

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
JOSIANE DOS SANTOS

ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA RELACIONANDO A
TEORIA COM A PRÁTICA

CASCADEL - PR

2018

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
JOSIANE DOS SANTOS

**ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA RELACIONANDO A
TEORIA COM A PRÁTICA**

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

Professora Orientadora: Mestre em Engenharia Civil, Andréa Resende Souza.

CASCADEL – PR

2018

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
JOSIANE DOS SANTOS

ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA RELACIONANDO A
TEORIA COM A PRÁTICA

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário FAG, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob orientação da Professora Mestre Engenharia Civil Andrea Resende Souza.

BANCA EXAMINADORA



Orientadora Prof. Mestre Engenharia Civil Andrea Resende Souza
Centro Universitário Assis Gurgacz
Mestre Engenharia Civil



Professora Mestre Engenharia Civil Camila Forigo
Centro Universitário Assis Gurgacz
Mestre Engenharia Civil



Professora Doutora Ligia Eleodora Francovig Rachid
Centro Universitário Assis Gurgacz
Doutora Engenharia Civil

Cascavel, 18 de Junho de 2018.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, irmão, amigos e meu namorado, pelo amor infinito e compreensão, fontes de minha extrema motivação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pela força divina em minha vida por conseguir suportar as etapas difíceis da faculdade.

Aos meus pais por entenderem minha ausência diária ao longo desses anos de curso e fazerem de tudo para que fosse realizado esse sonho.

Agradeço ao meu namorado Luan por ter paciência comigo nos momentos de crises devido ao TCC e também pela ajuda no desenvolvimento deste meu coorientador e me ajudado nas correções. Além de entender minha ausência nos finais de semana para estudar.

A minha professora orientadora Andrea Resende Souza por ter desempenhado papel exemplar no norteamento deste trabalho, por ter aceitado ser minha orientadora, por disponibilizar o seu tempo para me ajudar e ter paciência durante o desenvolvimento do TCC.

A minha amiga Mariana por me ajudar com ideias e paciência em me escutar repetindo que nunca ia dar tempo. A minha amiga Letícia pela ajuda na formatação do TCC e por ter muita paciência em ouvir todas as minhas reclamações sobre terminar o TCC. As minhas amigas Thais e Carol por entenderem a ausência por motivos da faculdade.

Finalmente agradeço a Empresa Speck Engenharia por proporcionar a coleta dos dados necessários para o desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

Trata-se de uma análise da produtividade da mão de obra, verificando se o que está descrito na teoria realmente acontece. Tendo como propósito a análise de fatores de produtividade, verificando os conceitos e analisando o que os mesmos influenciam na produtividade e o que pode ser feito para melhorar o rendimento no canteiro. Este projeto tem a intenção de verificar meios para melhorar a produtividade da mão de obra e diminuir os custos, e consequentemente, gerar para o gestor um lucro maior. Foi feito um levantamento de dados por inspeção visual e um questionário. Para melhorar o andamento da obra foi utilizado métodos teóricos. Na obra analisada foi verificado que teve alguns problemas que influenciavam no rendimento da obra, tais como, a falha de locação, erros de programação, que esses erros são fatores que influenciam para um canteiro muito congestionado. Conclui-se que as verificações analisadas neste trabalho ocorreu com êxito, podendo se observar os problemas mais comuns que influenciam diretamente na produtividade, impossibilitando o cumprimento de prazos, apesar de toda influencia na execução da obra, conseguiu-se entregar a obra no prazo determinado.

Palavras-chaves: Produtividade, Redução de custos, Análise de qualidade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Disposição do canteiro de obras.	20
Figura 2: Modulação de blocos.	32
Figura 3: Parede de alvenaria já executada.	33
Figura 4: Parede onde ocorreu a queda.	33
Figura 5: Caixas para cisterna inicial.	35
Figura 6: Cisterna executada <i>in loco</i>	35
Figura 7: Execução de reforços na fundação.	37
Figura 8: Canteiro congestionado.	40
Figura 9: Gráfico dos problemas analisados na obra.	41
Figura 10: Reflexo das categorias avaliadas na produtividade.	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Lista de análise de problemas relativos a produção	25
Tabela 2: Lista de análise de problemas relativos a produção – preenchida.....	27

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

CBIC – CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CONSTRUO

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONMICA APLICADA

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	12
1.1 INTRODUÇÃO	12
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 Objetivo geral	13
1.2.2 Objetivos específicos	13
1.3 JUSTIFICATIVA	14
1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	14
1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE	14
1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	15
CAPÍTULO 2	16
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1.1 Processos de produção	16
2.1.1.1 Qualidade da mão de obra	17
2.1.1.1.1 Ferramenta de Pareto	18
2.1.2 Produtividade	18
2.1.3 Processos que afetam a produtividade e qualidade dos serviços na construção civil	19
2.1.3.1 Canteiro de obras	19
2.1.3.1.1 Layout do canteiro de obras	20
2.1.3.2 Estrutura organizacional da empresa	22
2.1.3.3 Fatores ambientais	22
CAPÍTULO 3	24
3.1 METODOLOGIA	24
3.1.1 Tipo de estudo e local da pesquisa	24
3.1.2 Caracterização da amostra	24
3.1.3 Instrumentos e procedimentos para coleta de dados	24
3.1.4 Análise dos dados	26
CAPÍTULO 4	27
4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
4.1.1 Relatos do diário de obra	27
4.1.1.1 Acompanhamento técnico deficiente	28
4.1.1.2 Falhas de programação das etapas	29
4.1.1.3 Falhas de locação e irregularidades geométricas	30

4.1.1.4 Falta de modulação dos blocos, caixilhos e etc.	31
4.1.1.5 Desperdício de material	34
4.1.1.6 Excesso de paradas e esperas.....	36
4.1.1.7 Excesso de retrabalho	36
4.1.1.8 Excessivo engrossamento de lajes e paredes.....	38
4.1.1.9 Quebra constante de equipamentos	38
4.1.1.10 Entrega errada de materiais	39
4.1.1.11 Canteiros muito congestionados.....	39
4.1.2 Avaliação da produção	40
CAPÍTULO 5	44
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
CAPÍTULO 6	45
6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	45
REFERÊNCIAS	46
ANEXO A – CRONOGRAMA DA OBRA	48

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

Tendo um contexto de acirramento na competição entre construtoras, surge a necessidade de adotar a possibilidade de trabalhar com um custo menor, desta forma está sendo incluído uma análise da qualidade da produtividade dos serviços na construção civil como uma ferramenta essencial para o auxílio na melhoria da gestão de construtoras. Melhorar a produtividade da mão de obra no canteiro, proporcionará um melhor desenvolvimento significativo do projeto além de maior agilidade sem perder a eficiência. Sendo assim o gestor da empresa terá grande satisfação ao término da obra e um lucro maior (DANTAS,2006).

Uma obra bem administrada e organizada beneficia-se muito em questão de produção. Para que isso ocorra deve ser planejada desde seu início e uma das principais melhorias é ter um canteiro de obra com qualidade, evitando acúmulo de materiais que dificultam o fluxo da obra. Também é necessário comprar os materiais que serão utilizados durante a semana antecipadamente evitando dessa forma paralisações por falta de materiais (NOVA AZIENDA, 2017).

Segundo o relatório da Mckinsey Global Institute (1998), conclui-se que a mão de obra da construção civil no Brasil é de 30% a menos que os outros setores econômicos. Essa baixa produtividade é devido a uma má administração e gerenciamento dos empreendimentos da construtora. Partindo dessa análise devem ser feitas algumas adequações, verificando essas falhas e procurando algumas soluções, para descobrir os motivos do consumo indevido de mão de obra.

Araújo (2000) considera que os fatores que afetam produtividade da mão de obra podem ser divididos, em dois grandes grupos. O primeiro grupo de fatores refere-se ao conteúdo que contempla o serviço a ser realizado, abrangendo os componentes físicos do serviço, as especificações exigidas para execução, os detalhes contidos em projeto, etc. Enquanto o segundo grupo está relacionado ao contexto de trabalho, ou seja, este grupo de fatores refere-se ao canteiro de obras, seu *layout*, organização e gerenciamento, envolvendo também as condições atmosféricas, disponibilidade de materiais e equipamentos, sequência de trabalho, entre outros.

Souza (2006), levanta ainda um terceiro grupo de fatores que seriam mais anormalidades. Conforme este autor, as anormalidades aparecem representadas por afastamentos acentuados com relação às características do conteúdo e contexto habitualmente encontrados. Pode-se citar: variações de temperatura, chuvas, necessidade de retrabalho, trabalho fora da sequência programada, bem como, a aceleração da obra, rotatividade, absenteísmo, entre outros.

Tendo como objetivo principal a análise de fatores de produtividade, verificando os conceitos e analisando o que os mesmos influenciam na produtividade e o que pode ser feito pra melhorar o rendimento no canteiro de obras.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Analisar os fatores de produtividade com a realidade do canteiro de obras de uma edificação.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Comparar o reflexo da produtividade da mão de obra realizando a comparação entre o cronograma proposto e o executado;
- b) Analisar as possíveis estratégias das construtoras para que ocorra melhoria da produtividade no canteiro de obras;
- c) Verificar os fatores que influenciam na produtividade;
- d) Fazer a análise dos problemas tais como, falhas de programação, falhas de locação, falta de modulação de blocos, desperdício de material, excesso de paradas e espera, quebra de equipamentos, entrega errada de materiais e congestionamento de canteiros.

1.3 JUSTIFICATIVA

A análise da produtividade está cada vez mais frequente, ela é uma tarefa de extrema relevância, servindo de base para todas as discussões sobre o aperfeiçoamento da construção civil. Considera-se, ainda que tais indicadores possam superar um problema bastante significativo nos atuais sistemas de certificação de empresas, dependendo qual seja a falta na avaliação do desempenho das mesmas (ROMEIRO, 2014).

As empresas estão aderindo formas de melhorar continuamente a produtividade pois uma empresa com um índice alto de produtividade, terá um menor custo de produção, gerando um lucro maior, e visando ter um preço mais baixo para poder competir com as demais empresas. De 2003 a 2009 a produtividade teve um aumento de 5,8% ao ano, segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2014).

É necessário que os responsáveis pela obra tenham uma idéia da produtividade dos serviços durante sua realização pois desta forma podem fazer um bom planejamento do trabalho e identificar deficiências que geram prejuízos. Este estudo busca verificar e analisar o que será necessário para obter melhorias e com isto aprimorar a administração de uma obra (VENTURINI, 2011).

A razão deste trabalho acadêmico tem como objetivo analisar e verificar com base na teoria de fatores de qualidades e isso realmente ocorre, visando melhor rendimento da obra e evitar atrasos, gerando assim um ótimo atalho para um avanço econômico e melhor aproveitamento dos recursos da obra.

1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Qual é a realidade da produtividade da mão de obra em canteiros de obra da construção civil quando se relaciona a teoria com a prática?

1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE

Os problemas de produtividade ocorrem principalmente devido a uma distribuição do canteiro de obras de forma incorreta, pela falta de espaço físico e também por não seguir o cronograma e principalmente pelos fatores ambientais.

1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi limitada ao levantamento de dados em uma obra e com base nas referências bibliográficas. Na pesquisa foram realizados a análise do canteiro, a análise de cronogramas e se estavam sendo cumpridas datas especificadas e se não estavam o que está influenciando. A obra que foi analisada pertence a empresa Droga Raia situada no estado do Paraná.

O levantamento dos dados foi realizado pelo acompanhamento da obra e aplicação de questionários. Restringiu-se à analisar o cumprimento do cronograma e confrontar com as anotações do diário de obra.

CAPÍTULO 2

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo são abordados os principais motivos que influenciam na produtividade da mão de obra, como por exemplo o layout do canteiro de obras, qualidade da mão de obra, processos de produção, estrutura organizacional da empresa e fatores ambientais.

2.1.1 Processos de produção

Segundo Yazigi (2000), o processo de produção pode ser composto por quatro etapas de curta duração relativa: a de planejamento, a de projeto, a de fabricação de materiais e equipamentos e a etapa da execução. O nível de desempenho e satisfação proporcionado pela construção aos usuários vai depender em muito da qualidade, obtida nas quatro etapas da construção.

A produtividade vai além dos aspectos restritos ao processo de produção, pois a geração de valor também depende fundamentalmente das demais etapas do processo produtivo: a compra de serviços intermediários e a venda dos bens e serviços que a empresa produz (CALÇADA, 2014).

A construção civil, assim como a maioria das indústrias, evoluiu bastante ao longo do tempo e hoje existem muitas técnicas construtivas que utilizam tecnologia de ponta aliada a uma boa gestão de recursos. Porém, ainda nos dias de hoje é possível encontrar muitas obras utilizando processos construtivos defasados, de produção altamente artesanal e improvisada. (SANTIAGO, 2008)

A racionalização na construção é um instrumento que possibilita aos profissionais da área o aprimoramento dos processos referentes à produção civil, com medidas que potencializam os recursos ofertados e outras capazes de minimizar os incalculáveis desperdícios gerados pelo não uso da racionalidade, na grande maioria das vezes desnecessárias e corrigíveis. Com uma visão racional e atenta sobre o processo de produção é possível obter bons resultados comprovados por estudos de caso, com o aperfeiçoamento das etapas que envolvem a edificação, desde a análise da viabilidade, passando pelo projeto e execução, até a entrega final da obra (VAZ, 2014).

2.1.1.1 Qualidade da mão de obra

Qualidade, enquanto conceito, é um valor conhecido por todos e no entanto definido de forma diferenciada por diferentes grupos ou camadas da sociedade – a percepção dos indivíduos é diferente em relação aos mesmos produtos ou serviços, em função de suas necessidades, experiências e expectativas (LONGO, 1996).

Segundo Yazigi (2000), qualidade pode ser definida como totalidade das características de uma entidade, que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades explícitas ou implícitas dos clientes e demais partes interessadas. A base da garantia de qualidade está no planejamento e na formalização de processos, o registro de controle de etapas relativas a garantia do mesmo.

Segundo Floyd (1991), sistemas de qualidade devem ser vistos como ferramentas gerenciais integrais, implicando com um *overhead* mínimo e contribui positivamente para o sucesso dos empreendimentos da empresa.

A qualidade da mão de obra de uma empresa é um dos principais fatores para o sucesso ou o fracasso. A falta de competência profissional é um dos fatores que influenciam na baixa produtividade da obra. Empregados qualificados dão agilidade à execução de tarefas e contribuem com a multiplicação de conhecimentos (SEBRAE NACIONAL, 2017).

Segundo Thomaz (2001), a qualidade de mão de obra é o conjunto de propriedades de um bem ou serviço que resulta na satisfação das necessidades de seus usuários com a máxima economia de insumos e energia e com máxima proteção à saúde e integridade física do trabalhador.

Contratar uma mão de obra qualificada, influência diretamente na sua produtividade e consequentemente no lucro da construtora, pois se o funcionário que está apto a realizar sua função tem experiência, a possibilidade que ocorra problemas posteriores é muito pequena, já quando o funcionário não tem a qualificação necessária provavelmente ocorrerá alguns problemas por sua função ter ficado mal executada ou demorará mais tempo para executá-la, como por exemplo um pedreiro ao executar uma alvenaria se o mesmo não tem qualificação poderá ocorrer que a parede fique fora de nível.

A escassez de mão de obra qualificada se tornou um problema no dia a dia de muitas empresas e no segmento da construção civil, não é diferente. Segundo dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea, 2010), o setor é um dos quatro no país que este ano de 2018, sofrerão com a falta de qualificação profissional. E para evitar este cenário muitas

empresas brasileiras do ramo da construção civil começaram a investir em cursos profissionalizantes aos funcionários.

Para solucionar o problema, a qualificação precisa ser estimulada. O ideal é que ocorra uma ação entre empresas, governo e profissionais. Quando o profissional não é qualificado a empresa tem um prejuízo muito grande durante o processo da obra, que envolve perda de tempo, retrabalho e desperdício de material (NOVA AZIENDA, 2016).

A indústria da construção civil vem crescendo ao longo dos anos, mas a alta competitividade aliada a qualificação e formalização da mão de obra (recebendo salários maiores) vem limitando esse crescimento e reduzindo as margens de lucros das empresas, que buscam através do aumento da produtividade e qualidade das obras, alterar este cenário (EY, 2014).

2.1.1.1.1 Ferramenta de Pareto

Diagrama de Pareto é um recurso gráfico utilizado para estabelecer uma ordenação nas causas de perdas que devem ser sanadas. Tem o objetivo de compreender a relação ação - benefício, ou seja, prioriza a ação que trará o melhor resultado.

O diagrama é composto por um gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências em ordem decrescente, e permite a localização de problemas e a eliminação de futuras perdas.

2.1.2 Produtividade

A construção civil perdeu muito em termos de gestão, logística e de questões tributárias e agora precisa enfrentar a recessão econômica. É preciso vencer a burocracia e encontrar meios de criar um bom planejamento para que a construção civil tenha um melhor nível de produtividade. Os obstáculos enfrentados pela construção civil criam impacto direto na intensidade e na duração dos ciclos de desenvolvimento do setor e na forma como a construção civil deveria utilizar processos mais industrializados e qualificação da mão de obra. (CAPITAL CONTABILIDADE, 2017).

Para melhorar a produtividade na construção civil é necessário evoluir a partir de valores bases, comparando-se resultados de diversos projetos. O resultado deve ser medido em termos financeiros, calculando-se o resultado obtido pelo valor de custo da obra. O horário disponível de trabalho deve ser utilizado em sua potência máxima para garantir melhores

índices de produtividade na construção civil, evitando-se paradas por falta de materiais e insumos, não permitindo quebrar o ritmo da produção (CAPITAL CONTABILIDADE, 2017).

2.1.3 Processos que afetam a produtividade e qualidade dos serviços na construção civil

2.1.3.1 Canteiro de obras

Para Souza (2000), o canteiro de obras é a fábrica cujo produto final é o edifício. Se é considerado uma fábrica, então o canteiro deve ser analisado sobre a ótica dos processos de produção do edifício e também como o espaço onde as pessoas envolvidas na produção estarão vivendo seu dia-a-dia de trabalho.

O canteiro de obras é uma construção temporária ou fixa, destinada a execução de serviços necessários para o desenvolvimento da obra. O canteiro nada mais é do que a organização da obra, distribuindo o espaço físico da forma mais adequada possível evitando-se modificações posteriores. Para isso é necessário que as disposições de materiais não interfiram no fluxo de pessoas (GOMES, 2016).

O canteiro de obras tem basicamente três etapas, a fase inicial, intermediária e final. Durante a fase inicial da construção, o número de funcionários geralmente é reduzido, poucos processos são realizados. O principal objetivo é encontrar espaço suficiente para a fabricação das armaduras e fôrmas, para as instalações provisórias e definir um local para recebimento de material sem que interfiram no andamento da obra (SOUZA, 2000).

A etapa intermediária é a fase da superestrutura, a qual envolve o levantamento da estrutura em geral, ou seja, pilares, vigas, lajes e alvenaria de vedação. O número de funcionários pode aumentar, desta forma é importante verificar se as instalações provisórias continuam dando condições de conforto para os funcionários.

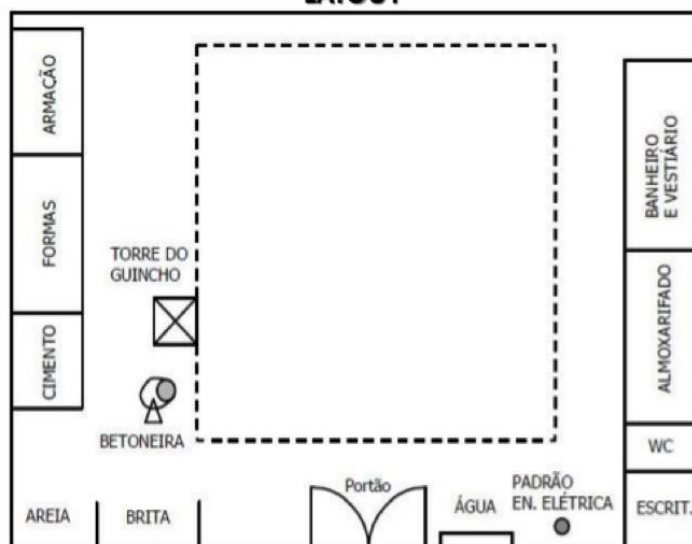
O planejamento do canteiro de obras deve ser feito antecipadamente possuindo itens essenciais como na Figura 1, como escritório, instalações sanitárias, vestiário, espaço para guardar as armaduras, local fechado para guardar cimento, cal, argamassas e o almoxarifado.

Figura 1: Disposição do canteiro de obras.

Disciplina Tecnologia da Construção e Canteiro de Obra III

A instalação no Canteiro de Obras:

LAYOUT



Fonte: Arouca, 2016

Quando a parte de acabamento do edifício começa a ser executada, dá-se início a terceira fase de construção, a qual engloba todos os processos restantes para a conclusão da mesma. Instalações hidráulicas, elétricas, reboco, contra piso, revestimento interno e externo, colocação de esquadrias e pintura são exemplos de algumas etapas de acabamento entre inúmeras outras presentes em obra (SAURIN, 1997).

2.1.3.1.1 Layout do canteiro de obras

O *layout* é a disposição física de pessoas, equipamentos e materiais de maneira mais eficiente possível, um mapa de trabalho preciso que possibilita reduzir ao mínimo os movimentos dos trabalhadores. Dessa forma, eles perdem o mínimo de tempo em deslocamentos para buscar materiais ou usar equipamentos (MOBUSS CONSTRUÇÃO, 2015).

Segundo Thomaz (2001), a organização do canteiro de obras é fundamental em termos de qualidade, da economia, da segurança e da produtividade. *Layouts* bem determinados, materiais bem estocados. Os controles dos canteiros podem incluir arrumação e limpeza. Uma obra com um ótimo *layout* evita muito desperdício e garante segurança aos funcionários.

Existem vários aplicativos e *softwares*, que possibilitam ao gestor acompanhar o cronograma e o andamento da obra em tempo real, entre várias outras opções.

Segundo a NBR 12284 – Áreas de vivência em canteiros de obras – Procedimento (ABNT, 1991), o canteiro de obras é o conjunto de “áreas destinadas a execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência”. De acordo com Frankenfeld (1990), a definição do arranjo físico de trabalhadores, materiais, equipamentos, áreas de trabalho e de estocagem são aspectos referentes ao planejamento do *layout* do canteiro.

Para Oliveira e Serra (2006), ao projetar o canteiro deve-se obter a melhor organização de cada elemento, levando-se em consideração os diferentes aspectos que o mesmo apresenta em função dos materiais, equipamentos, instrumentos, trabalhadores e da própria fase em que se encontra a obra no decorrer de seu desenvolvimento, resultando em aperfeiçoamento de tempo e espaço.

Para Túlio (2004), o conceito de canteiro de obras deve ser abordado sob dois aspectos básicos: o interno e o externo. O interno diz respeito ao arranjo físico do canteiro, trata da área de transporte, armazenagem e manuseio do material dentro da obra. "Um responsável deve verificar se estão desobstruídas as áreas de descarga, vias de acesso (horizontal e vertical), além de conferir se estão preparados os equipamentos de movimentação, a sinalização e os locais de estocagem". A logística externa faz interface com os fornecedores, planejamento e programação da entrega, transporte e descarga na obra.

Cada vez mais a construção civil tende ao conceito *just in time*, uma solução que reduz o tempo de estocagem de material dentro do canteiro. O material estocado é uma ociosidade, um desperdício que as pessoas não enxergam. Uma área de estoque superlotada resulta em alteração do fluxo de caixa e obstrução de vias internas de acesso, maior tempo gasto com procura e dificuldades de organização (CIOCCHI, 2004).

Para Oliveira e Serra (2006), ao projetar o canteiro deve-se obter a melhor organização de cada elemento, levando-se em consideração os diferentes aspectos que o mesmo apresenta em função dos materiais, equipamentos, instrumentos, trabalhadores e da própria fase em que se encontra a obra no decorrer de seu desenvolvimento, resultando em aperfeiçoamento de tempo e espaço.

Silva e Cardoso (2000) notam que o planejamento dos espaços físicos não se restringe em produzir plantas onde cada elemento deve ficar no canteiro de obras, ele deve determinar sequências das atividades, procurar resolver conflitos existentes, modificando o que for necessário para garantir andamento aos serviços.

O fato de a construção civil ter um ambiente de disposição para implantação do canteiro de obras diferente a cada empreendimento, pois cada projeto é caracterizado por

diferentes métodos construtivos, diferentes disponibilidades de área e condições específicas do terreno. Eles podem ser, restritos, amplos longos e estreitos (CREMA MORO, 2015).

2.1.3.2 Estrutura organizacional da empresa

Estrutura organizacional é o sistema formal de tarefas e relacionamentos de autoridade que controla como as pessoas coordenam suas ações e usam os recursos para atingir os objetivos organizacionais; controla também a coordenação e as formas de motivação.

Para qualquer organização, uma estrutura apropriada é aquela que facilita respostas eficazes aos problemas de coordenação e motivação, evolui à medida que a organização cresce e se diferencia e pode ser gerenciada e modificada através do processo de desenho organizacional.

Segundo Oliveira (2006):

“Estrutura organizacional é o instrumento administrativo resultante da identificação, análise, ordenação e agrupamento das atividades e dos recursos das empresas, incluindo o estabelecimento dos níveis de alçada e dos processos decisórios, visando ao alcance dos objetivos estabelecidos pelos planejamentos das empresas”.

A estrutura organizacional de uma empresa inclui sua departamentalização, ou seja, a divisão por setores, mas também as relações hierárquicas entre eles. O conceito de estrutura organizacional não é, portanto, sinônimo nem de departamentalização nem de hierarquia isoladamente, mas sim uma combinação entre elas (CARLOS, 2015).

2.1.3.3 Fatores ambientais

Os efeitos climáticos também interferem na produtividade no setor da construção civil. Chuvas em excesso, temperaturas acima da média, ventos fortes, umidade e raios. É preciso que a construtora se prepare para obras em condições especiais, de modo a garantir a segurança do empreendimento e a qualidade da entrega. (SIENGE, 2016).

É fundamental que, ao planejar a obra, tenha-se em mente quais impactos a natureza pode exercer sobre o empreendimento. Por isso, é muito importante evitar construir em zonas

de risco, por exemplo, como margens de rios ou manguezais, por serem regiões desniveladas, sujeitas a inundações e encostas de morros, onde a obra corre riscos de deslizamentos de terra. No entanto, nem sempre isso é uma alternativa, e muitas edificações são construídas em encostas de morros ou zonas vulneráveis a alagamentos. Neste caso, ações que visam antecipar-se a essas eventualidades podem ser postas em prática, como o estudo do solo junto a um topógrafo para identificar suas características (SIENGE, 2016).

O mercado de construção civil cresce cada vez mais e, conseqüentemente, seus problemas e desafios. Uma das maiores preocupações de quem gerencia o canteiro de obras é saber como será o tempo no local durante a execução do empreendimento. Ter essa informação permite um melhor planejamento do trabalho e otimização dos resultados. O clima e o tempo severo (raios, rajadas de vento e chuva intensa) podem trazer muitos transtornos, desperdício de materiais e até colocar vidas em risco (MARCELO BELEDELI, 2013).

Entre as ferramentas procuradas pelo setor, estão sistemas de monitoramento e alerta para a gestão de canteiro de obras que são atingidos por fatores meteorológicos. Segurança no trabalho, prevenção de multas provenientes de atrasos, melhor elaboração do planejamento das obras e mais eficiência na execução de projetos são alguns dos benefícios do serviço (MARCELO BELEDELI, 2013).

CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA

3.1.1 Tipo de estudo e local da pesquisa

Trata-se de um levantamento de dados em uma obra e referências bibliográficas. Nessa pesquisa foi realizada a análise do canteiro, análise de cronogramas. A obra que foi analisada pertence a empresa Droga Raia situada no estado do Paraná.

O levantamento dos dados foi realizado por inspeção visual e questionários, não ocorrendo testes laboratoriais.

3.1.2 Caracterização da amostra

O estudo foi realizado na execução de uma farmácia da Droga Raia localizada em Francisco Beltrão – Paraná. Essa rede de farmácias tem um cronograma para executar a obra em um menor tempo possível, sendo o prazo de 60 dias para a execução. Tudo foi programado para o cumprimento do prazo, foi feita a análise dos fatores que influenciaram na entrega da mesma.

A obra foi de 200 metros quadrados, onde a parte da alvenaria foi executados em tijolo, sem laje. Contendo os projetos de locação, elétrico, arquitetônico, tendo um apoio de vinte funcionários que trabalhavam 8 horas por dia, onde normalmente tinha horas extras.

3.1.3 Instrumentos e procedimentos para coleta de dados

A coleta de dados foi executada de forma visual no próprio local da edificação, onde ocorriam visitas técnicas na obra entre os meses de Janeiro a Março de 2018 onde foi realizado por meio de registro fotográfico o andamento da obra comparando com o cronograma.

As visitas aconteciam em período integral, de acordo com a disponibilidade da obra previamente informado, ocorrendo tanto em dias ensolarados quanto chuvosos.

Para coleta de dados foi utilizada a Tabela 1 proposta por Thomaz (2001) e também o cronograma disponibilizado pela empresa para verificar o cumprimento do mesmo.

Considerando os tópicos:

- a) Qualidade: Analisando o desempenho geral da obra.
- b) Segurança: Verificando a segurança dos funcionários, dos usuários da obra e de terceiros.
- c) Custos: Se não passou o valor que estava previsto no orçamento e custos com manutenção.
- d) Produtividade: Análise do rendimento das etapas da obra.
- e) Prazos: Se o andamento da obra está de acordo com o cronograma.

Tabela 1: Lista de análise de problemas relativos a produção

Problemas	Reflexos na					
	Qualidade	Segurança	Custos	Produtiv.	Prazos	Soma
1. Acompanhamento técnico deficiente						
2. Falhas de programação das etapas						
3. Falhas de locação, irregularidades geométricas						
4. Falta de modulação dos blocos, caixilhos e etc.						
5. Desperdício de material, muita quebra						
6. Excesso de paradas e esperas						
7. Excesso de Retrabalho						
8. Excessivo engrossamento de lajes e paredes						
9. Quebra constante de equipamentos						
10. Entrega errada de materiais						
11. Canteiros muito congestionados						
Total						
Onde: 5 – Muito Importante 4 – Importante 3 – Médio 2 – Pequeno 1 – Desprezível						

Fonte: Thomaz, 2001.

Na obra houve algumas mudanças no cronograma, devido a fatores relacionados com a chuva impossibilitando o início da mesma. Sendo assim o cronograma inicial foi cancelado e feito um novo, o primeiro cronograma não foi disponibilizado pela empresa devido as novas mudanças.

3.1.4 Análise dos dados

A tabela desenvolvida por Thomaz (2001), foi respondida pela acadêmica, para saber o que influenciou, para que os funcionários obtivessem boa produtividade, com o resultado da coleta de dados foi observado o cumprimento ou não do cronograma e também analisou quais os fatores que influenciaram na produtividade.

Foi utilizado o cronograma proposto pela empresa e feito a análise das etapas se todas estavam em acordo com os prazos estabelecidos. Com o preenchimento da tabela e o somatório, foi utilizado gráficos para a análise dos principais problemas.

CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a realização do levantamento dos problemas existentes na referida empresa, verificou-se as principais razões que influenciaram na produtividade.

Assim, feito a análise da teoria e comparando com o que foi desenvolvido na obra, sendo assim podendo indicar uma solução baseado no comparativo da parte teórica.

4.1.1 Relatos do diário de obra

A produtividade foi avaliada de acordo com a tabela desenvolvida por Thomaz (2001), conforme Tabela 2. A tabela foi preenchida pela pesquisadora que acompanhou a obra na sua totalidade de execução, para isso utilizou-se o diário de obra escrito pela mesma e os registros fotográficos diários. As avaliações descritas tiveram embasamentos teóricos e práticos.

Tabela 2: Lista de análise de problemas relativos a produção – preenchida.

Problemas	Reflexos na					
	Qualidade	Segurança	Custos	Produtiv.	Prazos	Soma
1. Acompanhamento técnico deficiente	5	4	4	5	2	20
2. Falhas de programação das etapas	5	3	5	5	5	23
3. Falhas de locação, irregularidades geométricas	5	2	5	4	5	21
4. Falta de modulação dos blocos, caixilhos e etc.	5	5	5	3	2	20
5. Desperdício de material, muita quebra	2	2	5	2	1	12
6. Excesso de paradas e esperas	3	1	2	2	5	13
7. Excesso de Retrabalho	4	3	5	4	5	21
8. Excessivo engrossamento de lajes e paredes	5	1	2	4	1	13
9. Quebra constante de equipamentos	2	1	2	1	1	7
10. Entrega errada de materiais	4	1	4	5	5	19
11. Canteiros muito congestionados	1	2	1	4	1	9
Total						
Onde: 5 – Muito Importante 4 – Importante 3 – Médio 2 – Pequeno 1 – Desprezível						

Fonte: Autora (2018).

As situações consideradas importantes são as que mais influenciam e atrapalham na qualidade da produtividade. Sendo assim feita uma verificação para encontrar meios de resolver tais problemas.

Para as avaliações enumeradas de 1 a 5 foram consideradas o tipo de empreendimento, local da obra junto com outros parâmetros para classificar em função de potenciais prejuízos e consequências relacionadas a qualidade, segurança, custos, produtividade e prazos.

4.1.1.1 Acompanhamento técnico deficiente

Tão importante quanto ter os projetos em mãos é executá-los de forma correta, portanto a necessidade do acompanhamento e controle da execução por uma equipe especializada. Este serviço concede tranquilidade ao cliente no que se refere à qualidade técnica da obra, por meio do acompanhamento de conformidades do projeto e esclarecimento das dúvidas surgidas na construção (TECMAT ENGENHARIA, 2018).

A obra realizada em Francisco Beltrão, teve um engenheiro responsável pelo acompanhamento da obra, porém o mesmo estava ausente em alguns momentos devido as outras obras da empresa, assim as dúvidas que surgiam eram esclarecidas via telefone. O acompanhamento técnico é um fator de extrema importância para a qualidade da obra, atribuindo uma nota de 5 na tabela de Thomaz (2001).

No ícone da tabela de segurança é de extrema importância ter um acompanhamento técnico especializado, nesta obra não teve nenhum técnico de segurança do trabalho disponível, mas a empresa que foi contratada para a empreitada forneceu todos os equipamentos necessários para garantir a segurança dos funcionários. Atribui-se uma nota de 4 em relação a segurança.

O reflexo da falta de um técnico em relação aos custos tem uma influência considerável sendo atribuído uma nota 4 como importante, pois não tendo um técnico especializado *in loco* pode gerar custos maiores na obra, por ter que talvez refazer o serviço mais de uma vez.

Já em relação a produtividade, nesta obra a mão de obra era qualificada em cada etapa, não influenciando na produtividade, sendo que teve um engenheiro a disposição tanto na obra ou via celular. O único problema técnico ocorreu na etapa de emboço, onde foi contratado uma empresa especializada em reboco projetado. No entanto, o emboço feito acabou demorando mais tempo do que se fosse feito manualmente, pois a empresa não era especializada e era a sua primeira obra onde estava sendo executado o emboço projetado, sendo assim a empresa não

tinha experiência para finalizar a etapa do emboço. Por fim, teve-se que contratar uma nova mão de obra para fazer o reboco externo devido à demora.

Os prazos em relação ao acompanhamento técnico foram atribuídos com nota 2, sendo o nível de importância pequeno.

4.1.1.2 Falhas de programação das etapas

Como parte integrante do planejamento, corresponde às atividades do desenvolvimento do detalhamento dos eventos para o cumprimento do plano mestre. Define basicamente como, quando e com que recursos qualitativos e quantitativos a construção será executada. É o planejamento em nível de micro visão, necessário para que os possíveis lapsos ou desvios de prazos e custos provoquem menor impacto sobre o projeto, pois, os intervalos de tempo e os recursos financeiros em questão são menores (QUEIROZ,2016).

Na obra realizada, o quesito programação foi bem executado, com o seu cronograma cumprido conforme estava previsto. Este cronograma visa ter uma melhor qualidade da obra, sendo atribuído uma nota 5 em qualidade considerando de extrema importância na execução de uma construção. Não tendo uma boa programação e execução do cronograma tem-se uma influência direta na qualidade do processo.

A obra analisada é repetitiva por parte da empresa contratante, pois a mesma executa várias obras durante o ano, o cronograma apresenta uma boa confiabilidade e planejamento do detalhamento devido ao quesito *Know how* e quesito de aprendizagem.

Já com o tópico de segurança, a falha de programação tem uma atribuição de nota 3, pois não influencia diretamente aos funcionários e nem no local de trabalho. Visto que de acordo com as norma de segurança do trabalho NR-06 de equipamento de proteção individual, os funcionários e o local já estavam devidamente adaptados para as etapas da obra.

Uma falha de programação da obra influencia diretamente o custo da obra. Todavia, quando da realização do projeto, as variações entre os valores previstos e os de realização começam a surgir, podendo ser tanto positivas como negativas. Existir variações é algo normal no contexto de projeto, porém, muitas vezes as variações se agigantam transformando-se em verdadeiros casos sem resolução. Na obra realizada não se teve problemas em relação à programação, sendo assim os custos da mesma não excederam ao permitido.

Já em relação a produtividade a má programação ou falha influencia diretamente sendo de extrema importância para a obra. Resultando em uma produtividade incompatível com o

serviço a ser realizado. Na obra executada teve-se 3 dias que a obra ficou parada. Devido à falta de comunicação entre a empresa contratante e a empresa contratada, para execução de algumas etapas. A contratante exigia um reforço considerado desnecessário, para o muro de arrimo sendo que para a execução do mesmo. Foi necessário retirar todo o aterro já executado e a contratada buscou uma solução para que não retirasse todo esse aterro. Enquanto a decisão era tomada os funcionários ficaram parados, gerando uma produtividade muito baixa.

A influência nos prazos também é de extrema importância visto que em algumas obras em casos de atraso paga-se multas, que também vão influenciar no custo. Uma obra atrasada por falha na produtividade influencia no cronograma de programação gerando muitos problemas sendo atribuído uma nota 5 na importância.

4.1.1.3 Falhas de locação e irregularidades geométricas

As falhas de locação da obra fazem parte dos serviços preliminares de uma obra e são o primeiro processo executivo importante de uma edificação, estes e outros processos são extremamente artesanais, gerando diversos focos de erro. Em uma etapa tão importante como esta, um erro na locação poderá resultar em problemas estruturais, diminuição de dimensões internas e/ou externas entre outros problemas que fazem a obra ficar mais cara ou em casos extremos causa a sua demolição (CALÇADA, 2014).

A falha de locação interfere significativamente em relação a qualidade, pois um erro pode modificar a edificação inteira. Na obra ocorreram irregularidades geométricas, onde as medidas em projetos não condiziam ao terreno que estava disponível para a execução, sendo descoberto o erro após a concretagem da fundação. O proprietário do terreno vizinho contratou um topógrafo para conferência das dimensões do terreno, sendo confirmada a divergência de medidas. Para a correção do problema foi executado um reforço na fundação e contratando uma máquina para arrastar as sapatas que estavam dentro do terreno do vizinho, onde foi escavado manualmente em torno das sapatas concretadas para que a máquina pudesse puxar elas com a concha. Sendo atribuído um nível de importância em relação a qualidade de 5.

Para a segurança a influência é consideravelmente mediana com um fator de importância 2. Já para os custos com essas mudanças, devido ao erro de locação da obra, aumentou significativamente por ter que acrescentar um serviço que não estava previsto e refazer as sapatas novamente. Este problema poderia ter sido resolvido quando a empreiteira

solicitou um topógrafo antes da execução da fundação, o custo em relação ao topógrafo seria menor do que o erro ocorrido. O reflexo disso é muito importante com nível 5.

Já no reflexo na produtividade refazer os serviços ou seja um retrabalho, a baixa produtividade, pois os funcionários ficam parados até finalizar as correções. O nível de importância para a produtividade seria 4 atribuindo como importante. Como o prazo para execução das obras são curtos, a primeira etapa que teve mudanças no cronograma foi em relação a parte de fundação. Aumentando o prazo em 5 dias. Assim as falhas influenciam diretamente para os prazos, de extrema importância tendo lhe atribuído nota 5, de muito importante.

4.1.1.4 Falta de modulação dos blocos, caixilhos e etc.

A modulação de alvenaria, seja com a finalidade para a vedação de ambientes ou função vedação-estrutural, desenvolvido ainda na fase de planejamento dos projetos de edificações tem como finalidade: dimensionar a quantidade de uso dos blocos principais e seus componentes (família) compensadores na execução da alvenaria racionalizada. Quando se adequar de forma eficiente as medidas da especificação da alvenaria modulada, permite-se soluções para a passagem das instalações elétricas e hidros sanitárias (SOUZA, 2016).

A falta de modulação interfere na qualidade, pois não prevendo o uso adequado dos blocos pode acarretar em problemas, na obra a alvenaria assentada com a cola e os blocos não ficaram em uma modulação adequada conforme a Figura 2.

Não se teve problemas com essa modulação no decorrer da obra, mas talvez possam ocorrer futuramente. O reflexo na qualidade é considerado muito importante. A falta de modulação pode acarretar vários problemas futuros como por exemplo trincas e fissuras e nos piores casos podem ocorrer queda de alvenaria.

Figura 2: Modulação de blocos.



Fonte: Autora (2018).

Em relação à segurança a falta de modulação é considerada importante, pois a modulação incorreta dos blocos pode ocorrer uma queda, colocando em risco a vida de um funcionário. Os funcionários não estavam adequados para a execução da etapa. Na execução da obra ocorreu um problema em relação a modulação, o funcionário que iniciou o assentamento dos blocos cerâmicos colocou-os de forma inadequada e ao finalizar a parede de alvenaria, houve um contratempo em função do clima e a parede caiu em cima do telhado do vizinho, conforme

Figura 3 e Figura 4. Não houve feridos, pois a mesma não caiu para o lado da obra e também não havia ninguém sobre o telhado da edificação vizinha.

Figura 3: Parede de alvenaria já executada.



Fonte: Autora (2018).

Figura 4: Parede onde ocorreu a queda.



Fonte: Autora, 2018.

Com a ocorrência os erros de modulação é necessário garantir a segurança de todos os funcionários. Com esses erros de execução os custos ficaram mais altos, pois teve-se um retrabalho, despesas com o conserto do telhado da edificação vizinha e o custo de mão de obra. Em relação a produtividade o andamento desta etapa estava adiantado, porém com esse erro teve-se retrabalho na etapa, onde aumentou-se a mão de obra para o término do mesmo. Sendo considerada de média importância para a falta de modulação de blocos. Já com os prazos essa falta de modulação houve influência com queda da parede e a mesma foi reerguida no dia seguinte e deu-se continuidade na outra etapa que estava programada que era a concretagem dos pilares. Com esta falta de modulação foi considerada pequena.

4.1.1.5 Desperdício de material

O desperdício na construção civil, mais facilmente detectável, é aquele que diz respeito à geração de RCD – Resíduos de Construção e Demolição, comumente denominados de entulhos. Um outro tipo de desperdício de materiais, que não é tão explícito são as perdas incorporadas. Ela abrange situações ocasionadas por erros na execução de um determinado serviço, quando são requeridas quantidades maiores de um determinado tipo de material se

comparadas às quantidades inicialmente previstas em orçamento (MOBUSS CONSTRUÇÃO, 2015).

Em relação a qualidade da obra com o desperdício de material tem-se uma influência pequena quase desprezível. Também o desperdício e quebra de material na segurança irá influenciar se esses desperdícios ficarem armazenados no canteiro, mas geralmente os resíduos dos materiais ficam na caçamba e são retirados conforme é enchida.

Os custos com todo o desperdício é um dos mais prejudicados na obra com reflexo nele considerado como muito importante. Quanto maior o desperdício, maior o custo da obra, alguns desperdícios foram de concreto usinado, pois não pode ser reaproveitado no dia seguinte. Foi feito o pedido de concreto, mas ocorreu uma paralisação na obra e foi necessário descartar uma carga do caminhão de concreto. Gerando um maior custo, para os demais materiais utilizados na obra, a compra foi somente o necessário devido ao orçamento.

Também teve desperdício de argamassa para assentamento e emboço, ocorreu que a empresa que fornecia o material tinha uma quantidade mínima, que era dois metros cúbicos com isto comprou-se uma quantidade e descartou-se porque o uso era especificado de 36 horas.

Na execução da cisterna houve perda de material. A empresa solicitou a escavação de dois metros quadrados por um metro e meio de altura, para colocar uma caixa pronta. A escavação foi executada e feita a base para a fixação, porem era circular e duas unidades, com altura de um metro cada uma.

Neste caso seria feito o corte de meio metro e descartaria as sobras, mas como foi impossibilitado o corte, uma opção seria retirar a caixa e executar uma nova escavação gerando uma duplicação dos custos, a outra opção que teria um valor mais acessível, que seria descartar uma das caixas e refazer o meio metro da altura da cisterna. Conforme se observa na Figura 5 e na Figura 6, optou-se pela segunda alternativa.

Figura 5: Caixas para cisterna inicial.



Fonte: Autora (2018).

Figura 6: Cisterna executada *in loco*.



Fonte: Autora (2018).

A produtividade da obra em relação ao desperdício tem um reflexo pequeno, pois neste caso o desperdício de material não é culpa do funcionário, apenas influenciaria se ocorresse a falta de material. O prazo teve uma influência desprezível relacionado ao desperdício de material, pois não houve nenhum problema quanto ao prazo.

4.1.1.6 Excesso de paradas e esperas

As obras paradas se espalham pelas ruas de todo o Brasil. Residências, prédios de apartamentos e obras públicas são as vítimas mais constantes deste mal, cada uma por suas razões mas que, no final, se resumem a falta de planejamento, um dos principais sintomas da

administração deficiente. Construir é um investimento que requer capital, planejamento, conhecimento técnico e tempo, muito tempo (CAMPOS,2013).

As paradas e esperas influenciam diretamente na qualidade da obra, em determinadas funções como, por exemplo, na pintura, onde fica nítido exatamente o lugar que foi feita a parada e recomeçado. É atribuído um grau de importância mediano. Já relacionado a segurança foi considerado desprezível pois não teve nenhuma pausa devido aos motivos de segurança.

As paradas e esperas da obra tem uma influência pequena em relação ao custos e em relação a produtividade. Já em função do prazo o reflexo já se torna muito importante, pois determinadas obras como a executada tem um cronograma a ser seguido e atrasando em uma etapa, ocorrerá esperas e paradas em etapa seguinte. Na obra executada, teve-se paradas e esperas, mas não influenciaram nas outras etapas.

4.1.1.7 Excesso de retrabalho

O retrabalho dentro de um processo construtivo, na maioria das vezes, é gerado pela falta de planejamento das operações ou pelo não alinhamento das várias etapas do projeto. Isso, invariavelmente, gera repetição de procedimentos, e o que é pior em algumas fases que já eram consideradas concluídas. Para a construção civil, a ausência de planejamento nos processos, e a consequente geração de retrabalho, não deixa de ser um tipo de patologia dentro da obra (SANTOS,2010).

A qualidade relacionada ao retrabalho é importante, pois refazer o processo já executado as vezes requer um tempo curto, que pode influenciar na qualidade da obra. Na segurança tem uma influência média, devido ao tempo menor, se faz muito rápido e nem sempre se cuida da segurança como seria necessário.

Já os custos são algo de muita importância, retrabalho significa pagar mão de obra duas vezes, gasto de material em dobro. Na obra executada teve-se um retrabalho que influenciou em um aumento de gasto bem significativo, foi executado um reforço na fundação onde havia sido aterrada. Assim, teve-se o retrabalho de retirar todo o solo para executar os reforços conforme ilustra a

Figura 7. Esse reforço não estava previsto no início da obra. Desse modo pagou-se duas vezes a hora/máquina e logo em seguida fez -se novamente o aterro.

Figura 7: Execução de reforços na fundação.



Fonte: Autora (2018).

Também houveram problemas gerando novos custos com a execução da alvenaria, a qual caiu, por erro de modulação e também pela condição climática, havia muito vento e a parede de alvenaria não tinha sido amarrada nos pilares para a fixação. O custo foi redobrado pelo retrabalho, tanto com material como na mão de obra.

Na produtividade o reflexo é considerado importante, pois com o retrabalho, tem-se que se aumentar a demanda de mão de obra para conseguir cumprir os prazos especificados pela empresa. Os prazos são o ícone que é principalmente prejudicado pelo retrabalho, ao ter que executar novamente uma certa função, acarretando diretamente em alguns atrasos.

4.1.1.8 Excessivo engrossamento de lajes e paredes

Na obra executada não teve laje, pois foi executado um mezanino, sendo executado o contra piso na estrutura do mezanino. Nas paredes, algumas foram executadas o emboço mais espesso, devido a erros de modulação dos blocos e também pela falta de uso do prumo na execução da alvenaria. O que influenciou na qualidade do serviço foi a falha de execução da etapa, pois teve que ser feito alguns ajustes para que o problema não ficasse aparente.

Em função da segurança não se teve problemas, enquanto aos erros excessivos das paredes considerou-se desprezível o reflexo na obra.

Com relação aos custos teve um aumento de 5%, considerado pequeno em função desta etapa, pois só foi realizado o engrossamento em algumas paredes. Já com a produtividade teve que se refazer algumas etapas do reboco na alvenaria para fazer o acerto, ficando aparente o erro, o que influenciaria na execução das pastilhas.

Em função dos prazos foi considerado importante uma vez que refazer a etapa gerou-se alguns atrasos na parede externa, sendo que na parede interna o serviço já havia sido executado dentro do prazo.

4.1.1.9 Quebra constante de equipamentos

A quebra de equipamentos na obra não influenciou na qualidade e nem na produtividade, pois teve poucas quebras e também quando ocorreu foi feita a substituição imediatamente.

Não se inclui nenhuma parada ou influência relacionado à segurança. Os equipamentos utilizados na obra eram alugados e quando as quebras ocorriam durante a execução era a broca de furadeira, o disco de corte que também teve um aumento de custo consideravelmente pequeno por serem equipamentos com o custo baixo.

Os prazos foram cumpridos mesmo com o problema pela quebra de equipamentos.

4.1.1.10 Entrega errada de materiais

Em consideração a entrega dos materiais tem uma influência na qualidade, quando o material não é da mesma marca utilizada, como por exemplo: teve-se a falta de tinta e na região não havia disponível da mesma marca, para compensar o mesmo material para garantir a qualidade aumentou relativamente o custo, pois a tinta disponível era de uma outra marca e era um valor maior. Durante a entrega de materiais não ocorreram problemas de segurança.

Na produtividade tem relação direta, pois foi solicitado um produto específico para a execução do emboço projetado e foi entregue outro impossibilitando a utilização na máquina. A devolução do material foi realizada, atrasando o início da etapa de emboço interno.

Consequentemente influenciando no prazo, pois com o atraso da entrega logo, atrasou o início da mesma.

4.1.1.11 Canteiros muito congestionados

Os canteiros muito congestionados foram um grande problema para a execução da obra, a mesma tinha um espaço pequeno para disposição de materiais, como a obra tinha um tempo curto, as entregas eram adiantadas o que provocava o acúmulo de materiais.

No caso da execução teve-se vários problemas relacionado ao congestionamento, como a obra teve um prazo, considerado curto para a execução e vários problemas influenciados pelo retrabalho da fundação e tendo mudanças no cronograma onde foi necessário mudar as datas para a entrega da edificação. Independentes das alterações do cronograma não houve mudanças para entrega de materiais que ocorreram conforme programado inicialmente.

Como os materiais foram entregues conforme o cronograma antigo acarretou em acúmulo de materiais, dificultando o trabalho e foram mudados de local várias vezes, o congestionamento é ilustrado na Figura 8.

Figura 8: Canteiro congestionado.



Fonte: Autora (2018).

A qualidade não foi influenciada diretamente pelo canteiro congestionado, tendo um reflexo desprezível. A segurança foi afetada pelo acúmulo de materiais em um mesmo local.

O custo não ocorre mudanças em função do congestionamento mantém-se o mesmo valor do orçamento. A produtividade é influenciada pois precisa-se de mudanças de local demorando para o início da etapa. Nesta obra ocorreu várias mudanças dos materiais pois estavam atrapalhando a na execução dos pisos cerâmicos conforme o mesmo era executado teve-se que realizar mudanças. No prazo não houve influência pois estava tudo conforme o cronograma.

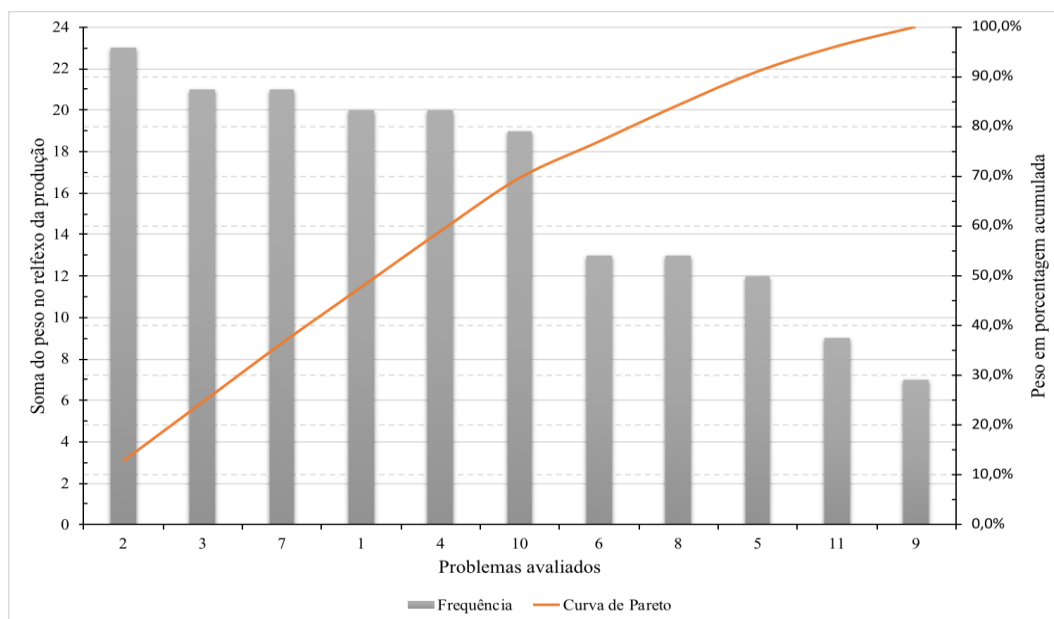
4.1.2 Avaliação da produção

A

Figura 9 apresenta os problemas relatos em função Tabela 2 (p. 27) demonstrando todos os problemas que ocorreram durante a obra. Os problemas encontrados na obra giram em torno do congestionamento de canteiros. A análise da tabela demonstrou os ícones importantes onde deve-se cuidar para um bom rendimento da obra, onde os mesmos influenciam na produtividade da mão de obra.

Analisando o gráfico utilizando a regra de Pareto, que demonstra os problemas avaliados de acordo com a tabela e a sua frequência, resultando nos principais fatores que são: a falha de programação, locação, retrabalho, falta de engenheiro, modulação e erro de entrega de materiais. O resultado de todos esses problemas foi um canteiro de obras tumultuado.

Figura 9: Problemas analisados na obra.



Fonte: Autora, (2018).

A curva de Pareto demonstrou os problemas avaliados de acordo com a tabela e a sua frequência, resultando nos principais fatores que influenciaram para a boa produtividade do canteiro.

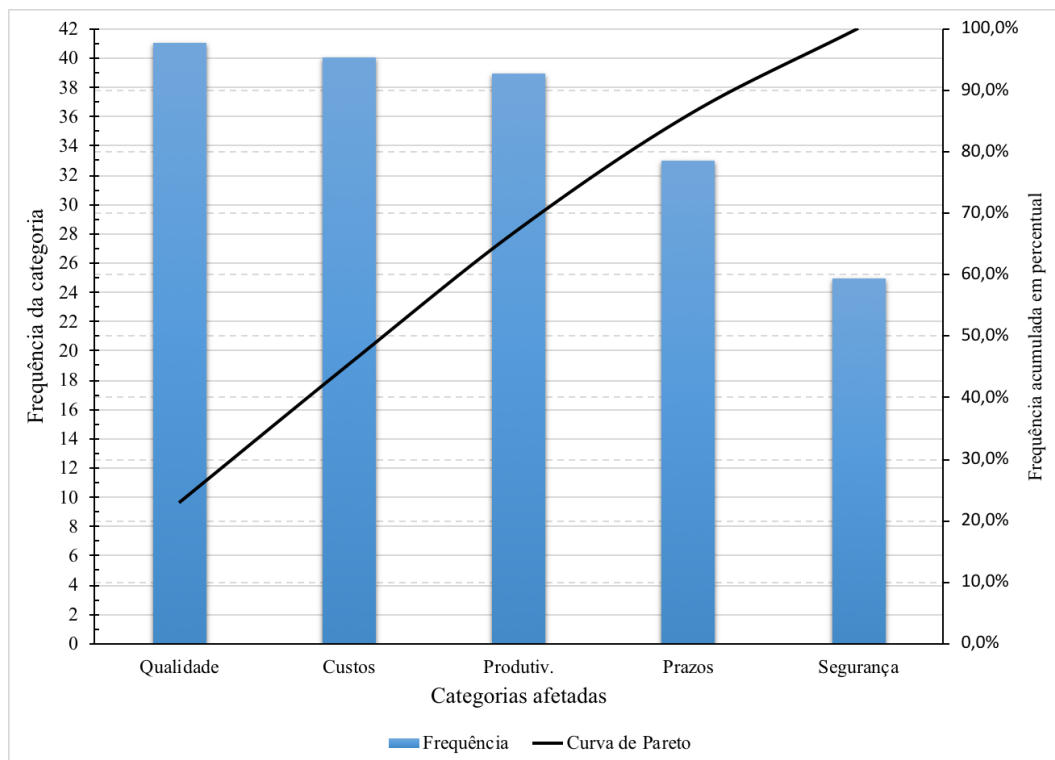
A

Figura 10 apresenta as categorias afetadas pela alteração da produtividade em decorrência dos problemas encontrados durante a execução. Verifica-se que os erros acompanhados na obra afetaram principalmente a qualidade, os custos e a produtividade.

Os problemas que foram afetados tem ligação com o erro de planejamento que é o mais importante, pois afetou a qualidade dos serviços, causou retrabalho e foi necessário

contratar mais mão de obra para cumprir o prazo desejado, influenciando diretamente no custo da obra

Figura 10: Reflexo das categorias avaliadas na produtividade.



Fonte: Autora (2018).

As prioridades para melhorias na obra foram demonstrado na curva de Pareto que são falhas de programação, falhas na locação da obra e excesso de retrabalho. Para resolver os principais problemas é necessário fazer uma programação da obra disponibilizando um tempo acrescentado de dois dias para algumas etapas como por exemplo a fundação. Sendo ali podem ocorrer vários erros, onde pode influenciar no cronograma. As falhas de locação podem ser resolvidos tendo um profissional capacitado para fazer a locação correta, sendo necessário

conferir todas as medidas previstas em projeto. O retrabalho influencia no custo da obra, podendo ser resolvido através da contratação de colaboradores qualificados para execução de serviços e também cuidar a programação.

Para evitar o congestionamento do canteiro de obra, orienta-se principalmente que organize o canteiro, programando a entrega de materiais para que não tenha que parar a execução para trocar os materiais que estão atrapalhando. Segundo Souza (2000), a organização de um *layout* de obra é de extrema importância para evitar transtornos futuros.

De acordo com as Figuras 9 e 10 se destacam os principais problemas. A principal solução é organizar e programar as etapas de acordo com o cronograma. Pode-se executar os serviços com a produtividade adequada que não influencie na qualidade. Fazer as compras de materiais, por exemplo, para evitar paralisações e realizar a conferência o material antes da entrega.

Comparando o cronograma proposto (anexo a) com o executado não houve atrasos para a entrega da obra, mesmo com os problemas descritos anteriormente, a mesma ficou fechada depois de pronta aguardando a liberação para a abertura. Para que houvessem o cumprimento dos cronogramas foi necessário aumentar a produtividade, as horas trabalhadas e em algumas etapas da obra foi necessário a contratação de mais mão de obra para manter o prazo. Contratando novos colaboradores tem que verificar se com a contratação não ficaria em excesso influenciando no custo da obra.

A qualificação é de extrema importância, pois qualquer erro básico influenciará diretamente no cronograma da obra. Para evitar possíveis problemas relacionados a qualificação é necessário ter um engenheiro experiente que possa resolver possíveis problemas que poderão acontecer, onde também contratar mão de obra de confiança e qualificada para o serviço.

O primeiro cronograma disponibilizado pela empresa teve algumas mudanças devido a influência de fatores ambientais que ocorreram, impossibilitando a execução da etapa de fundação. Quando executou-se a fundação a empresa disponibilizou um novo cronograma, sendo este executado dentro das conformidades. Outro fator que também influenciou foi a entrega errada de materiais e a falta deles, porém demorando para o início das etapas. Os problemas podem ser resolvidos analisando cada etapa do cronograma e organizando as entregas de materiais com dois ou três dias de antecedência da execução da etapa, para que se tenha tempo para resolver provável atraso do material no dia combinado.

CAPÍTULO 5

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a análise feita e verificado o reflexo da produtividade da mão de obra, a produtividade da obra teve uma qualidade boa não tendo muitos problemas em quebras ou refazer serviços. Manteve o seu ritmo para conseguir cumprir os prazos desejados, mesmo tendo alguns contratempos conseguiu-se executar a obra com o cronograma planejado.

Na obra foi visto que os principais fatores que influenciaram no andamento da obra foram as falhas de programação, locação e excesso de retrabalho. Os problemas relacionados a falha de locação gerou um custo maior para empresa, pois foi refeito. O excesso de retrabalho deve se cuidar pois o principal fator que gerou o retrabalho foram as falhas de programação.

As estratégias possíveis para melhoria dos fatores que influenciam na produtividade é sempre manter um engenheiro responsável no local da obra, pois quaisquer problemas que se encontre pode-se resolver ali mesmo, resultado em menos atrasos na execução da obra. Necessita-se ter um responsável para analisar, programar e prever problemas futuros, para que consiga acompanhar o cronograma, pois quanto maior o prazo, maior serão os custos para a empresa. A necessidade de um profissional responsável na obra tem as suas vantagens que é uma economia de tempo para resolução de problemas, menos desperdícios e principalmente uma garantia de qualidade.

A proposta visada nesse trabalho se conclui com êxito, com as verificações analisadas podendo se observar os problemas mais comuns que influenciam diretamente na produtividade, impossibilitando o cumprimento de prazos, apesar de todos os fatores que influenciaram a obra foi entregue no prazo estipulado no cronograma, onde teve um aumento de prazo em função de muita chuva que influenciou na produtividade, a empresa entendeu que algumas etapas não poderia ser desenvolvida.

CAPÍTULO 6

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- a) Aplicar soluções para os problemas encontrados;
- b) Verificar se os problemas encontrados na obra são os mesmos em outras obras;
- c) Avaliar o custo em função dos problemas encontrados.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, Márcio Lenin M.. **Produtividade na construção civil**. 2012. Disponível em: <http://www.ecivilnet.com/artigos/produtividade_na_construcao_civil.htm>. Acesso em: 20 ago. 2017.
- A IMPORTÂNCIA da organização do canteiro de obras. 2017. Disponível em: <<http://azienda.com.br/importancia-da-organizacao-do-canteiro-de-obras/>>. Acesso em: 28 maio 2018.
- BELEDELI, Marcelo. **Empresas investem na meteorologia para balizar as tomadas de decisões**. 2013. Disponível em: <<http://jcrs.uol.com.br/site/noticia.php?codn=112877>>. Acesso em: 22 ago. 2017.
- CALÇADA, Paulo de Azevedo Branco. Estudo dos processos produtivos na construção civil objetivando ganhos de produtividade e qualidade. Rio de Janeiro: EP/UFRJ, 2014.
- CAMPOS, Iberê M.. **Gerenciamento de obras**. 2013. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=12&Cod=140>>. Acesso em: 03 abr. 2018.
- CAPITAL CONTABILIDADE. **Produtividade na Construção Civil**. 2017. Disponível em: <<http://capitalcontabilidade.com/produtividade-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 20 abr. 2018.
- CIOCCHI, Luiz; ABBATE, Vinicius. **Layout correto obra mais produtiva e segura**. 2004. Disponível em: <<http://piniweb.pini.com.br/construcao/noticias/layout-correto-torna-obra-mais-produtiva-e-segura-79892-1.aspx>>. Acesso em: 20 ago. 2017.
- JULIO, Lilian. **Mão de obra especializada é fator decisivo para setor da construção civil**. 2010. Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/mao-de-obra-especializada-e-fator-decisivo-para-setor-da-construcao-civil/>>. Acesso em: 22 ago. 2017.
- MOBUSS CONSTRUÇÃO. **Desperdícios na construção civil e os seus impactos**. 2015. Disponível em: <<https://www.mobussconstrucao.com.br/blog/2015/10/desperdicios-na-construcao-civil-e-os-seus-impactos/>>. Acesso em: 29 mar. 2018.
- MOBUSS CONSTRUÇÃO. **A importância do Layout no canteiro de obras**. 2015. Disponível em: <<https://www.mobussconstrucao.com.br/blog/2015/07/a-importancia-do-layout-do-canteiro-de-obras/>>. Acesso em: 20 ago. 2017.
- MORO, Luiz Fernando Crema. **Análise do layout de canteiros de obras visando o processo produtivo**. 2015. 50 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.
- MONITORAMENTO e acompanhamento técnico. 2018. Disponível em: <<http://www.tecomat.com.br/servicos/acompanhamento>>. Acesso em: 21 abr. 2018.

NOVA AZIENDA. **Problemas com a mão de obra na construção civil?** 2016. Disponível em: <<http://azienda.com.br/problemas-com-a-mao-de-obra-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 24 out. 2017

OBRAS. 2012. Disponível em: <<https://equipededeobra.pini.com.br/category/obras/>> Acessado em: 23-09-2018>. Acesso em: 23 set. 2017.

OLIVEIRA, Igor. SERRA, Sheyla. **Análise da organização de canteiros de obras.** In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11. 2006, Florianópolis. Anais.... Florianópolis: ENTAC, 2006. p. 2516 - 2521.

SANTOS, Altair. **Retrabalho é patologia do processo de construção.** 2010. Disponível em: <<http://www.eniopadilha.com.br/artigo/4520/retrabalho-e-patologia-do-processo-de-construcao>>. Acesso em: 29 mar. 2018.

SEBRAE NACIONAL. **A importância da qualificação da mão de obra.** 2017. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/a-importancia-da-mao-de-obra-qualificada,3b03438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acessado em: 21 ago.2017.

SOUZA, Alisson. **Paletização de blocos cerâmicos e a modulação de alvenaria para a execução racionalizada.** 2016. Disponível em: <<https://pt.linkedin.com/pulse/paletizacao-de-blocos-ceramicos-e-modulacao-alvenarias-souza>>. Acesso em: 04 abr. 2018

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de. **Como medir a produtividade da mão de obra na construção civil.** Engenheiro Civil, professor do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

SIENGE PLATAFORM. **Mudanças climáticas e construção civil: é preciso se preparar.** 2016. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/mudancas-climaticas-e-construcao-civil-e-preciso-se-preparar/>>. Acesso em: 23 ago. 2017.

SILVA, Fred Borges. CARDOSO, Francisco. Ferreira. **Ferramentas e diretrizes para a gestão da logística no processo de produção de edifícios.** Boletim técnico da escola politécnica da USP. São Paulo, 2000.

TERRIBILI FILHO, Armando. **Problema nos custos nos projetos: falha no planejamento ou na execução?** 2014. Disponível em: <<http://www.http://www.impariamo.com.br/base-de-conhecimento/artigos/gerenciamento-de-projetos/custos/item/211-problema-nos-custos-nos-projetos-falha-no-planejamento-ou-na-execucao>>. Acesso em: 02 abr. 2018.

