



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA - UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLOGIA E SAÚDE - CCTS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC

**ANÁLISE DIRETA DAS INTERFERÊNCIAS ENTRE O PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO
EM GRANDES EDIFÍCIOS**

ADONIAS DA COSTA FERNANDES NETO

ARARUNA

Junho/2015

**ANÁLISE DIRETA DAS INTERFERÊNCIAS ENTRE O PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO
EM GRANDES EDIFÍCIOS**

ADONIAS DA COSTA FERNANDES NETO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Graduação do curso de Engenharia Civil no campus VIII da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, como requisito parcial à obtenção do título de engenheiro civil.

Área de concentração: Planejamento e Execução de Obras.

Orientador: Prof. Dr. Laércio Leal dos Santos

Defendido em: 30 / 06 / 2015.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Laércio Leal dos Santos (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Nivaldo Timóteo de Arruda Filho
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Daysan F. K. Leal Medeiros
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

ARARUNA
Junho/2015

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

N469a Neto, Adonias Da Costa Fernandes
Análise direta das interferências entre o planejamento e execução em grandes edifícios [manuscrito] / Adonias da Costa Fernandes Neto. - 2015.
59 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Tecnologia e Saúde, 2015.
"Orientação: Dr. Laércio Leal dos Santos, Departamento de Engenharia Civil".

1. Gerência de Materiais. 2. Execução. 3. Logística. I. Título.
21. ed. CDD 658.7

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus e aos meus exemplos de vida. Adonias Fernandes, meu avô, que sempre me orientou para agir com discernimento sobre todas as etapas de minha vida e me serviu como um exemplo do que é ser humano e quem cativou o interesse pela engenharia civil; Ao meu pai, Zenark Marques, que nunca deixou faltar nada para mim e minhas irmãs, sendo sempre seguro e disciplinador em todas as questões, principalmente nos estudos e que hoje é um espelho para a minha vida; a minha mãe Girleny Fernandes, que sempre torceu nas minhas lutas e sempre se orgulhou pelo filho que possui, e ainda mais pela crença de que eu sempre conseguiria chegar onde eu almejasse; e a minha avó Gerusa de Oliveira, pessoa que sempre intercedeu por mim durante toda a minha vida, ainda mais nos últimos cinco anos, que sempre rezou para que Nossa Senhora protegesse o meu caminho. Nada mais prazeroso que dedicar um trabalho árduo e cansativo a pessoas que se orgulham por me ver em patamar tão desejado. Trata-se de pilares que edificarão toda a minha carreira profissional. Estas estruturas são a pura excelência embasada na fé que os circunscreve e que me envolve juntamente, fazendo de mim um homem responsável e com consciência sobre o que é realizado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço este trabalho primeiramente a Deus por sempre me conceder discernimento e paciência para as minhas práticas intelectuais. Também a Karolina e Amanda (irmãs), e a Jéssica, por ter sempre me dado força nos momentos mais conturbados de minha graduação. Especialmente ao meu pai, Zenark Marques, a minha mãe, Girleny Fernandes, a minha avó, Gerusa de Oliveira e ao meu avô, Adonias Fernandes, por terem sido meu porto seguro capaz de transformar meus dias de lutas em dias de glória.

RESUMO

Este trabalho analisa comparativamente o planejamento com a execução do edifício Alfredo Fernandes Grand Club, localizado no município de João Pessoa – PB. O estudo foi desenvolvido com base em um problema principal que gerou um considerável atraso durante o período de infraestrutura, mostrando inovações incrementais como colher mecânica ou palheta, placas sinalizadoras e softwares, e aplicando-os a uma metodologia que envolveu uma logística elaborada pelos gestores da edificação. Levando em consideração a faixa etária do grupo gestor e tomando como alicerce a trajetória de execuções concedida pelo o planejamento, analisa-se a sua importância e mostra os fundamentos utilizados, verificando se foi possível alcançar, com os materiais e métodos aplicados, através de resultados colhidos com dados mensais baseados em um estudo feito com todos os pedreiros do empreendimento, o patamar do planejamento para a data estudada de 08 de maio de 2015. Demonstrando, assim, se o estudo logístico pode compor o arsenal que muitas vezes é percebido apenas quando se tem experiência de obra.

Palavras-Chave: Planejamento; Execução; Logística.

ABSTRACT

This paper analyzes comparatively the planning to the execution of the building Alfredo Fernandes Grand Club, located in the city of João Pessoa - PB. The study was developed based on a major issue that has generated considerable delay during infrastructure period, showing incremental innovations as mechanical spoon or palette, signposts and software, and applying them to a methodology that involved a logistics prepared by managers building. Considering the age of the management group and building the foundation runs trajectory granted by the planning, analyzes its importance and shows the basics using to see if it was possible to achieve, with the materials and methods used by the results collected with monthly data based on a study of all the builders of the project, the planning level for the studied date of May 08, 2015. Demonstrating thus the logistics study can compose the arsenal which is often realized only when if you have work experience.

Keys-Word: Planning; execution; results.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Grau de Oportunidade de Mudança em Função do Tempo ..	15
Figura 2 – Ciclo de Vida do Projeto.....	20
Figura 3 – Caminho Crítico no Diagrama das Flechas.....	23
Figura 4 – Caminho Crítico no Diagrama dos Blocos.....	24
Figura 5 – Sistema de Placas para o Recebimento de Tijolos.....	33
Figura 6 – Argamassa para Contrapiso com Flóculos de Cimento.....	41
Figura 7 – Planilha de Controle de Insumos de Instalações.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Cronograma de Gant.....	27
Tabela 2 - Cronograma Integrado Gant-PERT/COM.....	25
Tabela 3 - : Resumo da Análise temporal das Etapas Construtivas para cada Torre	30
Tabela 4 - Concretagem da Laje (Torre A).....	32
Tabela 5 – Concretagem da Laje (Torre B).....	32
Tabela 6 - Marcação (Torre A).....	34
Tabela 7 – Marcação (Torre B).....	34
Tabela 8 – Alvenaria de Periferia (Torre A).....	36
Tabela 9 – Alvenaria de Periferia (Torre B).....	36
Tabela 10 - Elevação Interna (Torre A).....	38
Tabela 11 – Elevação Interna (Torre B).....	38
Tabela 12 - Planilha de análise de produtividade do pedreiro B.....	40
Tabela 13 - Contrapiso (Torre A).....	42
Tabela 14 - Contrapiso (Torre B).....	42
Tabela 15 - Pacotes de Conexões.....	45
Tabela 16 - Produtividade do pedreiro “A” para a folha fevereiro-março.....	49
Tabela 17 - Produtividade do pedreiro “A” para a folha março-abril.....	50
Tabela 18 - Resumo de produção por Torre.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ISO	International Organization for Standardization
PBQP-h	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
RJN	Rosaldo Jesus Nocêra
SPDA	Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas
PDCA	Planejar, Desempenhar, Checar e Agir
IP	Índice de Produtividade

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVO	13
2.1	Objetivo Geral	13
2.2	Objetivo Específico	13
3	REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1	Benefícios de um Planejamento	14
3.1.1	<i>Conhecimento Pleno de Obra</i>	14
3.1.2	<i>Identificação de Situações Desfavoráveis</i>	15
3.1.3	<i>Decisões Ágeis</i>	16
3.2	Deficiência de uma Empresa	16
3.3	Setor de um Planejamento Técnico	17
3.4	Plano de Contas para o Serviço da Construção	18
3.5	Ciclo PDCA	19
3.6	Roteiro de um Planejamento	21
4	PROBLEMÁTICA	25
4.1	Causa maior da Problemática	25
4.2	Atrasos Observados no Planejamento	26
4.2.1	Atraso na Estrutura	26
4.2.2	<i>Atrasos na Alvenaria de Marcação, de Periferia e Interna</i>	26
4.2.3	<i>Atraso no Contrapiso</i>	27
4.3.3	<i>Descarte de Resíduos Sólidos</i>	27
4.3.4	Fornecimento de Conexões sanitárias	28
4.3.5	Aquisição de Vigas	28
5	MATERIAIS E MÉTODOS	28
5.1	Materiais	28
5.2	Metodologia	29
5.2.1	<i>Análise do Planejamento Proposto para o Empreendimento</i>	29

5.2.2 Estrutura	30
5.2.3 Alvenaria de Marcação, de Periferia e Interna	32
5.2.4 Contrapiso	40
5.2.5 Solução para Descarte de Resíduos Sólidos	42
5.2.6 Solução para Aquisição Adequada de Vergas	43
5.2.7 Solução para Aquisição Adequada das Conexões Sanitárias	44
5.2.8 Controle para o Almoxarifado com Relação aos Insumos de Instalações	46
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	48
7 CONCLUSÃO	53
8 RECOMENDAÇÕES	55
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

1 INTRODUÇÃO

Segundo Paula et al. (2010), a falta de desenvolvimento econômico do Brasil vem, nos últimos dias, contribuindo para a indisposição dos créditos e taxas de juros acessíveis, o que favoreceu a um processo seletivo no setor construtivo. Em consequência, essa queda da economia gera uma preocupação nas margens lucrativas dos empreendedores em geral, o que fez elevar em estado de excelência utilizar estratégias para seus investimentos.

A construção civil é uma atividade econômica que representa uma parcela importante do produto interno bruto de qualquer país e tem efeitos significativos na empregabilidade de pessoal (UNIEMP, 2010).

De acordo com Silva (2000), no campo da construção civil, é primordial a utilização de uma logística que anteceda qualquer processo. O Planejamento de uma linha produtiva é uma peça chave para o resultado favorável de um determinado serviço, pois esse fato faz com que a prática de produzir se resuma a uma repetição do que já aconteceu em logística. No mercado de trabalho, voltado para a construção civil, é perceptível a elevada concorrência de padrões de qualidade e serviços. Logo, para que esses aspectos se mantenham dentro das considerações que os tornam competitivo é de extrema e indiscutível importância que exista um pensamento sobre tudo o que será executado, levando em consideração os mais distintos detalhes subjetivos que possam existir.

Inovações radicais provocam grandes mudanças no mundo, enquanto inovações incrementais preenchem continuamente o processo de mudança. (OCDE, 2004).

Segundo Pagano (2012), a inovação incremental ou inovação de sustentação está relacionada a uma evolução nas características de um bem ou serviço já existente; e algumas características da inovação incremental são que o tempo até sua consolidação é razoavelmente curto, seu processo é relativamente estável e bem conhecido e não descontinuidades ou grandes surpresas.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

Proposição de um sistema inovador com características capazes de eliminar ou reduzir as dificuldades enfrentadas durante a fase de planejamento e execução de várias atividades do processo construtivo.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar as causas dos principais atrasos ocasionados na execução do empreendimento;
- Quais medidas foram tomadas para sanar a problemática da improdutividade;
- Analisar o planejamento proposto pela empresa;
- Propor as alternativas para reduzir ou eliminar os atrasos observados.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Laufer e Tucker (1987), o planejamento pode ser definido como o processo de tomada de decisão realizado para antecipar uma desejada ação futura, utilizando meios eficazes para concretizá-la.

3.1 Benefícios de um Planejamento

3.1.1 Planejamento em controle

A construção civil ao longo dos anos não deu a devida importância à sua área de manufatura – o canteiro de obras. A preocupação dos gestores com o canteiro de obras sempre foi relacionada aos aspectos técnicos do projeto arquitetônico-estrutural, sem a merecida preocupação com desperdícios, prazos e retrabalhos, ou seja, com o gerenciamento do fluxo de suprimentos. O capital das empresas foi sempre empregado com investimentos na área técnico-estrutural, percebendo-se uma grande carência de recursos no desenvolvimento de outras frentes que num primeiro momento aparentam não impulsionar a produção, entre elas a logística. (VIEIRA, 2006)

De acordo com os estudos publicados em seu livro, Planejamento e Controle de Obras, Mattos (2010) reforça a ideia de que quando existe o planejamento em uma obra, o gerente passa a ter mais controle e maior grau de conhecimento sobre sua execução, gerando uma maior eficiência de seu trabalho. Dentre os pontos analisados pelo autor, destacam-se os temas mais usuais vistos em canteiro de obra dos quais serão discutidos a seguir.

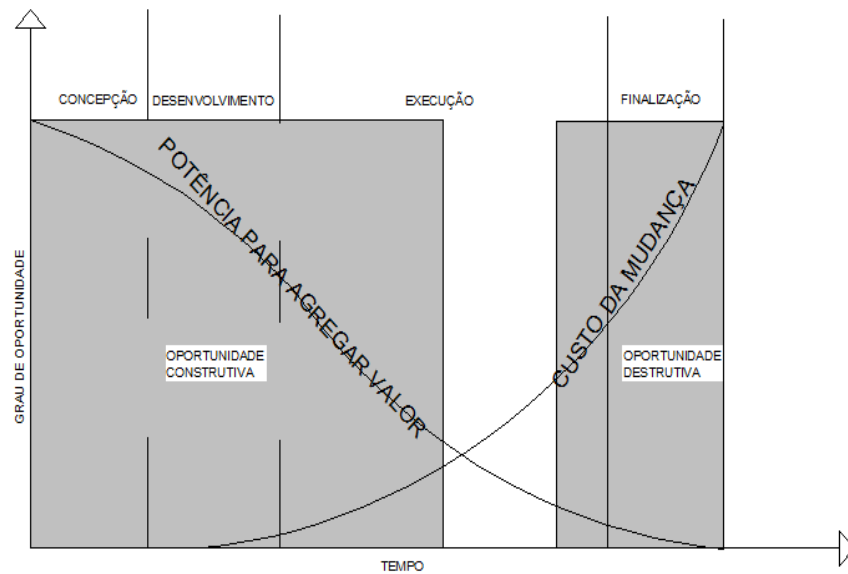
3.1.2 Conhecimento Pleno da Obra

Segundo Mattos (2010), a prática de antecipadamente estudar o projeto e elaborar logísticas para à etapa construtiva faz com que haja tempo para que sejam modificados planos de trabalho com práticas e elaborações diferentes. Um estudo pleno e mais elaborado de todos os projetos, sobre o que se executa, análise de compatibilidade dos projetos, verificações de serviços para liberação por ordens executivas, etc., é de extrema importância para evitar possíveis problemas futuros.

3.1.3 Identificação de Situações Desfavoráveis

A experiência de obra faz com que sejam evitadas algumas situações desagradáveis, porém, para que isso seja percebido, muitas vezes foi necessário um primeiro erro. Para um engenheiro iniciante o planejamento pode lhe oferecer uma experiência formidável, pois existe a identificação de possíveis falhas antes da execução do empreendimento, podendo corrigir a tempo e modificar as tipologias para que se adeque a situação correta sem haver a necessidade de um erro inicial, minorando os impactos no orçamento da obra. Esse tempo de correção é conhecido como oportunidade construtiva (figura 1), intervalo de tempo onde pode ser modificado as diretrizes sem danos consideráveis (MATTOS,2010).

Figura 1: Grau de Oportunidade de Mudança em Função do Tempo



Fonte: Mattos (2010)

3.1.4 Decisões Ágeis

Como o planejamento permite uma visão geral da obra, possibilita também decisões ágeis como a mobilização e a desmobilização de equipamentos. Lógicas já traçadas para datas determinadas fazem com que o gerente se previna e possa sanar algo que poderia ser implantado na obra ou algo que poderia ser retirado, pois rapidamente o gestor da obra poderá confrontar com os planos lançados e verificar possíveis acomodações ou não (GOLDMAN, 2004).

3.2 Atitudes de uma Empresa

Para THOMPSON & STRICKLAND III (2000) formular estratégia significa planejar para fortalecer a posição da empresa no mercado em que atua, aprimorar a satisfação do cliente e atingir os objetivos de desempenho previamente estipulados, procurando formar um conjunto de mudanças competitivas e processos comerciais que os dirigentes devem desenvolver para alcançar a melhor performance da organização. Para esses autores, o diretor executivo e a alta administração da

empresa são os responsáveis pela formulação da estratégia, mas deve envolver todas as funções e departamentos da empresa.

Segundo Goldman (2004), uma empresa que possui um objetivo específico, uma meta e sabe aonde quer chegar, serve segurança aos seus colaboradores que se sentem mais confortáveis em continuar na mesma, diferentemente de empresas que confiam na experiência de seus profissionais e acham que isso é suficiente para garantir prazo e orçamento, o que muitas vezes acaba convergindo para estouros de metas, insatisfação dos clientes e até mesmo litígio judicial para recuperação por perdas e danos. Em sua obra, o mesmo chegou à conclusão de que um dos principais fracassos para uma meta na construção civil está atrelado a alguns fatores como a descrença nos parâmetros adotados, planejamento excessivamente informal e o mito do “tocador de obra”.

Independente da lógica que se utilize, os sistemas de administração da produção, para atingirem seus objetivos e cumprirem seu papel de suporte, dos objetivos estratégicos da organização, devem ser capazes de apoiar e dar ferramentas aos tomadores de decisões (CORRÊA; GIANESI; CAON, 1997, p. 17).

Segundo Corrêa; Gianesi; Caon, (1997, p. 18) a necessidade de planejar necessidades futuras de capacidade deve-se a uma característica fundamental dos processos decisórios que envolvem obtenção de recursos pois é através deles que obteremos os resultados, o tempo que necessariamente tem de decorrer entre o momento da tomada de decisão e o momento em que os efeitos da decisão passam a fazer sentido. Não é só necessário planejar as necessidades futuras de capacidade produtiva, mas sim também levando em conta vários horizontes futuros a médio e longo prazo, é importante enxergar as necessidades futuras com um longo horizonte de antecedência e se precaver das instabilidades dos mercados.

3.3 Setor de um Planejamento Técnico

O planejamento se constitui hoje em um dos principais fatores para o sucesso de qualquer empreendimento. No tocante à construção predial, faz-se necessário um sistema que possa canalizar informações e conhecimentos dos mais diversos setores e, posteriormente, direcioná-los de tal forma que todas essas informações e conhecimentos sejam utilizados para a construção. (GOLDMAN, 2004)

As análises feitas na literatura de Goldman (2004), e discutidas a seguir, afirmam que o Planejamento é um setor que tem por necessidade uma relação de interdependência com os demais setores.

- No setor de arquitetura, por exemplo, existe uma relação direta quando se refere à interferência da arquitetura com os demais projetos, estrutural, hidrossanitário, elétrico, SPDA, cabeamento estruturado e outros; assim como a busca de novas tipologias construtivas que torne o andamento dessas tarefas mais prático, visando a qualidade e otimização dos custos;
- Já no setor financeiro, o planejamento age de forma a buscar reduções no orçamento com novas tipologias construtivas, trazendo para a obra inovações incrementais e/ou radicais para que se torne viável o empreendimento esperado; tomando como base o cronograma físico-financeiro e os métodos de como aplicar esses ideais;
- Semelhante ao financeiro existe o setor de compras que pode ser avaliado como o braço direito dessa logística, pois é a parte organizacional do planejamento em que se responsabiliza por manter constante a emissão dos insumos para o canteiro de obras, tudo de acordo com o que foi elaborado no cronograma do empreendimento, comprando os elementos construtivos nos momentos certos e podendo promover negociações para obter o patamar de qualidade exigido pelo planejamento mais em conta possível. Com isso, pode-se voltar às logísticas já citadas neste trabalho em que uma boa ordem de compras dos insumos faz a organização dos sistemas produtivos, ocorrendo boas condições de trabalho para os que operam a máquina construtiva.

3.4. Plano de Contas para o Serviço da Construção.

Goldman (2004) afirma que um passo pioneiro para um relevante planejamento é uma boa organização no que se diz respeito aos custos. Os serviços da construção começam muito antes do produto final, pois envolve capital de giro para várias outras diretrizes como publicidades, marketing com estandes de vendas - no caso de prédios -, projetos, limpeza e organização do canteiro. Logo, é necessário que se realize um estudo de toda a frente de preparação para o início da obra e, seguidamente, elaboração dos projetos em si, para que se possa trabalhar com dados logísticos sobre o capital que será investido em todos os pontos do empreendimento.

Esse plano de contas assegura o empreendedor em relação às medidas proporcionais com os afazeres que antecipam a realização do projeto, dando todas as limitações de custos para que não seja ultrapassado nenhum item estudado. Assim como também determina intervalos monetários e temporais para a realização do projeto em si, dando margens de segurança no sentido do tempo de produção.

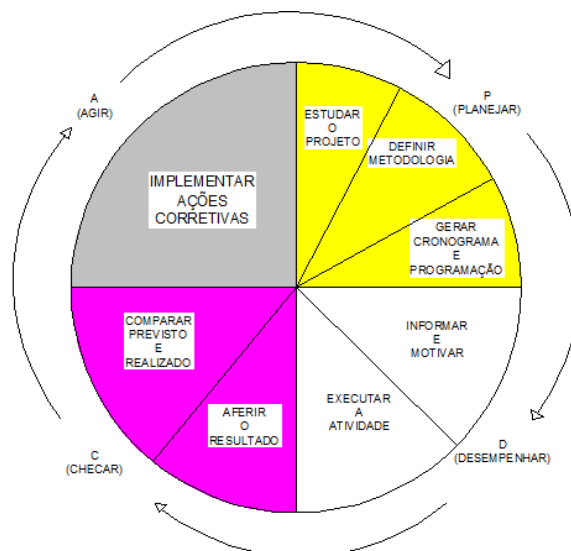
Segundo os estudos de Goldman (2004), para que haja êxito, um plano de contas deve ser dinâmico, podendo ser atualizado de acordo com os novos métodos e materiais de trabalho que possam surgir no mercado, já que geralmente construções que necessitam de um bom planejamento possuem uma considerável faixa de tempo para serem concluídas. Esse dinamismo evita, então, a discrepância que pode ocorrer com, por exemplo, a chegada de uma inovação incremental que possibilite uma melhoria de produção para o andamento planejado.

3.5 Ciclo PDCA

Esse ciclo corresponde a planejar, desempenhar, checar e agir; que esclarece a metodologia de utilizar ações ordenadas e interligadas ações que são

dispostas em um gráfico circular (figura 2). Esse ciclo foi criado no ano de 1920 por Walter Shewart, mas ganhou desempenho com Edwards Deming em 1950.

Figura 2: Ciclo de Vida do Projeto.



Fonte: Mattos (2010)

Mattos afirma que com o passar dos anos, a forma de gerenciar obras sob o âmbito do planejamento foi ganhando um caminho que ganhou relevante notoriedade com a criação do melhoramento contínuo, que faz referência de que toda obra deve ter desenvolvimento contínuo sob a forma de fiscalização, *check list*,

feed backs, para que o encontro do problema seja sanado de forma iminente e segura, sendo facilitado o alcance dos objetivos principais, pois não ocorrerá retrabalhos devido a correções dos procedimentos operacionais.

Desempenhar é tornar prático o que foi prescrito. Nesse quadrante, o gestor deixa claro, para todos que operam na obra, as fases dos serviços, retirando as dúvidas e encarregando os supervisores com conhecimento sobre o programa para que deles também partam indicações de próximos serviços e sapiência para não permitir erros relevantes à execução. O desenvolvimento das práticas construtivas segundo o que foi planejado requer confiabilidade nos parâmetros sugeridos e credibilidade ao estudo feito. Esses fatores faz com que o supervisor não entre em uma zona de conforto durante a execução, pois existirá a necessidade de sempre estar se preparando para os próximos serviços e as próximas liberações de insumos.

Um fator importante é o terceiro quadrante, que se encontra diretamente ligado ao desempenho de um planejamento buscando a melhoria contínua, pois quando não é permitido que ocorra serviços inacabados é possível andar, passo a passo, sem precisar traçar os mesmos caminhos. Isso significa checar, que resume na fiscalização do serviço baseado nos procedimentos operacionais que a empresa possui e também permite a análise comparativa do que foi planejado com o que foi executado se baseando nas datas de início e término do serviço.

Por fim, o quarto quadrante reflete no modo de agir, no conflito das opiniões sobre os pontos que estão eficazes quando seguido o planejamento, sendo possível a correção em tempo hábil para que seja atualizada a metodologia sugerida e corrigido esses possíveis problemas subjetivos. Quando esse quadrante não apresenta consideráveis desvios é interessante que a equipe volte a observar o cronograma para tentar diminuir o prazo da obra.

3.6 Roteiro do Planejamento

A elaboração do planejamento ocorre de forma gradual, de modo que o primeiro passo sirva de pré-requisito para os próximos e assim sucessivamente. Ao

decorrer da execução será sempre percebido a interdependência dos serviços e veracidade de que um planejamento traçado significa um caminho trilhado.

Na sua literatura, Mattos (2010), discute que o passo pioneiro do tracejo é a identificação das atividades, pois cada tipo de obra possui atividades distintas, seja a construção de um edifício, de uma ponte, de uma usina hidroelétrica, etc. Os serviços devem ser identificados com muita percepção, uma vez que a falta de qualquer serviço significa um atraso e uma discrepância considerável que o gestor encontrará quando chegar a determinado ponto de execução, devido à aquisição de um cronograma inadequado. Logo, como é de fundamental importância à identificação de todas as atividades, geralmente é elaborado uma Estrutura Analítica de Projeto (EAP), que trata de uma estrutura formulada na decomposição das atividades e montadas em pacotes regressivos, possibilitando a identificação minuciosa dos serviços necessários.

Após a identificação das atividades, o próximo passo a ser cumprido é a sua duração, tendo em vista que todo serviço executado deverá ter um tempo para começo e fim. Baseado em parâmetros já estudados, é feita uma logística para a demanda e a oferta de mão de obra. Por exemplo, se em uma casa existe 200 m² de elevação de alvenaria e possuímos informações segundo estudos convencionais de que uma produção considerada se baseia em 20 m² por homem por dia, cabe a quem planeja adequar a melhor forma de locação de pessoas para o serviço. Caso seja necessário o prazo do serviço em dez dias úteis devido a alguns motivos relevantes como o encaixe, por exemplo, do serviço de chapisco, pode-se contratar um pedreiro que ele resolverá o problema, caso o mesmo seja produtivo. Porém se for necessário que a alvenaria seja entregue em cinco dias, será necessário à contratação de dois pedreiros para que seja entregue 200 m² de alvenaria em cinco dias.

Com isso, observa-se que o fator homem/produção não é modificado, mas o gestor poderá manipular proporcionalmente esse quadro para que se adapte ao seu tempo de obra. É válido salientar que existem determinadas atividades em que o tempo não pode ser recalculado, pois existem serviços que possuem tempos fixos para a sua terminalidade, como a cura de um concreto ou mesmo o tempo para desforma. Agora, passa a existir uma relação direta cronograma-planejamento.

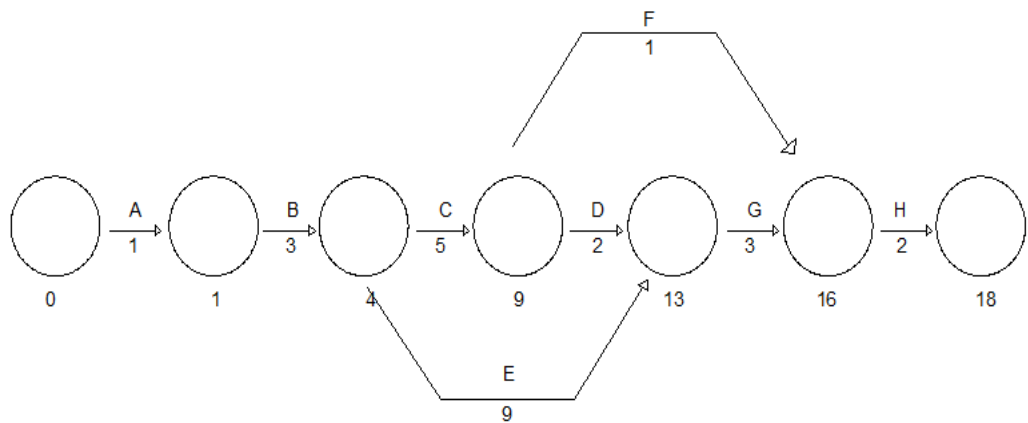
Depois da identificação das atividades e dos intervalos de tempo para a execução de cada uma é necessário que se observe a precedência, ou seja, a organização cronológica das atividades, posicionando estrategicamente cada uma, para que seja sempre possível a execução contínua dos demais serviços da obra.

Após a criação da sequência lógica dos serviços para a construção desejada, Mattos (2010) revela que o próximo passo será a criação de um diagrama de rede em que concluirá toda a ordenação dos serviços de maneira que fique inevitável o erro sequencial das atividades. Esse diagrama possibilita a fácil identificação das etapas de qualquer tipo de projeto, seja ele elétrico, hidráulico ou outro; além de visualizar a matriz dos passos, podendo identificar quais os precedentes de qualquer rede elaborada.

Para a montagem desse diagrama existe a metodologia das flechas e dos blocos. São formas similares de diagramas que mostram os caminhos críticos e as folgas que podem acontecer no decorrer no planejamento. Ambos começam com o evento que não possui predecessor e segue sequencialmente até a fase final de projeto.

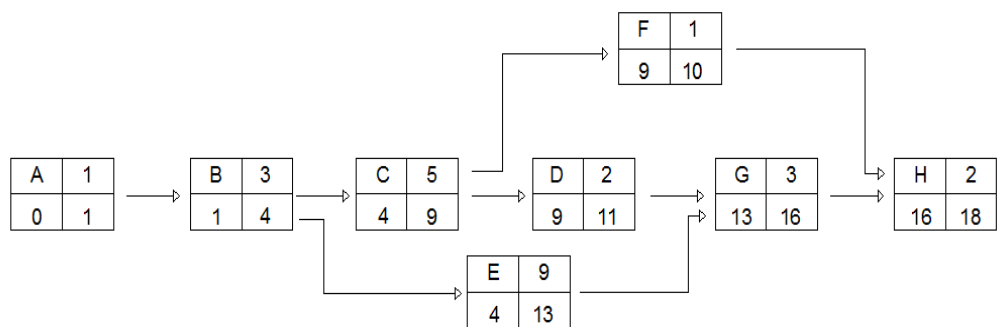
Depois da realização do diagrama de rede, será feito um cálculo baseado nos eventos para que se saiba a duração total do projeto. Quando se verifica uma sequência de eventos, que possui um intervalo de tempo maior, essa é definida como o tempo para o projeto e é conhecida como o caminho crítico, onde geralmente é traçado por uma linha mais escura (figuras 3 e 4). Assim, toda a atividade crítica é apresentada com um maior intervalo de tempo, motivo pelo qual as atividades críticas não podem ser motivos de atrasos quando se chega à etapa de execução de obra. De outra forma, o ganho de tempo em uma atividade crítica representa um menor tempo para o projeto como um todo, fato que requer uma maior atenção para as atividades críticas pelo gestor e planejador.

Figura 3: Caminho Crítico no Diagrama das Flechas.



Fonte: Mattos (2010)

Figura 4: Caminho Crítico no Diagrama dos Blocos



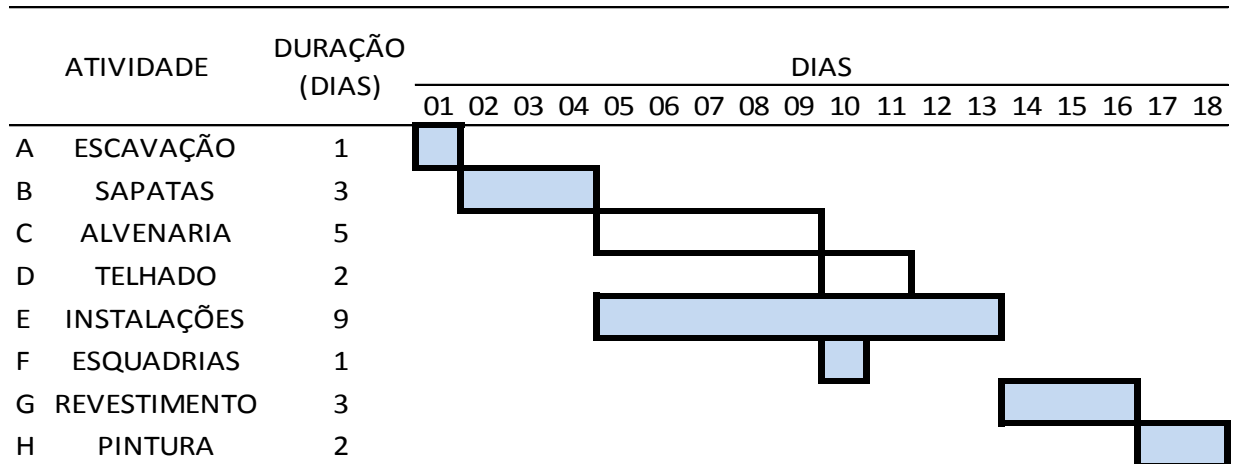
Fonte: Mattos (2010)

Por fim, Mattos (2010) afirma que para se concluir a noção do que vem a ser um planejamento é realizado um cronograma que é considerado o produto final de um do processo logístico, esse cronograma se dá através do gráfico de Gant,

A análise do Gráfico de Gant é muito importante, pois um atraso numa atividade crítica pode significar um atraso em toda a obra, já que se refere a um

caminho crítico. Para as atividades que não se encontram em linhas escuras existe uma certa flexibilidade o que permite dizer que um atraso nesses eventos não significam um aumento no tempo de conclusão da obra (tabela 2).

Tabela 1: Cronograma de Gant.

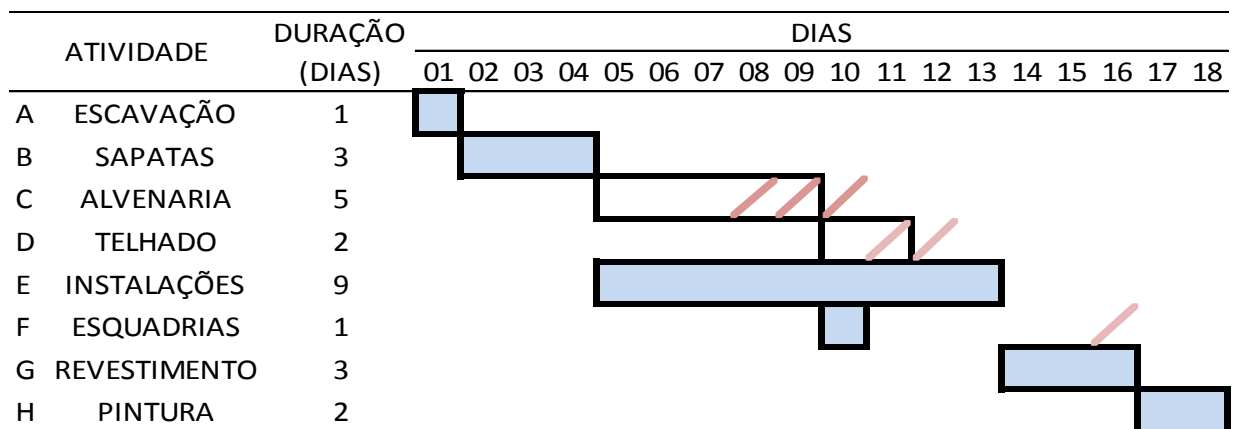


- █ Atividades que, se atrasadas, não influenciará significativamente o planejamento
- █ Atividades que, se atrasadas, influenciará significativamente o planejamento

Fonte: Mattos (2010)

Esse cronograma faz referência às etapas que precedem outras etapas. Como mencionado, pode-se demonstrar na tabela 3 as folgas calculadas para as atividades comuns.

Tabela 2: Cronograma Integrado Gant-PERT/COM



- █ Atividades que, se atrasadas, não influenciará significativamente o planejamento
- █ Atividades que, se atrasadas, influenciará significativamente o planejamento
- ▨ Atividades flexíveis

Fonte: Mattos (2010)

4 PROBLEMÁTICA

4.1 Causa Maior da Problemática

Segundo relatos da engenheira da obra, Claudia Ladick, a obra adquiriu um atraso no seu cronograma devido à fase de fundação, ocorrido através da heterogeneidade do solo e da variável humana. A natureza não possui nenhum contrato firmado com a engenharia, assim os cálculos na área de engenharia preveem situações com menores índices de falhas possíveis, porém não se consegue chegar à idealização devido à própria natureza.

Antes da execução, existiu, como em toda edificação de considerável porte, um teste de sondagem no solo, onde se observa em meio ao solo arenoso uma camada de silte. Isso fez com que houvesse um considerável atraso devido às consequências geradas para a fundação, o que prejudicou o rebaixamento do lençol freático, uma vez que, a sua granulometria é inferior à da areia, ponteiras filtrantes especiais tiveram de ser instaladas, evitando o entupimento do sistema de drenagem do solo. Em contrapartida, ao ser injetada água no solo para realizar o processo, provocou-se o deslizamento das bermas, fazendo com que as escavações fossem consideravelmente prejudicadas. Toda essa problemática atrapalhou de forma relevante a logística para as concretagens.

Porém, mesmo com o atraso, houve a crença da gerente de obra, para com o planejamento, ponto primordial para o alcance do objetivo. Assim, através das consultorias existiu uma busca por algumas tipologias construtivas e dimensionamentos de equipes para que fosse possível ganhar tempo a cada concretagem de laje até chegar ao ponto discutido no decorrer desse trabalho.

4.2 Atrasos Observados no Planejamento

As torres serão descritas como Torre A e Torre B, onde a segunda sempre se encontra mais evoluída que a primeira devido ao giro da grua que é um equipamento de elevação de cargas.

4.2.1 Atraso na Estrutura

A caracterização do atraso referido à estrutura ocorreu desde o início da obra, mediante o descumprimento do cronograma planejado devido ao atraso proporcionado pela fase de fundação.

4.2.2 Atrasos na Alvenaria de Marcação, de Periferia e Interna.

O problema da fundação, já comentado, gerou gradativamente atraso no começo das etapas de alvenaria de marcação periférica e interna, mediante a falta de logística para o fornecimento de tijolos e argamassa aos pavimentos requisitados. Houve um atraso considerável nesses serviços, pois os pedreiros passavam muito tempo para iniciar cada etapa devido à demanda de material ser consideravelmente maior do que se poderia ofertar no período.

É válido ressaltar que, para o caso da etapa de elevação de alvenaria interna, existia outro agravante que representava o fornecimento das vergas, que eram pré- moldadas, para o pavimento em execução.

4.2.3 Atraso no Contrapiso

A etapa de contrapiso, também foi prejudicada pelo problema chave da execução, a fundação. Outro ponto relevante para o atraso dessa etapa foi o tempo para o preparo da argamassa utilizada, pois a demanda era muito maior do que se

poderia ofertar, além de que, não havia uma parceria significativa entre o ajudante e o pedreiro durante a execução do serviço, proporcionando um índice de produtividade abaixo do esperado pelo planejamento.

4.2.4 Descarte de Resíduos Sólidos

Não adiantaria de fato toda a logística de fornecimento de material funcionar se não existir um descarte adequado para os resíduos da execução. Mesmo possuindo uma tubulação para o descarte desses materiais, onde o ajudante poderia descartar do próprio pavimento, o resíduo da execução, para cair diretamente em uma caçamba apropriada, existia também, o problema de entupimento dessa tubulação, causando estouros da mesma com uma significativa frequência por não haver comunicação entre o trabalhador que descarta o material e o operário que trabalha no subsolo que opera a betoneira e verifica o enchimento da caçamba.

4.2.5 Fornecimento de Conexões Sanitárias

Durante esse período de estudo, o empreendimento começou a passar pelo processo de instalação sanitária. Assim, a demanda de conexões foi consideravelmente alta, juntamente com a sua aquisição por parte do almoxarifado. Observa-se que a ausência de uma linha de controle que ordenasse de forma correta a saída das conexões para cada apartamento prejudicou a execução da etapa.

4.2.6 Aquisição de Vergas

Durante a execução dos apartamentos existe a necessidade das instalações das vergas para os vãos de portas e janelas. Essa atividade estava sendo exercida com solicitações dos pedreiros diretamente com o técnico de construções onde era

solicitada a quantidade de vergas necessárias para o dia trabalhado. Porém, muitas vezes não era possível a moldagem das mesmas no decorrer do dia devido alguns intervenientes do processo construtivo. Assim, o pedreiro cessava a sua produção, onde essa atividade era pré-requisito para as suas próximas etapas, atrasando a execução.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Materiais

- * Software;
- * Palheta ou Colher Mecânica
- * Placas Sinalizadoras;
- * Placa Sinalizadora Zebrada;
- * Sistema Kanba;
- * Escantilhão;

5.2 Metodologia

5.2.1 Análise do Planejamento Proposto para o Empreendimento

Ao ser planejado, o Alfredo Fernandes Grand Club recebeu novos prazos para sua execução. O prazo inicial de projeto foi para o dia 01/10/2013 e o prazo final seria para o dia 31/01/2017, porém ao analisar toda a conjuntura construtiva, o empreendimento recebeu um novo prazo de entrega, elaborado pelo planejamento de obras, para a data de 30/10/2016. Sendo assim, o que antes seria previsto para

uma entrega em 1218 dias corridos, equivalendo à 40,6 meses, passou a ser objetivado em 1125 dias corridos, equivalente à 37,5 meses.

A edificação de cada torre possui as devidas subdivisões:

- 02 subsolos;
- 01 térreo;
- 27 pavimentos tipo;
- 01 cobertura;
- 01 reservatório.

Com isso, ao analisar o cronograma de Gant elaborado para o empreendimento em questão, o setor logístico elaborou um planejamento com um cronograma em paralelo para a execução de cada subdivisão estrutural citada acima. De forma análoga, foi elaborado um cronograma para as fachadas de cada torre; assim, o planejamento concluiu a sua análise através da tabela 4, onde mostra, de forma resumida, a análise temporal das etapas construtivas.

Tabela 3: Resumo da Análise temporal das Etapas Construtivas para cada Torre.

	ANÁLISE ESTRUTURAL		
ESTRUTURA	237 DIAS	SALDO DO PRAZO FINAL	447 DIAS
FACHADA	200 DIAS	SALDO DO PRAZO FINAL	247 DIAS
ACABAMENTOS FINAIS	60 DIAS	SALDO DO PRAZO FINAL	187 DIAS
FUNDAÇÃO	60 DIAS	SALDO DO PRAZO FINAL	127 DIAS

Fonte: Mayer Engenharia (2014)

Após analisar a obra em questão, o planejamento elaborou cronogramas de curto, médio e longo prazo para o seguimento das etapas construtivas. Assim, criou-se uma meta a ser cumprida, onde a equipe administrativa, através das mais variadas tipologias construtivas, teve por objetivo, ultrapassar as barreiras que impediam a produtividade por meio do pedreiro ou mesmo por meio da condição de trabalho, tudo isso com o intuito de atender o planejamento proposto.

Conforme a análise do planejamento do Edifício Alfredo Fernandes Grand Club foi observado às falhas nos processos executivos prejudicando o andamento do planejamento. Diante disso, a administração passou a realizar reuniões e pontuar todos os problemas tais como as logísticas de condição de trabalho, devido ao fornecimento do material e com a metodologia de trabalho adotada pelos operários, ponto igualmente determinante para a identificação do baixo índice de produtividade.

Através dessas reuniões e da proposição de novos métodos operacionais e logísticos através do conhecimento das etapas que produzem atrasos na obra foi possível atenuar e compatibilizar a execução ao planejamento proposto. A seguir, serão apresentadas as propostas inovadoras que permitiu tal êxito.

5.2.2 Estrutura

Primeiramente, observou-se que para o setor de estrutura seria mais válido a aquisição das ferragens já com o serviço de corte e dobra, onde no canteiro de obras apenas os armadores seriam necessários. Dessa forma, devido ao problema durante a fundação, o planejamento redimensionou e treinou as equipes de armação e de carpintaria de cada torre, obtendo o êxito de concretar uma laje a cada sete dias e atualmente a cada seis dias por torre.

Para esse tipo de pacote, o planejamento solicitou, através de sua linha de balanço, a concretagem da última laje tipo da Torre B para o dia 09/04/2015 e a concretagem da última laje tipo da Torre A para o dia 11/05/2015. Ambas as torres alcançaram êxito nesse aspecto, o que demonstrou comprometimento da parte administrativa com as consultorias prestadas semanalmente à obra, assim como comprometimento por parte dos colaboradores em atender aos treinamentos realizados.

A Torre A e a Torre B, na data (08/05/2015) se encontram nas seguintes etapas como será mostrada nas tabelas 5 e 6.

As tabelas 4,5,6,7,8,9,10,11,13 e 14 são representações dos 27 pavimentos tipos onde são descritas as fases executivas de cada frente de serviço, caracterizando por cores a situação de cada pavimento tipo e por nomes os profissionais que realizaram a devida atividade.

As cores para as tabelas que se seguem refere-se a:

- a-) cor verde: executado;
- b-) cor amarela: em execução;
- c-) cor vermelha: não executado

No decorrer das tabelas que mostrarão a fase de execução de cada torre será percebido o nome bandeja, que faz referência a uma estrutura de zinco, perfis metálicos e tábuas que circunscrevem cada torre com o intuito de aparar qualquer material que venha a cair durante o processo executivo. Segundo as indicações da Segurança do Trabalho é necessário a instalação de 03 (três) bandejas para esse empreendimento: primária, secundária e terciária; mas apenas será notada duas bandejas no decorrer das tabelas pelo fato de a primeira estar instalada no pavimento térreo (terceira laje) e as representações começarem a partir do primeiro pavimento tipo.

Tabela 4: Concretagem da Laje (Torre A)			Tabela 5: Concretagem da Laje (Torre B)		
TORRE A			TORRE B		
SITUAÇÃO AP 01	LAJE	SITUAÇÃO AP 02	SITUAÇÃO AP 01	LAJE	SITUAÇÃO AP 02
	TIPO 27			TIPO 27	
	TIPO 26			TIPO 26	
	TIPO 25		BANDEJA	TIPO 25	BANDEJA
	TIPO 24			TIPO 24	
	TIPO 23			TIPO 23	
	TIPO 22		BANDEJA	TIPO 22	BANDEJA
BANDEJA	TIPO 21	BANDEJA		TIPO 21	
	TIPO 20			TIPO 20	
	TIPO 19			TIPO 19	
BANDEJA	TIPO 18	BANDEJA		TIPO 18	
	TIPO 17			TIPO 17	
	TIPO 16			TIPO 16	
	TIPO 15			TIPO 15	
	TIPO 14			TIPO 14	
	TIPO 13			TIPO 13	
	TIPO 12			TIPO 12	
	TIPO 11			TIPO 11	
	TIPO 10			TIPO 10	
	TIPO 09			TIPO 09	
	TIPO 08			TIPO 08	
	TIPO 07			TIPO 07	
	TIPO 06			TIPO 06	
	TIPO 05			TIPO 05	
	TIPO 04			TIPO 04	
	TIPO 03			TIPO 03	
	TIPO 02			TIPO 02	
	TIPO 01			TIPO 01	

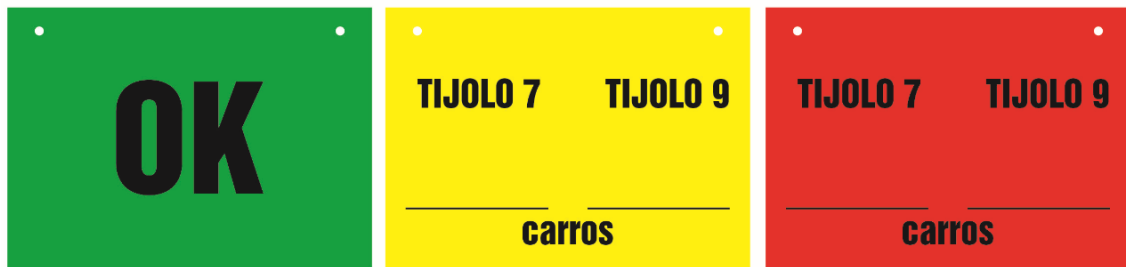
Fonte: Elaborada Pelo Autor

5.2.3 Alvenaria de Marcação, de Periferia e Interna.

Para essa etapa, a execução segue conforme o planejado. Para a data do dia 08/05/2015, o planejamento pede que a execução dessa etapa se encontre no tipo 20 para a Torre A e no tipo 23 para a Torre B.

Nesse caso, a execução se encontra no mesmo ponto sugerido pelo planejamento. Para que isso fosse possível, o autor desse trabalho resolveu implantar uma tipologia que faz referência à construção enxuta. O pedreiro que é responsável pela execução da marcação passou a obter três placas (uma verde, uma vermelha e uma amarela) (figura 5).

Figura 5: Sistema de Placas para o Recebimento de Tijolos.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

O intuito é que o mesmo começasse a colocar nas portas dos elevadores cremalheiras as placas referentes à situação do seu pavimento para o recebimento do tijolo. A placa verde significa que o pavimento está abastecido com tijolo, a amarela significa que ainda existem tijolos, mas está perto de acabar, e a placa vermelha indica um estado de emergência e que não há produtividade por falta de tijolo. Além disso, o operário recebeu um pincel de lousa para poder anotar nas placas amarela e vermelha a quantidade de carros de tijolos que desejam..

As Tabelas 6, 7, 8, 9, 10 e 11 mostram em que etapa se encontra o serviço e qual profissional executou ou está executando determinado pavimento. Isso promoveu uma margem para a criação de um banco de dados, podendo ser rastreado o profissional que veio a realizar algum serviço errado, incompleto ou conforme o procedimento.

Tabela 6: Marcação (Torre A)			Tabela 7: Marcação (Torre B)		
TORRE A			TORRE B		
SITUAÇÃO AP 01	Marcação	SITUAÇÃO AP 02	SITUAÇÃO AP 01	Marcação	SITUAÇÃO AP 02
BANDEJA	TIPO 27	BANDEJA	BANDEJA	TIPO 27	BANDEJA
	TIPO 26		TIPO 26	TIPO 26	
	TIPO 25		TIPO 25	JOSIAS	
	TIPO 24		TIPO 24	BANDEJA	
	TIPO 23		TIPO 23	JOSIAS	
	TIPO 22		TIPO 22	JOSIAS	
	TIPO 21		TIPO 21	JOSIAS	
	FLÁVIO		TIPO 20	JOSIAS	
	FLÁVIO		TIPO 19	JOSIAS	
	BANDEJA		TIPO 18	JOSIAS	
	FLÁVIO		TIPO 17	TIPO 17	
	FLÁVIO		TIPO 16	TIPO 16	
	FLÁVIO		TIPO 15	TIPO 15	
			TIPO 14	TIPO 14	
			TIPO 13	TIPO 13	
			TIPO 12	TIPO 12	
			TIPO 11	TIPO 11	
			TIPO 10	TIPO 10	
			TIPO 09	TIPO 09	
			TIPO 08	TIPO 08	
			TIPO 07	TIPO 07	
	TIPO 06	TIPO 06			
	TIPO 05	TIPO 05			
	TIPO 04	TIPO 04			
	TIPO 03	TIPO 03			
	TIPO 02	TIPO 02			
	TIPO 01	TIPO 01			

Fonte: Elaborada pelo Autor.

Para a alvenaria de periferia, para a data 08/05/2015, a Torre A se encontra no pavimento tipo 22, e a Torre B se encontra no pavimento tipo 26. Nesse caso, a primeira torre citada estava exatamente no mesmo patamar que a Torre B. Esse êxito pode ser justificado com o comprometimento da equipe administrativa em seguir o método estabelecido com as novas formas de abastecimento de material e novas logísticas que otimizaram a forma de comunicação dos operários com o setor administrativo, inovações incrementais, como o sistema de placas.

Percebe-se que essas inovações vêm trazendo resultados positivos para o seguimento do planejamento e controle da obra do Alfredo Fernandes Grand Club. No decorrer dos dias trabalhados, observou-se e procurou-se identificar pontos

falhos na logística do fornecimento de materiais com o intuito de aprimorar as técnicas utilizadas, ou mesmo criar novas técnicas para que houvesse mais êxito no setor operacional.

Com isso, começou a implantação do sistema Kanban, que é originário do Japão e se resume em um quadro de cartões compostos por linhas que representam as horas do dia trabalhado e por colunas que representam cada pedreiro, onde os mesmos passam para o operador do elevador de pinhão ou cremalheira as quantidades de argamassa que desejam durante o dia trabalhado. Assim, esse anota em uma prancheta e passa através de cartões para o quadro do Kanban, onde está disponível para ser lido pelo betoneiro. Isso garante que ocorra uma melhor distribuição de material, diminuindo o atraso de argamassa e garantindo um balanceamento na distribuição, pois o transporte da argamassa pelo equipamento ,conhecido como jirica, passou a receber uma placa que identifica pra qual pavimento deve ir o determinado volume de argamassa. Esse novo método de distribuição de material promoveu melhor condição de trabalho para os colaboradores e aumentou em 20% o consumo diário de cimento, sem haver maiores desperdícios, caracterizando uma maior produtividade.

Inerente a essa implantação, o almoxarife passa a recolher a prancheta com o betoneiro e assim começa a fazer um levantamento de quantos sacos de cimentos são utilizados por dia e quando deve ser feito o pedido de compra de material. Isso resultou, igualmente, em não atrasar a chegada desses materiais por parte do almoxarifado.

Outro ponto importante é que as equipes são dimensionadas de modo a não ultrapassar os intervalos do orçamento que é realizado antes de dar início à obra. Sendo assim, pode-se perceber que o número inicial de operários foi suficiente para uma produção além do esperado devido ao compromisso de sanar o atraso verificado e a busca para o patamar do que foi planejado.

As tabelas 9 e 10 apresentam a etapa de alvenaria periférica e o profissional responsável pela atividade para os referidos apartamentos.

TORRE A			TORRE B		
SITUAÇÃO AP 01	Periferia	SITUAÇÃO AP 02	SITUAÇÃO AP 01	Periferia	SITUAÇÃO AP 02
BANDEJA	TIPO 27	BANDEJA	BANDEJA	TIPO 27	BANDEJA
	TIPO 26		TIPO 26	TIPO 26	
	TIPO 25		TIPO 25	JOSIAS	
	TIPO 24		TIPO 24	BANDEJA	
	TIPO 23		TIPO 23	BANDEJA	
	TIPO 22		TIPO 22	ANTONIO LUIZ	
	TIPO 21		TIPO 21	ANTONIO E ANDRÉ	
	TIPO 20		TIPO 20	ANTONIO LUIZ	
	IVANILDO		TIPO 19	IVANILDO	ANTONIO LUIZ
	BANDEJA		TIPO 18	BANDEJA	ANTONIO LUIZ
IVANILDO	TIPO 17	IVANILDO	TIPO 17	ANTONIO LUIZ	
IVANILDO	TIPO 16	IVANILDO	TIPO 16	ANTONIO LUIZ	
IVANILDO	TIPO 15	IVANILDO	TIPO 15	ANTONIO LUIZ	
	TIPO 14		TIPO 14		
	TIPO 13		TIPO 13		
	TIPO 12		TIPO 12		
	TIPO 11		TIPO 11		
	TIPO 10		TIPO 10		
	TIPO 09		TIPO 09		
	TIPO 08		TIPO 08		
	TIPO 07		TIPO 07		
	TIPO 06		TIPO 06		
	TIPO 05		TIPO 05		
	TIPO 04		TIPO 04		
	TIPO 03		TIPO 03		
	TIPO 02		TIPO 02		
	TIPO 01		TIPO 01		

Fonte : Elaborado pelo Autor

Já, a alvenaria interna é um tipo de serviço que se deve ter cuidado absoluto tanto quanto os outros, pois se trata de um processo que, sua execução mal elaborada pode trazer consequências futuras graves, como exemplo, trinchos no piso devido à parede estar fora do esquadro, ou mesmo um reboco ou emboço muito espesso para poder corrigir as imperfeições voltadas à prumada, ocasionando desperdício de material.

Existem vários fatores que merecem atenção na hora da execução da alvenaria, já que seu trabalho se gabarita para tantos pré-requisitos. Para a execução da alvenaria interna do Alfredo Fernandes Grand Club foi necessário um trabalho sistemático e minucioso. Observou-se que os pedreiros trabalham de forma

contínua em paredes grandes e corridas. Assim, embora eles as colocassem na prumada correta, dificilmente estas iriam permanecer, pois o efeito do vento é considerável e fazia com que a parede apresentasse pouca qualidade; e como com 60 dias a massa sofre sua considerável retração, através da perda de água, isso implica na sua acomodação; logo caso a parede esteja muito elevada, é bem provável que naturalmente ocorra um desequilíbrio da prumada. Com isso, o corpo de técnicos em edificações orientou os pedreiros de elevação de alvenaria que fizessem no máximo sete fiadas de tijolos por vez, garantindo assim a estabilidade relativa da parede e evitando retrabalhos.

Com essas orientações, foram relevantemente resolvidos os problemas de qualidade de execução, porém é perceptível que existe outro fator inerente e tão quanto importante à qualidade do serviço, a produção. O sistema de qualidade da empresa visa à satisfação do cliente, o alcance de horizontes comerciais, obtenções de lucros, entre outros. Logo, para se obter um lucro considerável, os gestores da obra precisaram usar do fruto de técnicas que capacitem os pedreiros e que não apresentavam considerável produtividade.

Na proposta desse trabalho foi identificado que alguns pedreiros possuíam um IP (Índice de Produtividade) baixo. Assim, através de um rastreamento diário sobre a produtividade dos pedreiros foi analisado *in locu* como estava sendo os métodos executivos dos pedreiros de maior e menor produtividade. Com isso, foi percebido a utilização, pelo pedreiro de maior produtividade, de uma ferramenta chamada colher mecânica ou palheta, que garante um maior arrasto de argamassa no decorrer da fiada de tijolo, chegando a economizar uma média 50% do tempo de execução, cálculo realizado através do IP. Sendo assim, foi solicitado a um carpinteiro que produzisse seis colheres mecânicas para disponibilizar para os pedreiros de baixa produtividade.

Além dessa ferramenta, o pedreiro que gerava lucro para a empresa fazia uso de uma espécie de gabarito para transferir o nível da linha para o assentamento de tijolo; isso garantia o nível perfeito e a praticidade, além de garantir também que as fiadas de tijolos possuíssem sempre a mesma espessura da argamassa de assentamento, ocasionando produtividade, qualidade e economia de material.

As tabelas 10 e 11 apresentam os resultados para a alvenaria interna com os respectivos funcionários.

Tabela 10: Elevação Interna (Torre A)			Tabela 11: Elevação Interna (Torre B)			
TORRE A			TORRE B			
SITUAÇÃO AP 01	Alvenaria	SITUAÇÃO AP 02	SITUAÇÃO AP 01	Alvenaria	SITUAÇÃO AP 02	
BANDEJA	TIPO 27	BANDEJA	BANDEJA	TIPO 27	BANDEJA	
	TIPO 26		TIPO 26	TIPO 26		
	TIPO 25		TIPO 25	TIPO 25		
	TIPO 24		TIPO 24	BANDEJA		
	TIPO 23		TIPO 23	TIPO 23		
	TIPO 22		TIPO 22	ROBSON		
	TIPO 21		TIPO 21	TIPO 21		
	TIPO 20		TIPO 20	WAGNEY = L. ANT.	TIPO 20	WGNEY - L. ANT.
	TIPO 19		TIPO 19	JANIKÉSSIO	TIPO 19	HONÓRIO
	TIPO 18		TIPO 18	JENIKÉSSIO	TIPO 18	HONÓRIO
BANDEJA	TIPO 17	BANDEJA	WAGNEY = L. ANT.	TIPO 17	WAGNEY - L. ANT.	
	TIPO 16		ROBSON	TIPO 16	ROBSON	
	TIPO 15		JANIKÉSSIO	TIPO 15	HONORIO	
	TIPO 14		DIÓGENES	TIPO 14	DIÓGENES	
	TIPO 13		WAGNEY = L. ANT.	TIPO 13	WGNEY - L. ANT.	
	TIPO 12		DIÓGENES	TIPO 12	DIÓGENES	
	TIPO 11		WILSON	TIPO 11	WILSON	
	TIPO 10		WAGNEY = L. ANT.	TIPO 10	WGNEY - L. ANT.	
	TIPO 09		JANIKÉSSIO	TIPO 09	HONÓRIO	
	TIPO 08		JANIKÉSSIO	TIPO 08	HONÓRIO	
LEANDRO	TIPO 07	LEANDRO	JANIKÉSSIO	TIPO 07	HONÓRIO	
PEDRO GOMES	TIPO 06	PEDRO GOMES	JANIKÉSSIO	TIPO 06	HONÓRIO	
MESS. E	TIPO 05	MESS. E	JANIKÉSSIO	TIPO 05	HONÓRIO	
RAIMUN.	TIPO 04	RAIMUN.	JANIKÉSSIO	TIPO 04	HONÓRIO	
PEDRO E DAVI	TIPO 03	PEDRO E DAVI	TIPO 03	TIPO 03		
LEANDRO	TIPO 02	LEANDRO	TIPO 02	TIPO 02		
PEDRO E DAVI	TIPO 01	PEDRO E DAVI	TIPO 01	TIPO 01		
MESS. E		MESS. E				
RAIMUN.		RAIMUN.				
PEDRO E DAVI		PEDRO E DAVI				
RONAL. E		RONAL. E				
RAIMUN.		RAIMUN.				

Fonte: Elaborado pelo Autor

Através de uma conversa com os pedreiros de baixa produtividade, a administração da obra apresentou essas duas ferramentas, o resultado foi satisfatório e convincente.

Outra abordagem foi proposta pelo autor de modo a verificar se o pedreiro está gerando lucro ou prejuízo para a empresa. Com a aquisição dos dados fornecidos pelos estagiários, o autor alimenta uma planilha secundária em que fornece a produtividade semanal de cada pedreiro junto a um cálculo que envolve o salário base, o preço por metro quadrado ou linear do serviço executado, os dias úteis e os dias trabalhados para cada intervalo de folha salarial. Essa planilha fornece a informação do quanto que se deve pagar ao funcionário ao fechamento da folha e indica concomitantemente se o mesmo gera ônus ou bônus para a empresa, como se pode analisar na tabela 12.

Tabela 12: Planilha de análise de produtividade do pedreiro B

PAGAMENTO PEDREIRO B	
Serviço	Elevação de alvenaria

interna				
Função	Pedreiro			
Valor/m ² (R\$)	3,5			
Salário base (R\$)	1100,9	Produção mínima/ dia(m ²)		
Data de abertura	20/04/2015	16,55488722		
Data de fechamento	19/05/2015			
	Dias úteis	Dias trabalhados	Produção (m²)	
Semana 1	3	3	66,01	
Semana 2	4	4	77,19	
Semana 3	5	5	95,84	
Semana 4	5	1	26,28	
Semana 5	2	2	30,00	
TOTAL	19	19	295,32	Prod. Mínima esperada (m ²) 314,54
VALOR DE PRODUÇÃO (m ²)	1033,62	NÃO SE PAGOU		

Fonte: Elaborado pelo Autor

Ao fim de 19 dias trabalhados observou-se que o pedreiro realizou 352,02 m² de alvenaria, quando o mínimo esperado é de 314,54 m². Assim, o referido pedreiro se torna viável economicamente para a empresa garantir seus lucros produtivos.

5.2.4 Contrapiso

Para o caso do contrapiso a administração da obra resolveu contratar a empresa concreiteira COOPMIX para que fornecesse uma argamassa para o mesmo (farofa), de forma usinada, com o intuito de atender melhor à demanda gerada no canteiro para as duas torres. Esse acontecimento foi planejado pela equipe de obra

com o intuito de conseguir uma maior produtividade perante os pedreiros que realizariam tal serviço. De fato, a produção aumentou, porém a empresa contratada passou a fornecer o material com considerável quantidade de Flóculos de cimento (figura 6), caracterizando que durante a produção do traço não foi realizado a mistura dos componentes sólidos de forma eficaz, o que ocasionou concentrações de cimento e várias aglomerações presentes no traço. Isso fez com que fosse necessário a correção no pavimento que foi aplicado, atrasando consideravelmente a produção de tal serviço.

Figura 6: Argamassa para Contrapiso com Flóculos de Cimento



Fonte: Elaborada pelo Autor

Para contornar o problema, atenção especial foi dada aos pedreiros observando os seus trabalhos de como os mesmos trabalhavam para fazer o contrapiso e foi sugerido que o ajudante passasse a fazer parte do processo produtivo realizando o apiloamento da argamassa – processo de compactação da argamassa na laje - e o acabamento, cabendo à função de colocar as mestras e sarrafear para o profissional. Essa medida tomada fez com que a produção do contrapiso voltasse a subir de modo gradativo proposto no planejamento, pois

atingiu um aumento de 23,5% na média produtiva para contrapiso. As tabelas 13 e 14 apresentam a atual situação da etapa do contrapiso e os responsáveis pelo mesmo.

Tabela 13: Contrapiso (Torre A)			Tabela 14: Contrapiso (Torre B)						
TORRE A			TORRE B						
SITUAÇÃO AP 01	Contrapiso	SITUAÇÃO AP 02	SITUAÇÃO AP 01	Contrapiso	SITUAÇÃO AP 02				
BANDEJA	TIPO 27	BANDEJA	BANDEJA	TIPO 27	BANDEJA				
	TIPO 26			TIPO 26					
	TIPO 25			TIPO 25					
	TIPO 24			TIPO 24					
	TIPO 23			TIPO 23					
	TIPO 22			TIPO 22					
	TIPO 21			TIPO 21					
	TIPO 20			TIPO 20					
	TIPO 19			TIPO 19					
	TIPO 18			TIPO 18					
	TIPO 17			TIPO 17					
	EMERSON E SEV. PEDRO E THIAGO			TIPO 16		EMERSON E SEV. PEDRO E THIAGO	SEVERINO MARCONE	TIPO 16	SEVERINO MARCONE
	PEDRO E THIAGO			TIPO 15		PEDRO E THIAGO	MARCONE	TIPO 15	MARCONE
	EMERSON E SEV.			TIPO 14		EMERSON E SEV.	MARCONE	TIPO 14	MARCONE
	EMERSON E SEV.			TIPO 13		EMERSON E SEV.	MARCONE	TIPO 13	MARCONE
	PEDRO E SILVIO			TIPO 12		PEDRO E SILVIO	RODRIGO	TIPO 12	RODRIGO
	EMERSON E SEV.			TIPO 11		EMERSON E SEV.	MARCONE	TIPO 11	MARCONE
PEDRO E SILVIO	TIPO 10	PEDRO E SILVIO	RODRIGO	TIPO 10	RODRIGO				
EMERSON E SEV.	TIPO 09	EMERSON E SEV.	MARCONE	TIPO 09	MARCONE				
PEDRO E SILVIO	TIPO 08	PEDRO E SILVIO	MARCONE	TIPO 08	MARCONE				
EMERSON E SEV.	TIPO 07	EMERSON E SEV.	MARCONE	TIPO 07	MARCONE				
EMERSON E SEV.	TIPO 06	EMERSON E SEV.	MARCONE	TIPO 06	MARCONE				
PEDRO E SILVIO	TIPO 05	PEDRO E SILVIO	MARCONE	TIPO 05	MARCONE				
EMERSON E SEV.	TIPO 04	EMERSON E SEV.	MARCONE	TIPO 04	MARCONE				
EMERSON E SEV.	TIPO 03	EMERSON E SEV.	MARCONE	TIPO 03	MARCONE				
PEDRO E SILVIO	TIPO 02	PEDRO E SILVIO	MARCONE	TIPO 02	MARCONE				
EMERSON E SEV.	TIPO 01	EMERSON E SEV.	MARCONE	TIPO 01	MARCONE				

Fonte: Elaborada pelo Autor

5.2.5 Solução para Descarte de Resíduos Sólidos

O conhecimento da logística de descarte dos resíduos sólidos provenientes dos restos de tijolos utilizados pelos pedreiros nos pavimentos foi imprescindível para sua análise. Foi observado que, o edifício possui um sistema dotado de uma tubulação conhecida como tubulixo que começa no pavimento mais alto e termina

em uma caçamba com o intuito de enchê-la com o descarte dos materiais dos vários pavimentos.

Para cada pavimento existe uma abertura, assim pode ser jogado todo o resíduo, desde que inferior à própria tubulação, sem a necessidade de utilizar os elevadores cremalheiras para tal serviço, obtendo mais tempo para outros serviços e concomitantemente um menor custo de obra.

Mas foi observado um ponto frágil. Quando os ajudantes jogavam o lixo na tubulação, por um certo tempo, a mesma ficava obstruída devido ao acúmulo de resíduos e era difícil a comunicação com os ajudantes para avisá-los do problema, já que, os que observavam a tubulação obstruída estavam no subsolo e os que jogavam o material de descarte na tubulação estavam em pavimentos elevados como o tipo 18, por exemplo. Dessa forma, muitas vezes não dava tempo de ir ao local e interromper o descarte, o que acabava rompendo as peças da tubulação devido ao excesso do peso. Portanto, foi proposta, de forma inovadora, a utilização de uma placa envolta por uma fita zebra de cor amarela e preta e disposta ao lado da caçamba que recebe o lixo e voltada com a face para cima. Em seguida, foi convocado os responsáveis pela etapa e avisado que eles só seria permitido o descarte dos resíduos na tubulação quando visualizassem a placa zebra. Essa iniciativa garantiu o pleno funcionamento do tubo, e não houve perda de tempo por parte dos funcionários para realizar o serviço de reparos rotineiros.

Em uma conjuntura geral, essas medidas tomadas e ideias implantadas deu ênfase à crença de que é possível seguir o planejamento, desde que seja investido em novas tipologias construtivas para poder contornar os eventuais problemas encontrados nas etapas executivas.

5.2.6 Solução para Aquisição Adequada de Vergas

Foi realizado cálculo do quantitativo das vergas, vigas pequenas que dão suporte aos vãos de portas e janelas evitando fissuras em 45 graus. Esse cálculo é de suma importância para que seja dimensionada a ancoragem ou transpasse suficiente para cada vão de porta e janela que seja utilizado a verga, pois por não ter

o levantamento coerente, ocorria a implantação de vergas com ancoragens menores que as suficientes e ainda assim um trabalho não otimizado,

A ideia é que os condutores dos elevadores possam deixar, nos pavimentos que iniciarão a alvenaria interna, as vergas correspondentes a tal pavimento, evitando a espera por parte dos pedreiros e evitando que sejam pré-moldadas em quantidades não balanceadas. Esse planejamento, segundo o representante da diretoria e responsável pela qualidade, será procedimento operacional para todas as obras da empresa, gerando assim um maior padrão de qualidade nas obra da Construtora Equilíbrio.

5.2.7 Solução para Aquisição Adequada das Conexões Sanitárias

Para as instalações sanitárias foi tomada uma decisão por parte do autor deste trabalho e pela gestora da obra, Claudia Ladick. Juntos decidiram separar o pavimento tipo em zonas de instalações, fazendo o levantamento do quanto que deve ser utilizado em conexões para cada setor. Assim estes solicitaram ao almoxarife e a seu auxiliar que preparassem kits de conexões segundo uma tabela fornecida que possui o quantitativo de cada zona (tabela 18). Isso fez com que não houvesse perda de tempo por parte dos terceirizados, além de garantir que não seja desperdiçado conexões no decorrer das instalações e demonstrar que o número de peças compradas serão as utilizadas, caso não ocorra dano em alguma unidade.

Tabela 15: Pacotes de Conexões

pacote 01				pacote 02				pacote 03			
peça	ângulo	diâmetro (mm)	quantidade (unid.)	peça	ângulo	diâmetro (mm)	quantidade (unid.)	peça	ângulo	diâmetro (mm)	quantidade (unid.)
joelho	45°	100	1	joelho	45°	100	2	joelho	45°	100	2
		75				75				75	
		60				60				60	
		50	2			50	2			50	5
		40	1			40	4			40	5
	90°	100	1		90°	100	3		90°	100	1
		75				75				75	
		60				60				60	
		50	4			50	2			50	4
		40	1			40	2			40	2
luva		100	1	luva		100	3	luva		100	3
		75				75	1			75	1
		60				60				60	
		50	5			50	2			50	7
		40				40				40	
junção		100	1	junção		100	1	junção		100	1
		75				75				75	
		60				60				60	
		50	2			50				50	
		40				40	1			40	
		100-75				100-75				100-75	
		100-50	1			100-50	1			100-50	2
		75-50	1			75-50				75-50	
		50-40				50-40				50-40	
Tê		100-75		Tê		100-75		Tê		100-75	
		100-50				100-50				100-50	1
		75-50				75-50				75-50	
		100	1			100	1			100	1
		75				75				75	
		60				60				60	
		50	1			50	1			50	3
		40				40				40	

Fonte: Elaborada pelo Autor

5.2.8 Controle para o Almoxarifado com Relação aos Insumos de Instalações

Em observação no grande número de insumos e na grande frequência de aquisição dos mesmos, foi desenvolvido uma planilha para o controle dos insumos que são necessários para cada pavimento das duas edificações (figura 9). O intuito é obter o total controle das instalações sanitárias, hidráulicas e elétricas que transitam pelo almoxarifado.

Sendo assim, a engenheira, juntamente com o autor dessa obra, alimentará toda a necessidade de cada pavimento para as devidas instalações. Com a planilha abastecida, o almoxarife se responsabiliza por dar baixa nos insumos referentes aos pavimentos que já foram obtidos, gerando o controle do que ainda falta comprar para o término das instalações e do que já foi comprado, podendo, assim, abrir logística de mercado para ser comprado todo o material de uma única vez ou pausadamente de acordo com o que o setor de compras julgar viável e a logística de espaço para tal aquisição.

Figura 7: Planilha de Controle de Insumos de Instalações



ALFREDO FERNANDES

GRAND CLUB

ALMOXARIFADO

← VOLTA

INSTALAÇÕES

SANITÁRIA

HIDRÁULICA

ELÉTRICA

← VOLTAR

ELÉTRICA

CAIXINHAS

ELETRODUTO RÍGIDO

ELETRODUTO CORRUGADO

FIAÇÃO

BUCHA

BROCA

FITA PERFURADA

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

QUADRO VDI

← VOLTAR

ELÉTRICA - ELETRODUTO RÍGIDO

DIÂMETRO	VAZADO 1	VAZADO 2	TÉRREO	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5	TIPO 6	TIPO 7	TIPO 8	TIPO 9	TIPO 10	TIPO 11	TIPO 12	TIPO 13	TIPO 14	TIPO 15
	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE
25mm																		
32mm																		
40mm																		
DIÂMETRO	TIPO 16	TIPO 17	TIPO 18	TIPO 19	TIPO 20	TIPO 21	TIPO 22	TIPO 23	TIPO 24	TIPO 25	TIPO 26	TIPO 27	COB. INF.	COB. SUP.	CASA N.º	COE. COE.	RESERV.	TAMP. RESERV.
	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE
25mm																		
32mm																		
40mm																		

LEGENDA → COMPRADO

TAXA DE USO POR MÊS

Fonte: Elaborada pelo Autor

6 Resultados e Discussões

A implantação do sistema de placas para o pedido de blocos cerâmicos beneficiou a produção dos pedreiros de marcação, pois o serviço que o planejamento pede para que seja realizado em sete dias trabalhados, está sendo realizado em quatro dias, pois diminuiu consideravelmente a ausência de materiais; isso indica que a alvenaria de marcação e a colocação das mestras, cascas de tijolos que servem como referência à espessura do reboco ou emboço, alcançará o patamar final do planejamento antes do prazo final desse serviço.

Além dessa medida, as outras realizadas obtiveram êxito, possibilitando uma maior produção como pode ser exemplificada na comparação entre duas folhas de produção para o mesmo pedreiro.

Tabela 16: Produtividade do pedreiro "A" para a folha fevereiro-março.

FEVEREIRO – MARÇO					
SERVIÇO	PRODUÇÃO	PAVIMENTO	DATA	OBSERVAÇÃO	
ALV. DE PERIFERIA	15,15	-	TIPO 17	21/02/2015	-
-	-	-	-	22/02/2015	-
-	11,6	-	-	23/02/2015	-
ALV. DE PERIFERIA	19,6	-	TIPO 17	24/02/2015	-
ALV. DE PERIFERIA	10	-	TIPO 17	25/02/2015	SIPAT - 15:00
-	11,6	-	-	26/02/2015	SIPAT - 15:00
ALV. INTERNA	7,9	-	TIPO 09	27/02/2015	SIPAT - 13:00
-	-	-	-	28/02/2015	-
-	-	-	-	01/03/2015	-
ALV. INTERNA	12,8	-	TIPO 09	02/03/2015	-
ALV. INTERNA	11,6	-	TIPO 09	03/03/2015	-
ALV. INTERNA	11,6	-	TIPO 09	04/03/2015	-
ALV. INTERNA	11,15	3,84 m de verga	TIPO 09	05/03/2015	-
ALV. INTERNA	11,6	-	TIPO 09	06/03/2015	-
-	-	-	-	07/03/2015	-
-	-	-	-	08/03/2015	-
ALV. INTERNA	9,3	-	TIPO 09	09/03/2015	ELEVADOR PARADO PELA MANHÃ
ALV. INTERNA	11,6	-	TIPO 09	10/03/2015	-
ALV. INTERNA	11,6	-	TIPO 09	11/03/2015	-
ALV. INTERNA	11,6	-	TIPO 09	12/03/2015	-
ALV. INTERNA	9,6	-	TIPO 09	13/03/2015	-
-	-	-	-	14/03/2015	-
-	-	-	-	15/03/2015	-
ALV. INTERNA	8,26	-	TIPO 09	16/03/2015	-
ALV. INTERNA	5,57	-	TIPO 13	17/03/2015	-
ALV. INTERNA	13,66	-	TIPO 13	18/03/2015	-
ALV. INTERNA	11,04	-	TIPO 13	19/03/2015	-
ALV. INTERNA	11,04	-	TIPO 13	20/03/2015	-
MÉDIA ->	11,33 m ²				

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Essa produtividade foi relativa ao mês em que o pedreiro não utilizou as ferramentas colher mecânica e gabarito. Após o uso das ferramentas propostas a produtividade sofreu uma mudança considerável, o que pôde ser percebido na tabela 17.

. Tabela 17: Produtividade do pedreiro “A” para a folha março-abril.

MARÇO-ABRIL					
SERVIÇO	PRODUÇÃO	PAVIMENTO	DATA	OBSERVAÇÃO	
-	-	-	-	21/03/2015	-
-	-	-	-	22/03/2015	-
ALV. INTERNA	16,94	-	TIPO 13	23/03/2015	-
SEM				24/03/2015	
PRODUÇÃO	ELEV. PARADO	-	-		ELEVADORES PARADOS
ALV. INTERNA	15,71	-	-	25/03/2015	-
ALV. INTERNA	16,75	-	TIPO 13	26/03/2015	-
ALV. INTERNA	17,57	-	TIPO 13	27/03/2015	-
-	-	-	-	28/03/2015	-
-	-	-	-	29/03/2015	-
ALV. INTERNA	20,88	-	TIPO 13	30/03/2015	-
ALV. INTERNA	10,22	VERGAS	TIPO 13	31/03/2015	-
ALV. INTERNA	11	-	TIPO 13	01/04/2015	-
ALV. INTERNA	4,08	-	TIPO 13	02/04/2015	TRABALHOU APENAS PELA MANHÃ
FERIADO	FERIADO	FERIADO	FERIADO	03/04/2015	FERIADO
-	-	-	-	04/04/2015	-
-	-	-	-	05/04/2015	-
ALV. INTERNA	12,04	-	TIPO 17	06/04/2015	-
ALV. INTERNA	15,4	-	TIPO 17	07/04/2015	-
ALV. INTERNA	16,5	-	TIPO 17	08/04/2015	-
ALV. INTERNA	20,08	-	TIPO 17(01)	09/04/2015	-
ALV. INTERNA	7,9	-	TIPO 17	10/04/2015	-
-	-	-	-	11/04/2015	-
-	-	-	-	12/04/2015	-
ALV. INTERNA	14,98	-	TIPO 17	13/04/2015	-
ALV. INTERNA	13,7	-	TIPO 17	14/04/2015	-
ALV. INTERNA	12,75	-	TIPO 17	15/04/2015	-
ALV. INTERNA	8,46	-	TIPO 17	16/04/2015	-
ALV. INTERNA	19	-	TIPO 17(01)	17/04/2015	-
-	-	-	-	18/04/2015	-
-	-	-	-	19/04/2015	-
FERIADO	FERIADO	FERIADO	FERIADO	20/04/2015	FERIADO
MÉDIA->	14,70 m ²				

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Com esses dados coletados é possível calcular em 22,92% o aumento da produtividade do pedreiro ao utilizar a palheta ou colher mecânica.

Percebe-se que a média produtiva por dia de um mesmo pedreiro modificou de um mês para outro. Isso mostra que foi eficaz a escolha do corpo administrativo em introduzir novos métodos para este pedreiro. Assim como a averiguação da produtividade do pedreiro, é realizada diariamente pelos estagiários, também tornando possível manter a ordem de produção quando o assunto é condição de trabalho, pois ela indica o que acontece de diferente quando um pedreiro não produz o esperado para o dia. Sendo assim, a gestão do Alfredo Fernandes Grand Club conseguiu ir direto ao ponto que torna o canteiro improdutivo, na tentativa de sempre manter a execução.

Ao identificar problemas para fornecer condições de trabalho para os operários, essa planilha passou a ser ferramenta importante para que o planejamento seja atendido, pois, com a mesma, tenta-se dar continuidade à produção para que seja executado o que é esperado no âmbito do planejamento e orçamento.

Na planilha referente ao salário produzido, pode-se perceber que o programa acusou que o pedreiro não se pagou, ou seja, ele não produziu o suficiente referente a seu salário base que representa o valor de R\$ 1100,90. Nesse caso analisado, a justificativa é que na quarta semana trabalhada, onde houve 5 dias úteis o pedreiro trabalhou apenas 1 dia, alcançando uma produção de 26,28 m² de alvenaria executada. Esse fato fez com que o pedreiro não conseguisse alcançar o salário mínimo estipulado pelo seu sindicato, o que gera uma preocupação por parte da administração, pois não é interessante para alcançar o patamar do planejamento. Mais acima na mesma tabela pode-se observar o valor diário de produção que o pedreiro deve alcançar para que o mesmo obtenha o valor mínimo do sindicato. No canto inferior esquerdo está contabilizado o seu salário produzido.

Essas inovações incrementais fizeram do Alfredo Fernandes um exemplo de que um trabalho logístico se torna muito mais viável em vários aspectos, mostrando assim, o resumo de todo o grupo colaborativo de pedreiros onde os estudos realizados em escritório que apontavam que o índice de produtividade da torre por dia teria que ser

de 77 m² de alvenaria, onde não era alcançado, passou a ser realizado com sucesso.

Tabela 18: Resumo de produção por Torre

DATA	NOMES (TORRE B)							TOTAL	
	HONÓRIO	JANIKÉSSIO	ANTÔNIO LUIZ	LUIZ ANTÔNIO	WAGNEY	WILSON	ROBSON		
21/02/2015	18,78	17,65	-	15,15	11,84	-	-	63,42	
22/02/2015	-	-	-	-	-	-	-	0	
23/02/2015	33,8	24,46	14,19	11,6	16,64	-	-	100,69	
24/02/2015	33,65	17,8	13,4	19,6	24,07	-	-	108,52	
25/02/2015	12,95	13,7	17,65	10	4,62	-	-	58,92	
26/02/2015	1,8	14,6	13,18	11,6	16,64	-	-	57,82	
27/02/2015	22,52	17,7	8,7	7,9	7,6	-	-	64,42	
28/02/2015	-	-	-	-	-	-	-	0	
01/03/2015	-	-	-	-	-	-	-	0	
02/03/2015	14,4	17,8	-	12,8	18,2	-	-	63,2	
03/03/2015	22,68	19,9	22,12	11,6	14,37	-	-	90,67	
04/03/2015	22,57	12,7	16,86	11,6	16,64	-	-	80,37	
05/03/2015	16,32	17,47	22,3	11,15	15,84	-	-	83,08	
06/03/2015	-	16,35	13,66	11,6	16,64	-	-	58,25	
07/03/2015	-	-	-	-	-	-	-	0	
08/03/2015	-	-	-	-	-	-	-	0	
09/03/2015	14,5	12,92	16,33	9,3	7,2	8,9	5,75	74,9	
10/03/2015	23,55	16,35	16,86	11,6	16,64	11,75	7,33	104,08	
11/03/2015	23,54	16,35	16,86	11,6	16,64	11,75	7,33	104,07	
12/03/2015	23,55	16,35	16,86	11,6	16,64	11,75	7,33	104,08	
13/03/2015	-	9,24	10,62	9,6	9,6	12,62	7,33	59,01	
14/03/2015	-	-	-	-	-	-	-	0	
15/03/2015	-	-	-	-	-	-	-	0	
16/03/2015	-	2,16	2,93	8,26	8,5	16,88	7,33	46,06	
17/03/2015	-	19,77	28,4	5,57	5,57	10,33	5,86	65,17	
18/03/2015	-	14,72	23,8	13,66	22,86	19,73	8,81	103,58	
19/03/2015	10,32	9,3	9,22	11,04	15,7	10,65	7,33	73,56	
20/03/2015	5	9,3	9,22	11,04	15,7	10,65	7,33	68,24	
								1632,11	
		média de 77,72 m ² de alvenaria / dia							m ² alvenaria

Fonte: Elaborada pelo autor

7 CONCLUSÃO

As iniciativas inovadoras propostas para o Alfredo Fernandes Grand Club fizeram com que a obra alcançasse um patamar iminente ao planejamento e garantisse o grande controle dos insumos, como aquisição de cimento com, materiais sanitários, hidráulicos, elétricos com periodicidades corretas, dentre outros. Diante disso, pode-se concluir que:

- A utilização do sistema Kanban para aquisição de argamassa, o sistema de sinalização para o tubolixo e as placas de recebimento proporcionou para a alvenaria de periferia um ganho da ordem de 20% na sua produtividade, já para a alvenaria interno o ganho foi de 22,92%;
- Para a parte sanitária observou-se que com a montagem dos kits houve maior objetividade na aquisição desse material por parte dos terceirizados instaladores, proporcionando um menor uso dos elevadores, menor atendimento pelo almoxarifado e melhor controle para a realização das ordens de compra desses materiais;
- Para inserção de vergas e contra vergas foi observado a entrega do pavimento em menor tempo, menos utilização dos elevadores e maior eficácia e segurança quanto à qualidade do serviço;
- Para o contrapiso foi verificado uma maior produtividade devido a adoção do sistema Kanban e ao estímulo do ajudante para possuir uma participação mais veemente no processo produtivo;
- Em relação ao descarte dos resíduos, o sistema de placas proporcionou um melhor controle da troca das caçambas fornecidas pela empresa Atrevida, menos consertos nas tubulações de resíduos, mais pavimentos limpos, evitando o surgimento de terminalidade de serviços;
- Observa-se que é possível seguir um planejamento, mesmo quando existam falhas previstas durante a elaboração dos projetos, como foi o caso da não identificação da camada de silte no subsolo do terreno construído;

- Mesmo com o atraso dado pela etapa da infraestrutura, a administração do canteiro de obras Alfredo Fernandes conseguiu atender ao que foi solicitado pelo planejamento de obras até a data estudada de 08 de maio de 2015;
- É possível através de técnicas construtivas e logísticas no canteiro de obras, chegar ao que foi proposto pelo planejamento;
- O estudo do planejamento e execução de uma obra é essencial, pois garante um ponto comum a ser encontrado pelo engenheiro do empreendimento. Caso não houvesse um ponto “x” a ser objetivado, certamente a obra não se encontraria no estado atual e muitas tipologias poderiam ser consideradas inexecutáveis.
- Com isso, esse estudo de caso também mostra que experiência não é adquirida apenas por anos trabalhados, mas sim por estudos prévios, levando em consideração tudo o que foi projetado, com o intuito de prever prováveis situações desagradáveis e conseguir tempo hábil para contorná-las antes que seja ultrapassado o tempo planejado e concomitantemente o orçamento elaborado para devida construção.

8 RECOMENDAÇÕES

- Recomenda-se que numa obra seja efetivado uma central de treinamento para todo início de serviço, possibilitando toda uma revisão sobre os procedimentos operacionais de cada tipo de serviço a ser executado. Esse tipo de proposta será realizado nos próximos serviços a serem executados como impermeabilização, instalação de contramarcos, entre outros no setor de acabamento;
- Referenciamento das menores vigas dos pavimentos com o intuito de mapear as cotas utilizadas para a fabricação dos contramarcos, uma vez que fabricadas conforme projetadas, dificilmente se encaixaria em todos os intervalos de espaços dispostos nos decorrer de 27 pavimentos tipos;
- Rastreamento dos intervalos de espaços horizontais entre os contramarcos com o intuito de os movimentar para que os espaços deixados entre os mesmos caibam as pastilhas da edificação com o mínimo de cortes.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORRÊA, Henrique L., GIANESI, Irineu G. N., CAON, Mauro. Programação e Controle da Produção: MRP II / ERP: conceitos, uso e implantação. São Paulo: Atlas, 1997.

LAUFER, A.; TUCKER, R. L.. Is Construction Planning Really Doing its Job. A Critical Examination of Focus, Role and Process. Construction Management and Economics: Londres, 1987.

MATTOS, Aldo Dórea. Planejamento e Controle de Obras. 1ª Edição. São Paulo. Ed. PINI. Vol. 1. 2010.

OCDE, Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento; Manual de Oslo. Proposta e Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. Traduzido por FINEP; 136 p. Brasília-DF: 2004.

SILVA, M. A. C. Necessidades de ações de desenvolvimento tecnológico na produção da construção civil. Brasília, Ministério da Ciência e Tecnologia, set. 2000. in: ANTAC – Versão 1/ Abril 2002

UNIEMP. Fórum Permanente das Relações Universidade-Empresa. 2010.

VIEIRA, Hélio Flavio. Logística aplicada à construção civil : como melhorar o fluxo de produção nas obras / Hélio Flavio Vieira. — São Paulo : Editora Pini, 2006.

YAZIGI, Walid. A técnica de edificar / Walid Yazigi. - 10. ed. rev. e atual. - São Paulo : Pini : SindusCon, 2009.

Goldman, Pedrinho, 1954- Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira / Pedrinho Goldman. -- 4. ed. atual. -- São Paulo : Pini, 2004.

