



UNIVERSIDADE DO PLANALTO CATARINENSE
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

FÁBIO LORI BENVENUTI

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO DE CONCLUSÃO DO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL: APLICAÇÃO DE TEORIAS DE
CONTROLE DE OBRAS DIRETAMENTE NO CANTEIRO**

LAGES (SC)
ANO 2012

FÁBIO LORI BENVENUTI

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO DE CONCLUSÃO DO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL: APLICAÇÃO DE TEORIAS DE
CONTROLE DE OBRAS DIRETAMENTE NO CANTEIRO**

Relatório de Estágio Supervisionado
apresentado à Coordenação do Curso de
Engenharia Civil da Universidade do Planalto
Catarinense – UNIPLAC – como requisito
necessário para obtenção do grau de Bacharel
em Engenharia Civil.

Orientação: Profº. Fabiano Ventura dos
Santos, Engenheiro Civil Esp.

**LAGES (SC)
ANO 2012**

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – Fachada principal da obra	22
Fotografia 2 – Desforma 1ª fase estrutura caixa d'água	22
Fotografia 3 – Vista do canteiro de obra	25
Fotografia 4 - Balancim.....	26
Fotografia 5 – Cabo de ancoragem	27
Fotografia 6 – Afastador de balancim.....	28
Fotografia 7 - Gancho de ancoragem para equipamento e segurança.....	28
Fotografia 8 - Sistema de ancoragem em platibanda.....	29
Fotografia 9 - Gancho transfixação	30
Fotografia 10 - Gancho duplo transfixação	30
Fotografia 11 - Gancho fixação química.....	30
Fotografia 12 - Produção das vigas do guarda corpo	31
Fotografia 13 - Balancim montado	32
Fotografia 14 - EPI, ferramenta e entulho.	34
Fotografia 15 - Entulho tijolos cerâmicos	34
Fotografia 16 - Entulho em local inadequado	35
Fotografia 17 - Materiais para reaproveitamento (madeira de fôrmas)	35
Fotografia 18 - Situação desfavorável à segurança	36
Fotografia 19 – Descaso com uso e cuidado de EPI	37
Fotografia 20 - Tubulação elétrica em lado oposto	38
Fotografia 21 - Tubulação elétrica correta.....	38
Fotografia 22 - Tubulação elétrica corrigida	39
Fotografia 23 - Detalhe da tubulação na viga.....	39

Fotografia 24 - Deslocamento de armadura.....	40
Fotografia 25 - Caixa de Passagem (CP).....	40
Fotografia 26 - Caixa de Disjuntores (CD 6)	41
Fotografia 27 - Caixa para Tomadas e Interruptores 4"x2"	41
Fotografia 28 - Sala comercial pavimento térreo (antes)	43
Fotografia 29 - Sala comercial pavimento térreo (depois).....	43
Fotografia 30 - Desaprumo da parede	45
Fotografia 31 - Medição do reboco (disforme)	46
Fotografia 32 – Medição de reboco (conforme)	47
Fotografia 33 – Estrutura da caixa d'água rebocada.....	47
Fotografia 34 – Revestimento de argamassa externo.....	48
Fotografia 35 - Aplicação do gabarito para esquadria.....	49
Fotografia 36 – Vão de janela	50
Fotografia 37 - Vão de janela preparada para execução de contra verga	51
Fotografia 38 - Produção de contra verga.....	51
Fotografia 39 - Vão sem contra verga	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Uso do sistema de ancoragem para balancim	31
Figura 2 – Esquema de alocação de equipe para execução do reboco externo	33
Figura 3 – Planta baixa com indicação de shaft.....	42
Figura 4 – Shaft em BWC.....	42
Figura 5 – Ligação de alvenaria com pilar de concreto armado	45
Figura 6 – Vão de Janela, com e sem, verga e contra verga.....	50
Figura 7 – Agenda da Obra para Controle	55

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – PIB Brasil X PIB Construção Civil	12
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
CBIC	- Câmara Brasileira da Indústria da Construção
EPC	- Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	- Equipamento de Proteção Individual
INMETRO	- Instituto Nacional de Normalização, Metrologia e Qualidade Industrial
ISO	- International Organization for Standardization
JJ	- JOTAJ Construtora e Incorporadora
NBR	- Norma Brasileira
PCO	- Planejamento e Controle de Obras
PCP	- Planejamento e Controle da Produção
PIB	- Produto Interno Bruto
RUP	- Razão Unitária de Produção
TCPO	- Tabela de Composições Preços para Orçamentos

SUMÁRIO

1 DEFINIÇÃO DA OPORTUNIDADE DE ESTÁGIO	9
1.1 A ORGANIZAÇÃO E O CLIMA ORGANIZACIONAL.....	9
1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	10
1.2.1 Informações que Dimensionam a Problemática	11
1.2.2 Limites do Projeto.....	12
1.3 OBJETIVOS.....	12
1.3.1 Objetivo Geral	13
1.3.2 Objetivos Específicos	13
1.4 JUSTIFICATIVA.....	14
1.4.1 Oportunidade do Projeto	14
1.4.2 Viabilidade do Projeto.....	15
1.4.3 Importância do Projeto	15
1.5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
1.5.1 Conceitos Teóricos.....	15
1.5.2 Aplicações Semelhantes	16
1.5.3 Descrição de Literatura	17
2 METODOLOGIA	19
2.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA	19
2.2 DEFINIÇÃO DA ÁREA	19
2.3 INSTRUMENTOS DE COLETA.....	19
2.4 PLANO DE ANÁLISE DOS DADOS	20
3 COLETA DE DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS	21

3.1 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	21
3.1.1 Implantação do Canteiro de Obras.....	24
3.1.2 Instalação e Utilização de Equipamento.....	25
3.1.3 Organização e Limpeza do Canteiro de Obra	33
3.1.4 Instalações Elétricas	37
3.1.5 Reboco Interno e Externo.....	44
3.1.6 Descontinuidade no Andamento das Atividades	48
3.1.7 Análise complementar	52
4 CONCLUSÃO	56
<i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</i>	<i>59</i>
<i>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR.....</i>	<i>61</i>

1 DEFINIÇÃO DA OPORTUNIDADE DE ESTÁGIO

Chegada à fase final do curso de Engenharia Civil a busca agora consiste em aplicar, através do estágio supervisionado, algumas das técnicas estudadas no decorrer da graduação, e para este, serão utilizadas especificamente técnicas de controle de obras, testadas na prática com todos os desafios encontrados diariamente nas construções. Desafios esses proporcionados pelos diversos agentes, diretos e indiretos que somados contemplam um empreendimento.

1.1 A Organização e o Clima Organizacional

Nos últimos anos empresas construtoras de obras civis têm intensificado o trabalho para conquistar clientes, visto a competitividade crescente neste setor industrial que é um dos maiores colaboradores para o PIB do país.

Como parte integrante do quadro nacional a empresa Catarinense JOTAJ Construtora e Incorporadora, fundada há mais de trinta anos no município de Lages, Santa Catarina onde atua e vêm, na última década, direcionando os trabalhos em projetos e execução de edifícios comerciais e residenciais, visa à satisfação dos clientes, usuários finais ou não destes empreendimentos, com a certeza de que esse cliente busca imóveis cada vez mais sofisticados, elevado padrão de qualidade construtiva e de acabamentos. Desta forma, a JOTAJ procura ganhar espaço no mercado onde atua proporcionando ao público alvo, atrativas opções, satisfazendo cada cliente individualmente em suas necessidades e expectativas.

Para o gerenciamento das obras que a construtora executa na cidade, a diretoria conta com pessoal qualificado. No escritório, profissionais administram a parte burocrática, atendem os clientes e prestam suporte às obras, e nessas, equipes de trabalho da construção civil trabalham diretamente na parte de execução

dos empreendimentos.

A empresa funciona com um diretor no comando de todas as decisões, responsável pelo estudo de viabilidade de novos empreendimentos, bem como, os projetos desses, além de atuação durante a construção. Trabalha também na empresa um projetista, responsável pela finalização dos projetos arquitetônicos, criação de projetos complementares, imagens para divulgação e marketing; uma designer de interiores; uma recepcionista; um comprador responsável pela cotação e compra de materiais e equipamentos; um funcionário que responde pelo setor financeiro; um que atende o setor jurídico cuidando da parte documental das obras, funcionários e contratos; um técnico em edificações gerenciando as obras através de visitas diárias.

No canteiro de obra a equipe de funcionários divide-se em armadores, carpinteiros, pedreiros e serventes. Somando-se com o pessoal do escritório a empresa possui um total de trinta e nove funcionários.

O engenheiro civil, profissional de suma importância para uma empresa construtora, responsável pelos projetos estruturais, de instalações, quantitativos de materiais e especificações técnicas desses, presta serviços à empresa de forma terceirizada. Os serviços de eletricitista, encanador e pintor são realizados por profissionais autônomos contratados na forma de empreitada. A empresa não dispõe no quadro técnico de funcionários profissionais como, engenheiro civil, engenheiro de segurança do trabalho e arquiteto.

1.2 Definição do Problema

Este relatório tem como foco principal apontar algumas das deficiências encontradas em obras, uma vez que, essas não têm efetivo controle de produção, ficando a cargo apenas do conhecimento dos mestres de obras e da diretoria. Pois, muitas empresas da construção civil hoje, são geridas por engenheiros com experiência em estimativas de prazos e quantidades, compra de insumos e execução de atividades, o que nem sempre corresponde a um planejamento e controle eficientes.

1.2.1 Informações que Dimensionam a Problemática

O simples fato de a indústria da construção civil necessitar reduzir o consumo de insumos para execução das obras mostra a importância que o planejamento e controle têm diante de todas as condições adversas que esse ramo industrial apresenta, pois, apenas quem planeja uma obra tem conhecimento suficiente para as tomadas de decisões.

Em uma época cada vez mais competitiva, em que o mercado da construção civil encontra-se aquecido em boa fase de desenvolvimento do País devida aos eventos agendados para os próximos anos, Copa do Mundo 2014 e Olimpíadas 2016 segundo CONSTRUBUSINESS¹ 2012, bem como, o sucesso dos planos habitacionais de instituições financeiras e do governo, sendo mais popular o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV²), a alta demanda de mão de obra para o aumento da infraestrutura necessária a esses acontecimentos festivos, faz desta indústria uma grande contribuinte para geração do PIB (Gráfico 1) afirmando a importância do setor no cenário nacional.

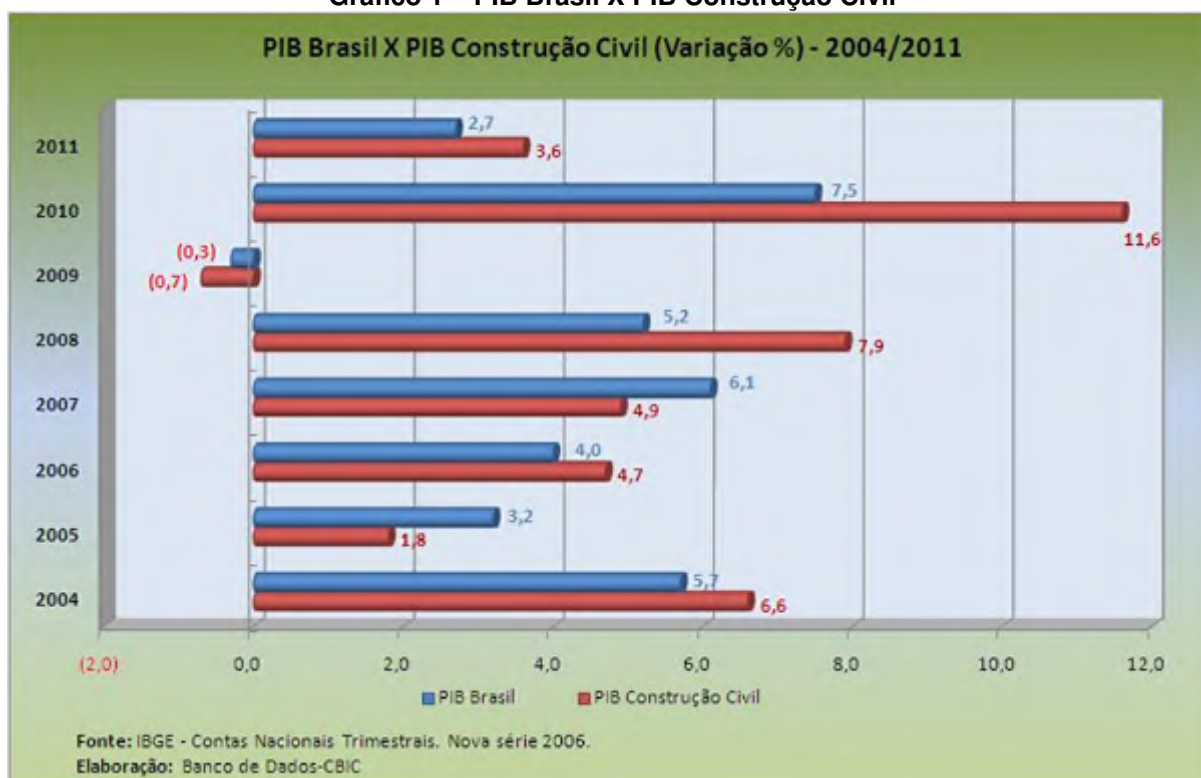
O momento é oportuno para o crescimento no setor, mesmo com muitos economistas prevendo uma crise iminente, a capacidade de uma empresa construtora em planejar e controlar será fundamental nesta fase, pois uma produção mais eficaz diminui os índices de retrabalho das equipes e evita erros e prejuízos causados por falta de conhecimento.

Segundo um estudo prospectivo da cadeia produtiva da construção civil do Brasil, feito pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, o segmento ocupa lugar importante na geração do PIB, contribuição essa de 15,5%, além da contribuição social com a geração de empregos representando um total de 6% do total do pessoal ocupado, caracterizando o setor como o mais empregador do país e ainda contribuindo com o combate ao déficit habitacional.

¹ É um termo criado pela indústria da construção civil brasileira para auxiliar sua organização política.

² Programa Minha Casa Minha Vida: gerido pelo Ministério das Cidades, é um programa Federal operacionalizado pela Caixa Econômica Federal.

Gráfico 1 – PIB Brasil X PIB Construção Civil



Fonte: CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Disponível em: < <http://www.cbicdados.com.br/home/>>. Acesso em: 11 set. 2012.

1.2.2 Limites do Projeto

O trabalho limita-se a aplicações teóricas de técnicas para controle de obras, visto que o autor não possui autoridade para executar mudanças no andamento dos serviços. A empresa concedente não dispõe de um engenheiro civil responsável pelo planejamento da obra, ou mesmo um cronograma físico financeiro relativo ao empreendimento, afim de, embasar as orientações de controle, dificultando desta forma, a análise dos níveis das distorções da produção da mão de obra e do consumo de materiais, pois não foram quantificados previamente para comparação e análise dos resultados (planejado x real).

1.3 Objetivos

Nesta seção serão abordados, o objetivo geral e os objetivos específicos

do projeto de estágio, e através desses se delineará a justificativa e a metodologia para o relatório.

1.3.1 Objetivo Geral

Tem como objetivo geral este relatório de estágio supervisionado apontar algumas das inúmeras deficiências encontradas em grande parte dos empreendimentos da construção civil e comparar os dados coletados com bibliografia pesquisada, indicando para esses casos, possíveis soluções visando à redução nos índices, de retrabalho das equipes, consumo ou desperdício de materiais, atrasos na, alocação e montagem de equipamentos de apoio, compra e manutenção de ferramentas, aquisição e entrega de materiais e contratação de terceiros, o que normalmente causa aumento nos prazos executivos gerando acréscimo nos custos operacionais, finalizando essas obras com valores superiores aos estimados ainda na concepção do projeto, reduzindo um dos maiores fatores de atratividade, o valor do imóvel, ou reduzindo a margem de lucro das empresas.

1.3.2 Objetivos Específicos

Com base no objetivo geral anteriormente apresentado, definiram-se os objetivos específicos, que delimitarão de forma concisa o relatório:

- a) Apontar situações em que, o desperdício de materiais poderá ser reduzido, ou até evitado;
- b) Indicar os pontos onde geralmente são efetuados retrabalhos ou trabalhos que não agregam valor direto ao produto;
- c) Avaliar a possibilidade de implantação de procedimentos operacionais objetivando o aumento da eficiência da mão de obra;
- d) Mensurar serviços com o intuito de criar dados históricos para a empresa proporcionando a essa, melhores resultados na geração de planos futuros e maior confiabilidade no processo de controle de obras.

1.4 Justificativa

Além da redução nos prazos executivos e nos custos, outro fator relativamente importante do serviço de controle de obras é pelo fato de que o planejamento, quando existe, não ser uma ciência exata. O cronograma inicial não é preciso o suficiente para não haver gerenciamento da obra, fator esse característico na construção civil pela dinamicidade do segmento, com incrível número de variáveis diretas e indiretas que afetam as construções.

Outra característica marcante na indústria da construção civil é que ela se constitui uma indústria nômade, o que a difere da indústria seriada onde a matéria prima entra e, sai o produto finalizado, e assim produz durante longos anos no mesmo local, enquanto que, a construção civil implanta uma nova fábrica a cada novo empreendimento. Pois, o canteiro de obra montado com toda infraestrutura, é retirado ao final da construção, permanecendo apenas durante o período de produção, tendo ao longo da fabricação a entrada da matéria prima gerando o produto, que permanece.

Tudo isso, dificulta na prática a aplicação de muitas das teorias descritas em bibliografias voltadas ao planejamento e controle, tendo as equipes deste segmento industrial que comumente fazer uso da improvisação, pois podem ocorrer determinadas situações que necessitem mudança, e quando ocorrem essas situações, não se tem programado uma possível solução.

1.4.1 Oportunidade do Projeto

Buscando aprimorar o conhecimento neste segmento da construção civil que passa por um momento de ascensão no mercado, sendo que as empresas construtoras necessitam cada vez mais da utilização de técnicas gerenciais eficientes para controle de obras e assim, manterem-se competitivas, e ainda frente necessidade crescente por produtos mais sustentáveis com redução no consumo de materiais, dos prazos executivos e o aumento da eficiência da mão de obra são os principais fatores que influenciaram para a elaboração deste projeto.

1.4.2 Viabilidade do Projeto

O projeto se fez viável graças à diretoria da empresa JOTAJ Construtora e Incorporadora concedente de estágio que permitiu o acompanhamento de suas obras para apontamento, das quais foram extraídos os dados necessários para elaboração do projeto de estágio supervisionado.

1.4.3 Importância do Projeto

Pode-se afirmar que a importância desse projeto se dá de forma mútua, tanto para estagiário quanto para empresa concedente de estágio, pois é de interesse do estagiário a extração de aprendizado formador da experiência profissional, bem como, a empresa poderá beneficiar-se com as conclusões e apontamentos do projeto. Pois, com a adequada aplicação do objetivo geral e objetivos específicos serão produzidas informações que a empresa poderá utilizar para dar início as atividades gerenciais de planejamento e controle de obras tendo em mãos algumas das adversidades que causam perdas, seja na produtividade ou nos materiais.

1.5 Revisão Bibliográfica

Não sendo de bom senso embasar um estudo apenas no modo próprio de pensar, é necessário aprofundar-se cientificamente para proporcionar maior confiança ao trabalho, visto que, há um grande número de teorias e informações na internet e em livros com fácil acesso onde muitas vezes as opiniões podem ser divergentes.

1.5.1 Conceitos Teóricos

Na busca contínua por melhorias na eficiência da mão de obra e na racionalização dos materiais, estudos têm sido feitos em canteiros de obras em diversos países e apresentado resultados que, cada vez mais, apontam para a necessidade da implantação de técnicas gerenciais de planejamento e controle de obras.

Esta necessidade se dá devido à deficiência na qualificação da mão de obra, a grande variabilidade na qualidade dos produtos parciais que complementam a obra e acarretam em baixa qualidade do produto final.

Nos países em desenvolvimento como o Brasil, os baixos níveis do avanço tecnológico que acaba engessando os processos são, dentre muitos outros alguns dos problemas que podem ser minimizados com um eficiente planejamento e controle da produção.

A redução do número de Homem x hora/m², a racionalização do uso de materiais por unidade produzida, a diminuição dos impactos causados pelas obras com a geração de entulhos, o aumento consequente dos ganhos e, desta maneira, atraindo novos negócios pela qualidade e responsabilidade quanto ao cumprimento de prazos propostos nos contratos, são princípios básicos que correspondem às técnicas de edificar de forma eficiente.

1.5.2 Aplicações Semelhantes

Muitos são os trabalhos voltados, em tempos de ajustamento à economia, ao planejamento e controle de obras, lembrando que é difícil citar controle sem pensar em planejamento, já que o controle será muito mais preciso se tiver uma linha base para orientação de desvios, nas metas da mão de obra, no consumo de materiais, na contratação de equipamentos ou contratação de serviços terceirizados como eletricitas, encanadores ou qualquer outro insumo necessário para execução do empreendimento.

Divergências são encontradas nesses estudos pelos inúmeros fatores que abrangem a construção civil. Essas afetam diretamente a produtividade, causando discrepância entre valores encontrados de RUP³ de obra para obra, fazendo com que as técnicas sejam de difícil aplicação, e para que realmente ocorra à aplicação dessas técnicas, de forma correta, necessita-se do apoio da equipe que executará determinados serviços, a fim de obter-se o melhor método para execução de tal tarefa, definido quem realmente irá fazê-la, e finalmente envolvendo toda a equipe

³ Razão Unitária de Produção que serve de mensurador da produtividade relacionando o esforço humano, avaliado em Homens x horas (Hh), com a quantidade de serviço realizado (m², m³, m, etc.):

$$RUP = Hh / \text{Quantidade de serviço}$$

responsável pela execução do empreendimento.

Em seu livro, Souza (2006) descreve que, por longa data, a indústria da construção civil vem sendo caracterizada pela má produtividade.

Mattos (2010) cita ainda, que as deficiências das construtoras dar-se em graus variados. Algumas planejam bem, mas não controlam, outras planejam mal e ainda aquelas que sobrevivem na base da total improvisação.

Segundo Goldman (2004) o planejador, juntamente com a equipe de controle da produção tem que possuir um grande conhecimento do empreendimento, visto que, é esperado desses profissionais tomadas de decisões rápidas quanto ao rumo das atividades, não permitindo que haja grandes divergências entre planejado x executado.

1.5.3 Descrição de Literatura

Quanto à literatura utilizada para elaboração deste relatório e auxílio na compreensão das sequencias executivas, voltadas diretamente ao planejamento e controle de obras, como de aumento de eficiência da mão de obra, redução de perda em canteiro de obra, técnicas de edificar, dicionários técnicos, normas e trabalhos publicados que complementam a ideia geral do trabalho.

Esta literatura descreve diversas situações, problemas com a falta de participação das equipes ainda no planejamento, más condições de trabalho e baixa atratividade para geração de novos profissionais gerando carência da mão de obra treinada que por fim reduz qualidade e eleva o custo, variabilidade na qualidade dos materiais, falta de aplicação de procedimentos operacionais, atrasos tecnológicos dos processos produtivos fazendo com que a introdução da Qualidade Total, já predominante em outros setores industriais, seja dificultosa.

Para elevar os padrões da qualidade no setor de edificações necessita-se articular os inúmeros agentes dos processos e, comprometê-los, cada um, com a qualidade de seus produtos parciais e consequentemente com a qualidade do produto final satisfazendo as necessidades e expectativa dos usuários.

As regulamentações dos processos são feitas por normas criadas para padronizar os serviços e os produtos de modo que a produtividade e a qualidade sejam tão parecidas de uma obra para outra que os planos poderiam ser feitos com

mínimas margens de erros em seus prazos e conseqüentemente no custo, o que na realidade é praticamente impossível em um segmento industrial tão dinâmico quanto o da construção civil.

Essas regulamentações são instituídas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que utilizou os mesmos números da International Organization for Standardization (ISO) alterando de ISO 9000 para NBR 09000, e pelo Instituto Nacional de Normalização, Metrologia e Qualidade Industrial (INMETRO) que utilizou numeração semelhante trocando o zero inicial da ABNT pelo número 1 ficando: NBR-ISO 19000.

2 METODOLOGIA

De acordo com o objetivo geral e os específicos, desenvolveu-se a seguinte metodologia do trabalho.

2.1 Delineamento da Pesquisa

A pesquisa será realizada em campo, nos canteiros de obras da empresa concedente, e gerará dados para posterior análise comparativa com bibliografia pesquisada, bem como, definição da conclusão sobre a importância do serviço de controle de obra, salientando que essa tarefa deve, sempre que possível, ser atrelada a um eficiente planejamento, podendo ser estudado em bibliografias específicas.

2.2 Definição da Área

Das quatro áreas disponíveis para cumprimento de estágio, o relatório apresentado estudará assuntos da área específica da construção civil, cujas cadeiras formadoras dentre outras são, administração da construção civil, construção civil I e II e gestão de projetos de engenharia civil, sendo estas as principais motivadoras deste projeto.

2.3 Instrumentos de Coleta

Para obtenção dos dados no canteiro de obra serão utilizadas tabelas, registros diários de obra e fotografias a fim de elucidar determinadas situações e

demais informações pertinentes ao controle como, as datas de início e fim de atividades, o consumo de material dessas atividades, número de profissionais e sua variação para realização das tarefas, além dos equipamentos que foram utilizados para sua execução.

2.4 Plano de Análise dos Dados

Com base nos dados coletados serão elaboradas análises comparativas dessas informações com os índices de bibliografia pesquisada, gerando formas gráficas, as quais são geralmente uma boa maneira para exibir os resultados possibilitando fácil compreensão pelo leitor.

3 COLETA DE DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A obtenção dos dados foi feita a partir de levantamento fotográfico, e neste foram apontadas diferentes situações que comprometem o pleno desenvolvimento da obra trazendo consequentemente resultados negativos ao final da construção.

As situações aqui levantadas, caracterizadas como desfavoráveis, tem como embasamento o aumento do consumo de material e desperdício do mesmo, bem como, da mão de obra empregada para as correções, estas tendo que ser feitas na fase de acabamento do empreendimento. Sendo assim, aos dados coletados será proposto o tratamento especificado na Seção 1.3.

Os apontamentos feitos através deste relatório aferem de forma direta aos conceitos e técnicas de controle, objeto deste trabalho, que tem por finalidade proporcionar a empresa o conhecimento das questões desfavoráveis ocorrentes em seu canteiro e direcionar esforços para melhoria dos métodos.

3.1 Relatório Fotográfico e Análise dos Resultados

A empresa concedente JOTAJ possui diversos empreendimentos em execução na cidade, portanto, foi definido pela diretoria que o estágio aconteceria diretamente no canteiro de obra.

O empreendimento escolhido pra realização do estágio consiste de um edifício padrão normal de uso residencial e comercial com dez apartamentos, sendo um duplex entre o quarto e quinto pavimentos, uma sala comercial no térreo e garagem no subsolo. O mesmo foi erguido com estrutura de concreto armado utilizando tijolos cerâmicos vazados para vedação e divisão do esqueleto (Foto 1).

Fotografia 1 – Fachada principal da obra



Fonte: Próprio autor.

A obra foi acompanhada durante três meses de estágio supervisionado, sendo que no início encontrava-se na fase final da estrutura, não tendo sido concluído à segunda fase da armação da caixa d'água (Fotografia 2) e a alvenaria de vedação da mesma.

Fotografia 2 – Desforma 1ª fase estrutura caixa d'água



Fonte: Próprio autor.

O estágio avançado da obra impossibilitou a medição de grande número de atividades como, por exemplo, a produção e montagem de fôrmas e armaduras dos pilares, vigas e lajes, bem como, acompanhamento da concretagem e tempos de cura para desforma.

Outros detalhes da edificação serão vistos nas próximas páginas do relatório trazendo para as tarefas constituintes da construção soluções que podem ser adotadas, ou delas tiradas outras resoluções, essas por vezes melhores, visto à capacidade da empresa e de seus colaboradores.

No que diz respeito à mão de obra pode-se afirmar que esta não está sendo exigida da melhor maneira na execução das tarefas. A equipe não apresenta real comprometimento com os métodos, simplesmente por falta de um controle mais eficiente das obras.

Como alternativa de melhoria a empresa, a fim de obter maior comprometimento dos funcionários, pode-se, no repasse, do escritório ao canteiro, das metas e planos de atividades, definidos na geração do escopo do projeto que servem para a checagem diária, envolver a equipe de obra na formulação destes, fazendo-os sentir com mais responsabilidade a importância de cada um no contexto geral da obra.

Desta forma, facilita-se o andamento geral dos serviços, trazendo-se com a integração dos executores e organização dos métodos, melhores resultados em todas as fases da construção. Memorando que um bom controle, necessita de um planejamento eficiente pelo fator de dinamicidade de uma construção.

Nos primeiros dias de estágio a obra contava com número reduzido de pessoal, um carpinteiro, um pedreiro e dois serventes, limitando a produção, o que logo foi normalizado com a chegada de mais dois pedreiros, dois serventes e um mestre de obras para coordenar as fases finais.

Com bom conhecimento de acabamentos, e qualidade na colocação dos mesmos, é possível, às vezes, minimizar as falhas construtivas inerentes aos processos não gerenciados corretamente, mas, ressalta-se que essas deficiências na construção apesar de amenizadas geram consumo de material extra e retrabalho na fase de acabamento e, conseqüentemente aumento do custo final da obra.

Notadamente, não basta apenas controlar, necessita-se planejar com

cautela o que vai ser feito. MATTOS (2010) cita que “quem um dia tem oportunidade de trabalhar em uma obra planejada nunca mais se acostuma a trabalhar de outra maneira”.

Reforçando que, a falta de planejamento na condução das obras, constitui um poderoso obstáculo ao pleno desenvolvimento deste setor industrial, grande gerador de empregos e muito importante para a economia do país.

3.1.1 Implantação do Canteiro de Obras

Ao falarmos em canteiro de obras, um aspecto importante a descrever, refere-se à implantação do mesmo. Pois, não existe obra funcional e organizada se o planejamento não iniciar na própria setorização dentro do espaço da construção.

No caso do edifício, objeto deste relatório, o acesso principal foi projetado para ser feito através de uma rampa e uma escada. Contudo, este não havia sido iniciado até aquele momento, porque se fazia necessário uma mudança custosa no canteiro de obra.

A mudança no canteiro incluía a retirada do abrigo provisório da obra (Fotografia 3), o mesmo abrigava, em áreas separadas, o depósito de materiais e ferramentas, área de vivência, conforme NR-18⁴ seção 18.4 destinado à obra sem trabalhadores alojados, sala para conferência de projetos e pagamento dos funcionários e instalações sanitárias⁵.

⁴ NR-18 Norma Regulamentadora nº 18 do Ministério do Trabalho: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

⁵ Item da NR-18 seção terciária 18.4.2 Instalações Sanitárias seção quaternária 18.4.2.1 Entende-se como instalação sanitária o local destinado ao asseio corporal e/ou ao atendimento das necessidades fisiológicas de excreção.

Fotografia 3 – Vista do canteiro de obra



Fonte: Próprio autor.

Uma alternativa para esta situação, afim de não retardar os trabalhos para execução do acesso ao edifício, consiste em ter mudado barracão logo que a alvenaria do pavimento térreo ficou concluída, uma vez que, o reboco já estava pronto nesse andar impedindo uma nova mudança de lugar com o objetivo de executar o revestimento. Inclusive, pode-se aperfeiçoar todo o processo, adequando-se de início um apartamento ou uma sala comercial para as instalações necessárias aos funcionários, bem como, para o armazenamento de materiais.

Tais mudanças proporcionam ainda mais segurança as ferramentas e materiais estocados, além de afastar as equipes do acesso da obra em horário de pausa, evitando distrações externas que, muitas vezes, prolongam o tempo de intervalo.

3.1.2 Instalação e Utilização de Equipamento

Nas empresas construtoras um grande problema se dá com a alocação de equipamentos, esses muitas vezes não previstos na geração dos planos acabam sendo utilizados de maneira que não atinjam o rendimento esperado.

Logo do início do estágio iniciaram-se as atividades de reboco externo e a retomada das atividades de revestimento interno da obra.

Para a tarefa realizada na parte externa da construção a empresa fez a aquisição de um equipamento moderno (Fotografia 4) que proporciona agilidade aos

trabalhos.

Fotografia 4 - Balancim



Fonte: Próprio autor.

Destaca-se que, para ser realmente eficiente em todos os aspectos, uma boa opção seria prever na fase de projeto, os ganchos de ancoragem para sustentação do equipamento e segurança dos trabalhadores, esses calculados adequadamente para suportar as cargas exigidas como, peso do equipamento, número de trabalhadores e quantidade de material a ser utilizado para executar a atividade. Desta maneira, seria facilitado não apenas a atividade propriamente dita de reboco, mas também, a movimentação do equipamento já que este necessita ser movimentado conforme o revestimento vai acontecendo.

O dimensionamento de pessoal e material é determinado no planejamento da obra, que deverá ser executado na fase de concepção do projeto verificando para cada etapa os métodos, equipamentos, ferramentas, materiais e mão de obra necessária fornecendo ao controle parâmetros para checagem das atividades.

Na ausência dos ganchos de ancoragem para o balancim, a tarefa de movimentação do equipamento que já é considerada não produtiva, embora necessária, torna-se ainda mais improdutiva com o grau de improvisação que se faz

necessário ao posicionamento e a fixação dos apoios (Fotografia 5) do equipamento.

Fotografia 5 – Cabo de ancoragem



Fonte: Próprio autor.

Além do desperdício de material acarretado pela quebra de tijolos cerâmicos das paredes para passagem dos cabos de sustentação do equipamento e das cordas de segurança dos trabalhadores foram necessários furos nas lajes para sustentação dos braços de sustentação do equipamento.

Quanto às lajes, os furos poderiam ter sido evitados, pois, o afastador de balancim (Fotografia 6), que serve para dar a distância certa entre a parede da obra e o centro do cabo de aço na entrada da máquina que possui uma guia para o cabo de aço evitando o contato direto com a alvenaria, estavam em outra obra, em desuso, por falta de controle e gerenciamento adequado das ferramentas e equipamentos.

Fotografia 6 – Afastador de balancim



Fonte: Próprio autor.

Uma alternativa eficiente para ancoragem do equipamento e segurança do pessoal pode ser visualizada através de ganchos chumbados na estrutura de concreto (Fotografia 7) e são indicados como boa opção para a função que se destinam se observarmos a facilidade operacional que oferece o sistema e o grau de garantia para as equipes que farão uso dos mesmos podendo, serem utilizados também para futuras manutenções, limpeza de fachadas e repinturas.

Fotografia 7 - Gancho de ancoragem para equipamento e segurança



Fonte: <http://www.liftancoragem.com.br/7/ancoragem-predial/produtos/transfixacao/itemlist/user/42-superuser.html> acessado em 12 de novembro de 2012.

Ao observarmos a instalação de ganchos em uma edificação (Fotografia 8) nota-se a qualidade de acabamento através de elementos discretos e integrados a estrutura proporcionados por algo previamente projetado.

Fotografia 8 - Sistema de ancoragem em platibanda



Fonte: <http://www.liftancoragem.com.br/7/ancoragem-predial/produtos/transfixacao/itemlist/user/42-superuser.html> acesso em 12 de novembro de 2012.

Para justificar a apresentação destes equipamentos auxiliares destaca-se que os mesmos são projetados e fabricados segundo especificações da Norma Regulamentadora NR – 18 que incluiu o item 18.15.56 - ANCORAGEM em de 10 de abril de 2006 e publicou a alteração no Diário Oficial da União (DOU) em 12 de abril de 2006 preconizando que:

“18.15.56.1 As edificações com no mínimo quatro pavimentos ou altura de 12m (doze metros), a partir do nível do térreo, devem possuir previsão para instalação de dispositivos destinados à ancoragem de equipamentos de sustentação de andaimes e de cabos de segurança para o uso de proteção individual, a serem utilizados nos serviços de limpeza, manutenção e restauração de fachadas.”

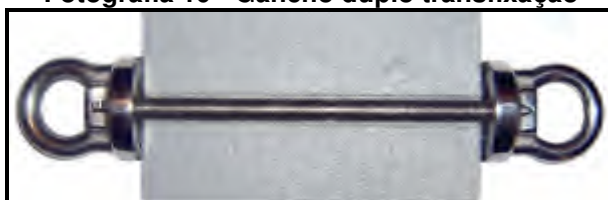
“18.15.56.2 Os pontos de ancoragem devem:

- a) estar dispostos de modo a atender todo o perímetro da edificação;*
- b) suportar uma carga pontual de 1.200 Kgf. (mil e duzentos quilogramas - força);*
- c) constar do projeto estrutural da edificação;*
- d) ser constituídos de material resistente às intempéries, como aço inoxidável ou material de características equivalentes.*

A fixação dos ganchos para ancoragem pode ser feita nos elementos de concreto armado da estrutura, lajes, vigas e pilares e são encontrados em três modos de fixação, dois mecânicos podendo ter auxílio químico e um modelo unicamente com fixação química (Fotografia 11). O modelo (Fotografia 10) duplo de transfixação tem a vantagem de poder ser utilizado para sustentação do equipamento e segurança visto a capacidade de carga. O gancho de transfixação simples (Fotografia 9) é uma boa alternativa para estruturas de caixa d'água e platibandas de telhado quando se aplica deixando a extremidade oposta ao gancho escondida.

Fotografia 9 - Gancho transfixação

Fonte: <http://www.liftancoragem.com.br/7/ancoragem-predial/produtos/transfixacao.html> acesso em 12 de novembro de 2012.

Fotografia 10 - Gancho duplo transfixação

Fonte: <http://www.liftancoragem.com.br/7/ancoragem-predial/produtos/dupla-transfixacao.html> acesso em 12 de novembro de 2012.

Fotografia 11 - Gancho fixação química

Fonte: <http://www.liftancoragem.com.br/7/ancoragem-predial/produtos/fixacao-quimica.html> acesso em 12 de novembro de 2012.

No Quadro 1 estão representados os valores de carga de arrancamento estático e a capacidade do travamento químico.

Quadro 1 – Dados técnicos ganchos de ancoragem

	Gancho de transfixação simples	Gancho de transfixação duplo	Gancho fixação química
Carga de Arrancamento Estático	66,7 KN ou 6.800 Kgf.	66,7 KN ou 6.800 Kgf.	23,8 KN ou 2.430 Kgf.m
Travamento Químico	40,6 N.m ou 4,14 Kgf.m	40,6 N.m ou 4,14 Kgf.m	40,6 N.m ou 4,14 Kgf.m

Fonte: LIFT Ancoragem e Alpinismo Industrial - <http://www.liftancoragem.com.br/7/ancoragem-predial/espera-de-ancoragem.html> acesso em 12 de novembro de 2012.

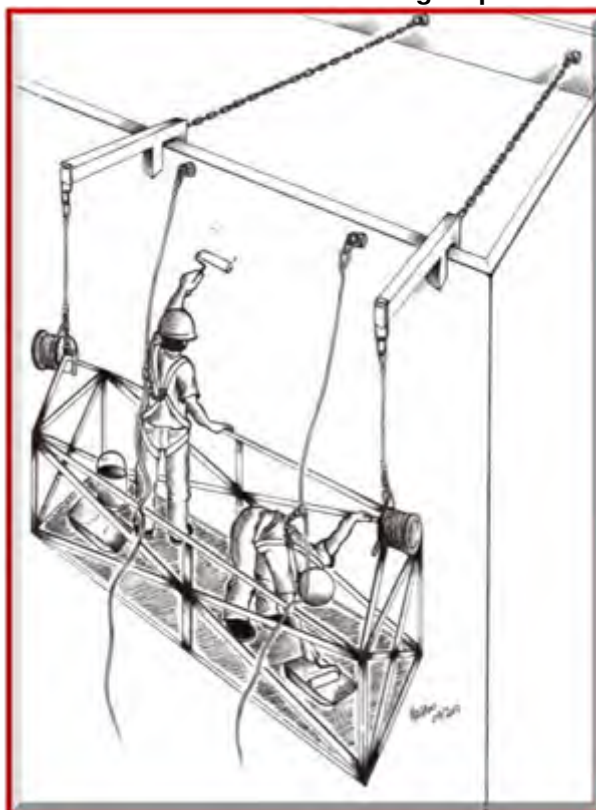
Neste contexto, ainda podemos elencar outro fator que veio interferir de forma negativa no andamento dos serviços de reboco externo. Pois, mesmo disponibilizando de um equipamento adequado, os pedreiros designados para o serviço tiveram que aguardar a confecção das platibandas e das vigas de guarda corpo do terraço (Fotografia 12), para instalar de modo correto e seguro (Figura 1) o equipamento adquirido.

Fotografia 12 - Produção das vigas do guarda corpo



Fonte: Próprio autor.

Figura 1 – Uso do sistema de ancoragem para balancim



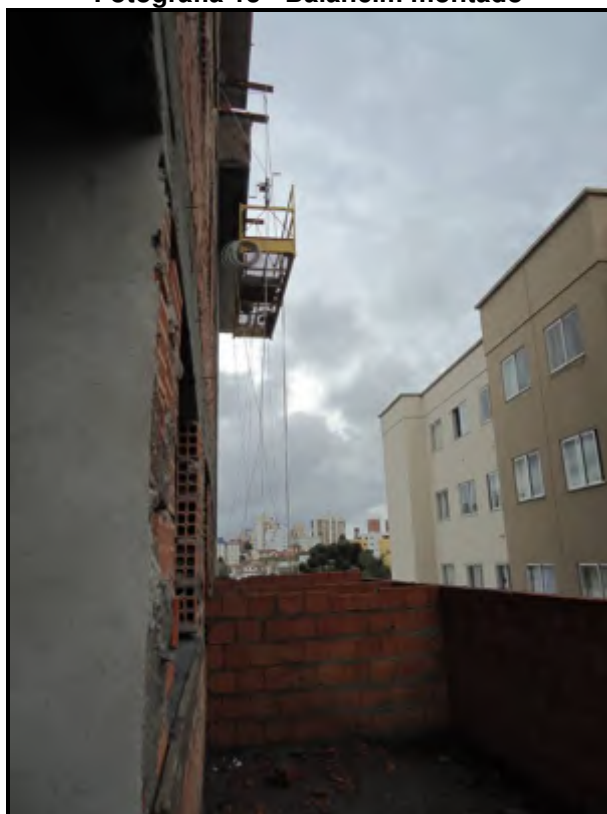
Fonte: <http://www.liftancoragem.com.br/7/ancoragem-predial/produtos/transfixacao/itemlist/user/42-superuser.html> acesso em 12 de novembro de 2012.

Porém, os índices de improdutividade gerados por este fator poderiam ter sido evitados, caso houvesse um planejamento com controle eficaz, provavelmente todas as etapas predecessoras ao reboco externo estariam concluídas e os

trabalhos teriam seguido mantendo-se as características de segurança e agilidade para os serviços.

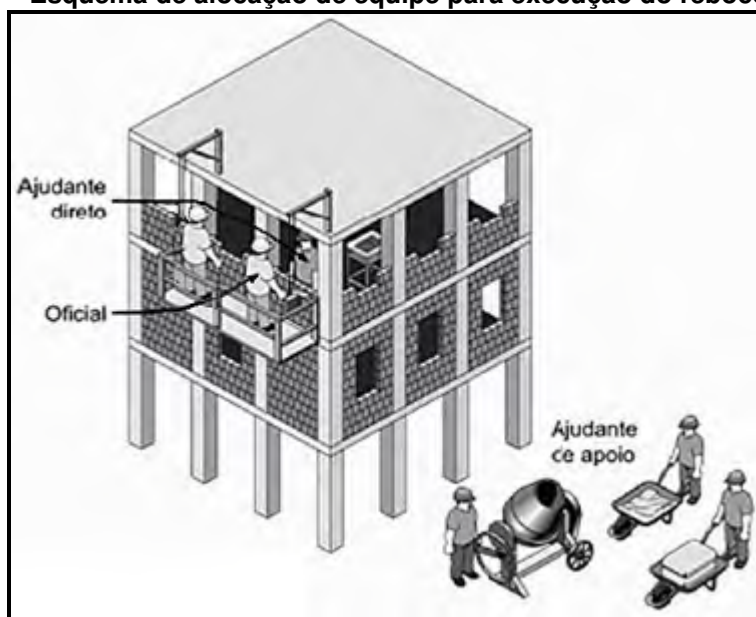
Após a montagem do equipamento (Fotografia 13) os trabalhos se iniciaram com um pedreiro oficial, responsável direto pela empreitada, e um pedreiro subordinado no balancim mais dois serventes, um de apoio, na betoneira transportando materiais e produzindo argamassa e um direto como ilustrado na Figura 2.

Fotografia 13 - Balancim montado



Fonte: Próprio autor.

Figura 2 – Esquema de alocação de equipe para execução do reboco externo



Fonte: TCPO13 - PINI - Modificado pelo autor.

3.1.3 Organização e Limpeza do Canteiro de Obra

A busca pela qualidade tornou-se uma necessidade para as empresas de construção. Existem dezenas delas implantando sistemas de gestão da qualidade tentando a certificação de seus sistemas. Mesmo assim, centenas tiram proveito de forma errada de sua mão de obra e materiais simplesmente por falta de planejamento e controle de seus métodos, aumentando esses erros conforme o tamanho e complexidade de suas obras.

Outro fator de grande importância para que os resultados sejam favoráveis é a organização e limpeza das obras, que além de gerar bom aspecto visual e melhora a condição de trabalho aos operários.

Uma alternativa, por exemplo, para os dias de muita chuva em que os trabalhos externos tornam-se impraticáveis ou por uma eventual falta de material que acabam gerando horas improdutivas dos trabalhadores, consiste em organizar um mutirão para limpar e organizar o canteiro e a obra.

Através deste relatório, podemos visualizar a situação de desordem e descuido com ferramentas e EPI's, assim como, o material fragmentado descartado espalhado pela obra (Fotografia 14). Contudo, é importante salientar que a obra conta com espaço determinado para guardar as ferramentas e os equipamentos de segurança individual, já o entulho deve ser recolhido e devidamente descartado.

Fotografia 14 - EPI, ferramenta e entulho.



Fonte: Próprio autor.

Observou-se, durante o andamento da obra, uma quantidade significativa de tijolos cerâmicos quebrados, devido às más condições de transporte e manuseio, fator este, decorrente da falta de comprometimento da equipe e controle dos processos. Tal situação produz perda considerável de material e geração de entulho desnecessário o que, para a empresa com número relevante de obras em execução sugere níveis realmente prejudiciais ao caixa da organização e ao meio ambiente (Fotografias 15 e 16).

Fotografia 15 - Entulho tijolos cerâmicos



Fonte: Próprio autor.

Fotografia 16 - Entulho em local inadequado



Fonte: Próprio autor.

Com relação a estas perdas e desorganização pode-se dizer também, que o local de trabalho fica ainda mais perigoso, uma vez que, ao circularem pela pelo canteiro deverão ter sua atenção redobrada a fim de evitar um tropeço, ou pisar em um prego além de que atrapalhar a passagem.

Fotografia 17 - Materiais para reaproveitamento (madeira de fôrmas)



Fonte: Próprio autor.

Também, relacionado à segurança, menciona-se atitudes de negligência por parte do pessoal do canteiro, ao notar-se uma extensão elétrica largada no chão próximo a uma área em que não há proteção contra queda (Fotografia 18), não estão zelando por sua própria segurança ou pela de terceiros.

Fotografia 18 - Situação desfavorável à segurança



Fonte: Próprio autor.

Os fatores descritos podem ser amenizados com reuniões periódicas de integração, segurança pessoal e uso de EPI obrigatório. É possível inclusive, nestas reuniões sensibilizá-los com as graves consequências da falta de uso de EPI's na construção civil ou mesmo serem aplicadas advertências pelo falta ou descaso com o equipamento de segurança, pois, observou-se que capacetes não estão sendo utilizados e puderam ser encontrados em diversos pontos da obra (Fotografia 19) largados de qualquer maneira.

Em pesquisa a NR – 18, seção 18.28 Treinamento diz que:

18.28.1 Todos os empregados devem receber treinamentos admissional e periódico, visando a garantir a execução de suas atividades com segurança.

18.28.2 O treinamento admissional deve ter carga horária mínima de 6 (seis) horas, ser ministrado dentro do horário de trabalho, antes de o trabalhador iniciar suas atividades, constando de:

- a) informações sobre as condições e meio ambiente de trabalho;*
- b) riscos inerentes a sua função;*
- c) uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual - EPI;*
- d) informações sobre os Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC,*

existentes no canteiro de obra.

18.28.3 O treinamento periódico deve ser ministrado:

- a) sempre que se tornar necessário;*
- b) ao início de cada fase da obra.*

Como a empresa tem colaboradores responsáveis dentro de seus canteiros de obras, os mesmos deveriam ser exigidos de melhor maneira, repassando a esses a função de cobrança pelo uso e cuidados com Equipamento de Proteção Individual (EPI) e Equipamento de Proteção Coletiva (EPC).

Fotografia 19 – Descaso com uso e cuidado de EPI



Fonte: Próprio autor.

Outra maneira de solucionar o problema de falta de organização e limpeza da obra é dar incentivo e motivação a mão de obra, através de bonificação e reconhecimento diante da equipe, salientando que ao final de cada processo todos tem o dever de manter a organização das ferramentas e do local de trabalho.

3.1.4 Instalações Elétricas

Quanto às instalações elétricas, identificaram-se problemas pela falta de projeto detalhado sobreposto ao arquitetônico, agravado pela ausência da mão de obra responsável, neste caso terceirizada, que acabou ocasionado o levantamento de paredes mantendo as tubulações elétricas em lado oposto (Fotografia 20) ao correto (Fotografia 21).

Fotografia 20 - Tubulação elétrica em lado oposto



Fonte: Próprio autor.

Fotografia 21 - Tubulação elétrica correta



Fonte: Próprio autor.

Tudo isso, terminou dificultando a instalação das caixas de passagem, pois as paredes deverão ser quebradas e as mangueiras de passagem dos cabos cortadas e emendadas para correção do problema. Assim, o aumento dos custos é inevitável, considerando a utilização de argamassa para reparo (Fotografia 22), o tempo gasto para esse serviço e o tempo a mais que o eletricitista levará passando a fiação, uma vez que, as tubulações serão emendadas comprometendo a enfição.

Estes equívocos podem facilmente serem corrigidos com efetivo controle

de obras evitando retrabalho das equipes e desperdício de material que é inevitável em se tratando de reparação de erros nas construções.

Fotografia 22 - Tubulação elétrica corrigida



Fonte: Próprio autor.

O controle também é importante no cuidado com as etapas de concretagem observando-se se os elementos (pilares, vigas e lajes) estão em conformidade com os projetos, principalmente, no que diz respeito às armaduras, fixação das fôrmas e em casos específicos se haverá alguma intervenção nestes elementos (Fotografia 23).

Fotografia 23 - Detalhe da tubulação na viga



Fonte: Próprio autor.

Observa-se na Fotografia 24 que a tubulação está passando lateralmente a viga, e, ao que tudo indica, não foram respeitados os espaçamentos de cobrimento da armadura instituídos em norma (ABNT NBR 6118 – 2003).

Fotografia 24 - Deslocamento de armadura



Fonte: Próprio autor.

Ainda com relação às instalações elétricas, podemos apontar a falta de cuidado dos pedreiros no momento da execução da atividade de reboco interno, sujando e danificando as caixas de passagem (Fotografia 25), caixa de disjuntores CD 6 (Fotografia 26) e caixa para interruptor e tomada 4"x2" (Fotografia 27).

Fotografia 25 - Caixa de Passagem (CP)



Fonte: Próprio autor.

Fotografia 26 - Caixa de Disjuntores (CD 6)



Fonte: Próprio autor.

Fotografia 27 - Caixa para Tomadas e Interruptores 4"x2"

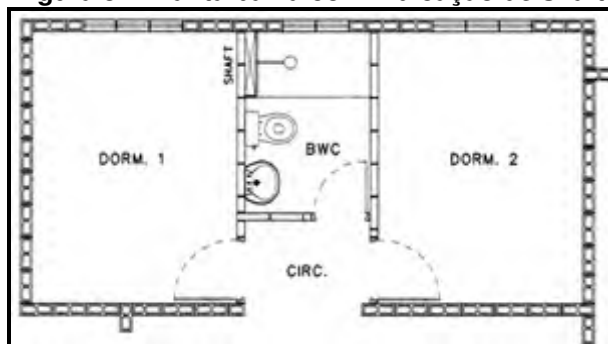


Fonte: Próprio autor.

Uma solução para este problema seria adotar como procedimento da equipe responsável pelas instalações elétricas, que no momento da fixação das caixas na alvenaria, com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, que as mesmas sejam preenchidas com papel amassado, a fim de evitar danos e/ou entupimento das tubulações pelos serviços de revestimento com argamassa (chapisco, emboço e reboco).

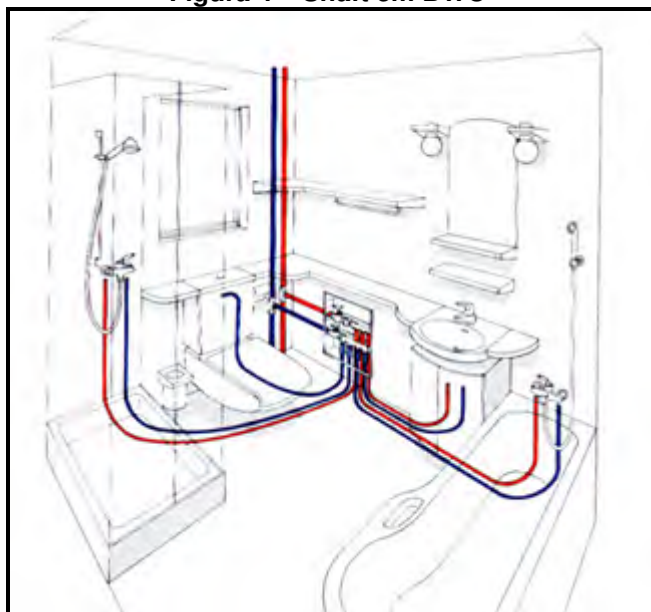
A opção de shaft⁶ (Figura 3) também é muito usual, previsto em projeto, o vão é deixado em todas as lajes e então após passadas todas as tubulações, elétricas ou hidrossanitárias, estes são fechados em madeira, gesso ou até mesmo alvenaria, dependendo da situação. Este sistema é comum em banheiros (Figura 4) facilitando a manutenção das tubulações.

Figura 3 – Planta baixa com indicação de shaft



Fonte: <http://www.aecweb.com.br/projeto-hidraulico-ou-a-busca-da-excelencia/tematicos/artigos/1826/6> acesso em 12 de novembro de 2012.

Figura 4 – Shaft em BWC



Fonte: <http://www.aecweb.com.br/projeto-hidraulico-ou-a-busca-da-excelencia/tematicos/artigos/1826/6> acesso em 12 de novembro de 2012.

No que se refere, também sobre falta de controle nos processos de instalações, pode-se apontar, mais precisamente no pavimento térreo, paredes

⁶ Palavra inglesa que na construção civil traduz-se para poço. Utilizado para passagem de tubulações de descidas em edificações.

internas que já possuíam reboco, e as instalações de água fria e elétrica não tinham sido concluídas, o que ocasionou retrabalho e desperdício de material (Fotografia 28). Com isso, volta-se afirmar que se este equívoco incide nas diversas obras que a empresa possui, o resultado final será negativo devido ao número de entulho gerado e horas desperdiçadas da equipe ao ter que refazer o revestimento (Fotografia 29).

Salienta-se, novamente que o objetivo principal do controle é justamente reduzir o desperdício e em alguns casos eliminá-los.

Fotografia 28 - Sala comercial pavimento térreo (antes)



Fonte: Próprio autor.

Fotografia 29 - Sala comercial pavimento térreo (depois)



Fonte: Próprio autor.

3.1.5 Reboco Interno e Externo

Para as atividades de reboco há a necessidade de conclusão das estruturas e alvenaria, pois a argamassa não deve curar ao sol e nem receber chuva logo de sua execução.

Muitos são os pontos que podem ser abordados com relação a esta atividade como, por exemplo, o tipo de argamassa utilizada, se industrializada, misturada em silo, adquirida pronta em sacos e preparada na obra ou simplesmente traços produzidos no canteiro, manufaturada pelos serventes, ainda dentre tantos, métodos de aplicação e desperdício.

O consumo moderado de argamassa para reboco e o trabalho da mão de obra depende de alguns fatores, dentre eles cita-se, a boa execução dos serviços de estrutura e alvenaria, visto que o revestimento é aplicado diretamente sobre estes e caso exista alguma deformidade esta pode ocasionar, para nivelamento e alinhamento, aumento no gasto de insumos.

Optou-se por apontar alguns aspectos que sem o devido controle acarretam grande consumo de material para correção, pois, no acabamento a intenção é minimizar quaisquer que sejam os erros.

O fato de a parede ter saído do prumo (Fotografia 30) deve-se a deficiência no procedimento operacional, pois, o modo correto de execução sugere para melhor aderência entre pilares de concreto armado e tijolos cerâmicos, o uso de barras de ferro.

Fotografia 30 - Desaprumo da parede

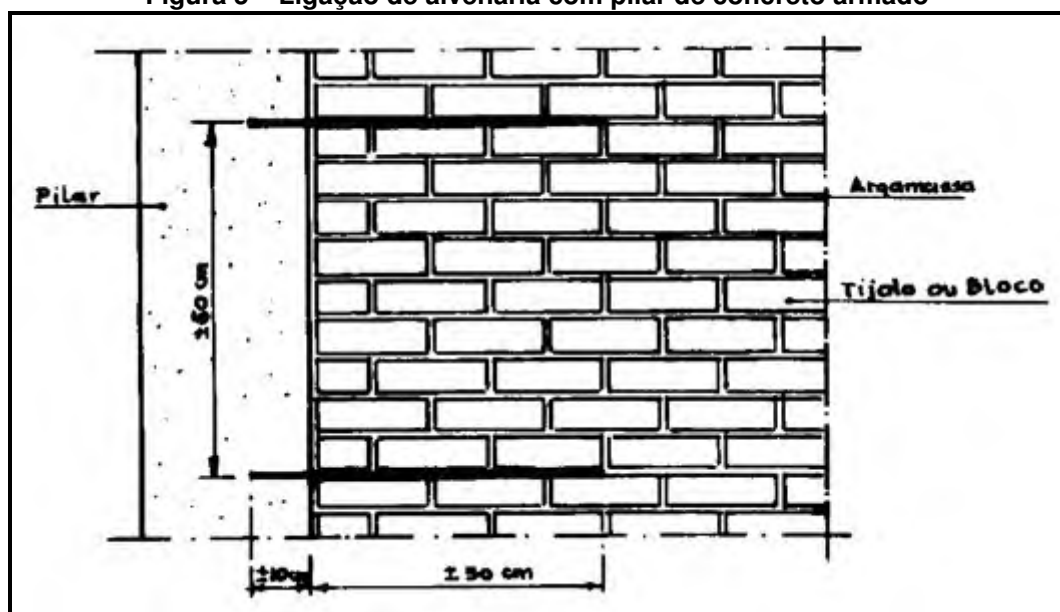


Fonte: Próprio autor.

Para redução de problemas nessas ligações poderia ser adotado o seguinte procedimento, conforme NBR 08545 (1984):

- Fixar barras de aço (ferroschedule) com diâmetros de \varnothing 5.0mm a \varnothing 10.0mm, distanciadas na altura cerca de 60 cm e cerca de 60 cm de comprimento (Figura);
- Chapiscar a face da estrutura (pilares, vigas e lajes) que fica em contato com a alvenaria.

Figura 5 – Ligação de alvenaria com pilar de concreto armado



Fonte: NBR 08545 – 1984.

Em alguns pontos observou-se um engrossamento significativo do reboco (Fotografia 31) o que inclusive, dificulta a instalação dos interruptores e tomadas.

Segundo norma técnica NBR 13749 (1996) as espessuras de revestimento de argamassa devem ser:

- Interno: $5.0\text{mm} \leq e \leq 20.0\text{mm}$
- Externo: $20.0\text{mm} \leq e \leq 30.0\text{mm}$
- Tetos: $e \leq 20.0\text{mm}$

(e) = espessura

Sugere-se a implantação dos métodos de controle para este serviço, prescritos na Norma Regulamentadora NBR 7200 (1998), que traz junto a todos os procedimentos para execução da atividade de revestimento com argamassa, modelos de planilhas utilizadas para controle de qualidade dos trabalhos.

Fotografia 31 - Medição do reboco (disforme)

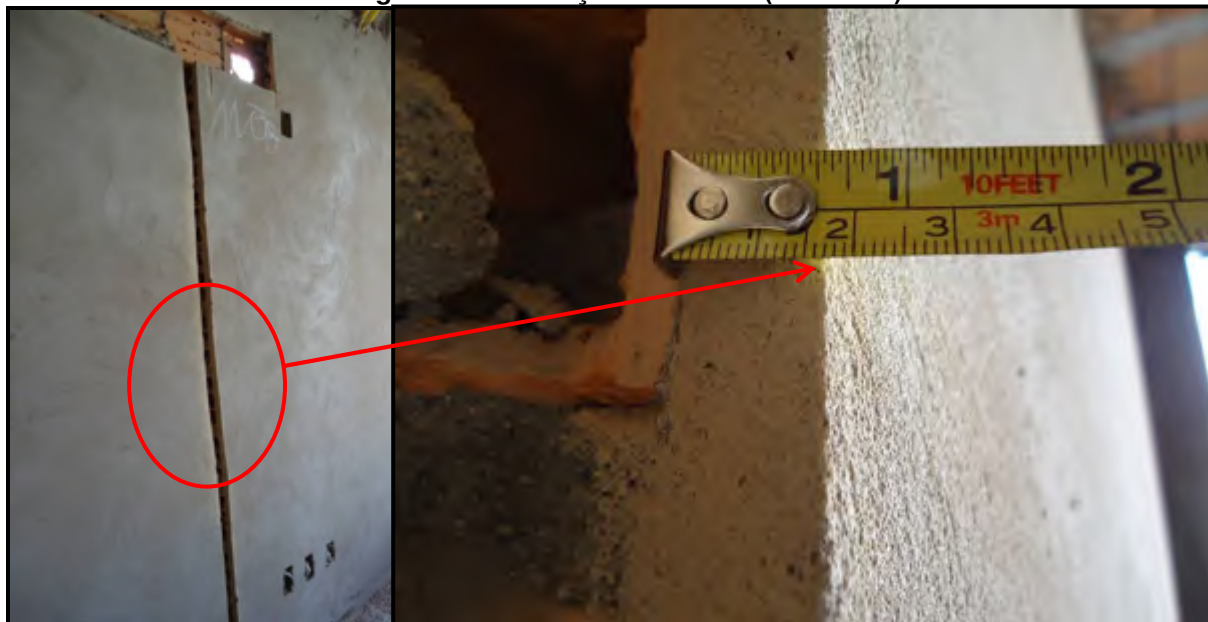


Fonte: Próprio autor.

O detalhe observado na medição do reboco (Fotografia 32), este dentro das dimensões recomendadas teve que ser cortado para instalações de equipamentos não previstos em projeto. Paredes cortadas após reboco

normalmente apresentam patologias. Embora nas dependências que recebem revestimento cerâmico esses problemas não tenham grande influência quanto ao acabamento todas e quaisquer instalações que ficarão sob o revestimento devem ser testadas.

Fotografia 32 – Medição de reboco (conforme)



Fonte: Próprio autor.

Fotografia 33 – Estrutura da caixa d'água rebocada



Fonte: Próprio autor.

Fotografia 34 – Revestimento de argamassa externo



Fonte: Próprio autor.

3.1.6 Descontinuidade no Andamento das Atividades

Devido ao fato de a obra não possuir controle efetivo, os serviços não seguem uma continuidade, sendo executadas as atividades de acordo com as possibilidades do dia-a-dia, geralmente atrelado à disponibilidade de materiais, equipamentos ou mão de obra específica.

As atividades de construção das contra vergas foram escolhidas para mencionar um dos inúmeros fatores que acabaram atrapalhando o pleno andamento da obra, pois, serviços predecessores não concluídos acabam atrasando as atividades futuras.

As esquadrias utilizadas na edificação são de alumínio, escolhidas por diversos fatores importantes que justificam a escolha:

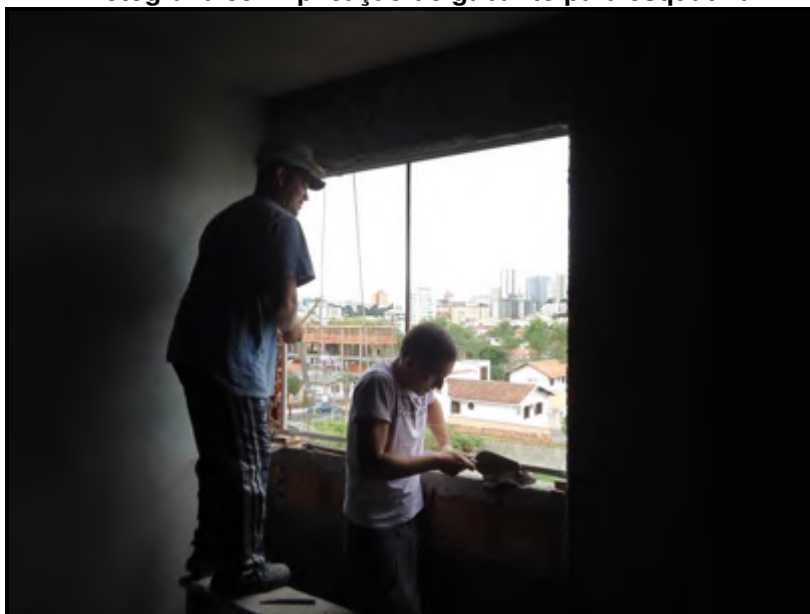
- a. Economia com acabamento: dispensam lixamento, pintura e manutenções periódicas;
- b. Durabilidade: boa opção para perímetro urbano onde o ar atmosférico é mais agressivo;
- c. Qualidade de acabamento: devido a sua maleabilidade, o alumínio proporciona grande versatilidade, podendo satisfazer as exigências dos projetos quanto suas formas com ótimo acabamento;
- d. Leveza: proporcionado pelo baixo peso, aliviam a carga da

edificação além de fáceis de manusear e instalar.

A instalação da esquadria é feita através da:

- a. Montagem do gabarito (Fotografia 35): aplicado antes de requadrar o vão das janelas, com argamassa, nivelado e apumado diretamente pelo pessoal da obra;
- b. Montagem da guarnição de vedação: fixadas no gabarito proporcionam estanqueidade quanto a ações do vento e da chuva executado por equipe especializada assim como para “c” e “d”;
- c. Montagem da guarnição de encosto: aplicadas entre os itens “b” e “d” aumenta a eficiência acústica e a redução das vibrações;
- d. Montagem da guarnição para os vidros: são as folhas da janela ou quadros móveis, que possuem elementos para manter o vidro afastado do metal além de vedar contra vento e chuva.

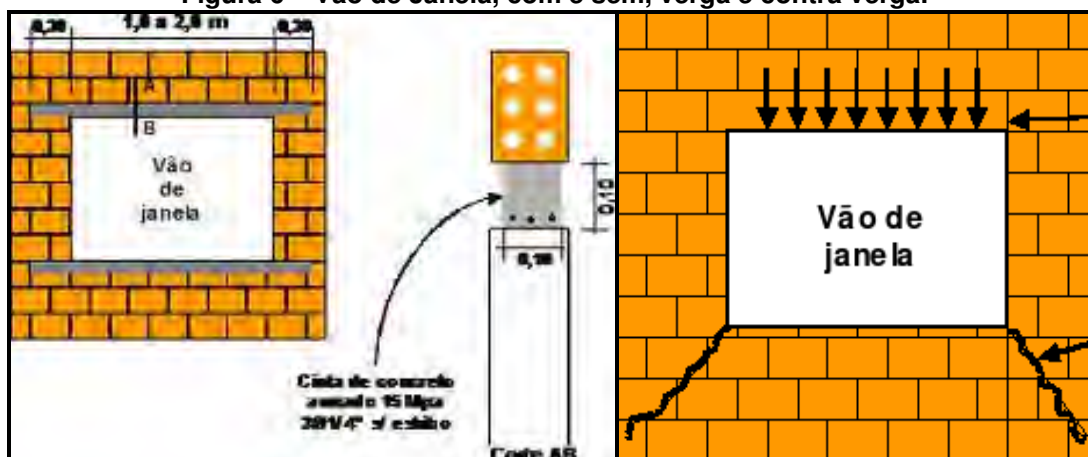
Fotografia 35 - Aplicação do gabarito para esquadria



Fonte: Próprio autor.

As vergas não necessitaram ser produzidas nas janelas, já que essas tiveram seus vãos projetados para terminar na parte inferior das vigas (Fotografia 36), já as contra vergas, responsáveis pela redução da patologia de fissura em 45º (Figura 6) nos cantos inferiores das janelas tornou-se uma atividade descontínua.

Figura 6 – Vão de Janela, com e sem, verga e contra verga.



Fonte: http://creaweb.crea-pr.org.br/pro-crea/arquivosAula/curso11/modulo12/aula12/a1_p26.html

No decorrer da obra foi incluído um pedreiro a equipe para acelerar a conclusão dos serviços de requadramento dos vãos das aberturas, instalação dos contra marcos, a fim de concluir o reboco interno. Contudo, este profissional teve antes que concluir a tarefa de execução das vergas das portas e contra vergas das janelas (Fotografia 36) que já poderiam ter sido executadas e acabam atrasando o reboco e a colocação dos gabaritos.

Fotografia 36 – Vão de janela



Fonte: Próprio autor.

Alguns vãos de janelas já estavam preparados para execução das contra vergas (Fotografia 37), facilitando os trabalhos, mas com controle dos procedimentos esta atividade não estaria incompleta comprometendo o cronograma da obra.

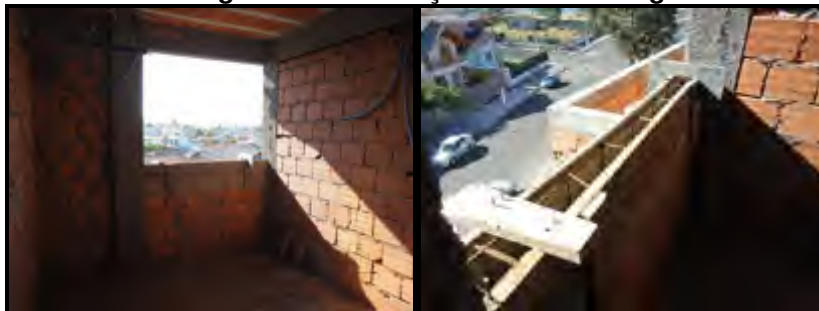
Fotografia 37 - Vão de janela preparada para execução de contra verga



Fonte: Próprio autor.

Recomenda-se que as contra vergas sejam produzidas junto ao levantamento da alvenaria dando agilidade a serviços futuros como a instalação das aberturas e, desta forma não impedindo a continuidade dos serviços de revestimento (Fotografia 38), fazendo com que a atividade de reboco interno tenha que ser retomada em outra fase tornando-a descontínua.

Fotografia 38 - Produção de contra verga



Fonte: Próprio autor

Seria interessante para a atividade de reboco, que o mesmo fosse mensurado por pacotes de serviço, por exemplo, por apartamento, ou definir uma forma que a construtora considerar mais adequada, contudo, a descontinuidade impossibilita esta prática.

Fotografia 39 - Vão sem contra verga



Fonte: Próprio autor.

3.1.7 Análise complementar

Para a verificação dos dados coletados e comentados ao longo do relatório, mostram-se nesta seção algumas informações obtidas em pesquisa que justificam as colocações feitas e comprovam o impacto negativo que uma tarefa executada erroneamente pode proporcionar ao fluxo financeiro de uma construtora.

As etapas de revestimento acompanhadas no período de estágio somam, segundo estimativa encontrada, a maior parte do investimento da obra, como pode ser visto no Quadro 2, seguido imediatamente pelo investimento feito na estrutura.

Quadro 2 – Estimativas de custos (%) por etapa da obra

Etapas da obra	Porcentagem estimada	Discriminação das etapas
Projeto e aprovação	5 a 12%	Projetos
		Levantamento topográfico
		Sondagem
		Cópias
		Aprovações, impostos e taxas
Serviços preliminares	2 a 4%	Outros
		Limpeza do terreno
		Instalação do canteiro de obra
		Ligações provisórias de água e luz
		Locação da obra
		Movimentação de terra
		Escavações
Fundação	3 a 7%	Reaterro apilado
		Outros
		Estacas/brocas
		Sapatas/blocos
		Baldrames
		Radier
Estrutura	14 a 22%	Alvenaria de embasamento
		Outros
		Pilares de concreto
		Vigas de concreto
		Vergas e cintas
		Lajes
Alvenaria	2 a 5%	Escadas de concreto
		Outros
		Tijolos
Cobertura	4 a 8%	Blocos
		Outros
		Madeiramento
Instalação hidráulica	7 a 11%	Telhias
		Outros
		Distribuição de água quente e fria
		Fianais de esgoto
		Águas pluviais
		Calhas e rufos
Instalação elétrica	5 a 7%	Louças
		Metais sanitários
		Outros
		Entrada e poste de luz
		Tubulações e caixas
		Quadros de luz e força
Impermeabilização e isolamento térmico	2 a 4%	Fiação
		Aparelhos (interruptores etc.)
		Luminárias
		Outros
		Baldrames
		Lajes do piso térreo
		Lajes de cobertura
Esquadrias	4 a 10%	Lajes de terraços
		Caixa-d'água
		Pisos de áreas molhadas
		Subcobertura
		Outros
		Batentes
		Portas
		Janelas
		Portões e grades
		Ferragens
		Parapeito de terraços
		Corrimãos de escadas
		Outros

Etapas da obra	Porcentagem estimada	Discriminação das etapas
Revestimentos e acabamentos	15 a 32%	Pisos
		Paredes internas
		Paredes externas
		Tampas e soleiras
		Forros
		Forros de gesso
Vidros	1 a 2,5%	Outros
		Comuns
		Temperados
Pintura	4 a 6%	Outros
		Paredes internas
		Paredes externas
		Forros
		Portas
		Janelas
Serviços complementares	0,5 a 1%	Portões e grades
		Outros
		Limpeza da obra

Fonte: Revista Arquitetura & Construção – Editora Abril S/A – Edição nº 191 A - Março 2003.

Muitas vezes, procura-se ganhar tempo no início da construção, o que é feito de forma equivocada, pois, sem que todos os projetos estejam concluídos e os planos gerados para cada etapa da obra, logo esta atitude irá acarretar atrasos no decorrer da construção e conseqüentemente no prazo final além, é claro dos equívocos no andamento dos serviços por falta ou falha de informações dos projetos.

O nível de comprometimento dos trabalhadores do canteiro a fim de atingir os índices de produção desejada, pode ser elevado através de agendas para controle (Figura 7) fixadas na obra. Nesta agenda, são feitas as marcação pelo apontador ou mestre de obra, possibilitando a toda força de trabalho o acompanhamento de seus serviços e, assim mantendo-os motivados agindo constantemente na busca por eficiência em seus métodos, e por fim produzindo melhores produtos, análogos a organização que se busca, além de tornar, com esta organização, o controle dos projetos da empresa mais simples.

Figura 7 – Agenda da Obra para Controle

ETAPAS DA OBRA	1º mês	2º mês	3º mês	4º mês	5º mês	6º mês	7º mês	8º mês	9º mês	10º mês	11º mês	12º mês
Projeto e aprovação												
Serviços preliminares												
Fundações												
Estrutura												
Alvenaria												
Cobertura												
Instalações hidráulicas												
Instalações elétricas												
Impermeabilização/Isolamento acústico												
Esquadrias												
Revestimentos/Acabamentos												
Vídeos												
Pintura												
Serviços complementares												

 Prazo estimado
  Prazo realizado

Fonte: Revista Arquitetura e Construção – Editora Abril S/A – Edição nº191 A - Março 2003.

4 CONCLUSÃO

Através deste relatório, podemos constatar que, simples tarefas não gerenciadas corretamente colocam em risco qualquer que seja o tipo de produto, o sucesso almejado no lançamento de um projeto pode transformar-se em uma grande decepção na fase de sua finalização, tanto pelo alto consumo de materiais quanto pela mão de obra dispendiosa, trazendo enormes prejuízos à empresa executora.

No entanto, é importante salientar que para um controle de produção ser realmente eficiente este deve ser atrelado a um setor de planejamento efetivo, o qual dará base fundamentada para as atividades de verificação das tarefas, controlando também, todos os insumos necessários a sua execução.

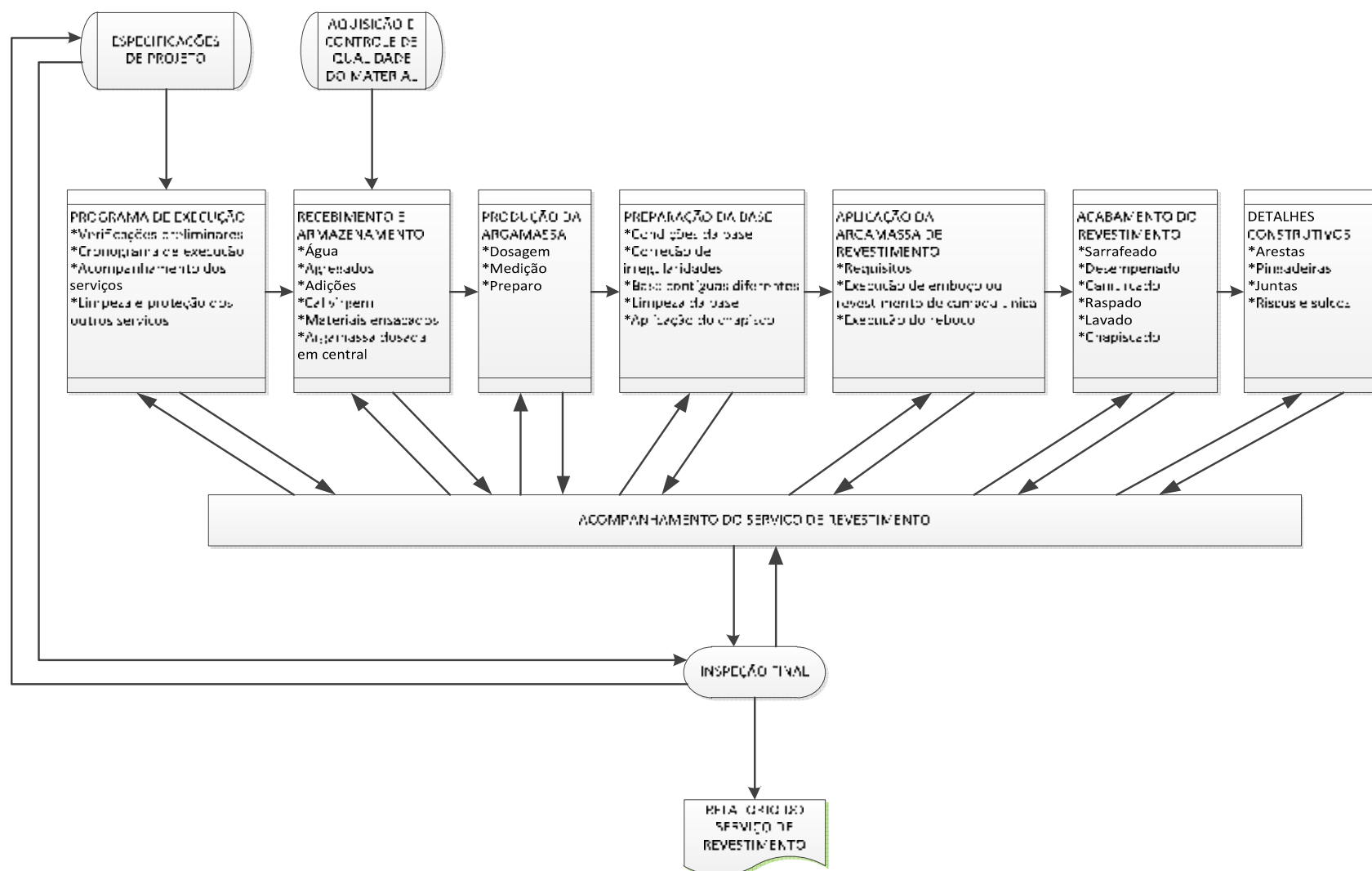
Portanto, conclui-se com este relatório, que a atividade de controle consiste em uma ferramenta essencial de gerenciamento de recursos dentro de uma empresa construtora, além do que, é de suma importância na busca de empreendimentos lucrativos e de sucesso diante um mercado em fase extremamente competitiva.

Recomendam-se para estudos futuros, métodos de implantação de um sistema de planejamento em empresa construtora, podendo ser visto em bibliografias específicas, esclarecendo a importância e os benefícios buscados constantemente na tentativa de tornar a indústria da construção civil, tão importante para o crescimento do país, mais bem vista diante outros segmentos industriais.

ANEXOS

Anexo A - Esquema de acompanhamento do serviço de revestimento.....	58
---	----

Anexo A - Esquema de acompanhamento do serviço de revestimento



Fonte: ABNT NBR 7200 - 1998

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDES, Maurício Moreira e Silva, **Planejamento e Controle da Produção para Empresas de Construção Civil**, 1ª edição, Rio de Janeiro, 2011.

FILHO, Nelson Casparotto; FÁVERO, José Severino; CASTRO, João Ernesto Escosteguy, **Gerência de Projetos / Engenharia Simultânea**, 1ª edição, São Paulo, Atlas, 1999.

GOLDMAN, Pedrinho, **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil**, 4ª edição 2ª tiragem, São Paulo, PINI, 2004.

HARTMANN, Luiz Fernando, **Planejamento Estratégico para o Gerenciamento Total**, 7ª edição, Lajeado, Grafochem, 2002.

LIMMER, C. **Planejamento, Orçamentação e controle de Projetos e Obras**, Rio de Janeiro, Editora S.A., 1997.

MATTOS, Aldo Dórea, **Planejamento e Controle de Obras**, 1ª edição, 4ª tiragem, São Paulo, PINI, 2010.

SOUZA, Roberto de. **Sistema de Gestão da Qualidade para empresas construtoras**, 1ª edição, São Paulo, PINI, 1995.

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de, **Como Aumentar a Eficiência da Mão de obra: Manual de gestão da produtividade na construção civil**, 1ª edição, São Paulo, PINI, 2006.

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de, **Como Reduzir Perdas nos Canteiros: Manual de gestão do consumo de materiais na construção civil**, 1ª edição, São Paulo, PINI, 2005.

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de. **Projeto e Implantação do Canteiro**, 3ª edição, São Paulo, O Nome da Rosa Editora, 2008.

VALERIANO, Dalton, **Moderno Gerenciamento de Projetos**, 1ª edição, São Paulo, Prentice Hall, 2005.

XAVIER, Carlos Magno da Silva, **Gerenciamento de Projetos: como definir e controlar o escopo do projeto**, 2ª edição, São Paulo, Saraiva, 2008.

YAZIGI, Walid, **A Técnica de Edificar**, 8ª edição, São Paulo, PINI, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 08545 – **Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos – Procedimento**, Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 10006 – **Gestão da qualidade – Diretrizes para qualidade no gerenciamento de Projetos**, Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 10520 – **Informação e documentação – Citações em documentos – Apresentações**, Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 13529 – **Revestimentos de paredes e tetos de argamassas inorgânicas**, Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 13749 – **Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Especificação**, Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 14645-1 – **Elaboração do “como construído” (as built) para edificações. Parte 1: Levantamento planialtimétrico e cadastral de imóvel urbanizado com área até 25000 m², para fins de estudos, projetos e edificação - Procedimento**, Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 14724 – **Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – Apresentações**, Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 6023 – **Informação e documentação – Referências – Elaboração**, Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 7200 – **Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento**, Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR ISO 9004-4 – **Gestão da qualidade e elementos do sistema da qualidade**, Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR ISSO 9000 – **Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário**, Rio de Janeiro, 2001.

ASSUMPÇÃO, J, **Gerenciamento de Empreendimentos na Construção Civil: Modelo para Planejamento Estratégico da Produção de Edifícios**, São Paulo, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, 1996. Tese de Doutorado.

CONSTRUBUSINESS: **Brasil Rumo a 2022 – Planejar, Construir, Crescer. Sumário Executivo. Habitação e Infraestrutura no Brasil: Oportunidades de Investimento**, anual. São Paulo: FIESP, 2011, Anual da Qualidade em Produção e Instalação.

ESTUDO PROSPECTIVO DA CADEIA PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL – **Produção e Comercialização de Unidades Habitacionais**, Vol. 1, Secretaria de Tecnologia Industrial – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, São Paulo, 2002.

ISO 9000 (NBR 09000) – **Normas de Gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade – Diretrizes para Seleção e Uso.**

ISO 9001 (NBR 090010): 2001 – **Sistemas de Gestão da Qualidade.**

ISO 9002 (NBR 09002) – **Sistemas da Qualidade – Modelo para Garantia**

ISO 9003 (NBR 09003) – **Sistemas da Qualidade – Modelo para Garantia da Qualidade em Inspeção e Ensaios Finais.**

ISO 9004 (NBR 09004) – **Gestão da Qualidade e Elementos do Sistema da Qualidade – Diretrizes.**

LEI DE CONDOMÍNIOS, **substitutivo ao projeto de Lei nº 089/01.**

LEI FEDERAL Nº 4.591, de 16 de dezembro de 1964 - **Dispõe sobre o condomínio em edificações e as Incorporações imobiliárias.**

NORMA REGULAMENTADORA NR -18, Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção.

REVISTA ARQUITETURA & CONSTRUÇÃO, Editora Abril, São Paulo, abril de 2003.