estudo de caso múltiplo em construtoras no Rio de Janeiro**. G&P, São Carlos, setembro 2015.

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

MENDES Jr., R. **Programação da Produção de Edifícios de Múltiplos Pavimentos**. 1999. 252 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

MUBARAK, S. **Constructions Project Scheduling and Control**. 2. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2010.

OLIVEIRA, M. F. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração**. Manual (pós-graduação) – Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2011.

QUEIROZ, M. N. **Programação e Controle de Obras**. Juiz de Fora: UFJF, 2007

TOMMELEIN, I.; BALLARD, G. **Lookahead Planning: screening and pulling**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE LEAN CONSTRUCTION, 2., 1997. São Paulo, 1997. p. 128 – 146.

TONIN, L. A. P.; SCHAEFER, C. O. **Diagnóstico e Aplicação da Lean Constuction em Construtora**. In: IV Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica, 2013, Itajaí. Unicesumar. 2013.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

SELTITZ, WRIGHTSMAN, COOK. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. 2. ed. São Paulo: EPU, 1987.

SILVA, E. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis: UFSC/PPGEP/LED: 2001.

SILVA, M. S. T. C. **Planejamento e Controle de Obras**. 2011. 98 f. Monografia (graduação) – Universidade Federal da Bahia, Escola Politécnica, Colegiado do Curso de Engenharia Civil, Salvador, 2011.

SOARES, A. C. **Diretrizes para a manutenção e o aperfeiçoamento do processo de planejamento e controle da produção em empresas construtoras**. 2003. 138 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Mestrado Profissionalizante da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

SOUSA, H. J. C. **Apontamentos da Cadeira de Gestão de Projetos**. Porto: FEUP, 2010.

WANDERLEY, R. L. **Planejamento e controle da produção em empresas construtora: estudo multicaso em construtoras de grande e médio porte na Região Metropolitana do Recife**. 2005. 111 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CTG, 2005.

WIEZBICKI, E. **Planejamento de Obras nas Empresas: Estudo Exploratório Junto a Algumas Construtoras do Mercado Imobiliário de Curitiba**. 2014. 98 f.

TCC (Graduação) – Curso Superior de Engenharia de Produção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001..

APÊNDICE A – Roteiro de itens para observação direta

ROTEIRO PARA OBSERVAÇÕES DE PRÁTICAS DE PLANEJAMENTO	
EQUIPE OU DEPARTAMENTO ESPECÍFICO DE PLANEJAMENTO.	
ADOÇÃO DE PROCEDIMENTO PADRÃO DE PLANEJAMENTO.	
DEFINIÇÃO DE AGENTES ENVOLVIDOS E SUAS RESPONSABILIDADES.	
EXISTÊNCIA DE PLANO MESTRE.	
UTILIZAÇÃO DE PLANO MESTRE PARA ACOMPANHAMENTO ESTRATÉGICO.	
PROGRAMAÇÃO DE COMPRAS E DISPONIBILIDADE DE MATERIAIS.	
REALIZAÇÃO DE ORÇAMENTO E CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO.	
LISTAGEM E QUANTIFICAÇÃO DE SERVIÇOS PREVIAMENTE A EXECUÇÃO.	
ANÁLISE DE FLUXOS DE MATERIAIS E MÃO DE OBRA.	
ESTUDOS DE PRECEDÊNCIA E RESTRIÇÕES PARA ATIVIDADES.	
PROJETOS CONCLUÍDOS ANTES DO INÍCIO DA EXECUÇÃO.	
UTILIZAÇÃO DE INDÍCES DE PRODUÇÃO. ATUALIZAÇÃO DE PLANOS.	
ROTINIZAÇÃO DE REUNIÕES DE PLANEJAMENTO DE CURTO PRAZO.	
DEFINIÇÃO DE PACOTES DE TRABALHO PARA CURTO PRAZO.	
DIMENSIONAMENTO DE EQUIPES.	
ANÁLISE DAS RAZÕES DE TAREFAS NÃO CUMPRIDAS.	
UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS E FERRAMENTAS DE PROGRAMAÇÃO	
a.	EAP - Estrutura Analítica do Projeto
b.	Gráfico de Gantt
c.	Rede PERT/CPM
d.	Linha de Balanço

PROBLEMAS COMUNS:

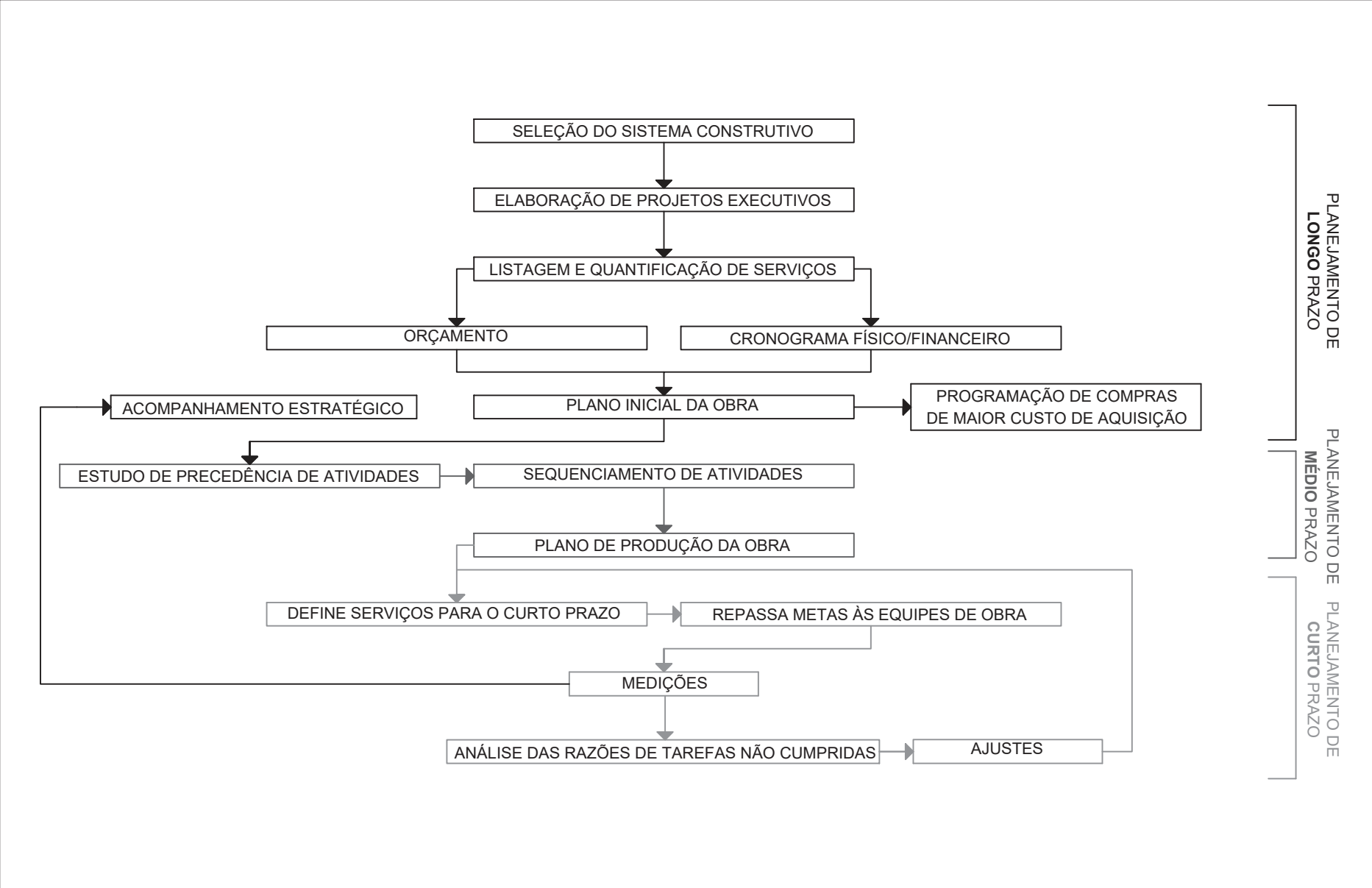
- a. Falta de material
- b. Falta de equipamentos e ferramentas
- c. Falta de mão de obra
- d. Gastos acima do orçamento previsto
- e. Atraso na execução das atividades
- f. Incompatibilidades entre projetos

PARTICIPAÇÃO DA EQUIPE DE EXECUÇÃO NO PLANEJAMENTO.

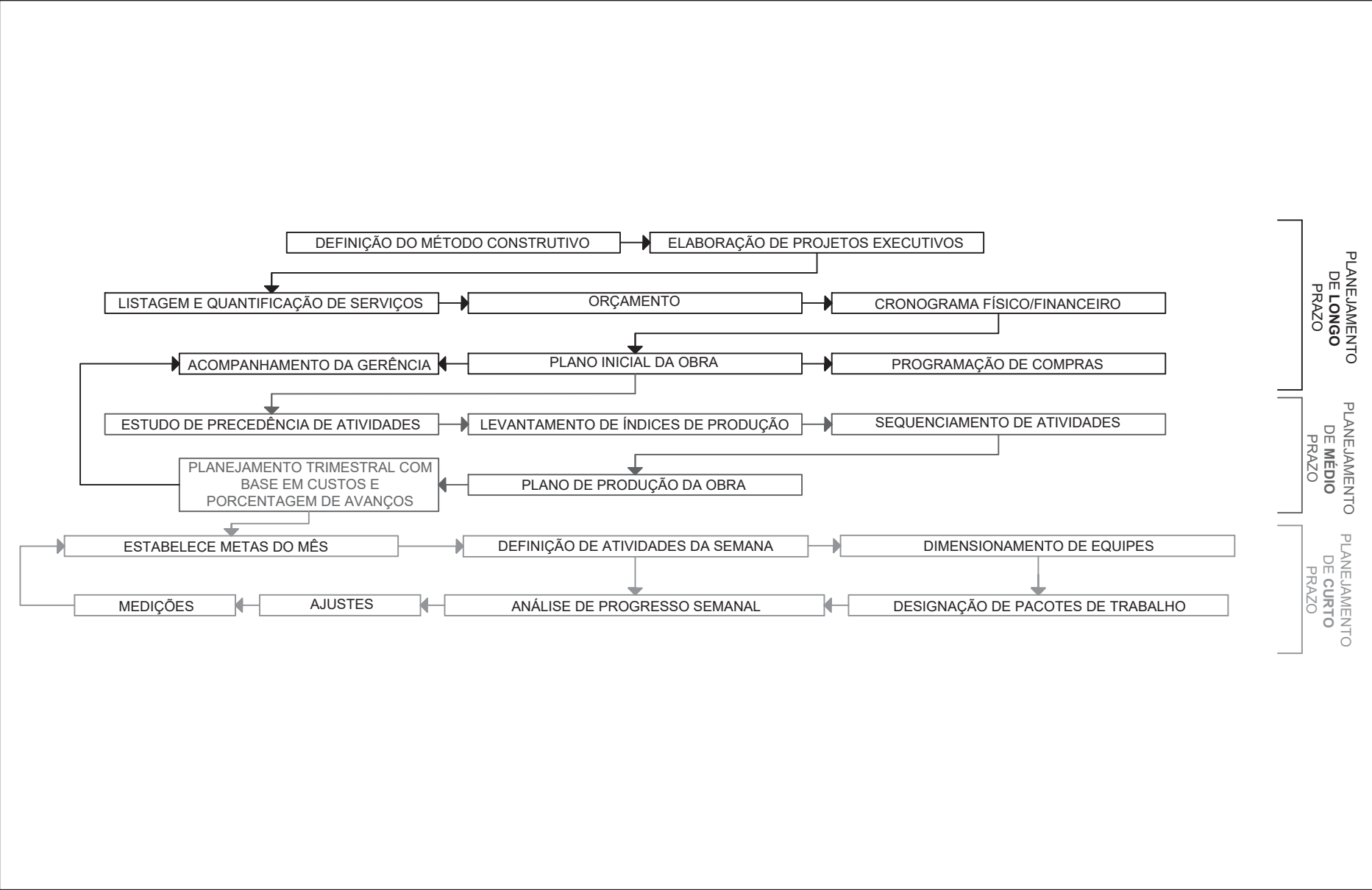
DIVULGAÇÃO DE METAS E INFORMAÇÕES PARA EQUIPE DE PRODUÇÃO.

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO.

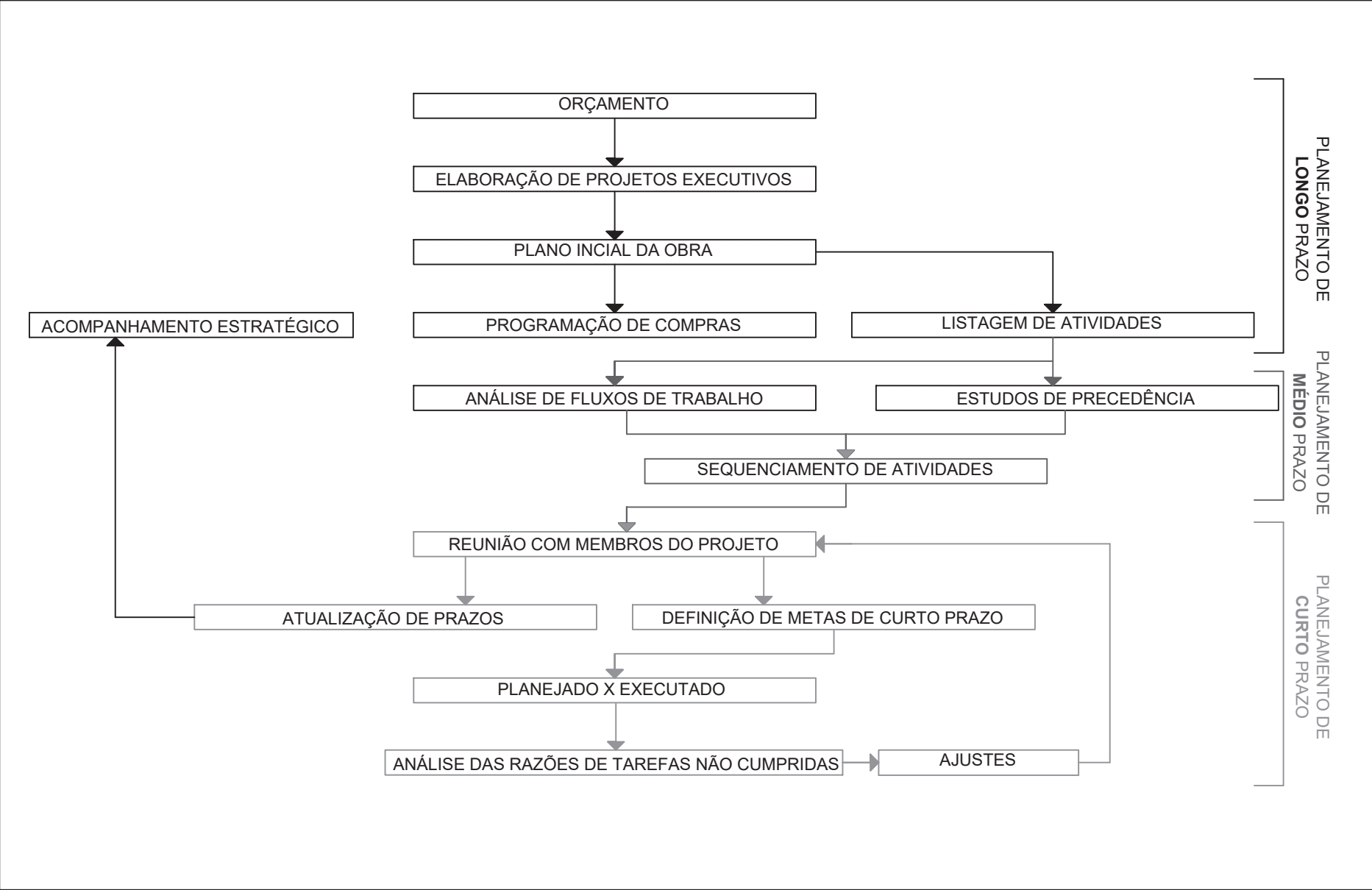
APÊNDICE B – Representação do PCP da empresa A



APÊNDICE C – Representação do PCP da empresa B



APÊNDICE D – Representação do PCP da empresa C



APÊNDICE E – Representação do PCP da empresa D

