

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONTRUÇÃO CIVIL  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

VINÍCIUS KARAKIDA AUGUSTO

**INSTRUMENTOS PARA CONTROLE E OTIMIZAÇÃO DE OBRAS  
CIVIS: O CASO DE UMA CONSTRUTORA EM CAMPO MOURÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO

2016

VINÍCIUS KARAKIDA AUGUSTO

**INSTRUMENTOS PARA CONTROLE E OTMIZAÇÃO DE OBRAS  
CIVIS: O CASO DE UMA CONSTRUTORA EM CAMPO MOURÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso Superior em Engenharia Civil do Departamento Acadêmico de Construção Civil – DACOC - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, para obtenção do título de bacharel em engenharia civil.

Orientador: Prof. Me. Valdomiro  
Lubachevski Kurta.

CAMPO MOURÃO

2016



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Câmpus Campo Mourão  
Diretoria de Graduação e Educação Profissional  
Departamento Acadêmico de Construção Civil  
Coordenação de Engenharia Civil



---

**TERMO DE APROVAÇÃO**  
**Trabalho de Conclusão de Curso**  
**INSTRUMENTOS PARA CONTROLE E OTIMIZAÇÃO DE OBRAS CIVIS: O CASO DE**  
**UMA CONSTRUTORA EM CAMPO MOURÃO**  
**por**  
**Vinícius Karakida Augusto**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 09h do dia 28 de novembro de 2016 como requisito parcial para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

**Prof. Evandro Luís Volpato**  
(UTFPR)

**Prof<sup>a</sup>. Luciene Galdino Ricardo**  
(UTFPR)

**Prof. Me. Valdomiro Lubachevski Kurta**  
(UTFPR)  
**Orientador**

Responsável pelo TCC: **Prof. Me. Valdomiro Lubachevski Kurta**

Coordenador do Curso de Engenharia Civil:  
**Prof. Dr Ronaldo Rigobello**

*A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus que me deu o dom da vida e me ilumina com sua luz nos momentos difíceis.

Aos meus pais, Maria Y. K. Augusto e Edson S. Augusto, que sempre me apoiaram, incentivaram e me deram a oportunidade de estar realizando este sonho.

Aos meus irmãos, Adriana K. Augusto e Victor K. Augusto, que sempre me passaram inspiração.

Ao Prof. Valdomiro Lubachevski. Kurta pela inestimável orientação e acima de tudo paciência na construção deste trabalho.

A toda equipe da Construtora Piacentini que sempre me recebeu bem e abriu as portas para a realização deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas que proporcionaram momentos de risos, estudos e companheirismo.

Aos professores da UTFPR – CM, que fizeram parte da minha graduação, pelos ensinamentos do qual levo comigo para me tornar um bom profissional.

A toda equipe da Escola Municipal São José, do Colégio Estadual P. José Pires e do Colégio Diocesano João Paulo I por terem feito parte da minha formação e despertar em mim a vontade de sempre buscar mais conhecimentos.

E por fim, a todos que não foram citados diretamente, mas que contribuíram de forma direta ou indireta para a minha formação acadêmica.

## RESUMO

AUGUSTO, Vinícius Karakida. **Instrumentos Para Controle e Otimização de Obras Civis: o Caso de Uma Construtora em Campo Mourão**. 2016. 65 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2016.

Obras de grande porte fazem parte do cotidiano das cidades brasileiras. Em função da necessidade de resolver uma questão social de habitação popular e de uma política de investimentos públicos nessa área, muitas empresas do ramo da construção civil focaram a sua linha de atuação nessa área como uma oportunidade de negócio. Para destacar-se no mercado estas empresas vem desenvolvendo sistemas de gerenciamento e controle de obras, com o objetivo de se tornarem mais produtivas, competitivas e com capacidade de obter um melhor resultado financeiro no empreendimento. O Conjunto Habitacional Fortunato Perdoncini construído pela Construtora Piacentini na cidade de Campo Mourão no Paraná é um exemplo do cenário das grandes construções populares. A empresa no qual esse estudo foi realizado é um exemplo de aplicação dessas práticas e ferramentas de controle de obras. O objetivo dessa pesquisa foi identificar os procedimentos de controle de obras praticados pela empresa em um conjunto habitacional com 824 unidades residenciais. A metodologia de pesquisa adotada foi a observação participante, a pesquisa em documentos da empresa e também a entrevista com o gerente de obras. Pode-se constatar que a empresa possui uma estrutura de planejamento e controle de obras eficaz, que é um dos fatores de sucesso. O modo com que foi organizado as equipes de controle e os sistemas de produção empregados, fez com que conseguisse atingir os objetivos de otimizar as obras e alcançar as metas e lucros planejados.

**Palavras-chave:** Controle de obras. Otimização de obras. Planejamento.

## ABSTRACT

AUGUSTO, Vinicius Karakida. **Instrumentos Para Controle e Otimização de Obras Civis: O Caso de Uma Construtora em Campo Mourão**. 2016. 65 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2016.

Major works are part of the daily life of cities. Because of the need to solve a social issue of public housing and a public investment policy in this area, many companies in the construction industry focused its line of action in this area as a business opportunity. To stand out in the market these companies has been developing management and control systems works in order to become more productive, competitive and able to get a better financial result in the venture. The works of the housing complex Fortunato Perdoncini built by Construtora Piacentini in the city of Campo Mourao in Parana is an example scenario of great popular buildings. The company in which the study was conducted is an example of application of these practices and works control tools. The objective of this research was to identify the works control procedures performed by the company in a housing estate with 824 residential units. The research methodology used was participant observation, research in business documents and the interview with the works manager. It can be seen that the company has a planning and control structure effectively works, which is one of the success factors The way was organized control teams and production systems employed, made could achieve the objectives of optimize the work and achieve the goals and planned profits.

**Keywords:** Control works. Optimization works. Planning.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- As Quatro Ações do Gerenciamento.....	17
Figura 2 – Organização Hierárquica.....	22
Figura 3- Ciclo PDCA .....	31
Figura 4- Diagrama de Rede.....	33
Figura 5 – Residencial Milton de Paula Walter.....	35
Figura 6 – Edifício Likes .....	36
Figura 7 – Conjunto Fortunato Perdoncini.....	37
Figura 8 – Residências Conjunto Fortunato Perdoncini .....	38
Figura 9- Super Creche Conjunto Fortunato Perdoncine .....	38
Figura 10- Unidade Básica de Saúde.....	39
Figura 11 – Bloco de Anotações Para a Pesquisa .....	40
Figura 12- Delimitação do Estudo .....	43
Figura 13 – Estrutura das equipes de trabalho.....	45
Figura 14 – Check List Final.....	46
Figura 15 – Produção em Linha .....	47
Figura 16 – Ficha de Controle de Serviço .....	49
Figura 17 – CheckList Secundário .....	51
Figura 18 – Ficha de Empréstimo de Ferramentas .....	56

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quadro Comparativo dos Materiais .....	26
Quadro 2 – Quadro PERT/CPM .....	33



## LISTA DE SIGLAS

CEF	Caixa Econômica Federal
NR	Norma Regulamentada
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FIFA	Federação Internacional de Futebol
PDCA	Planejar, Desempenhar, Controlar e Agir
PERT	Programa de Avaliação e Revisão Técnica
CPM	Método do Caminho Crítico
COHAPAR	Companhia de Habitação do Paraná
COAMO	Coamo Agroindustrial Cooperativa

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 OBJETIVOS.....	14
1.1.1 Objetivo Geral.....	14
1.1.2 Objetivos Específicos.....	14
1.2 JUSTIFICATIVA.....	14
<b>2 O PROCESSO DE CONTROLE DE OBRAS.....</b>	<b>16</b>
2.1 SISTEMA DE GERENCIAMENTO.....	16
2.2 IMPORTÂNCIAS DO PLANEJAMENTO DE OBRAS .....	17
2.3 DEFICIÊNCIAS NO PLANEJAMENTO.....	18
2.4 PROJETO .....	19
2.5 CONTROLE DE OBRAS.....	20
2.5.1 Causas e Fatores de Sucesso no Controle de Obras.....	23
2.5.2 Monitoramento no Controle de Obras.....	24
2.5.3 Avaliação do Controle de Obras .....	24
2.5.4 Controle de Materiais Utilizados na Execução de Serviços .....	25
2.5.5 Controle de Equipamentos e Ferramentas .....	26
2.5.6 Controle de Mão-de-obra .....	27
2.5.7 Controle do Prazo de Execução .....	27
2.5.8 Otimização do Trabalho Empregado .....	28
2.5.9 Quantidade de Serviço Produzido .....	28
2.5.10 Controle dos Custos Correspondente a Cada Insumo .....	29
2.5.11 Logística do Canteiro de Obras .....	29
2.6 FERRAMENTAS PARA CONTROLE DE OBRAS.....	30
2.6.1 Ciclo PDCA .....	30
2.6.2 Diagramas de Rede PERT/CPM.....	31
<b>3 METODOLOGIA DE PESQUISA .....</b>	<b>34</b>
3.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA .....	34
3.2 DESCRIÇÃO DA OBRA.....	36
3.3 ETAPAS DA PESQUISA.....	39
3.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO .....	42
<b>4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>44</b>
4.1 ESTRUTURA DAS EQUIPES DE CONTROLE DE OBRAS.....	44
4.2 OS ESTAGIÁRIOS NO CONTROLE DE OBRAS .....	45
4.3 PRODUÇÃO EM SÉRIE .....	47
4.4 FICHAS DE CONTROLE DE SERVIÇOS.....	48
4.5 O CONTROLE DE MATERIAIS .....	49
4.6 ACOMPANHAMENTO PARCIAL DOS SERVIÇOS .....	50

4.7 REUNIÕES .....	51
4.7.1 Estabelecimento de Metas.....	52
4.8 UTILIZAÇÃO DO CICLO PDCA.....	53
4.9 PROGRAMAÇÃO RESERVA .....	53
4.10 INCENTIVO DA PRODUÇÃO .....	54
4.11 CONTROLE DE SEGURANÇA DO TRABALHO .....	54
4.12 CONTROLE DE FERRAMENTAS.....	55
4.13 SISTEMA DE GESTÃO DE QUALIDADE .....	57
4.14 ENTREVISTA .....	58
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>61</b>
5.1 CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO.....	61
5.2 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS .....	61
5.3 LIMITAÇÕES QUANTO AO MÉTODO DE PESQUISA UTILIZADO .....	62
5.4 SUGESTÕES PARA A EMPRESA .....	62
5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	63
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>65</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No ano de 2014 em que o Brasil sediou um dos maiores eventos esportivos do mundo, a Copa do Mundo FIFA de Futebol, os noticiários nacionais e internacionais tiveram muitas vezes o foco desviado do esporte. Falou-se muito sobre as obras de infraestrutura inacabadas, até mesmo depois da realização do evento. Sabe-se que, o país convive com muitos problemas administrativos durante toda a sua história, porém não se pode descartar que os atrasos e superfaturamento em grande parte das obras foram consequência do mal planejamento.

Infelizmente o planejamento de obras, dentro do Brasil, ainda não é levado a sério por boa parte dos profissionais da área. É muito comum vermos empreendimentos, tanto particulares quanto públicos, com problemas de atraso na entrega, superfaturamento, acúmulo de dívidas, má qualidade e até mesmo a não conclusão da obra. Tudo isso pode ser atribuída ao mal ou nenhum planejamento e controle das obras no nosso país. Pode-se dizer que muitas empresas funcionam na base do improviso e “gambiarras”.

Na maioria das vezes o profissional se depara com problemas não previstos, onde corre o risco de perder o controle da obra caso não seja solucionado de forma correta e imediata. No entanto, o certo não seria solucionar problemas, mas sim prevê-los e agir para que eles não aconteçam.

O planejamento reflete diretamente no custo do empreendimento. No entanto, para alcançar os objetivos do planejamento é necessário elaborar meios eficientes para controlar as obras, pois de nada vale um bom planejamento sem um bom controle. Esta é a grande vantagem das empresas que possuem uma visão mais evoluída sobre os processos de controle e otimização de obras.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Apresentar os instrumentos de controle e otimização de obras empregadas pela construtora Piacentini em uma obra de grande porte realizada na cidade de Campo Mourão-Pr.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar um levantamento teórico sobre as ferramentas e instrumentos para gestão e controle de obras
- Realizar um estudo de campo em uma construtora para coletar dados sobre os procedimentos de controle utilizados.
- Apresentar os métodos da construtora em relação aos processos de controle e otimização de obras.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A construção civil cresceu nos últimos anos, e isso acarretou um aumento considerável na concorrência em todos os segmentos do mercado. Para que uma empresa se torne ou se mantenha competitiva, é necessário adotar procedimentos que controle e aperfeiçoe o andamento de suas obras, desde o planejamento do projeto até a finalização do empreendimento.

O mercado exige qualidade, economia e produtividade. Cabe às construtoras elaborarem suas estratégias de controle e otimização de suas obras de forma que melhor correspondem ao perfil da empresa e alcance a satisfação de seus clientes, tendo como resultado o sucesso nos negócios.

O sucesso da construtora Piacentini, que está no mercado há mais de 40 anos, talvez esteja relacionada com a forma de administrar suas obras. Portanto, o conhecimento técnico é de extrema importância na hora de definir os procedimentos que serão utilizados. Analisar essa metodologia resultará em experiência e preparação para o mercado de trabalho.

## 2 O PROCESSO DE CONTROLE DE OBRAS

### 2.1 SISTEMA DE GERENCIAMENTO

A principal função de um sistema de gerenciamento de obras é assegurar que todas as metas planejadas sejam alcançadas durante a execução do empreendimento, buscar sempre a otimização do desempenho técnico e de produção e garantir coerência nos custos financeiros da obra (MATTOS, 2010).

De acordo com Limmer (1997):

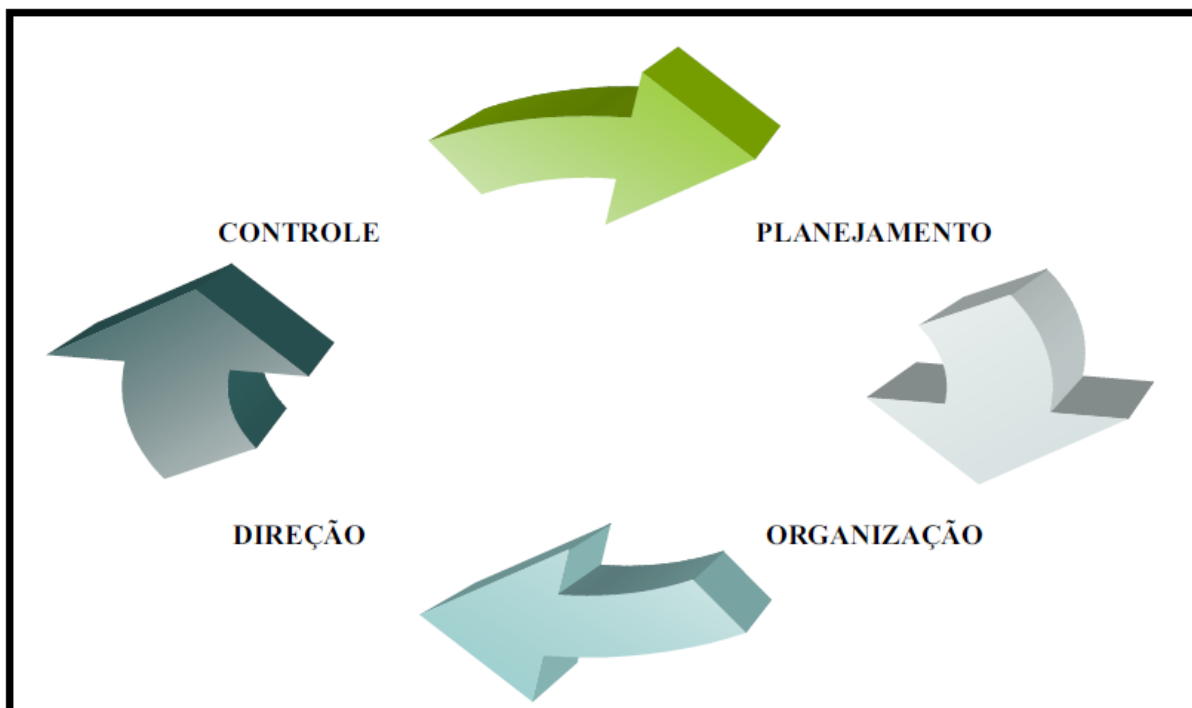
“O gerenciamento é a coordenação eficaz e eficiente de recursos de diferentes tipos. Como recursos humanos, materiais, financeiros, políticos, equipamentos, e de esforços necessários para obter o produto final desejado”.

Ou seja, no caso de uma obra, esses recursos implicam no prazo, custo, qualidade e risco.

No conjunto de ações gerenciais o primeiro passo é o planejamento, em seguida vem a organização para atender o que foi planejado, posteriormente a forma que será direcionado o processo e, por fim caracteriza-se o controle, que tem como função medir o processo, não permitir que os planos sejam desviados e indicar ações corretivas (MATTOS, 2010).

A figura 1 apresenta o ciclo de ações formado pelo planejamento, organização, direção e controle.

Para Mattos (2010) as quatro ações do gerenciamento de obras possuem o mesmo grau de importância, porém com características bem diferentes, que se complementam para a realização do objetivo final. O ciclo pode se completar várias vezes durante a execução do empreendimento. Podendo haver um ciclo principal e outros secundários. Como o exemplo o ciclo principal é parte do início e completa com o fim do empreendimento, os ciclos secundários pode acontecer semanalmente, mensalmente ou por um período a ser definido.



**Figura 1- As Quatro Ações do Gerenciamento**  
Fonte: Adaptado a partir de Mattos (2010)

## 2.2 IMPORTÂNCIAS DO PLANEJAMENTO DE OBRAS

Existem várias definições para o processo de planejamento de uma obra. Para Bernardes (2003), o planejamento é um processo de tomada de decisões que resulta em um conjunto de ações necessárias para transformar o estágio inicial de um empreendimento em um estágio final desejado. Ele completa dizendo que essas ações fixam padrões de desempenho em relação ao qual o progresso do empreendimento é mensurado e analisado durante a fase de controle da produção.

Para Slack (1997) “O planejamento é o controle da produção como sendo a atividade de decidir sobre o melhor emprego dos recursos de produção, assegurando assim, a execução do que foi previsto”. O mesmo autor, em um sentido mais amplo, define o planejamento como um processo avaliação e tomadas de decisões inter-relacionadas antes que haja alguma ação, em uma situação a qual se acredita que ao menos alguma coisa não seja feita, um estado no futuro



provavelmente não ocorrerá; e se ação tomada for adequada, a probabilidade de um resultado favorável acontecer pode ser aumentada.

Adquirir conhecimento pleno sobre o empreendimento antes de se iniciar sua execução, é de total importância para que tudo ocorra dentro do previsto. Com um alto grau de conhecimento sobre a obra tem-se como benefícios consequentes: a detecção de situações desfavoráveis, agilidade de decisões, relação com o orçamento, otimização da alocação de recursos, referência para acompanhamento, documentação e rastreabilidade, padronização, referência para metas, criação de dados históricos e profissionalismo no mercado da construção (GOLDMAN, 2005).

O roteiro básico para o planejamento de obras usados por muitas empresas se dá, sequencialmente, pelos tópicos a seguir:

- Estabelecimento de prazos e metas.
- Coleta da documentação e informação.
- Reunião com os envolvidos.
- Levantamento do quantitativos dos serviços.
- Elaboração do cronograma físico.
- Elaboração do cronograma financeiro.
- Elaboração do cronograma de recurso.
- Cotação dos serviços e levantamento dos custos.
- Elaboração do cronograma receitas verso despesas.
- Estabelecimento das diretrizes para acompanhamento e controle.
- Descrição dos textos. (ENGWHERE, 2002)

## 2.3 DEFICIÊNCIAS NO PLANEJAMENTO

De acordo com Mattos (2010):

“As causas da deficiência em planejamento e controle podem ser agrupadas em função dos seguintes aspectos arraigados de longa data: Planejamento e controle como atividades de um único setor, descredito por falta de certeza nos parâmetros, planejamento excessivamente informal e mito do “tocador de obras”.

Ou seja, muitas empresas acreditam que somente a experiência de seus profissionais é o suficiente para garantir o controle de suas obras, respeitando prazos e orçamentos. Já outras planejam bem, porém não conseguem pôr em prática o planejado.

Os danos de um planejamento deficiente podem resultar em consequências desastrosas para a obra e posteriormente para a empresa que a executa. Não são poucos os casos em que se observa o não cumprimento de prazos e orçamento estourado. Na maioria das vezes esses problemas são injustificáveis (MATTOS, 2010).

## 2.4 PROJETO

Mattos (2010) define o termo projeto como “um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo”. O mesmo autor diz existir dois tipos de projeto: temporário e produto único. O projeto temporário possui uma duração finita de tempo, com início e fim. O fim se dá quando os objetivos desejados forem alcançados.

No produto único, Mattos (2010) explica que a unicidade se traduz pela concretização do produto físico e material que representa a consecução do objetivo do projeto, não se trata de uma linha de montagem ou fabricação em série, mas um esforço para gerar um bem tangível único. Mesmo que uma construtora esteja produzindo blocos de apartamentos iguais, não se anula o caráter de unicidade porque não se trata de produção em massa, mas da realização de produtos similares que obedecem a um espírito de projeto.

Os projetos necessitam de muita atenção, não só em sua concepção como partes isoladas, mas também na fase que devem ser compatibilizados. Varalla (2003) diz que “a falta de integração entre os processos tem como consequência interrupções não desejadas, aumento de custos e comprometimento da qualidade do produto”.

As falhas no projeto representam um crescimento muito grande ao custo final da obra. Dessa forma, quanto mais cedo se consolidem as definições necessárias, menores serão os custos adicionais por falhas de projeto (VARALLA, 2003).

Para Bernardes (2003) “o projeto é uma tarefa de extrema importância, já que dessa definição do produto, sairão todas as vertentes do processo construtivo”.

## 2.5 CONTROLE DE OBRAS

O controle de obras na construção civil é tão importante quanto o planejamento para o sucesso do empreendimento. O controlador da obra deve ter grande domínio técnico sobre as atividades que será executada. Para Goldman (2005) “antes que efetivamente se comece a controlar, é necessário que o serviço já esteja devidamente detalhado, através do planejamento previamente elaborado, permitindo uma seleção de prioridades e importâncias no controle”.

Para Goldman (2005) um controle de obras muito detalhado não é sinônimo de um bom controle, pois o profissional pode acabar perdendo tempo com ocupações que não trará benefícios, devido ao controle minucioso.

Em geral não existe uma maneira prefixado de como controlar uma obra. Os profissionais envolvidos no planejamento e controle de obras devem elaborar seus métodos da melhor forma possível de acordo com as características do empreendimento. “A maneira mais apropriada de controle deve ser aquela que puder resultar em respostas mais precisas às questões formuladas”, explica Goldman (2005).

De acordo com Goldman (2005) “O projeto de canteiro de obra, é uma ferramenta que deve ser desenvolvido ainda em fase de planejamento, tem grande influência nos resultados obtidos pelo controle”. Ou seja, é a partir de um bom projeto que se tem um bom controle, e conseqüentemente redução de desperdício de recursos e tempo.

Goldman (2005) explica:

“O controle de obras requer quase sempre desmembramento em: materiais que serão utilizados na execução dos serviços; os equipamentos auxiliares para execução; as ferramentas de trabalho dos operários; a mão-de-obra necessária à execução; o prazo de execução de serviço; consideração sobre o método de trabalho empregado; a quantidade produzida de serviço; os custos correspondentes a cada insumo”.

Após a conclusão do planejamento inicia-se a fase de implementação do plano desenvolvido. Para Nocêra (2010) é nessa fase, procura-se a implementação

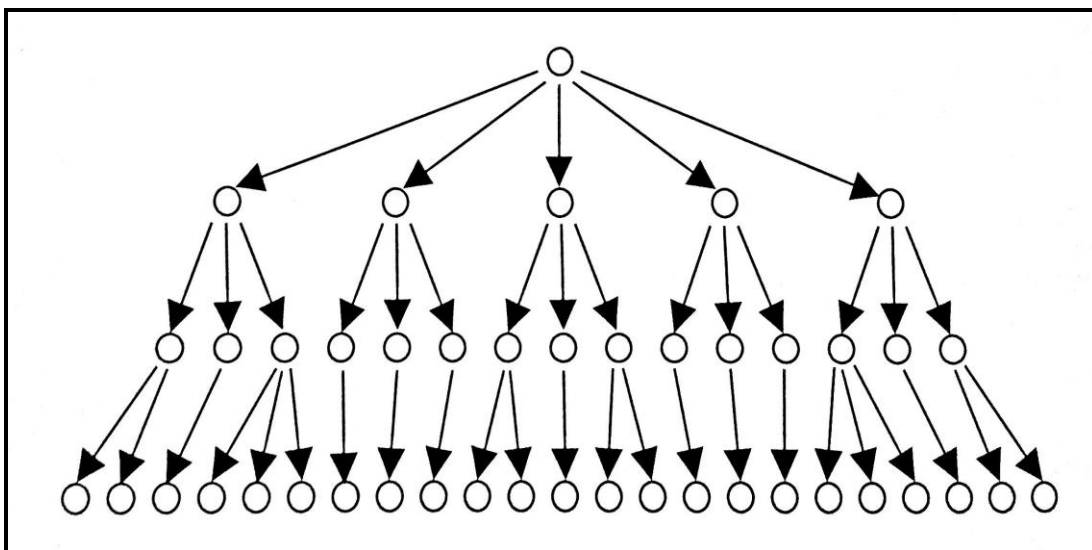
conforme foi planejado, porém, na prática, isso quase nunca acontece. A possibilidade de ocorrerem variações no plano é diretamente proporcional à complexidade e a duração das atividades em obra.

“Monitorar e controlar um canteiro de obras significa verificar o trabalho real e compará-lo com o plano”. Ou seja, é necessário analisar os desvios do planejamento fazendo, se necessário, um reajuste dos planos para corrigir possíveis complicações (NOCERA, 2010).

Nocêra (2010) “Para que o controle de obras seja eficiente é preciso executá-lo com precisão e regularidade. O ideal é estabelecer um intervalo de execução – semanal, quinzenal, por exemplo – e segui-lo estritamente”. O tempo deste intervalo é definido conforme a necessidade, tendo como limites um período em que as variações ainda possam ser corrigidas.

Para o desenvolvimento de uma cultura de equipe, é importante estruturar a organização de tal forma que ela proporcione maior eficiência tanto no processo de decisão como no processo de execução e controle (GEHBAUER, 2002).

No processo de decisão, devem ser consideradas as experiências do maior número possível de pessoas. Gehbauer (2002) explica que “para isso pode ser necessário que os membros de uma equipe busquem opiniões dentro de suas próprias subequipes, antes que uma decisão seja tomada”. O tempo gasto nessas reuniões, na busca de soluções otimizadas é um bom investimento, uma vez que é mais econômico realizar alterações antes que uma possível complicação se agrave. Porém, Gehbauer (2002) diz que a organização hierárquica é a mais adequada depois que já foram definidas as soluções de controle das obras, encerrando assim a fase de discussões sobre questões básicas e a partir deste momento as tomadas de decisões devem partir do topo da hierarquia. A figura 2 nos dá um exemplo de como deve ser a estrutura de organização para o processo de execução.



**Figura 2 – Organização Hierárquica**  
**Fonte: Gehbauer (2002)**

A coordenação dos controles implica em uma constante troca de informações entre os envolvidos. Para Gehbauer (2002) esta troca de informações deve ser garantida através de reuniões regulares de compatibilização. O intervalo entre as reuniões, assim como a escolha dos participantes devem depender do estágio em que se encontra a obra. “Nestas ocasiões, deve-se dar especial atenção à fixação de prazos e à definição dos responsáveis pelas diferentes tarefas, para que o planejamento tenha um desenvolvimento ininterrupto e controlável” explica Gehbauer (2002). Os resultados destas reuniões devem ser registrados em atas, que a seguir serão distribuídas não apenas aos participantes das reuniões, mas a todos os envolvidos na execução do projeto.

Nocêra (2010) apresenta as variáveis que devem ser controladas em um canteiro de obras:

- Datas de início das atividades;
- Datas de término das atividades;
- Porcentagem concluída das atividades;
- Duração das atividades;
- Custo das tarefas;
- Custo dos recursos;
- Trabalho

De acordo com Souza (2003):

“É comum a utilização de fichas que ajudam a mão-de-obra e a equipe de controle a acompanhar os resultados dos serviços realizados. Essas fichas são destinadas à prática do autocontrole, à gestão de anomalias e também são utilizadas na recepção dos serviços”.

De uma maneira geral essas fichas apoiam a atividade de controle da execução dos serviços.

### 2.5.1 Causas e Fatores de Sucesso no Controle de Obras

Nocêra (2010) explica:

“Sucesso e fracasso em controle de obras estão relacionados com o cumprimento ou não dos objetivos do planejamento, ou seja, se os entregáveis ocorreram no prazo, custo, qualidade desejados e de acordo com outras características previstas”.

Em uma obra que ao ser finalizada manteve o custo planejado, considera-se isso um fator de sucesso, porém ultrapassou os prazos definidos, o que já é um fator de fracasso. Isso porque os conceitos de sucesso e fracasso são relativos, pois depende do ponto de vista das diversas partes interessadas no empreendimento (NOCÊRA, 2010).

Vários são os fatores que definem um bom controle de obras. Entre esses fatores Nocêra (2010) cita “o acompanhamento da alta administração, competência e amplo conhecimento do responsável técnico, dedicação de tempo para o planejamento no início do projeto, realização de cronogramas realistas, orçamento realista, integração de todas as partes interessadas no empreendimento; desenvolvimento de relacionamento adequado com o cliente, sistemas de avaliação e controle dos recursos usados, sistema adequado de comunicação entre todos envolvidos, e sistema adequado de avaliação e recompensa para a equipe de trabalho”.

### 2.5.2 Monitoramento no Controle de Obras

É monitorando que se controla uma obra. Pois o foco do controle é a verificação e a medição do trabalho para constatação da conformidade com o planejado. De acordo com Nocêra (2010):

“Essa verificação e medição considera as linhas de base de escopo, tempo, custo, qualidade, riscos identificados e quaisquer outros parâmetros definidos no plano de gerenciamento da obra, bem como a ocorrência de novos riscos para o cumprimento dos objetivos do projeto”.

Deve-se tomar providências corretivas sempre que ocorrer diferenças entre o que foi planejado e o que foi executado, realinhado o projeto aos acontecimentos reais (NOCÊRA, 2010).

Nocêra (2010) resume o monitoramento e o controle como:

“medição do desempenho das atividades em comparação com as linhas de base, determinação de variações e consequentes recomendações de ações corretivas ou preventivas, avaliação das ações corretivas adotadas, auditoria de riscos, execução de relatórios de desempenho, administração de contratos”.

### 2.5.3 Avaliação do Controle de Obras

Para avaliar a eficiência do controle na execução de uma obra deve-se levar em conta alguns fatores em que, caso o controle não for eficiente esses fatores a seguir, apresentados por Nocêra (2010), não serão, em partes ou totalmente, atendidos:

- O empreendimento foi cumprido de acordo com os prazos em custos previstos;
- O produto do projeto atende aos requisitos de desempenho, qualidade e outros requisitos importantes;
- As partes interessadas tiveram suas expectativas atendidas;
- O cliente ficou satisfeito com o resultado do produto final;
- Obteve-se o lucro desejado;
- O empreendimento atendeu aos objetivos e metas da organização;

Com tudo é importante lembrar que o sucesso na realização de um empreendimento está na integração do planejamento com o controle. Ou seja, a não adequação em um dos fatores a cima pode ser fruto tanto de um mal planejamento quanto de um controle de obras fracassado, cabendo as partes responsáveis apurarem os fatos para não repetir os mesmos erros em empreendimentos futuros (MATTOS, 2010).

#### 2.5.4 Controle de Materiais Utilizados na Execução de Serviços

Utiliza-se na construção civil um número muito grande de materiais, componentes e acessórios. Considerando os diferentes tipos e variedades de produtos, de acordo com Thomaz (2001) “em algumas obras chegam a catalogar mais de 13000 itens. Com esses dados, do ponto de vista das compras, há mesmo necessidade de que todos produtos sejam catalogados e devidamente identificado”.

Segundo Thomaz (2001) “para controlar materiais e seus custos é necessário considerar, a princípio, os materiais com maior peso econômico na construção, o que irá variar de acordo com a tipologia e dos processos de execução do empreendimento”.

O controle do recebimento de materiais poderá prever diferentes mecanismos e diferentes níveis de rigor. Thomaz (2001) explica que “pode-se recorrer ao cadastro de fornecedores (histórico de fornecimento), à inspeção visual, à inspeção visual juntamente com a verificação geométrica, à execução de ensaios, entre outros”. Com isso entende-se que a propriedades técnicas dos materiais só poderão ser constatadas mediante realização de ensaios.

Considerando os aspectos levantados, o peso econômico (custo de aquisição) do material, o custo com reposições e manutenção corretivas, as patologias que se tem verificado com maior intensidade, e as repercussões que a não conformidade de um determinado material pode causar, propõe-se que seja adotado um programa de controle de qualidade sobre os produtos que serão utilizados no canteiro de obras (THOMAZ, 2001).

Para Goldman (2005) é necessário fazer previsões orçamentarias da quantidade de material, das datas de início e término do serviço e prazo de serviço.



Os insumos serão levantados segundo as especificações para a utilização no planejamento e controle. Em posse desses quantitativos, na fase de execução é possível controlar os custos excedentes comparando as quantidades de materiais e tempo de serviços reais conforme o exemplo apresentado.

Exemplo: analisar a situação do material azulejo.

- A obra gastou 550 m<sup>2</sup> de azulejo contra 500 m<sup>2</sup> previsto em orçamento. Isto corresponde a um consumo de 10% superior ao previsto.
- O serviço teve início na mesma data que o previsto. Quanto ao término, a obra levou dez dias a menos que o previsto, que corresponde a cerca de 11% (GOLDMAN, 2005).

Quadro Comparativo dos Materiais									
Planejamento					Real				
<i>Descr</i>	<i>Quant</i>	<i>Início</i>	<i>Término</i>	<i>Prazo</i>	<i>Descr</i>	<i>Quant</i>	<i>Início</i>	<i>Termino</i>	<i>Prazo</i>
Azulejo	500 m <sup>2</sup>	01/11/03	30/01/04	90 dias	Azulejo	550 m <sup>2</sup>	01/11/03	20/01/04	80 dias

**Quadro 1 – Quadro Comparativo dos Materiais**

Fonte: Goldman (2005)

Para que o controle de matérias funcione é necessário o monitoramento de todo material que entra e sai do estoque. Esse monitoramento de ser feito através de registro de entrada e saída de materiais e sua destinação (GOLDMAN, 2005).

### 2.5.5 Controle de Equipamentos e Ferramentas

Assim como nos materiais, o profissional responsável deve selecionar ainda em fase de planejamento os equipamentos e ferramentas que melhor seriam aproveitados para a execução dos serviços (GOLDMAN, 2005). O controle físico é feito através de análise similar ao dos materiais.

Para Goldman (2005) é necessário que “o profissional encarregado de estudar os equipamentos que serão utilizados nos serviços tenha conhecimento da

potência de cada equipamento”. Isso é para otimizar os serviços e possibilitar uma redução em prazos e custos.

Para as ferramentas, o profissional precisa estar sempre atento as novas tecnologias que surgem no mercado. Pois, verifica-se uma diferença gritante entre empresas que estão sempre inovando em seus métodos e ferramentas em relação aquelas empresas que não acompanham as novas tecnologias (GOLDMAN, 2005).

#### 2.5.6 Controle de Mão-de-obra

A mão-de-obra se controlada de forma errada pode até comprometer a viabilidade do empreendimento, porem pode também possibilitar bons resultados e diminuir os custos quando é otimizada e bem controlada (GEHBAUER, 2002).

Goldman (2005) explica que o ideal é produzir um quadro de controle semelhante ao dos materiais levando em conta previsões orçamentarias da quantidade de horas consumidas por profissional, previsão das datas de início e termino do serviço e previsão do prazo de duração do serviço. Em seguida fazer o levantamento real, em fase de execução, desses itens citados e compara-los.

#### 2.5.7 Controle do Prazo de Execução

Dentro do controle de obras, o prazo é um fator muito importante. O profissional precisa avaliar as condições das atividades para planejar o prazo compatível. Os controladores de obras precisam trabalhar visando garantir os prazos definidos. Para Goldman (2005) “a execução do empreendimento está intimamente ligada a uma série de fatores não-técnicos, fazendo com que inúmeras vezes os prazos de execução não sejam os prazos técnicos obtido”. Como exemplo desses fatores podemos citar as condições climáticas, ausência da mão-de-obra, disponibilidade de caixa do empreendedor, entre outros.

Goldman (2005) conclui “quando os prazos são ultrapassados, será verificado que possivelmente já estará ocorrendo ociosidades e despesas não previstas na execução, o que implica de perdas e desperdícios”.

#### 2.5.8 Otimização do Trabalho Empregado

A indústria mundial está sempre inovando suas formas de produzir, na construção civil não é diferente. As empresas precisam estar sempre buscando novos métodos que otimize a produção no canteiro de obras. Essa busca pode ser feita com base em outras empresas, livros, congressos, cursos de reciclagem, entre outras formas (GOLDMAN, 2005).

#### 2.5.9 Quantidade de Serviço Produzido

Para Goldman (2005) é necessário um profissional com condições de controlar a quantidade produzida de serviço de forma eficiente, pois esse setor envolve algumas tarefas específicas como:

- Organização de planilha de controle por lotes, tais como compartimentos, apartamentos, pavimentos.
- Bom entrosamento com os elementos administrativos, tais como mestre, encarregado, apontador, almoxarife.
- Percorrer periodicamente a obra, indicando, seja em projeto ou no local, os serviços executados de tal forma que, ao final do serviço, estas indicações possam ser transformadas nas quantidades executadas reais. Na maioria das vezes, além das indicações de serviço, o profissional necessita informar também o operário que executou a tarefa e a respectiva data.
- Obter as quantidades desejadas em tempo hábil.

- Ser perseverante e preciso nas anotações dos serviços, pois o seu trabalho será a base para a avaliação dos resultados das execuções dos serviços (GOLDMAN, 2005).

Para os serviços deverão ser estabelecidas prioridades e ajustes nos planos de inspeção. “Os programas da qualidade, e os respectivos procedimentos técnicos e operacionais, deverão identificar perfeitamente os critérios de apreciação e os limites toleráveis para cada atributo em julgamento” explica Thomaz (2001). Ou seja, podemos dizer que a flexibilidade é uma característica importantes de qualquer programa de controle da qualidade.

#### 2.5.10 Controle dos Custos Correspondente a Cada Insumo

É muito importante controlar os custos. Esse controle é feito com base no controle contábil da obra. Goldman (2005) aconselha que todos os materiais e serviços tenham um código numérico para que seja lançada uma planilha contábil conforme o seu consumo.

O controle acontece através da comparação com os custos previstos e orçamento e os custos reais. Outro controle também é feito comparando os custos unitários de cada serviço, calculado a partir da divisão dos gastos pela quantidade executada, e os custos unitários de mercado obtidos através de fornecedores, empreiteiros e empresas de consultoria (GOLDMAN, 2005).

#### 2.5.11 Logística do Canteiro de Obras

De acordo com Gehbauer (2002), as instalações do canteiro de obras dependem dos seguintes fatores:

- Condições locais da obra: possibilidades de abastecimento, área disponível, possibilidades de acesso;
- Tipo e tamanho da obra: volume total e tipo dos insumos a serem usados na construção;

- Métodos de produção: produção em sequência, simultânea ou cadenciadas;
- Técnicas de transporte: dimensões e pesos dos materiais a serem transportados;
- Tempo de construção e planejamento da execução da obra: distribuição no tempo dos transportes maiores;
- Recursos operacionais disponíveis: número de trabalhadores, máquinas e equipamentos.

As exigências com relação às instalações do canteiro são preponderantemente decorrentes de imposições legais. Por isto, o dimensionamento, tipo e organização dos elementos de um canteiro de obras devem obedecer antes de tudo as determinações da NR-18- Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. (NR-18, 2011).

## 2.6 FERRAMENTAS PARA CONTROLE DE OBRAS

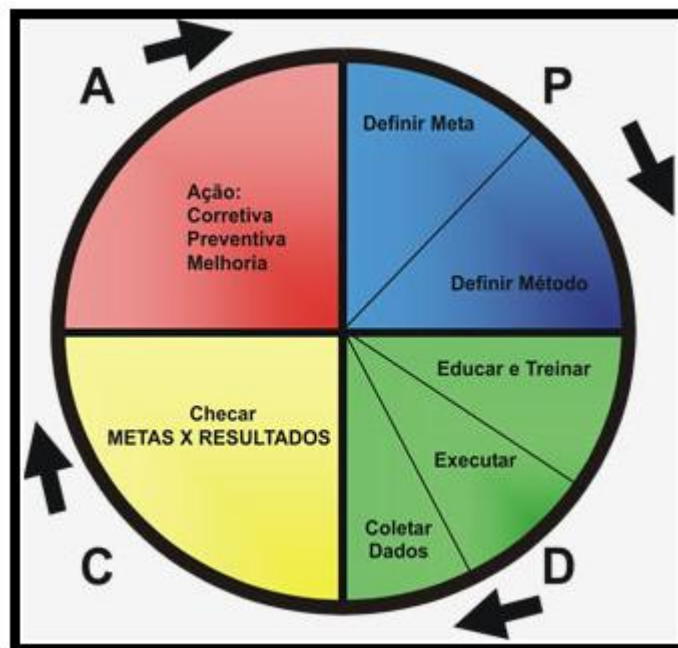
O uso de métodos e ferramentas é fundamental para manter o controle em uma obra.

### 2.6.1 Ciclo PDCA

De acordo com Mattos (2010):

“Por ciclo PDCA, entende-se o conjunto de ações ordenadas interligadas entre si, dispostas graficamente em um círculo em que cada quadrante corresponde a uma fase do processo: **P** (*plan* =planejar); **D** (*do* = fazer, desempenhar); **C** (*check* = checar, controlar); **A** (*act* = agir, atuar) ”.

O ciclo PDCA é feito conforme mostra a figura 3.



**Figura 3- Ciclo PDCA**  
**Fonte: Mattos (2010)**

O Ciclo PDCA se torna muito útil na execução de um projeto pelo fato de que não basta somente planejar. Em virtude da grande quantidade de variáveis é necessário monitorar as atividades e compara-las com os resultados desejados para obter maior controle sobre a obra. Assim é possível verificar se o que foi planejado tem fundamento (MATTOS, 2010).

### 2.6.2 Diagramas de Rede PERT/CPM

Um método muito utilizado por empresas do ramo da construção civil para o controle de suas obras é o diagrama de rede, PERT/CPM para ser mais específico. Esse diagrama é composto pelas fases de execução da obra e o tempo estimado de cada atividade, formando uma rede de caminhos que devemos seguir durante a execução do empreendimento. O caminho com maior duração de tempo, chamamos de caminho crítico (MATTOS, 2010).

“Os diagramas PERT/CPM permitem que sejam indicadas as relações lógicas de precedência (inter-relacionamento) entre as inúmeras atividades do projeto e que seja determinado o caminho crítico, isto é, a sequência de atividades que, se sofrer atraso em alguma de suas componentes, vai transmiti-lo ao término do projeto. Cálculos numéricos permitem saber as datas mais cedo e mais tarde em que cada atividade pode ser iniciada, assim como a folga de que elas dispõem” (MATTOS, 2010).

O mesmo autor concorda que a grande vantagem de representar a lógica do projeto sob a forma de um diagrama de rede é que a leitura e o manuseio da rede ficam muito mais simples e fáceis de entender. Basta imaginar o quanto seria trabalhoso descrever apenas com palavras a metodologia e o encadeamento lógico das atividades de um projeto extenso.

Mattos (2010) apresenta os passos para desenhar o diagrama:

- A rede começa em um evento inicial único, desenhado à esquerda. O evento inicial é o “tiro de largada do projeto; não há nada antes dele”.
- Do evento inicial partem as atividades iniciais, ou seja, aquelas que não têm predecessoras. É fácil detectar as atividades iniciais no quadro de sequenciação. Basta identificar as atividades sem predecessoras. Por não dependerem de nenhuma outra atividade, elas podem começar logo a partir do início do projeto. Cada atividade inicial nasce no evento inicial e ruma para um evento diferente.
- As demais atividades são desenhadas partindo de suas predecessoras. Consultando-se o quadro de sequenciação, deve-se começar o traçado pelas atividades cujas predecessoras já tiverem sido desenhadas. Se uma atividade X tem duas predecessoras, estas deverão convergir para o evento de início de X.

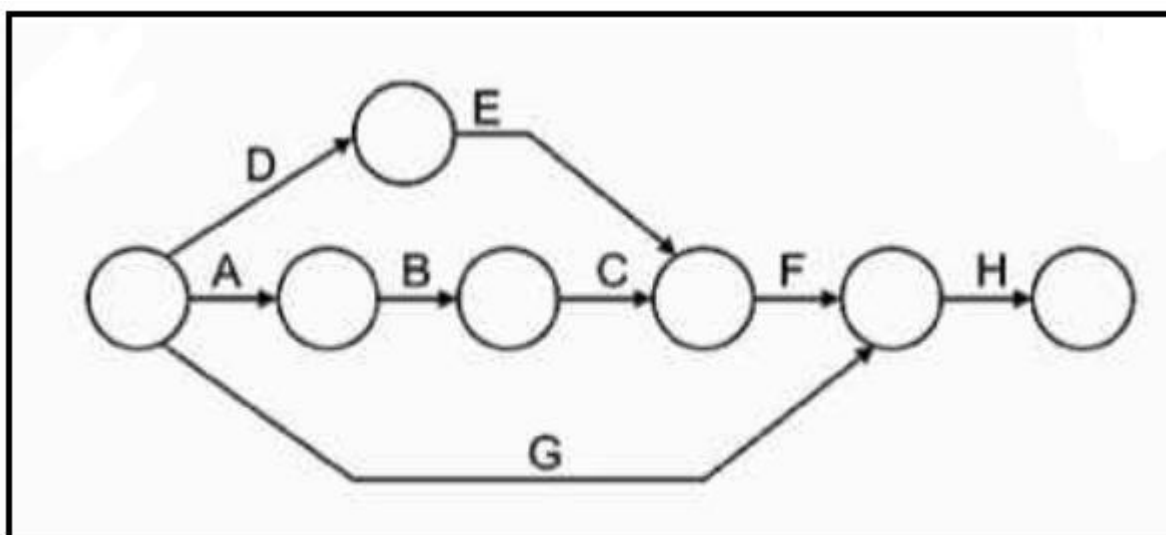
A rede termina em um evento final único, desenhado na extremidade direita do diagrama. Para o evento final convergem as atividades finais, que são aquelas sem sucessoras. O evento final marca o término da rede e do projeto (MATTOS, 2010).

O quadro 2 é um exemplo de para elaboração do diagrama PERT/CPM.

Código	Atividade	Predecessoras
A	Locação da fundação	--
B	Escavação da fundação	A
C	Montagem de formas	B
D	Obtenção do aço	--
E	Preparação da armação	D
F	Colocação da armação	C, E
G	Mobilização da betoneira	--
H	Concretagem	F, G

**Quadro 2 – Quadro PERT/CPM**  
**Fonte: Mattos (2010)**

A figura 4 ilustra um diagrama de rede.



**Figura 4- Diagrama de Rede**  
**Fonte: Mattos (2010)**

No diagrama de rede da figura 4 o caminho crítico é formado pelas atividades A, B, C, F e H. Ou seja, este caminho é o que tem a maior duração de tempo de execução.



### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Este capítulo apresenta a metodologia que foi utilizada para o desenvolvimento desse trabalho. Serão apresentados todas as definições, informações e critérios para a realização do estudo.

Optou-se nessa pesquisa por um estudo de caso. Pois essa metodologia de pesquisa é ideal quando se colocam questões do tipo “como” ou “por que” (Yin 2005). A questão do tipo “como” foi utilizada no problema desta pesquisa sobre como é feito o controle e otimização de obras da Construtora Piacentini.

#### 3.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A Construtora Piacentini está no mercado brasileiro a mais de 42 anos. Com sede principal localizada em Curitiba, já realizou obras em vários estados brasileiros, tendo atualmente como foco as construções habitacionais destinadas a população de baixa renda. É uma das maiores construtoras do programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal, fazendo parte do ranking nacional no segmento de edificações populares, com mais de um milhão de metros quadrados já construídos.

Com a maioria das suas obras concentradas no estado do Paraná, a Construtora Piacentini até o momento já atuou em outros quatro estados brasileiros, executando diversas obras dos mais variados tipos, os estados são: Minas gerais, Mato grosso, São Paulo e Santa Catarina. A soma de todos os empreendimentos já executados pela construtora, contando com todos os estados, daria mais de 190 empreendimentos de médio e grande porte.

A empresa é a maior construtora atuante na cidade de Campo Mourão. Com diversas obras já executadas em vários seguimentos, as principais em habitação popular realizadas na cidade são: Conjunto Residencial Antilhas (284 casas), Residencial Piacentini (128 casas), COHAPAR (426 casas), Moradias Avelino Piacentini (436 casas) e Residencial Milton de Paula Walter (252 casas) A construtora também tem grande experiência na construção de edifícios residenciais e comerciais, em Campo Mourão temos: Condomínio Residencial Projeto Morada

(144 apartamentos), Edifício Antares (96 salas e 13 lojas), Edifício Residencial Panorama (30 apartamentos), Edifício Residencial Gralha Azul (30 apartamentos e 4 lojas), Edifício Plaza (15 apartamentos), Edifício Likes (66 salas e 2 lojas), Edifício Residencial Caribe (35 apartamentos), Edifício Casa Blanca (28 apartamentos), Condomínio Dona Lurdes Piacentini (80 apartamentos), Edifício Alberto Spilka (34 apartamentos e 1 sala) e Piacentini Palace Hotel (46 apartamentos e salas comerciais). Ainda tem as obras públicas e privadas que se destacam como o Tribunal de Justiça do Estado do Paraná – Campo Mourão, COAMO, agências bancárias, estação de tratamento de esgoto, Hospital Policlínica São Marcos, entre outras obras.

A figura 5 ilustra as casas do Residencial Milton de Paula Walter.



**Figura 5 – Residencial Milton de Paula Walter**  
**Fonte: Acervo Construtora Piacentini**

A figura 6 mostra o Edifício Comercial Likes localizado no centro de Campo Mourão-Pr.



**Figura 6 – Edifício Likes**  
**Fonte: Acervo Construtora Piacentini**

### 3.2 DESCRIÇÃO DA OBRA

A obra estudada foi a construção de casas no Conjunto Fortunato Perdoncini em Campo Mourão - PR, através do programa Minha Casa Minha Vida com recursos da Caixa Econômica Federal (CEF).

A obra foi dividida em duas fases. A primeira fase foi constituída pela construção de: 824 unidades habitacionais, uma super creche, uma unidade básica de saúde, uma quadra poliesportiva, um barracão comercial e uma sede para associação de moradores. Esta primeira fase teve início em março de 2014 e foi finalizada em dezembro de 2015, totalizando 21 meses de execução. A segunda

fase do conjunto ainda não teve início, pois aguarda liberação da Caixa Econômica Federal com recursos do Governo Federal.

Na figura 7 observa-se as unidades habitacionais de Conjunto Fortunato Perdoncini juntamente com as obras sociais.



**Figura 7 – Conjunto Fortunato Perdoncini**  
**Fonte: Acervo Construtora Piacentini**

Além das unidades habitacionais, pode-se observar na figura 7 a super creche, a Unidade Básica de Saúde e um barracão, que durante as obras servia de depósito e hoje em dia é destinado para a associação de moradores do conjunto.

As casas eram compostas por dois quartos, sala, cozinha, banheiro e lavanderia. E eram equipadas com aquecedor solar de água, chuveiro elétrico, tanque de lavar roupas, pia de cozinha, lavatório e vaso sanitário. Tendo em torno de 40 m<sup>2</sup> de área construída por unidade.

A Figura 8 mostra as edificações já concluídas.



**Figura 8 – Residências Conjunto Fortunato Perdoncini**  
**Fonte: Acervo Construtora Piacentini**

Na Figura 9, observa-se a super creche do conjunto habitacional.



**Figura 9- Super Creche Conjunto Fortunato Perdoncine**  
**Fonte: Acervo Construtora Piacentini**

Além da super creche, também foi construída uma Unidade Básica de Saúde, como apresentado na Figura 10.



**Figura 10- Unidade Básica de Saúde**  
**Fonte: Acervo Construtora Piacentini**

### 3.3 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em quatro etapas:

- a. Pesquisa bibliográfica
- b. Observação Participante
- c. Entrevista
- d. Relatório de Análise e Conclusão

#### a) Pesquisa bibliográfica

A primeira etapa baseia-se em uma pesquisa bibliográfica, que teve como função explicar um problema a partir de referências teóricas, onde busca-se analisar as contribuições científicas do passado sobre o controle e otimização de obras.

#### b) Observação Participante

Por se tratar de um estudo de caso, onde o intento é relatar situação reais no controle de obras, a segunda etapa refere-se a técnica de observação participante, ou seja, quando o observador se envolve e deixa-se envolver com o objetivo da pesquisa, passando a fazer parte dela, explica Cervo (2007). No caso trata-se de um estágio realizado na execução do conjunto habitacional Fortunato Perdoncini, construído pela construtora Piacentini, na cidade de Campo Mourão. Ainda nesta etapa, foram levantados relatórios e dados referentes somente ao controle de obras, estes dados foram extraídos de documentos fornecidos pela construtora. Os documentos em questão são sobre controle de mão-de-obra, materiais, ferramentas, checklist, logística, aprovação de serviço, liberação de serviços, entre outros. Além disso, foi analisado o organograma da empresa para que seja possível ter um melhor entendimento do funcionamento do controle de obra da construtora Piacentini.

A estratégia de pesquisa é apresentada por Yin (2005) como qualitativa e quantitativa. Foi definida para esta pesquisa a estratégia qualitativa. Para pesquisar qualitativas, a coleta foi feita por meio de anotações em bloco de notas e um relatório de estudo de caso.

A figura 11 representa o modelo de bloco de notas usado para fazer anotações importantes ao longo da pesquisa no canteiro de obras.

Bloco de Notas (TCC Vinícius K. Augusto)	
Data:	
Item Observado:	
Considerações:	

**Figura 11 – Bloco de Anotações Para a Pesquisa**  
Fonte: Elaborado Pelo Autor

### c) Entrevista

A terceira etapa consistiu na realização de uma entrevista com o gerente de obras. Esta entrevista não é uma simples conversa. Para Cervo (2007) “é uma conversa orientada para o objetivo definido: recolher, por meio de interrogatório do informante, dados para a pesquisa”. Ou seja, recolher informações que não podem ser encontrados em registros e fontes documentais.

As questões feitas na entrevista foram as seguintes:

1. Existe o hábito de se fazer um plano semanalmente das atividades que serão realizadas na obra?
2. Existe alguma programação reserva de atividades caso ocorra um imprevisto na obra?
3. É feita alguma estimativa clara de tempo e sequencia de atividades?
4. Como é feito o controle das atividades planejadas para a semana?
5. Existe relatórios específicos de apoio ao controle de obras? Quais são?
6. Existe algum índice para medir a produtividade semanal? Quais são os índices usados?
7. Quais as medidas tomadas para que a produtividade se mantenha no ritmo imposto?
8. Quais as principais falhas ocasionadas pelo setor de controle de obras?
9. Ouve alguma falha no planejamento que precisou ser reajustado durante a execução da obra? Qual?
10. Como você avalia a mão-de-obra empregada no empreendimento em relação a qualidade?
11. O custo final do empreendimento ficou próximo ao custo estimado na fase de planejamento?
12. O que a Construtora Piacentini leva de experiência para as futuras obras?



#### d) Relatório de Análise e Conclusão

A quarta etapa baseou-se na elaboração de uma análise dos procedimentos de controle e otimização da obra, através de um relatório baseado na comparação das informações retiradas dos referenciais teóricos e o estudo de caso, composto por dados e imagens coletados durante a observação participativa e entrevistas, destacando a eficiência da construtora no mercado atual.

Para Yan (2005), a análise deve deixar claro que ela se baseou em todas as evidências. Ele informa também que a análise deve partir de duas etapas: a primeira consiste em finalizar a pesquisa com a simples apresentação dos dados e a segunda é interpretar os dados, buscando o mais amplo significado.

### 3.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Neste item está explícito a delimitação do estudo. A figura 12 é uma representação da estrutura da construtora dividida por setores e subsetores. O tema deste trabalho limita-se ao estudo dos subsetores de execução e controle de obras, podendo também levar algumas considerações quanto ao planejamento.

Dentre esses subsetores inclusos na pesquisa, os assuntos de interesse são controles de serviços, materiais, logística, ferramentas, equipamentos, prazos, entre outros.

Os ramos comerciais e de gestão administrativa não fazem parte do estudo de caso realizado.

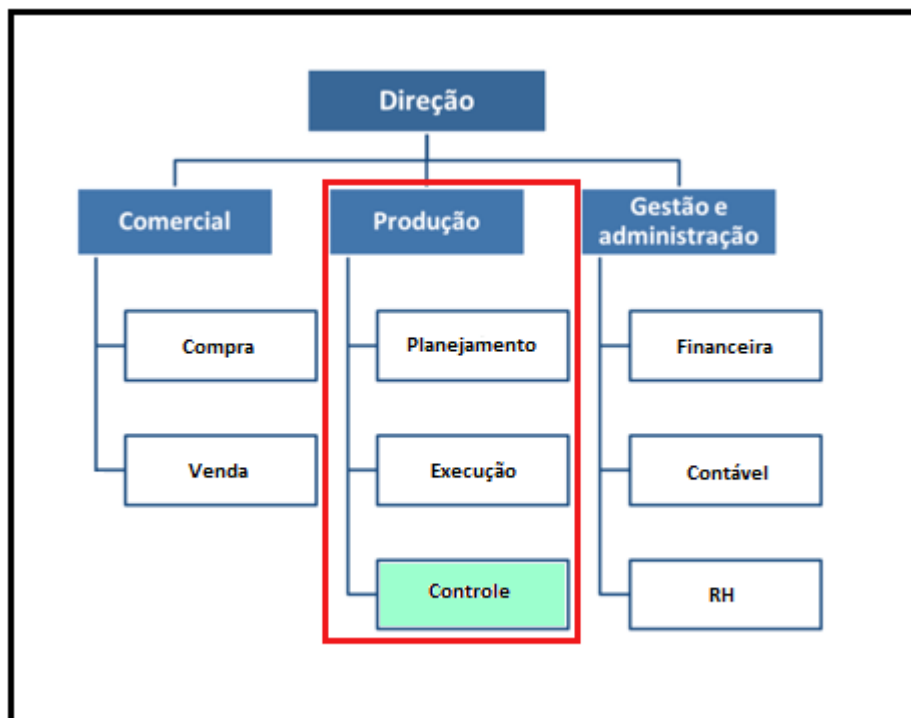


Figura 12- Delimitação do Estudo  
Fonte: Elaborado Pelo Autor

## 4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta as informações coletados a partir da observação participante, documentos pesquisados e uma entrevista com o gerente de obras da Construtora Piacentini.

### 4.1 ESTRUTURA DAS EQUIPES DE CONTROLE DE OBRAS

O canteiro de obras do Conjunto Fortunado Perdoncini era dividido em duas frentes de trabalho independentes. Com um total de 32 quadras, cada frente de trabalho era responsável pela execução de 16 quadras.

No momento de grande demanda de serviço, cada frente de trabalho contava com um mestre de obras, cinco contramestres, e cerca de 300 pedreiros e serventes de pedreiro. Totalizando, com as duas frentes nesta fase de pico, mais de 650 funcionários.

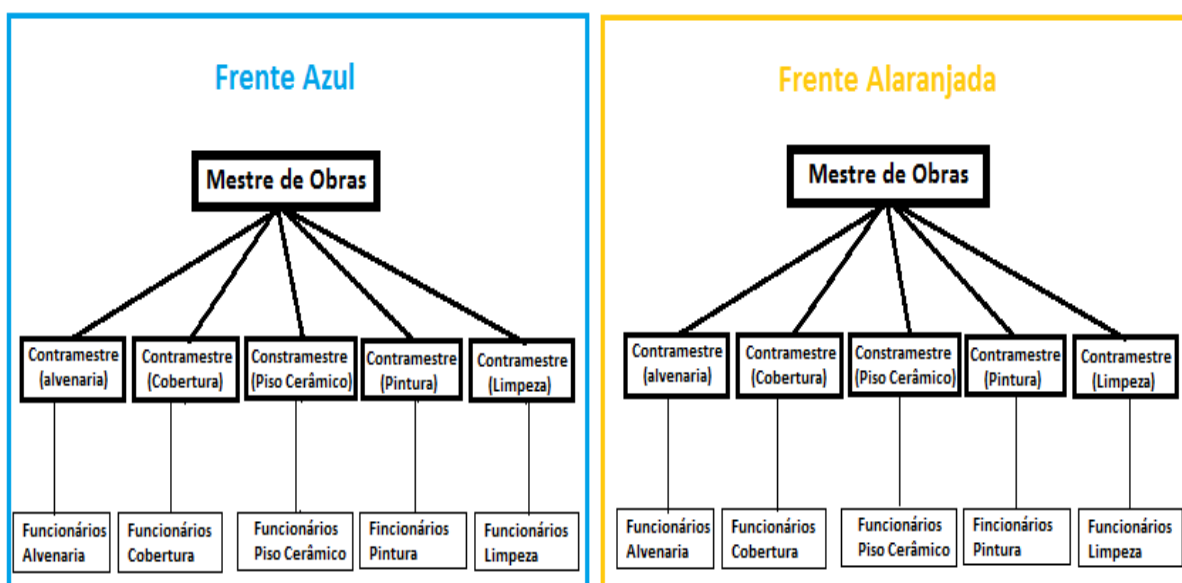
Para ajudar na identificação da hierarquia e das equipes de mão-de-obra os uniformes tinham cores distintas: a frente 1 utilizava uniforme azul; a frente 2 possuía uniforme alaranjado, os mestres de obras e contramestres utilizavam uniformes cinzas e as empreiteiras terceirizadas vestiam-se com uniformes verdes. Desta forma era mais fácil para os mestres e contramestres identificarem suas equipes, conseqüentemente facilitava o controle de funcionários.

O mestre de obras tinha como função coordenar seus contramestres e estes coordenavam os pedreiros e serventes. As equipes de controle também contavam com estagiários que os auxiliavam na administração dos serviços.

Cada contramestre era responsável por um tipo de serviço a ser executado.

A figura 13 ilustra como eram divididas as tarefas no canteiro de obras.

Antecedendo a hierarquia apresentada na figura 13 existia o engenheiro de execução e o gerente de obras. O trabalho de alguns estagiários era auxiliar desde o engenheiro e gerente da obra até os mestres, contramestre, pedreiros e serventes.



**Figura 13 – Estrutura das equipes de trabalho**  
 Fonte: Elaborado pelo autor

#### 4.2 OS ESTAGIÁRIOS NO CONTROLE DE OBRAS

Alguns dos estagiários, assim como os contramestres, tinham um determinado serviço para fiscalizar. Estes executavam um papel de grande importância no controle da obra, pois a função era averiguar a qualidade do que era produzido pela mão-de-obra podendo aprovar ou reprovar os serviços em questão. Estes estagiários acompanhavam a execução dos trabalhos e ao identificar um problema, era também tarefa deles informar o engenheiro sobre o ocorrido para que este pudesse tomar providências corretivas evitando o agravamento da divergência.

Uma outra equipe de estagiários era responsável por fazer uma checagem mais tardia. Conhecido como checklist, a função destes eram passar em todos os lotes habitacionais e observar falhas na execução, patologias e mal funcionamento das instalações.

A figura 14 mostra uma planilha usada para fazer o checklist final das unidades habitacionais.

RECEBIMENTO DAS CASAS DO CONJUNTO HABITACIONAL FORTUNATO PERDONCINI			
Quadra		RESUMO PARA ENTREGA CASA FORTUNATO PERDONCINI	
Lote			
DATA			
D/VER.			
Estagiário			
LOTE 1			
LOCAL	DESCRIÇÃO	OK	OBS.
1 - SALA	PORTA METALICA / FUNCION / VIDROS		
	JANELA METALICA / FUNCION / VIDRO		
	TOMADAS		
	INTERRUPTOR E ILUMINAÇÃO		
	LIMPEZA		
2 - COZINHA	PORTA METALICA / FUNCION / VIDROS		
	JANELA METALICA / FUNCION / VIDROS		
	TOMADAS		
	INTERRUPTOR / ILUMINAÇÃO		
	DISJUNTOR / IDENTIFICAÇÃO		
	TORNEIRA		
	PIA DA COZINHA/SILICONE		
SIFÃO			
LIMPEZA			
3 - BANHEIRO	PORTA DE MADEIRA / FUNCION / PINTURA		
	JANELA METALICA / FUNCION / VIDRO		
	TORNEIRA LAVATÓRIO		
	TOMADAS		
	ILUMINAÇÃO / INTERRUPTORES		
	CHUVEIRO		
	LAVATÓRIO/SIFÃO		
	CAIXA ACOPLADA / ENGATE		
	VASO SANITARIO / TAMPA		
	ACESSÓRIOS (SPEÇAS)		
REGISTROS (AQUECEDOR, FRIA E GERAL)			
LIMPEZA			
4 - QUARTO MAIOR	PORTA DE MADEIRA / FUNCION / PINTURA		
	JANELA METALICA / FUNCION / VIDRO		
	TOMADAS		
	INTERRUPTOR E ILUMINAÇÃO		
	LIMPEZA		
5 - QUARTO MENOR	PORTA DE MADEIRA / FUNCION / PINTURA		
	JANELA METALICA / FUNCION / VIDRO		
	TOMADAS		
	INTERRUPTOR E ILUMINAÇÃO		
	LIMPEZA		
6 - EXTERNO	TANQUE		
	TORNEIRA(DEIXAR NA PIA DA COZINHA)		
	ARVORE CALÇADA		
	PADRÃO		
	CAVALETE		
	GRAMA		
	LIMPEZA / REGULARIZAÇÃO DO TERRENO		
	LIXEIRA		
PLACA / BOILER (AQUECEDOR)			
NUMERO DA CASA			

**Figura 14 – Check List Final**  
**Fonte: Acervo Construtora Piacentini**

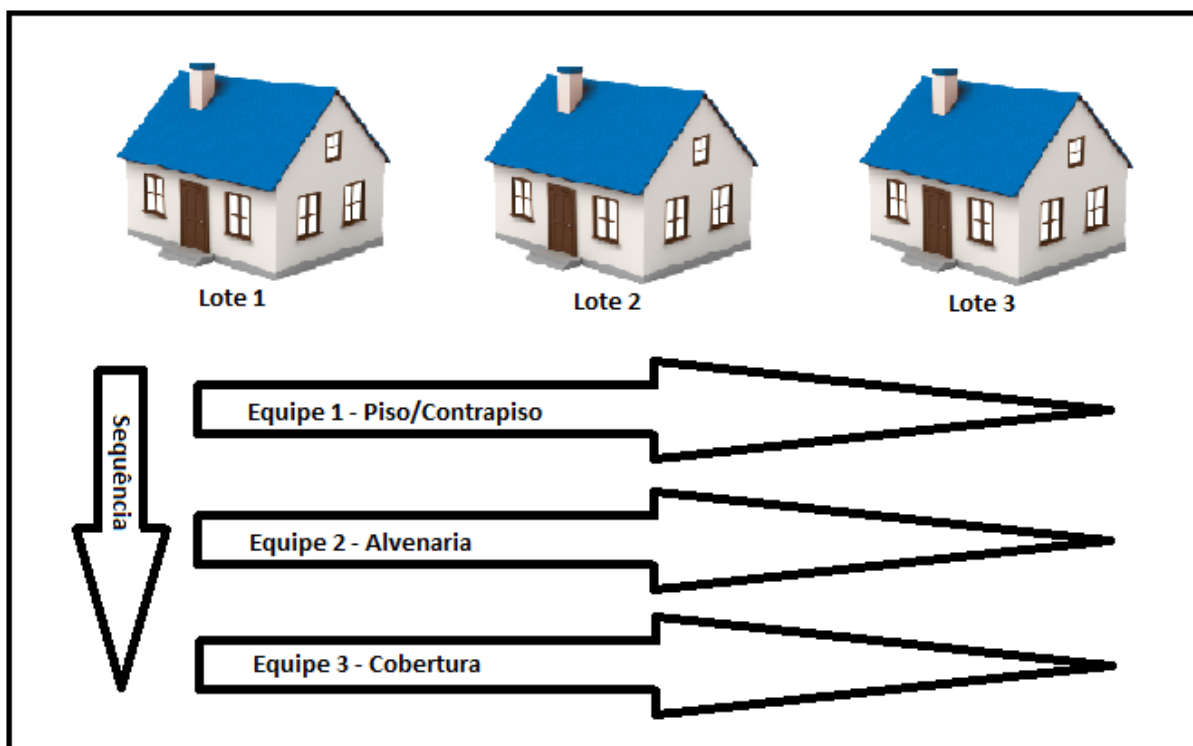
Os checklists feitos eram repassados para o engenheiro, mestre, contramestre e uma outra equipe de estagiários.

Esta última equipe de estagiários era encarregada de auxiliar mestres, contramestres e pedreiros a fazerem os reparos necessários e garantir a qualidade dos retrabalhos.

### 4.3 PRODUÇÃO EM SÉRIE

A metodologia adotada pela construtora para a execução da obra foi a produção em série. Ou seja, cada funcionário ou equipe de funcionários realizava um único tipo de atividade. Estes passavam por unidades habitacionais realizando a mesma tarefa. Este conceito, criado por Henry Ford em 1913, foi o que a gerência da construtora viu como mais adequado para a execução da obra, pois esse sistema tem como característica a produção em larga escala com produtos repetidos, que era o caso do empreendimento.

A figura 15 ilustra a produção em série adotada pela Construtora Piacentini.



**Figura 15 – Produção em Linha**  
Fonte: Elaborado Pelo Autor

Quando uma equipe terminava a atividade em uma unidade ela seguia para outra unidade realizando o mesmo serviço e na sequência já vinha outra equipe para fazer uma outra atividade. Ao passar por todas as unidades o ciclo da equipe, caso os profissionais fossem capacitados, poderia ser reiniciado, porém encarregados de realizar uma outra tarefa.

Para explicar a linha de produção em série conforme apresentado na figura 15, observa-se três equipes de trabalho. A equipe 1, definida como piso e contrapiso, executa essa atividade em todas as unidades habitacionais. Na sequência, a equipe 2 de alvenaria, faz esse serviço em todas as unidades. Dessa forma as equipes são especializadas em uma única tarefa, e tem condições de executar o serviço de forma mais eficiente, produtiva e com qualidade.

#### 4.4 FICHAS DE CONTROLE DE SERVIÇOS

No começo da execução do empreendimento, o controle dos serviços era feito somente de forma verbal. O mestre de obras ou contramestre simplesmente autorizava determinado funcionário a executar o serviço. Com alguns meses de obra observou-se que a qualidade de alguns trabalhos não correspondia aos padrões esperados. Isto porque a mão-de-obra terceirizada ganhava por unidade produzida, ou seja, com a intenção de produzir mais, esta mão-de-obra não respeitava os critérios de qualidade e muitas vezes se negavam a refazer o serviço mal executado.

A ficha para o controle da qualidade de serviço foi uma solução tomada pela gerência para contornar o problema de má qualidade. Para que um empreiteiro terceirizado pudesse pegar um novo serviço era necessário a autorização por escrito em uma ficha com canhoto (similar a um recibo). Dessa forma foi possível controlar a qualidade de cada serviço, pois a autorização, através de um encarregado (mestre, contramestre ou estagiário), vinha somente depois da aprovação do trabalho realizado anteriormente.

A figura 16 é um modelo da ficha de autorização de serviços.

The image shows two forms for service control from Construtora Piacentini. The left form is a smaller version, and the right one is larger and more detailed.

**Forma da esquerda (menor):**

- Construtora Piacentini
- Nome: \_\_\_\_\_
- Ativ/Mat: \_\_\_\_\_
- Enc: \_\_\_\_\_
- Ass: \_\_\_\_\_

**Forma da direita (maior):**

- Construtora Piacentini
- Nome: \_\_\_\_\_
- Atividade/Material: \_\_\_\_\_
- Encarregado: \_\_\_\_\_
- Data: \_\_/\_\_/\_\_
- Assinatura \_\_\_\_\_

**Figura 16 – Ficha de Controle de Serviço**  
**Fonte: Acervo Construtora Piacentini**

#### 4.5 O CONTROLE DE MATERIAIS

Devido ao tamanho do empreendimento e com a finalidade de otimizar os custos, os materiais comprados pela construtora eram sempre em grandes quantidades, porém a construtora tentava evitar estoques no canteiro de obras. Isso porque os espaços consumidos por estoques poderiam dificultar o andamento do empreendimento.

Com um espaço para estocagem limitado, foi necessário fazer um planejamento juntamente com os fornecedores para que cada material fosse entregue na fase certa de utilização. Para quase todos os materiais, a construtora só recebia e estocava o que seria utilizado na semana.

Todos os materiais que chegavam ao canteiro de obras eram registrados em um software para controle de estoque. Existia uma equipe responsável pelo controle, estes eram encarregados de receber os materiais e os distribuírem no canteiro de obras conforme a necessidade.

O software utilizado foi o Eagle. É um sistema de controle empresarial. Ele permite que seja feito o cadastramento e classificação dos materiais, gerenciamento de estoques, solicitação de materiais online pelos usuários, cotação de materiais, geração de ordem de compras dos produtos, entrada de materiais em estoque ou



para consumo direto e geração de títulos a pagar no financeiro. Também pode ser usado para a gestão de recursos humanos.

A equipe de controle de estoque e também alguns estagiários faziam uma verificação de qualidade de alguns materiais recebidos na obra. Caso alguma não-conformidade fosse encontrada, registrava-se através de fotos que em seguida era repassada para o setor de compras da construtora. Estes relatavam o problema ao fornecedor e o material era substituído.

Os funcionários também podiam retirar os materiais para a execução dos serviços diretamente no almoxarifado. Para isso era necessária uma autorização em uma ficha similar ao do controle de serviços. Porém esta ficha era preenchida com o materiais e quantidade que seria retirado e assim como no controle de serviços, precisava de assinatura de um encarregado (engenheiro, estagiário, mestre de obras ou contramestre) autorizando a retirada.

#### 4.6 ACOMPANHAMENTO PARCIAL DOS SERVIÇOS

Para cada atividade executada no canteiro de obras tinha um responsável pelo acompanhamento. Estes eram estagiários e contramestres. A função era acompanhar os operários durante a execução do serviço dando auxílio em casos de dúvidas, fazendo revisão das atividades concluídas e elaborando relatórios para que a gerência pudesse ter conhecimento dos ocorridos.

Um desses relatórios era o checklist. Assim como havia um checklist geral para todas unidades habitacionais havia também um para cada tipo de serviço, que era elaborada de acordo com as características do serviço, abrangendo aspectos básicos de qualidade.

Estas equipes de controle de obras tinham a orientação de corrigir os erros de execução assim que identificadas. Porém era comum a danificação posterior de alguns itens/atividades do empreendimento por descuido de funcionários que realizavam outro serviço na sequencia ou por má qualidade do material. Devido a este fato existia uma equipe que fazia uma nova revisão das unidades através de um checklist mais amplo.

O checklist mostrado na figura 17 é de umas das quadras do empreendimento. Tinha a função de observar todas as falhas de cada unidade habitacional, englobando todos os itens e atividades. Este segundo checklist era repassado para as equipes de retrabalhos que também eram acompanhadas por estagiários e contramestres, responsáveis por esse controle..

<b>CheckList Quadra 15</b>	
<b>Lote</b>	<b>Observação</b>
1	Dar acabamento na calçada.
2	OK
3	Vaso sem instalar. Rejuntar ralo.
4	OK
5	Caixa acoplada vazando.
6	Mancha na pintura da fachada.
7	Chuveiro sem instalar.
8	OK
9	Falta tampa do ralo
10	
11	Canto da calçada quebrado.
12	OK
13	Pintar rolamento da janela da sala. Falta rodapé atrás da porta do quarto maior. Aquecedor vazando.
14	ok
15	Pintar rolamento da janela da cozinha. Limpeza das esquadrias. Calçada trincada.
16	OK
17	Canto do forro solto na sala. Pintar rolamento da janela da sala. Azulejo lascado na cozinha.
18	OK
19	OK
20	OK
21	OK
22	OK
23	OK
24	OK
25	OK
26	OK
27	retocar rodapé de quarto maior.

**Figura 17 – CheckList Secundário**  
**Fonte: Acervo Construtora Piacentini**

#### 4.7 REUNIÕES

Pelo menos uma vez por semana era realizado uma reunião para debater sobre os assuntos gerais da obra. Essa reunião acontecia todas as sextas-feiras ao fim do expediente de trabalho. O engenheiro e o gerente da obra eram os

condutores da reunião. Participavam todos os mestres de obras, contramestres, estagiários e encarregados de empreiteiras.

A pauta da reunião incluía todas as atividades em andamento. As informações coletadas por um apontador, que fazia um levantamento diário do recorrer da obra, eram repassadas nas reuniões. A partir daí era discutido os problemas encontrados na execução e como poderiam ser resolvidos. Os envolvidos compartilhavam suas experiências até chegar a uma solução.

A reunião também servia para estabelecer as metas para a próxima semana. Definindo também os prazos para o término de determinadas atividades e início de outras.

Por um bom período da execução da obra, a reunião, como foi dito acima, acontecia todas as sextas-feiras, mas por sugestão dos envolvidos passou-se a ser realizada nas segundas-feiras logo no começo do expediente. A sugestão de mudar o dia da reunião veio pelo fato de ser mais fácil discutir um assunto e já pôr em prática do que esperar até a semana seguinte para fazer isso.

Após a reunião os contramestres eram encarregados de passar para sua equipe de trabalho o que havia sido definido e quais seriam os próximos procedimentos.

#### 4.7.1 Estabelecimento de Metas

As metas estabelecidas para a semana eram feitas a partir do que era discutido em reunião e dados sobre a execução extraídos do canteiro de obras. Para cada tipo de atividade era elaborado uma meta para a semana e outro para o término da atividade. Essas metas eram baseadas no rendimento da mão-de-obra e nos prazos estabelecidos no planejamento para encerrar a atividade.

As metas eram um ato importante nas reuniões, pois era nas reuniões que elas eram cobradas (motivos dos atrasos) e a partir daí eram tomadas medidas para solucionar os problemas que causaram atrasos em certas atividades. Os motivos dos atrasos eram quase sempre má qualidade do serviço, baixa produtividade da mão-de-obra, clima desfavorável (chuva) ou problemas técnicos com equipamentos e ferramentas. Os envolvidos no controle de obras relatavam esses acontecimentos

para que a gerência tomasse providências para corrigi-los e medidas para que não ocorressem mais.

Para elaborar as metas existia um funcionário encarregado que fazia medições por todo o canteiro de obras e em seguida a gerência analisava o percentual já produzido de cada serviço com o que havia sido planejado.

Observando as reuniões, notou-se que sempre havia atividades adiantadas e atividades atrasada. Uma das formas de corrigir o atraso era retirar mão-de-obra das atividades adiantadas e colocá-las nas atividades atrasadas. Buscando um equilíbrio entre a quantidade de mão-de-obra e a demanda de serviços.

Havia também uma meta mensal na qual tinha o propósito de superar as metas estabelecidas pela CEF. Quando esta meta era alcançada os funcionários ganhavam uma bonificação.

#### 4.8 UTILIZAÇÃO DO CICLO PDCA

A Construtora Piacentini usava o ciclo PDCA como ferramenta de controle na execução da obra. O ciclo se concluía pelo menos uma vez por semana.

Todas as sextas-feiras ao fim do expediente era feito o planejamento da próxima semana (P = planejar), a partir da segunda-feira dava-se início ao que tinha sido planejado (D = desempenhar), durante toda a semana era monitorada e controlada as atividades que estavam sendo desempenhadas (C = controlar), e em alguns casos a ação (A = agir) era de imediato ou definidas novamente na sexta-feira, reiniciando assim o ciclo PDCA.

#### 4.9 PROGRAMAÇÃO RESERVA

A empresa sempre possuía um plano B, ou seja, sempre possuíam atividades independentes umas das outras o que possibilitava, em caso de imprevistos, deslocar a mão-de-obra para outro local ou atividade.

Em casos de falha na entrega dos materiais, a construtora mantinha contato com outros fornecedores que eram vistos como uma segunda opção para que não faltasse material na obra. Ou em casos que ocorreram, por exemplo, de empresas fornecedoras de concreto usinado não conseguirem entregar a demanda de concreto contratado, a construtora possuía betoneiras para a produção de concreto no canteiro, assim evitava a paralização das atividades.

#### 4.10 INCENTIVO DA PRODUÇÃO

Os funcionários terceirizados eram pagos por unidades produzidas. Já os funcionários contratados diretamente pela Construtora recebiam um salário mensal, porém para incentivar estes funcionários eram pagos a eles a produção quando ultrapassavam as metas estabelecidas.

Estas metas eram estabelecidas a partir da média do rendimento da mão-de-obra. Dando como exemplo, quando a média da mão-de-obra é produzir X unidades de um determinado serviço e um funcionário produz 3 unidades a mais que X, este funcionário era pago pelas 3 unidades produzida a mais.

#### 4.11 CONTROLE DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Durante o período de observação pôde ser constatado que a Construtora Piacentini seguia rigidamente as exigências das Normas Regulamentadas (NR) de segurança do trabalho. O canteiro de obras contava com um técnico que supervisiona e orientava todos os funcionários a seguir precisamente todos os procedimentos de segurança estabelecido pelas NRs.

Ao ser contratado, o funcionário assistia uma palestra ministrada pelo técnico de segurança. Nesta palestra ele era informado da importância de usar EPIs e a forma correta de ser usado.

Os EPIs eram fornecidos pela construtora para todos os funcionários. Os equipamentos eram capacete, botas apropriadas, uniformes, óculos de proteção,

capa de chuva e luvas. Outros equipamentos como cinto tipo paraquedista, máscaras de respiração, entre outros, eram fornecidos de acordo com a necessidade do serviço que o indivíduo fosse realizar.

A fiscalização era rígida. Cabia ao técnico de segurança, engenheiro, estagiários, mestres e contramestres fiscalizar a utilização de EPIs. Caso algum funcionário não cumprisse as determinações, ele era notificado podendo ser dispensado caso voltasse a descumprir as normas.

O canteiro de obras possuía uma área de vivência que contava com banheiros masculinos e femininos (uma grande quantidade concentrada em um só local e outras unidades espalhadas pelo canteiro), vestiários, escritórios, refeitório, bicicletário e biblioteca.

Devido ao grande número de funcionários e o espaço limitado do refeitório, as frentes de trabalho possuíam horários de almoço diferentes. Uma frente parava para almoçar 11:00h e retornava as 12:00h, a outra almoçava as 12:00h e retomava as 13:00h. Assim o refeitório conseguia dar conta da demanda de funcionários.

O canteiro de obras também contava com um ambulatório que possuía um enfermeiro durante todo o expediente para prestar os primeiros socorros em casos de acidentes e gerenciar medicamentos para caso algum funcionário necessitasse.

De acordo com a Lei N°6514, Da Segurança e Medicina do Trabalho, é vedado o ingresso ou permanência de trabalhadores no canteiro de obras, sem que estejam assegurados pelas medidas previstas na NR e compatíveis com a fase da obra. A construtora Piacentini durante o período de observação deste trabalho sempre demonstrou cumprir as medidas exigidas pelas NR-18 e as leis trabalhistas.

#### 4.12 CONTROLE DE FERRAMENTAS

A Construtora Piacentini mantinha a disposição todas as ferramentas necessárias para execução das atividades no canteiro de obras. Existia uma equipe de almoxarifes que organizavam as ferramentas e eram responsáveis por mantê-las em condições de uso.

Para retirar uma ferramenta, cada funcionário possuía uma ficha no almoxarifado, onde cada ferramenta que fosse retirada era registrada nessa ficha tornando o funcionário responsável pelo resguardo do item emprestado.

Os funcionários podiam guardar as ferramentas que estavam sob sua responsabilidade em seus armários particulares que possuíam no canteiro de obras por todo o tempo que necessitasse da ferramenta. Mas, em hipótese alguma, podia levar as ferramentas para fora do canteiro de obras. Esta medida era para evitar furtos.

Ao término da utilização da ferramenta, o funcionário devolvia ao encarregado pelo almoxarifado e este dava baixa da ferramenta na ficha de empréstimos.

A figura 18 é um exemplo da ficha usada para controlar os empréstimos de ferramentas.

FICHA DE EMPRESTIMO DE FERRAMENTAS				
Nome:				
	Ferramenta	Data do Empréstimo	Data de Devolução	Parecer
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

**Figura 18 – Ficha de Empréstimo de Ferramentas**  
**Fonte: Acervo Construtora Piacentini**

#### 4.13 SISTEMA DE GESTÃO DE QUALIDADE

De acordo com o gerente de obras da Construtora Piacentini, a empresa ainda tem o que melhorar em relação ao controle da qualidade na obra. Ele enfatiza, que apesar das intenções da empresa de produzir sempre em conformidade com as especificações, ainda existem pontos de controle a serem otimizados. Um desses pontos é melhorar o processo de planejamento da qualidade na empresa, para que a rotina de controle de obras possa ser mais eficaz.

Este controle de qualidade era focado na orientação da mão-de-obra e testes de qualidade dos materiais usados. Como exemplos de testes realizados temos teste de arrancamento feito para reboco e revestimentos cerâmicos, moldagem de corpos de prova em todo o concreto que entrava na obra e análise dos materiais de acordo com as especificações.

A mão-de-obra empregada não era considerada de excelente qualidade pela gerência. Isso porque devido à grande demanda de funcionários para execução, forçava a construtora contratar o que estava disponível no mercado de trabalho sem muita seleção. Porém os funcionários eram sempre fiscalizados pelas equipes de controles e orientados quando o serviço não era satisfatório.

Segundo a gerência, a construtora busca a melhoria contínua. Assim como as falhas na qualidade de empreendimentos passados foram usados para corrigir falhas no empreendimento estudado, as falhas destes também serão estudadas para ser corrigidas nos próximos projetos da empresa. A empresa também quer elaborar um planejamento eficiente para as próximas obras, pois acreditam de com a melhoria da qualidade, a quantidade de desperdícios e retrabalhos vão diminuir.

De acordo com relatos dos fiscais da CEF o Conjunto Fortunato Perdoncini teve uma melhora significativa de qualidade em relação aos empreendimentos semelhantes realizados anteriormente pela construtora.



#### 4.14 ENTREVISTA

Sobre a existência de um plano semanal das atividades que seriam realizadas na obra, a resposta foi que existia um apontador estagiário que todos os dias fazia o levantamento dos serviços que estavam sendo feitos. Os resultados eram lançados no planejamento para ver se estava sendo condizente com o que havia sido planejado na semana anterior. Caso não estivesse compatível mudava-se a rota e procurava ver o porquê de não estar saindo como planejado. Isso tudo era discutido nas reuniões de sexta-feira, onde já eram apontadas as metas para a próxima semana e revisávamos as metas da semana passada, buscando analisar o que já tinha sido feito, se um serviço poderia vir a atropelar outro, se teria frente de trabalho. Ou seja, toda sexta-feira era feito a reestruturação do planejamento.

Quanto a programação reserva, a empresa mantinha um plano B que era sempre ter frentes de serviços à parte de outras atividades. Por exemplo, se faltasse algum material existia a possibilidade de deslocar certas atividades. A construtora também elaborava estratégias, por exemplo de argamassas, onde um silo e betoneiras estavam sempre à disposição para que caso faltasse a argamassa usinada, era possível apelávamos para as betoneiras ou para o silo.

A construtora trabalhava com serviços em série, onde era necessário ter um planejamento para que uma atividade andasse conforme a outra. Como exemplo, se eram executados 12 pisos e contra pisos por dia, só poderia fazer 12 alvenarias por dia, conseqüentemente 12 oitões, 12 coberturas. Isto era para que uma atividade não atropelasse a outra e houvesse a paralisação de algum serviço. Por isso a gerencia fazia uma estimativa clara de tempo e sequencia das atividades.

O controle das atividades era feito pelos estagiários. Havia um estagiário para cada atividade verificando a qualidade, já orientados pela equipe interna da empresa. Para o controle de produção das atividades em andamento, existia um apontador que registrava a produção individual ou por equipes, levando em conta a quantidade de serviço produzido, para que fosse feito o pagamento da bonificação de incentivo à produção. Havia também um estagiário para fazer o levantamento diário da produção para verificar se estava dentro do planejado.

A gerência fazia o relatório diário do canteiro de obras considerando os serviços que estavam sendo executados. Tinha o relatório de apontamento de quais

serviços tinham sido feitos, todos em planilhas. E também tinha o relatório de apontamento dos estagiários que eram levantados para serem discutidos nas reuniões.

A construtora não possuía exatamente um índice. O que eles tinham era uma programação de quantas casas havia sido executada, se não tivesse alcançado a programação, era feito a porcentagem da meta que foi executada para poder discutir o motivo de não ter alcançado os 100% da meta.

Para manter o ritmo de produção a empresa apostava em um planejamento bem elaborado e no acompanhamento do que foi programado. Ou seja, planejava-se as metas e checava-se o que estava sendo feito. Se não fosse feito de acordo, fazia-se uma correção. Se estiver de acordo, mantinha como planejado. É a filosofia do ciclo PDCA que estava sendo colocada em prática.

De acordo com o gerente de obras o controle teve bastante falha de mão-de-obra, o que era considerado um índice aceitável, mas dentro da qualidade de serviço, a empresa reconhece que é necessário melhorar, pois gerou muito retrabalho. Houve também um índice alto de materiais com má qualidade. Foi usada a estratégia de já eliminar esses materiais para as próximas obras.

Quando questionado sobre falhas no planejamento, o gerente de obras respondeu que “no dia a dia nós sabemos que acontece algumas falhas de imediato. Por exemplo, na altura das vergas, tivemos um problema em que tínhamos planejado com o escantilhão a altura que teria que ficar a verga e que na hora de executar acabou ficando um pouco mais baixa, então tivemos que reajustar o planejamento com a fase de programação da execução. Uma outra falha séria que tivemos foi com o fornecedor de concreto. Nós idealizamos, programamos e executamos. No momento de executar, a concreteira não conseguiu dar conta da demanda. Como nós já tínhamos a cotação de outras três ou quatro concreteiras, nós fomos chamando um segundo ou terceiro fornecedor para poder contornar o problema e conseguimos nos reajustar em um curto prazo. Tivemos também problema com a argamassa, então partimos do plano a para o plano b, que era o uso do silo e das betoneiras. Devido a isso tivemos que nos reajustar e nos readaptar”.

“Tivemos uma alta incidência de mão-de-obra no canteiro. Passaram pelo canteiro uma quantidade entre 1700 a 2000 funcionários. No pico de serviços nós tínhamos mais de 650 funcionários mutualmente trabalhando. Foi uma rotatividade

muito alta de funcionários, então tivemos mão-de-obra excelentes e também mão-de-obra ruins. E devido ao nosso processo de produção, que impulsiona os funcionários a produzirem rápido, sabemos que quanto mais rápido menor é a qualidade, então tentamos buscar um equilíbrio. Quando era identificada uma mão-de-obra ruim, nós tentávamos conversar, orientar, dar treinamento. Contudo, vendo o empreendimento depois de finalizado, não podemos dizer que a nossa mão-de-obra era excelente. Diria que está entre razoável e boa”, respondeu sobre a pergunta referente a qualidade da mão-de-obra.

Foi perguntado sobre o lucro do empreendimento e a resposta foi que tiveram apenas 2% de variação sobre o lucro que havia sido planejado.

Para a gerência a experiência de executar uma obra deste porte foi muito boa. As experiências boas foram trabalhar com o sistema de produção seriado, de ter um alto controle de planejamento, as reuniões periódicas, a equipe de estagiários que foi formar em pouco tempo e conseguiu dar conta dos serviços. As más experiências estão em alguns métodos construtivos que o gerente de obras explicou que “não usaria mais o forro diretamente na cobertura. Nós tivemos muito problema com isso, então se fosse hoje eu rebaixaria o forro junto com o tarugamento. Usaria manta nas cumieiras, temos alguns problemas até hoje pelo fato de não ter usado mandas. Foram poucas coisas que nós usamos e que não deu certo. As que não deram certo logo nós já abolimos e dotamos outras práticas. No geral levamos boas experiências”.

## 5 CONCLUSÃO

### 5.1 CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO

A Construtora Piacentini possui mais de 40 anos de experiência no mercado da construção civil e está entre as maiores construtoras de habitação popular do Brasil. Os métodos utilizados pela empresa servem de conhecimento que podem ser utilizados na execução de diversos tipos de obras.

O trabalho mostra que as divisões em frentes de trabalho independentes foram eficientes. Durante a pesquisa observou-se que a paralização de alguma atividade não gerava efeito em todo o canteiro de obras.

A estrutura das equipes de controle, divididas por setores, foi uma boa alternativa da gerência para manter o controle, pois as divisões de serviços mantinham os controladores focados em uma só atividade tendo um melhor controle sobre elas.

A produção seriada é uma alternativa que as construtoras usam para esse tipo de obras. No caso era a melhor opção, porém devido à grande quantidade de serviços sendo feito ao mesmo tempo e a grande rotatividade de mão-de-obra, exigiu-se bastante das equipes de controle para equilibrar o ritmo de produção com a qualidade dos serviços.

### 5.2 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

O trabalho buscou a compreensão do controle de obras em uma construtora brasileira. Dentro da cultura de obras do país, a empresa apresentou ser eficiente em seu controle de obras, pois alcançou seus objetivos de mercado.

Para uma próxima pesquisa seria interessante um estudo em uma outra construtora brasileira de grande porte em uma obra de características semelhantes. Buscando levantar instrumentos de controle de obras e comparar com os instrumentos adotados pela Construtora Piacentini.

### 5.3 LIMITAÇÕES QUANTO AO MÉTODO DE PESQUISA UTILIZADO

O método utilizado na pesquisa focou no controle de obras da Construtora Piacentini, apesar de observar várias vezes a importância da elaboração de um bom planejamento antes de iniciar as obras, não foi verificado a forma com que a empresa faz seus planejamentos iniciais. Observou-se somente como eram feitas as reestruturações do planejamento.

A verificação da eficiência do controle de obras foi feita através da observação e levantamento de informações baseado somente na qualidade e duração das obras. Ou seja, não foi levado em conta valores gastos em mão-de-obra e materiais, por exemplo.

O método de controle de obras estudado foi elaborado pela Construtora Piacentini, especialmente para a execução do Conjunto Fortunato Perdoncini. As características do empreendimento, como obra de grande porte, sendo 824 unidades habitacionais iguais, levou a empresa adotar o sistema de produção em série e uma grande rotatividade de mão-de-obra empregada. Este sistema tem eficiência somente quando temos a produção de vários produtos iguais. No caso de um outro tipo de empreendimento, onde se tem grande variabilidade de produto final, a produção em série não seria a mais adequada. Ou seja, o método de estudo deste trabalho não levantou dados sobre a metodologia que a Construtora Piacentini utiliza para empreendimentos com características diferentes das que foram descritas.

### 5.4 SUGESTÕES PARA A EMPRESA

- I. Quantificar a quantidade de retrabalho feito durante a execução levando em conta os gastos com materiais e mão-de-obra excedentes, e utilizar esses dados para otimizar futuras obras.

- II. Elaborar um planejamento de gestão da qualidade eficiente, buscando eliminar retrabalhos.
- III. Continuar a manter um programa de oferta de estágio em parceria com a UTFPR-CM, pois os estagiários contribuíram com um controle de obras eficiente.

## 5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que se buscou neste trabalho foi fazer uma associação entre o controle e metas da obra do Conjunto Fortunato Perdoncini, dando ênfase a eficiência e qualidade do processo de execução.

Com base nos estudos teóricos realizados e pelo estudo de caso, ficou clara a importância de um controle de obras eficiente, pois de nada adiante ter um bom planejamento se não conseguir controlar o planejado. E como consequência fica evidente o desperdício de insumos e tempo.

O canteiro de obras em questão possuía uma grande extensão territorial, o que impedia que o engenheiro de execução pudesse acompanhar todas as atividades. Uma boa solução para este problema foi a contratação de vários estagiários que se dividiam no canteiro de obras e funcionavam como “os olhos do engenheiro” no canteiro de obras. Fazendo com que todas informações chegassem a gerência em tempo real para que medidas preventivas ou corretivas pudessem ser tomadas.

A divisão em duas frentes de trabalho apresentou bons resultados, pois trabalhando com duas frentes independentes, na ocorrência de um imprevisto em uma delas a outra não era afetada e as atividades seguiam normalmente. Além disto era possível equilibrar a mão-de-obra de acordo com a demanda de atividades de cada frente.

A construtora finalizou o empreendimento dentro do prazo imposto pela CEF. A obra foi entregue com um total de 22 meses de execução, sendo que o prazo inicial da CEF era de 24 meses. Porém a empresa possuía uma meta interna de finalizar a obra com apenas 12 meses. Um dos motivos pelo qual isso não foi

possível é o grande número de retrabalhos gerados pela falta de qualidade da mão-de-obra e de alguns materiais. No entanto a gerência considera o empreendimento um sucesso, pois apesar de não atingir as metas internas, as metas externas foram atingidas.

A qualidade da mão-de-obra foi um dos pontos cruciais, para o controle e otimização da obra, observados durante o estudo. A quantidade de serviços mal feitos gerava grande demanda de retrabalhos, este que pode ser considerado sinônimo de desperdício de recursos e tempo.

Em uma visão geral, colocando como pontos positivos do controle de obras da construtora temos execução dentro do prazo imposto pelo cliente, margem de lucro muito próximo ao que foi planejado (variação de apenas 2%) e notável melhoria na qualidade em relação a empreendimentos anteriores. Como ponto negativo temos o não alcance da meta interna de executar o empreendimento em 12 meses, porém deve-se levar em conta que esta meta foi imposta somente pela construtora e o fato de não ter sido atingida não resultou em prejuízo ou falta de comprometimento com o mercado da construção civil para a empresa. Assim conclui-se que a os métodos de controle e otimização de obras da Construtora Piacentini são eficientes perante o mercado da construção civis brasileira.

Devido ao grande espaço conquistado pela Construtora Piacentini no mercado da construção de habitação popular, por ser uma das maiores construtoras do programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal, podemos dizer que a forma de construir da empresa é a que se predomina no mercado brasileiro. Ou seja, o mercado de obras civis no Brasil predomina-se a alvenaria convencional executada de forma tradicional. Apesar dos métodos de produção em linha adotados por algumas construtoras, como é o caso da Construtora Piacentini, não se vê grandes inovações tecnológicas nos canteiros de obras.

Uma possível forma de otimizar as obras brasileiras seria a abrangência de novos sistemas construtivos, como Light Steel Framing e Wood Framing, que são muito utilizados na construção de habitações populares em países desenvolvidos. Pois possui maior sustentabilidade, menor tempo de execução, menor desperdício e menor custo.

## REFERÊNCIAS

BERNARDES, M. **Planejamento e Controle da Produção Para Empresas de Construção Civil**. Rio de Janeiro: S.A., 2003.

CERVO, A.L. **Metodologia Científica**. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2003.

ENGWHERE. Disponível em:

<[http://www.engwhere.com.br/revista/planejamento\\_de\\_obra.htm](http://www.engwhere.com.br/revista/planejamento_de_obra.htm)> . Acesso em: 01 jul. 2002.

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

GOLDMAN, P. **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil Brasileira**. São Paulo: PINI, 2005.

LIMMER, C.V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**. Rio de Janeiro: S.A., 1997.

MATTOS, A.D. **Planejamento e Controle de Obras**. São Paulo: PINI, 2010.

NOCÊRA, R.J. **Planejamento e Controle de Obras Com O MS-Project**. São Paulo: RJN, 2010.

Normas Brasileiras Regulamentadoras - Associação Brasileira de Normas Técnicas: **Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**. Brasil, 2011.

SLACK, N. CHAMBERS, S. HARLAND, C. HARRISON, A. JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. Tradução BRANDÃO, A.B. São Paulo: ATRAS, 1997.

THOMAZ, E. **Tecnologia, Gerenciamento e Qualidade na Construção Civil**. São Paulo: PINI, 2001.

VARALLA, R. **Planejamento e Controle de Obras**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2003.

YIN, R.K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2005.