

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE PÓS GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GERENCIAMENTO DE OBRAS**

CAROLINA BORBA DE ANDRADE TAVARES

**INTEGRAÇÃO DA AGENDA SEMANAL DE OBRAS NO PLANEJAMENTO E
CONTROLE DA PRODUÇÃO – ESTUDO DE CASO**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO DE GERENCIAMENTO DE OBRAS

CURITIBA

2016

CAROLINA BORBA DE ANDRADE TAVARES

**INTEGRAÇÃO DA AGENDA SEMANAL DE OBRAS NO PLANEJAMENTO E
CONTROLE A PRODUÇÃO – ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Gerenciamento de Obras da Universidade Federal Tecnológica do Paraná, como parte das exigências para a obtenção do título de Especialista em Gerenciamento de Obras.

Orientador: Prof. PhD Silvio Aurélio de Castro Wille

CURITIBA

2016

INTEGRAÇÃO DA AGENDA SEMANAL DE OBRAS NO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO – ESTUDO DE CASO

Monografia aprovada como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Gerenciamento de Obras, Departamento Acadêmico de Construção Civil da universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Curitiba, pela banca formada pelos professores:

Orientador:

Prof. PhD Silvio Aurélio de Castro Wille
Departamento Acadêmico de Construção Civil UTFPR

Banca:

Prof. Dr. Adalberto Matoski
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba

Prof. M. Eng. Massayuki Mário Hara
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba

Curitiba, 08 de julho de 2016.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus que me o dom da vida e a oportunidade de poder estudar e me desenvolver profissionalmente. A ele também devo a sua proteção nas diversas viagens que fiz de Joinville a Curitiba e a persistência em tantos momentos onde o cansaço pensava em abater, pois não é fácil tantas responsabilidades, mas com ele no controle tudo é possível.

Agradeço também ao meu marido Thiago José Tavares, que cuidou com tanto zelo do nosso filho que só tem três anos, fazendo o que estava ao seu alcance para suprir a falta da mãe durante alguns finais-de-semana, sem ele nada seria possível.

Sem esquecer do meu colega Wagner Minikowski, grande amigo e colega de trabalho, sempre me orientando e incentivando desde a faculdade, obrigada pela sua parceria, pois sem ela talvez não teria sido possível ter realizado essa pós-graduação em Curitiba.

Gostaria ainda, de agradecer ao meu Professor orientador Silvio Wille que com toda a sua experiência entendeu exatamente desde o princípio tudo o que eu gostaria de aperfeiçoar na área de Planejamento, que escolhi e tenho tanto orgulho de representar na minha profissão. E ainda, nos momentos em que pensei que não seria possível, com toda a sua sabedoria me motivou a persistir e pela honra da sua orientação.

E por fim, agradecer a empresa que me deu a oportunidade de encontrar a área de Planejamento, que me motiva todos os dias, e que confiou em mim para desenvolver esse trabalho, sempre pensando na satisfação dos nossos clientes. Espero poder retribuir com os conhecimentos adquiridos, pois acredito que por onde passamos podemos deixar “marcas” e contribuir para a evolução a cada dia, com muita esperança e dedicação.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo mostrar o quanto a Agenda semanal pode contribuir para o Planejamento a curto prazo, como práticas de Controle de Planejamento da Produção (PCP) em canteiro de obras. Mostrando ainda, através de um estudo de caso especificamente de que forma complementou o processo de Planejamento de obras em uma construtora de Joinville/SC, e durante todo o trabalho mostrando de que forma foi feito, quais as dificuldades, e finalmente, sugestões de melhorias para a eficácia do processo. O setor da construção civil é ainda muito arcaico, e mesmo que às vezes comparado com a indústria, trata-se de um setor de serviços, que tem muito o que se desenvolver. E ainda, por ser um ramo sensível na economia deve se especializar estabelecendo processos e procedimentos similares ao ramo industrial, onde controles e métodos como este são utilizados por décadas. Sendo assim, o Planejamento e Controle da Produção (PCP) vem com essa finalidade, pois apesar das diversas influências e interferências, busca principalmente melhorar e muito os resultados. Dessa forma, concluiu-se que é de total importância que as empresas desenvolvam setores de Planejamento e que é possível estabelecer modelos de planejamento diário dentro do canteiro com o auxílio da equipe de obra, mostrando na prática as mudanças de cultura e obtenção de ótimos resultados quando metas são estipuladas, medidas e controladas.

Palavras Chaves: Gerenciamento de obras, Planejamento, Agenda Semanal.

ABSTRACT

This work aims to show how a Weekly Schedule can contribute to a short-term planning, such as Production Planning Control practices (PPC) at construction sites. Also showing, through a case study specifically how it complemented the process of construction planning in a construction Company of Joinville / SC, and during all work demonstrating how it was made, which difficulties were faced, and finally, suggestions for improvements for the effectiveness of the process. The civil construction sector is still archaic, and even though it is sometimes compared to the industrial sector, it is just a service sector, which has a lot to develop. And still, for being a sensitive sector in the economy should specialize establishing similar processes and procedures to the industrial field, where controls and methods like this are used for decades. In conclusion, the Planning and Production Control (PPC) has this purpose, because despite the various influences and interferences seeks mainly to improve a lot the results. Thus, it is concluded that it is fundamentally important for companies to develop sectors of Planning and it is possible to establish models of daily planning within the construction sites with the help of a specialized team, showing in practice the culture changes and optimal results when goals are set out, measured and controlled.

Key words: Construction Management, Planning, Weekly Schedule.

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

PCP– Planejamento e Controle da Produção

PPC –Percentual da Programação Concluído

ERP – Enterprise Resource Planning

NORIE – Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação

PBQP-H - Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat

PDCA - Plan Do Check Action

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Divisão dos níveis de planejamento. Fonte: Santos, 2007.....	18
Figura 02 - Ciclo do planejamento e controle. Fonte: Avila e Jungles, 2010....	21
Figura 03 - Ciclo de vida do projeto. Fonte: Adaptado de Mattos, 2010.....	30
Figura 04 - Cronograma de execução da pesquisa. Fonte: autoria própria.	35
Figura 05 - Agenda Definitiva. Fonte: autoria própria.....	36
Figura 06 - Planos de ação - Obra I. Fonte: autoria própria.	46
Figura 7 - Agenda semanal Geral - Obra I. Fonte: autoria própria.	49
Figura 08 - Lista de causas Geral - Obra I. Fonte: autoria própria	52
Figura 09 - Causas por empreiteiro - Obra I. Fonte: autoria própria.....	53
Figura 10 - Agenda semanal Geral - Obra II. Fonte: autoria própria	54
Figura 11 - Lista de causas Geral - Obra II. Fonte: autoria própria	57
Figura 12 - Causas por empreiteiro - Obra II. Fonte: autoria própria.....	58
Figura 13 - Agenda semanal Geral - Obra III. Fonte: autoria própria.	59
Figura 14 - Lista de causas Geral - Obra III. Fonte: autoria própria.	61
Figura 15 - Causas por empreiteiro - Obra III. Fonte: autoria própria.....	62
Figura 16 - Gerencial PCP – Janeiro/16 Obra I. Fonte: autoria própria.....	63
Figura 17 - Controle de serviços – Janeiro/16 Obra I. Fonte: autoria própria...	64
Figura 18 - Fluxo Ideal – Janeiro/16 Obra I. Fonte: autoria própria.....	64
Figura 19- Lista de causas. Fonte: autoria própria.	67
Figura 20 - Agenda semanal – Março/16 S1 - Obra III. Fonte: autoria própria.	69
Figura 21 - Agenda semanal – Março/16 S2 - Obra III. Fonte: autoria própria.	69
Figura 22 - Agenda semanal Geral Obras. Fonte: autoria própria.....	70
Figura 23 - Lista de causas Geral Obras. Fonte: autoria própria.....	72
Figura 24 - Ranking dos Empreiteiros. Fonte: autoria própria.	71

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1. OBJETIVOS.....	12
1.1.1. Objetivo Geral.....	12
1.1.2. Objetivos Específicos.....	12
1.2. JUSTIFICATIVA.....	13
1.3. LIMITANTES DA PESQUISA.....	14
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO	15
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1. PLANEJAMENTO, ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DE OBRAS ..	16
2.2. PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO - PCP.....	21
2.2.1. Planejamento a Longo Prazo.....	21
2.2.2. Planejamento a Médio Prazo.....	23
2.2.3. Planejamento a Curto Prazo.....	25
2.3. LEAN CONSTRUCTION.....	27
2.4. SISTEMA LAST PLANNER	28
2.5. PERCENTUAL DA PROGRAMAÇÃO CONCLUÍDO - PPC	29
2.6. CICLO PDCA.....	29
2.7. DEFICIÊNCIAS, AÇÕES E PRÁTICAS DO PCP NA CONSTRUÇÃO	31
3. METODOLOGIA DE PESQUISA	33
3.1. METODOLOGIA ESCOLHIDA: ESTUDO DE CASO.....	33
3.2. LÓGICA DA PESQUISA	33
3.2.1. Criação do Primeiro Instrumento do Protocolo: Agenda Semanal.....	36
3.2.2. Criação do instrumento: Reunião de Planejamento.....	38
3.2.3. Roteiro de Aplicação do Protocolo de Coleta de Dados	41
3.3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	44
3.4. AMBIENTE DA EMPRESA AO INICIAR O ESTUDO DE CASO	45
3.5. DESCRIÇÃO DO METODO.....	48
3.5.1. Aplicação da agenda semanal na obra I.....	49
3.5.2. Aplicação da agenda semanal na obra II.....	54
3.5.3. Aplicação da agenda semanal na obra III.....	59
4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO	63

4.1. APRENDIZADO COM A IMPLEMENTAÇÃO DA AGENDA SEMANAL ..	63
4.1.1. Coleta prévia de informações às reuniões de planejamento	63
4.1.2. Verificação dos serviços executados.....	65
4.1.3. Cálculo do Índice PPC.....	68
4.2. ANÁLISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS DAS TRÊS OBRAS	70
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS	79

1. INTRODUÇÃO

A construção civil é um ramo dos mais arcaicos devido ao alto nível de manufatura nos seus processos, grande número de especificidades, alta complexidade e incertezas.

A partir de 2011 a mão-de-obra passou a ter o custo mais elevado do que os materiais, isso devido a incidência de impostos e encargos sociais juntamente com o aumento da procura pelo aquecimento do setor da construção civil. E ainda, o país é um dos que possui a menor produtividade da mão-de-obra em geral.

Além disso, o setor da construção civil é uma das áreas mais sensíveis da economia, que trabalha para a realização do bem durável mais caro das famílias. E a sua evolução está em constante transformação junto com essa economia que oscila de anos em anos. Fazendo com que as empresas se reinventem entre as crises econômicas, e nesse momento possam estar estruturadas para a sua sobrevivência. Isso porque, com a taxa de juros sendo uma das mais altas do mundo, o mercado está sempre se perguntando se deve poupar ou investir. Lembrando que, o lucro da empresa é a sua sobrevivência e em meio aos seus investimentos um dia de atraso no processo diminui a sua taxa de retorno.

Ainda tratando do meio econômico que está inserido este ramo tão importante para o país, o aumento do crédito gera estabilidade econômica, fazendo com que o país cresça e o setor fomente toda a demanda imobiliária que ainda existe.

Para que a construção civil consiga se manter em meio a ciclos econômicos é preciso que as empresas estejam organizadas e com o foco nos seus processos e procedimentos.

Sendo assim, o Planejamento de obras vem para afinar os controles de prazo e custo de forma a traçar estratégias para as obras, e criando indicadores que mostrem esse desempenho a cada passo.

Esses conceitos vêm de culturas fora do Brasil que visam a diminuição do prazo e do custo para desenvolvimento de suas empresas, obtendo no hall nas

suas atividades fim, cuidando das ações que geram valor e com intensa melhoria contínua dos processos produtivos.

Há alguns anos atrás as obras tinham seus prazos de entrega mais prolongados e o retorno financeiro era maior devido à baixa competitividade. Já nos dias de hoje, as obras possuem prazos menores necessitando do controle do cronograma e para que obtenham mais lucro, é necessário o acompanhamento dos custos de cada etapa. Pois a competitividade é grande diminuindo os preços de venda, necessitando assim de maior controle nos processos para maior lucratividade e viabilização da empresa. Em contrapartida o que o seu cliente busca neste mercado é o produto de melhor qualidade, entregue dentro do prazo acordado, com maior valor agregado e dentro de todo esse processo, o melhor atendimento.

Com a aplicação do Planejamento a curto prazo utilizando como modelo a Agenda semanal, é possível padronizar o controle dos processos, durante a sua aplicação estabelecer um sistema de aprendizagem, minimizar e prever possíveis interferências nos fluxos de trabalho, planejar também os recursos para atendimento das metas, medir o seu desempenho e se não atingidos os objetivos apontar as causas de não cumprimento, ou seja, controlando os resultados.

Sendo assim, o Planejamento permite a evolução de duas grandes estratégias que são o aumento da qualidade e produtividade do produto final, tornando grandes os valores da empresa. E o seu grande diferencial é a antecipação dos problemas que possam comprometer o seu produto como um todo, pois só se gerencia o que se mede.

Essa monografia foi realizada dentro de um contexto empresarial no setor de Planejamento de sua sede localizada em Joinville/SC, onde os seguintes instrumentos de planejamento foram adotados:

- Longo e Médio prazo – uso das ferramentas MS Project (Microsoft Windows, 2010) e Sienge (Softplan, 1990);
- Curto prazo – relatórios de medições semanais adaptados advindos do Sienge (Softplan, 1990) e Agenda semanal (Lima, 2011).

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo Geral

O presente estudo tem como objetivo demonstrar o uso da Agenda semanal como forma de controle do Planejamento a curto prazo, dentro de uma empresa que estava em fase de implantação/reestruturação de todo o seu sistema de Planejamento.

Incluindo ainda, a aplicação do índice PPC como medição do desempenho dos empreiteiros, empresas terceirizadas e da obra como um todo, criando uma classificação entre eles.

O presente estudo tem como objetivo demonstrar o uso da Agenda semanal como forma de controle do Planejamento a curto prazo, dentro de uma empresa que estava em fase de implantação/reestruturação de todo o seu sistema de Planejamento.

Incluindo ainda, a aplicação do índice PPC como medição do desempenho dos empreiteiros, empresas terceirizadas e da obra como um todo, criando uma classificação entre eles.

1.1.2. Objetivos Específicos

Esta monografia tem como objetivos específicos:

- a) Levantar aplicações de planejamento de curto prazo dos serviços em obras (também conhecido como “last planner”, agenda semanal ou agenda periódica) relatadas na literatura técnica;
- b) Definir uma sistemática de implantação da agenda periódica quinzenal em empresa construtora como instrumento de planejamento/controle de curto prazo;
- c) Implementar a sistemática idealizada na forma de um estudo de caso, como ferramenta adicional ao processo de implantação de um sistema de

Planejamento e Controle da Produção em uma empresa construtora de edifícios verticais, no município de Joinville/SC;

- d) Identificar como resultado do estudo de caso, quais as ações recomendadas para a melhoria do processo de gestão do tempo no curto prazo e de que forma medir o desempenho deste sistema de Planejamento.

1.2. JUSTIFICATIVA

O Planejamento dentro da construção civil tem sido algo primordial para a evolução e mudança gerencial das empresas do ramo, dando espaço para modelos de gestão como o PCP (Planejamento e Controle da Produção), que já é muito utilizado em ramos industriais.

O PCP basicamente trata-se de um modelo de gestão que visa tomadas de decisões com o estabelecimento de metas, levantando os procedimentos necessários para alcançá-las, sendo eficaz apenas se acompanhado do controle.

Uma vez concebido um empreendimento imobiliário através do seu projeto arquitetônico, inicia-se a primeira fase do Planejamento. Em seguida faz-se a viabilidade técnica e por último, após a sua aprovação nos órgãos regulamentares, entende-se que o projeto está apto a ser implementado

Com o escopo do empreendimento definido, dá-se início ao planejamento de custos e prazos, com a elaboração do orçamento e cronograma base da obra. O resultado é um plano mestre de longo e médio prazo.

Porém a importância devida deve ser ao planejamento a curto prazo, pois é durante a sua execução que a empresa deve possuir sistemas de controle para minimizar os atrasos, tratando-se então da validação do projeto com o seu acompanhamento.

A obra sem planejamento pode sim acontecer, mas de que forma?

Através da estruturação de um Planejamento é possível traçar ações estratégicas operacionais para a sua execução, visando melhor eficácia e

eficiência do uso dos recursos disponíveis e atingimento dos resultados finais esperados, comparando-os sempre com o previsto inicialmente. Quando se fala em eficácia espera-se uma ação tática por parte da gerência, e quando se pensa em eficiência, espera-se que operacionalmente seja possível realizar a tarefa certa e bem feita no momento certo.

Um planejamento elaborado de forma congruente, ou seja, definindo metas a longo, médio e curto prazo e com um orçamento bem elaborado, dá suporte contra as incertezas que surgem nos canteiros de obras, minimizando atrasos e custos fora do previsto.

É necessário não apenas planejar, mas também averiguar de forma frequente se as atividades executadas estão de acordo com Planejamento.

Pelos motivos citados anteriormente o tema se justifica a ser estudado, a fim de expor a importância do Planejamento e Controle da produção na construção civil e de que forma a Agenda semanal pode contribuir para este processo, tendo uma ferramenta de controle eficaz para todo o processo.

1.3. LIMITANTES DA PESQUISA

A pesquisa relatada nessa monografia teve como fatores limitadores:

- a) Tempo para o seu desenvolvimento: sua realização deveria ser feita dentro dos prazos previstos no edital do programa de pós-graduação, até abril/2016 e posterior ampliação do mesmo para 30 de junho/2016;
- b) Escopo/Amplitude do Estudo;
- c) Quantidade de empresas estudadas: uma empresa somente, contemplando 3 de um total de 6 obras do seu portfólio.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado em seis capítulos conforme segue:

No capítulo 1, os objetivos geral e específicos do estudo são identificados, assim como a justificativa para discussão sobre o tema explanando de que forma será apresentado e a importância da Agenda semanal faz parte para complemento ao processo de Planejamento e Controle a Produção na empresa que foi realizado o estudo de caso.

O capítulo 2, contém a revisão bibliográfica que é o embasamento teórico do tema proposto citando diversos temas como, Planejamento, acompanhamento e Controle de obras, Planejamento e Controle de Produção–PCP (Longo, médio e curto prazo), Lean Construction, Sistema Last Planner, Índice PPC, Ciclo PDCA, e por último deficiências, ações e práticas dos Sistemas de planejamento e Controle da produção de empresas de construção

No capítulo 3, será apresentado a Metodologia da pesquisa com a sua classificação e a sua lógica, identificando os instrumentos do protocolo e roteiro de aplicação.

No capítulo 4, será apresentado o estudo de caso com a caracterização da empresa, ambiente ao iniciar o estudo, sua descrição e experiências da aplicação da Agenda nas obras I, II e III, descrevendo em detalhes a aplicação da Agenda semanal, determinando toda a sua evolução até a obtenção dos resultados.

O capítulo 5, trata-se da análise e interpretação dos estudos de caso, identificando o aprendizado com a implementação da Agenda semanal e a análise comparativa dos resultados das três obras.

O capítulo 6 contempla as considerações finais e recomendações, e pra finalizar o trabalho, as Referências bibliográficas e Anexos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. PLANEJAMENTO, ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DE OBRAS

Para Ritzman e Krajewski (2004), nenhum produto pode ser concretizado e nenhum serviço pode ser oferecido sem um processo definido. Da mesma forma, que nenhum processo pode existir sem um produto ou serviço. Sendo assim, o gerenciamento de processos é a seleção dos insumos, das operações, dos fluxos de trabalho e dos métodos que transformam insumos em produtos.

Dessa forma o processo de projeto caracteriza-se pela singularidade do seu produto, tendo elevado grau de customização das tarefas. Dessa maneira, a sequência de operações e o processo envolvido em cada uma dessas tarefas são únicos para o projeto. (RITZMAN E KRAJEWSKI, 2004).

Para Kerzner (2006), o projeto é uma ação com objetivo definido, que necessita de recursos e se realiza sob prazos, custos e qualidade, sendo assim, o projeto se caracteriza por uma atividade exclusiva da empresa.

Já Limmer (1997) define projeto como um conjunto de atividades que possuem uma ordenação lógica e inter-relacionada, com objetivo estabelecido e que atendam condições definidas de prazo, custo, qualidade e risco.

Assim, a gestão de projetos se dá através da execução de atividades de planejamento, programação e controle das tarefas integradas de forma a atingir seus objetivos com sucesso. (KERZNER, 2006).

Logo, é primordial na gestão de projetos que haja procedimentos de planejamento, onde sejam definidos o escopo do projeto e as ações necessárias para alcançar os objetivos para os quais o projeto foi criado (PMBOK, 2008).

O planejamento é o fator principal para obtenção do sucesso na execução de uma obra, ao planejar, o gestor abre a sua mente para possíveis situações improváveis que ocorreriam no futuro podendo solucioná-las antes mesmo que se torne um problema propriamente dito. (MATTOS, 2010).

Limmer (1997) define o planejamento como um processo onde se instituem objetivos, discutem-se possíveis acontecimentos, trocam-se informações e julgam-se resultados desejados.

Para Mattos (2010), a atividade de planejamento possibilita ao gestor o melhor conhecimento do empreendimento, proporcionando maior agilidade e eficiência na condução dos trabalhos. Os principais benefícios são:

- Conhecimento pleno da obra;
- Detecção de situações desfavoráveis;
- Agilidade de decisões;
- Relação com o orçamento;
- Otimização da alocação de recursos;
- Referência para acompanhamento;
- Padronização;
- Documentação e rastreabilidade;
- Criação de dados históricos;
- Profissionalismo.

Limmer (1997) enfatiza que através do planejamento é possível a integração e coordenação de esforços de todos os envolvidos no projeto, a melhoria na comunicação entre os participantes da obra, a conscientização dos envolvidos para prazos, qualidade e custos e formação de um referencial para controle.

Com a mesma visão Goldman (2004), diz que o setor de planejamento surge através da necessidade de organização, e dentro de uma empresa de construção civil, este setor interliga-se com quase todos os outros setores, que são: setor de arquitetura, setor financeiro, setor contábil, setor de processamento de dados, jurídico, compras e engenharia-obras.

Porém, antes de iniciar o planejamento é necessário um estudo de viabilidade técnica e econômica do empreendimento em questão, caso os resultados deste estudo sejam positivas é iniciado o planejamento da obra (GOLDMAN, 2004).

Para Pessoa (2003), as atividades para iniciar o planejamento são:

- Definir os objetivos do empreendimento e suas características;
- Designar os líderes;
- Indicar as políticas que guiarão as equipes de trabalho;
- Fixar os tempos alocados em cada etapa das operações;
- Definir o valor do orçamento;
- Determinar meios para medir o real cumprimento dos objetivos;
- Organizar e controlar os arquivos do empreendimento.

Para Neale (1986), é importante uma divisão nos níveis do planejamento, afim de melhorar o gerenciamento dos processos e facilitar a coordenação. O mesmo autor, sugere a seguinte divisão nos níveis de planejamento, de acordo com a Figura 1:



Figura 01 - Divisão dos níveis de planejamento.
Fonte: Santos, 2007.

- Nível estratégico – especifica a definição dos objetivos da obra, e descreve as estratégias que serão empregadas para o atingimento desses objetivos, tais como prazo de entrega da obra, fontes de financiamento e parcerias;
- Nível tático – descreve os recursos que serão utilizados (métodos construtivos, materiais, mão-de-obra), e nesse nível elabora-se um plano para utilização desses recursos.
- Nível operacional – definição minuciosa das etapas que serão executadas, datas e recursos utilizados.

O planejamento deve ser efetuado em múltiplos estágio e níveis gerenciais, a fim de obter-se diferentes resultados em cada nível, procurando satisfazer suas metas inerentes através do correto acompanhamento e controle (COELHO, 2003).

Para Tubino (2009), o acompanhamento e controle têm por objetivo estabelecer uma afinidade entre o planejamento e a execução das atividades, possibilitando a identificação das não conformidades, seu alcance e o fornecimento de informações necessárias na tomada ações corretivas. Afirma o pesquisador que quanto mais eficazes forem as ações do acompanhamento e controle da produção, menor será o número de não conformidade e conseqüentemente o tempo e as despesas com ações corretivas.

Desta forma, como a construção civil se enquadra no processo produtivo por projeto, segundo Tubino (2009), o acompanhamento das informações produtivas deve ocorrer em períodos semanais ou maiores, admitindo que os ritmos de alterações nas tarefas produtivas são dessa magnitude.

Contador e Contador (2010), afirmam que o planejamento e controle de produção é um sistema que fornece dados eficazes para o sistema de gestão do fluxo de materiais, utilização de mão de obra e de equipamentos.

Já Mattos (2010) defende que o acompanhamento físico da obra se faz necessário, pois através dele é possível a identificação do status das atividades e que, para a continuidade de um bom planejamento, o cronograma precisa ser constantemente atualizado. Assim, o acompanhamento da obra faz-se necessário para o bom planejamento contínuo pelas seguintes razões:

- As atividades nem sempre são iniciadas ou concluídas na data prevista;
- Possíveis alterações de projeto refletem na execução das tarefas;
- A variação de produtividade pode alterar a duração das atividades;
- Mudança de plano de ataque da obra;
- Mudança da seqüência executiva de alguns serviços;
- Mudança no método construtivo de alguma parte da obra;
- Ocorrem atrasos no fornecimento de material;
- A descoberta de atividades que estavam faltando no planejamento, ou atividades que constam a mais.

Silva (2012) explica que para se obter a resultado na execução de um empreendimento é indispensável um bom planejamento e controle da produção, visto que este está diretamente em função da produção. As falhas nesse procedimento podem gerar baixa produtividade, perdas elevadas, baixa qualidade e aumento do prazo total do empreendimento.

Segundo Corrêa e Giansesi (2010), o planejamento das operações de um empreendimento é de suma importância para uma empresa, já que certas decisões adotadas levam tempo para gerar resultados. Cada tomada de decisão requer um tempo de antecedência para que os recursos sejam locados ou os materiais sejam entregues em tempo hábil para a execução da atividade planejada.

Mattos (2010) explica que a programação torna a rede de atividades um roteiro direcionado às equipes de campo, de forma que os responsáveis pela execução (operários e supervisores) realizem as tarefas dentro de uma sequência executiva que atenda o planejamento global da obra; sendo assim a programação se dá pela utilização do planejamento global com horizontes de duração restritas, com visão na definição de alocação de mão de obra e equipamentos, compra de material, atribuição dos respectivos responsáveis, providências administrativas, determinação de desvios e gerenciamento de reuniões.

Para Moreira (2009), controlar a produção é certificar-se de que o que foi planejado para ser executado foi realizado da maneira certa e no prazo certo.

É comum que as pessoas confundam controle com fiscalização, ou delimitam simplesmente o controle ao registro de fatos. O controle permite decidir para depois agir, ou seja, o simples fato de registrar algo, como por exemplo o registro de uma despesa, não é controle. Para a realização de um controle faz-se necessário um padrão definido de comparação, tal como uma meta, um prazo. O controle objetiva a obtenção de informações quantificadas referente ao produzido, a comparação entre o que foi planejado e o que foi executado, bem como possibilita a tomada de decisões de ações corretivas caso o que foi planejado não tenha sido compatível ao que foi executado (CONTADOR; CONTADOR, 2010).

2.2. PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO - PCP

Para Correa e Giansi (2010) O Planejamento e Controle de Produção – PCP é a base dos processos produtivos e é ele quem vincula recursos, tais como pessoas, equipamentos, materiais, espaço de armazenagem, entre outros. O PCP é a garantia de que as decisões operacionais serão ajustadas às suas necessidades estratégicas.

O controle é um elemento fundamental para o gerenciamento de uma obra, suas principais finalidades são acompanhar o desenvolvimento do trabalho tanto em termos físicos quanto financeiro, coletar e confrontar dados do que foi executado e planejado e, aferir e informar a evolução da obra. Esse controle tem por objetivo confirmar e quantificar as atividades que sofreram desvios sendo possível assim a tomada de decisões de ações corretivas para solucionar tal conformidade (AVILA E JUNGLES, 2010).

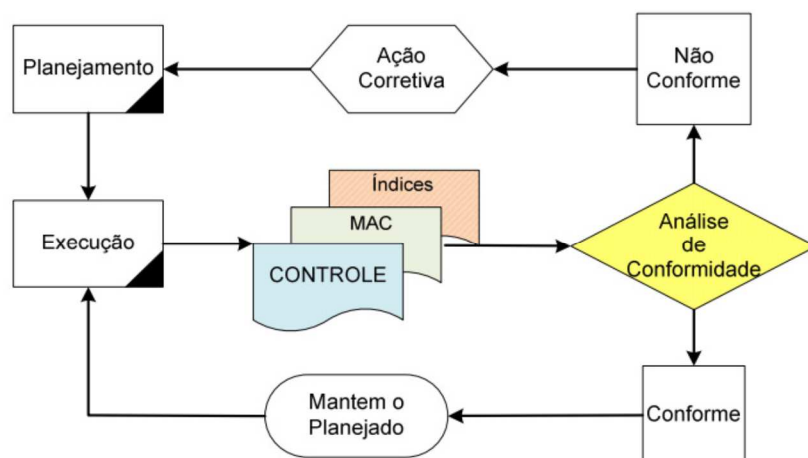


Figura 02 - Ciclo do planejamento e controle.
Fonte: Avila e Jungles, 2010.

2.2.1. Planejamento a Longo Prazo

Para Formoso (2001), Planejamento a Longo Prazo é o primeiro nível do planejamento, o nível institucional. A consequência desse nível de planejamento é o plano mestre (master plan) e é onde serão estabelecidas as metas que o projeto deve atingir.

Da mesma forma, Coelho (2003) relata que o Planejamento a Longo Prazo tem como missão estipular os objetivos estratégicos e táticos da obra. E também estabelecer datas de conclusão de etapas importantes da obra, contratos e estimativas de fluxo de caixa.

No planejamento a longo prazo deseja-se alcançar o desenvolvimento de um plano mestre que contenha os objetivos do empreendimento, datas marco e restrições das atividades principais. Este também serve como referência e suporte para a realização do orçamento do empreendimento (BALLARD, 2000). Para Moreira (2009), o plano mestre de produção é o documento que delimita quais itens serão produzidos, ele visa adaptar as necessidades de produção com a capacidade disponível. O pesquisador ainda afirma que o plano mestre é também responsável por estimar as necessidades imediatas de capacidade produtiva, de compra de material assim como determinar prioridades entre as tarefas na programação.

Formoso (1999) desenvolveu um modelo de PCP no NORIE (Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação), e descreveu as principais atividades desenvolvidas neste nível de planejamento de acordo com a Tabela 1.

<i>ATIVIDADE</i>	<i>DESCRIÇÃO</i>
<i>Coletar informações</i>	<i>As informações necessárias para esta atividade são oriundas principalmente da etapa de preparação do processo de planejamento. Em caso de necessidade de atualização deste plano durante a execução do empreendimento, as informações devem ser também coletadas juntos aos dados de acompanhamento dos planos de médio e curto prazos;</i>
<i>Gerar fluxo de caixa</i>	<i>A partir do plano mestre elabora-se um fluxo de caixa mais detalhado do que o estimado no início do empreendimento. Em algumas situações é necessário modificar o plano mestre da obra a fim de tornar possível o fluxo de despesas ou de desembolso da obra;</i>
<i>Difundir o plano mestre</i>	<i>Em função da necessidade de seus usuários, o plano mestre pode ser gerado em mais de um formato;</i>
<i>Programar e difundir a programação de recursos classe 1</i>	<i>Os recursos classe 1 caracterizam-se, geralmente, por possuir longo ciclo de aquisição e baixa repetitividade de ciclo. A difusão deve atingir todos os setores da empresa envolvido com recursos humanos e suprimentos.</i>

Tabela 1 - Principais atividades no Planejamento a Longo Prazo.

Fonte: Formoso, 1999.

Este plano simplifica todo o planejamento através de metas gerais, e deve ser executado pela diretoria ao lado das gerências financeira de produção. Este plano pode ser utilizado como base para elaboração de contratos e negociação com fornecedores (TOMMELEIN E BALLARD, 1997).

Neste nível de planejamento o detalhamento não é elevado por existirem muitas incertezas em relação ao ambiente produtivo, entretanto ele abrange todas as atividades objetivadas no decorrer da obra (COELHO, 2003).

Para Mattos (2010), a programação a longo prazo, que é apresentada normalmente em meses, possibilita uma visão geral das etapas da obra; é nessa fase que se prevê a compra de materiais que exigem um prazo mais longo de aquisição, ou seja, essa etapa tem função estratégica para a organização.

Ferramentas como gráfico de gantt, caminho crítico e linha de balanço são muito utilizadas para o planejamento a longo prazo (MATTOS, 2010).

2.2.2. Planejamento a Médio Prazo

Segundo Ballard e Howell (1997) o planejamento de médio prazo faz uso do plano mestre, detalhando-o e ajustando suas etapas, a fim de identificar e eliminar as restrições para a execução das atividades e também criar base para a etapa do planejamento de curto prazo.

O planejamento de médio prazo tem como principal função a constituição de um plano de compra de materiais e equipamentos, a identificação da necessidade de novos recursos, bem como treinamento da mão de obra em tempo hábil. O plano de médio prazo não tem função para condução diária da obra, pois conta com certo grau de generalidade. Sua grande utilização está na possibilidade de identificação das restrições que possam interferir nos principais processos da produção. Sendo assim, podemos definir o planejamento de médio prazo como o nível tático da organização (MATTOS, 2010).

Os principais objetivos do planejamento de médio prazo:

- Estabelecer uma melhor sequência do fluxo de trabalho;
- Identificar a carga de trabalho e os recursos requeridos;
- Decompor o plano de longo prazo em pacotes de trabalho;
- Desenvolver métodos para execução dos trabalhos;
- Atualizar e revisar o plano mestre (Plano de Longo Prazo).

Este planejamento permite que o gerente possa verificar quais os serviços que devem ser iniciados nas semanas seguintes, essa verificação parte do Planejamento a Longo Prazo. Após a verificação, é responsabilidade do gerente tomar as providências necessários para o serviço ser executado, caso não haja possibilidade de ser realizado, o serviço deve ser reprogramado. BALLARD E HOWELL, 1997)

Dentro do modelo de PCP desenvolvido no NORIE, Bernardes (2001) comenta sobre as principais atividades desenvolvidas no Planejamento a Médio Prazo, conforme o Tabela 2:

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO
<i>Coletar informações</i>	<i>O plano de médio prazo é gerado a partir de informações do plano de longo prazo e de informações retroalimentadas do plano de curto prazo;</i>
<i>Realizar simulação em planta</i>	<i>Através de estudos da execução das tarefas no tempo e no espaço pode-se realizar simulações em planta de modo a prever interferências entre equipes executoras;</i>
<i>Preparar e difundir o plano de médio prazo</i>	<i>Normalmente este plano é gerado a partir de um gráfico de Gantt, ou pelo desdobramento dos processos de produção constantes no longo de longo prazo. O plano deve atingir setores envolvidos com a contratação de mão-de-obra e equipamentos e o setor de suprimentos.</i>
<i>Programar recursos classe 2 e 3</i>	<i>A classe 2 caracteriza-se, por um ciclo de aquisições inferior a 30 dias e por uma média frequência de aquisição. Os lotes de compra são, normalmente, frações da quantidade total. A classe 3 caracterizam-se, por pequeno ciclo de aquisição e alta frequência de aquisição. Os lotes de aquisição são geralmente muito pequenos em relação à quantidade total utilizada ao longo do período de produção. Programar estes recursos significa informar, com baixo grau de incerteza, nas datas em que devem ser disponibilizados.</i>

Tabela 2 - Principais atividades no Planejamento a Médio Prazo.

Fonte: Bernardes, 2001.

Ao realizar o plano a médio prazo deve ser levado em consideração as necessidades de cada processo. Deve ser identificado possíveis interferências entre as equipes e entre os equipamentos utilizados (COELHO, 2003).

Ou seja, deve haver um vínculo entre o Planejamento a Médio Prazo, com o de Longo e Curto Prazo, para todo o processo estar em sintonia. Em casos que não há vinculação, pode-se obter sucesso em uma etapa e fracasso em outra (BERNARDES, 2001).

O Planejamento a Médio Prazo não tem como função a averiguação diária da obra, pois ele possui determinado grau de generalidade. Seu principal benefício está na identificação de processos que possam não ocorrer de acordo com o que foi planejado, e interfiram nos principais processos da produção. Dessa forma o Planejamento a Médio Prazo é definido como um nível tático da organização (MATTOS, 2010).

2.2.3. Planejamento a Curto Prazo

Mattos (2010) define o Planejamento a Curto Prazo como a programação em nível operacional, que deve ser aferida em campo.

Para Bernardes (2001) o principal objetivo do Planejamento a Curto Prazo é nortear a execução da obra. Neste nível do planejamento são definidas as etapas de serviço que foram planejadas. Dessa forma, aplica-se o mecanismo *shielding production* (produção protegida), que tem como princípio reduzir as incertezas de que os serviços planejados serão executados. Os serviços apenas são liberados se houver condições para realiza-lo. (COELHO, 2003).

Ainda de acordo com Coelho (2003), nesta etapa além de serem designados os pacotes de trabalho, deve haver um controle do processo periódico. Nas reuniões da gerencia, devem ser passados serviços que deverão ser executados no próximo período e averiguar aqueles que já foram realizados no período anterior.

Assim, para Ballard e Howell (1997) essa etapa é como o ponto de partida para o controle de produção. É também nessa etapa que são apontadas as

causas do não cumprimento dos pacotes de trabalho através da determinação da causa raiz dos problemas, que tem por objetivo solucionar e melhorar o desempenho das atividades.

Formoso (1999) sugere que o planejamento a curto prazo ocorra semanalmente ou quinzenalmente através de reuniões com participação do gerente da obra, mestres de obras, empreiteiros e líderes da equipe. Estas reuniões fecham o ciclo do planejamento e controle, nelas são feitas avaliações das equipes de produção e o estabelecimento de metas para o período seguinte.

O mesmo autor, descreve as principais atividades dentro do Planejamento a Curto Prazo dentro do modelo NORIE, conforme mostra a Tabela 3.

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO
<i>Coletar informações</i>	<i>As informações utilizadas neste nível provém do plano de médio prazo e do plano de curto prazo do período anterior;</i>
<i>Preparar e difundir o plano de curto prazo</i>	<i>Conforme descrito acima o plano de curto prazo contém a designação dos pacotes de trabalho, as equipes responsáveis pela execução, e portanto devem ser difundidos entre os responsáveis por estas equipes;</i>
<i>Coletar indicadores</i>	<i>Identificar causa responsável pelo não cumprimento dos plano;</i>
<i>Difundir programação</i>	<i>A programação deverá ser difundida para o setor de suprimentos, para que o mesmo tenha condições de repor os estoques nos prazos previsto.</i>

Tabela 3 - Principais atividades no Planejamento a Curto Prazo.
Fonte: Formoso, 1999.

Mattos (2010) considera esse planejamento à nível operacional, com o objetivo de apresentar diretrizes claras e imediatas. Para o pesquisador esse nível de planejamento possibilita a identificação das causas pelas quais as tarefas da semana se atrasam ou não se iniciam conforme planejado. Este planejamento é tido como melhor ferramenta para monitoramento da obra.

2.3. LEAN CONSTRUCTION

Para Lima (2011), o significado da prática da produção enxuta está ligada a uma filosofia de gestão que se resume em uma só palavra: simplificar.

Pois, visava a eliminação de erros, desperdícios de materiais, tempo ocioso na execução das atividades, satisfação do cliente, otimização da energia gerencial e redução dos desgastes nas relações humanas faz parte de um gerente com a mentalidade *lean* (Bernardes, 2010).

Com isso, permitiu uma nova forma de compreensão dos processos produtivos na indústria da construção civil, gerenciando o fluxo das atividades e provocando um aumento nos índices de desempenho dos processos produtivos (KOSKELA, 1992).

A *lean construction* apresenta uma base conceitual com o potencial de trazer benefícios, em termos de melhoria de eficiência e eficácia dos sistemas de produção aplicando assim os seus princípios básicos. Dessa maneira, os onze princípios propostos por KOSKELA (1992) são discutidos a seguir:

- Diminuição da parcela de atividades que não agregam valor: identificar e eliminar as perdas e desperdícios do processo;
- Aumento do valor do produto através de uma consideração sistemática dos requisitos do cliente: a produção tem como objetivo atender às necessidades dos clientes;
- Redução da variabilidade: reduzir a variabilidade do processo produtivo;
- Redução do tempo de ciclo: redução da parcela de atividades que não agregam valor;
- Simplificação pela minimização do número de passos e partes: redução de componentes do produto, ou seja, busca de soluções minimizando o número de passos e partes;
- Aumento da flexibilidade na execução do produto: possibilidade de permitir a alteração do produto de acordo com a solicitação do cliente, desde que de forma planejadas para não gerar incertezas;
- Aumento de transparência: como exemplo, a utilização de plantas para a melhor visualização das metas e informações nos postos de trabalho;

- Foco no controle de todo o processo: analisando o planejamento a curto prazo é possível a tomada de decisões a longo prazo para não interferir no andamento do processo;
- Estabelecimento de melhoria contínua ao processo: com o controle surge a necessidade de apontamento de causas de não atendimento, que são interessantes para a melhoria contínua do processo;
- Balanceamento da melhoria dos fluxos com a melhoria das conversões: analisar os fluxos é a melhor forma de reduzir a variabilidade dos processos complexos;
- Benchmarking: processo de aprendizado das melhores práticas de empresas pertencentes ao mesmo setor, a fim de aplicar a melhoria contínua.

2.4. SISTEMA LAST PLANNER

No âmbito internacional, o plano de curto prazo é definido por *Last Planner System*, cujo objetivo é avaliar a coerência da programação e apresentar soluções para interferências, conflitos e restrições no campo; este planejamento é também utilizado para possibilitar a obtenção de duas importantes avaliações:

- a) O Percentual da Programação Concluída – PPC;
- b) Causas do atraso ou adiantamento das tarefas programadas.

Segundo Ballard e Howell (2003) apud Sommer (2010), o *Last Planner* faz uso de princípios de *Lean Construction* para os diversos níveis de planejamento. Buscando através de conceitos eficazes a melhoria contínua do processo, estabelecendo curtos ciclos de controle e medição de desempenho.

Hamzeh, Tommelein e Ballard (2015, tradução nossa) concluíram que ao implementar o *Last Planner System* é possível com a diminuição da diferença entre as tarefas que estão previstas para ser executadas e aquelas realmente executadas reduzir a variação do fluxo de trabalho, melhorar a confiabilidade do planejamento e aumentar a produtividade.

2.5. PERCENTUAL DA PROGRAMAÇÃO CONCLUÍDO - PPC

Para Ballard (2000), uma forma de avaliar a confiabilidade e eficácia dos planos (de longo, médio e curto prazo) se dá através do indicador do Percentual de Planos Concluídos - PPC.

O Percentual da programação concluído (PPC) é razão entre a quantidade de tarefas executadas em determinado período pela quantidade de tarefas planejadas neste mesmo período, conforma Equação 1. O PPC é um importante indicador, ele apresenta a eficácia do planejamento e do grau de precisão da programação de curto prazo (MATTOS, 2010).

$$PPC = \frac{\textit{Quantidade de tarefas cumpridas no período}}{\textit{Quantidade total de tarefas programadas}} \quad (\text{EQ.01})$$

Emparelhado com a análise de causas do não cumprimento dos pacotes de serviços, esta análise deve ser medida de forma rígida (COELHO, 2010).

2.6. CICLO PDCA

Um dos princípios que conduzem o gerenciamento de obras é o da melhoria contínua, pois permite verificar o desempenho do processo a analisar uma mudança de procedimentos, tornando-se possível cumprir as metas estipuladas (MATTOS 2010).

A utilização do ciclo PDCA pode ser destinada a estipular melhorias na administração ou no setor operacional. Cada processo deve ter um planejamento prévio, aferição de resultados e comprovação de resultados, ao fim do processo reinicia o ciclo (ANDRADE, 2003).

De acordo com Mattos (2010), o princípio da melhoria pode ser representado pelo ciclo PDCA (Figura 3), que são ações associadas entre si, distribuídas graficamente em um círculo, onde cada quadrante representa uma fase do processo:

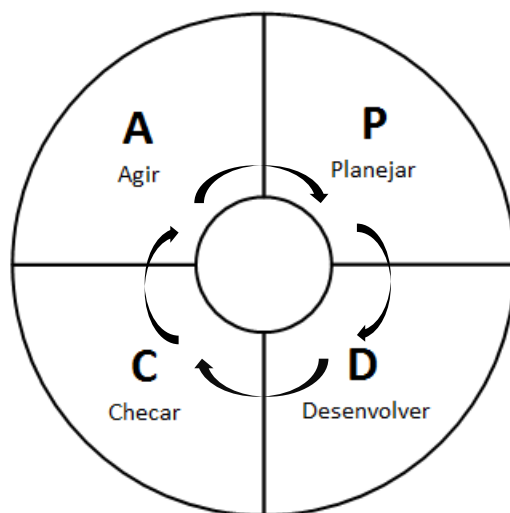


Figura 03 - Ciclo de vida do projeto.
Fonte: Adaptado de Mattos, 2010.

P (plan/planejar): a primeira etapa é o planejamento, e visa definir as metas do processo, e os meios para atingir essas metas (TUBINO, 2009). Trazendo o ciclo PDCA para o setor da construção civil, Mattos (2010), descreve como objetivos desta etapa o estudo do projeto, definição dos processos construtivos, sequência de atividades, e elabora razão do cronograma da obra.

D (do/desempenhar): para Mattos (2010) esta etapa compreende a execução da tarefa, para o correto gerenciamento é necessário que seja executado aquilo que foi planejado previamente.

C (check/chechar): a terceira etapa consiste na aferição do que foi executado. Para esta análise, é necessário comparar o previsto versus realizado, e indicar as não conformidades referentes a prazo, custo e qualidade (MATTOS, 2010).

A (act/agir): de acordo com Tubino (2009) nesse estágio são feitas as correções visando eliminar o problema. Acontece a junção das considerações feitas por todos os envolvidos na operação, sendo possível assim identificar os erros, aperfeiçoar técnicas e mudar estratégias. Ações corretivas também devem ser incluídas, e identificados os casos de desvio para que sejam aplicadas ações preventivas (MATTOS, 2010).

2.7. DEFICIÊNCIAS, AÇÕES E PRÁTICAS DO PCP NA CONSTRUÇÃO

As deficiências são resultado de uma comparação da sistemática de planejamento utilizada por empresas de construção com o referencial teórico apresentado por Bernardes (2010):

- Dificuldade para organizar o próprio tempo de trabalho;
- Ausência de integração vertical do planejamento;
- Inexistência de um plano de médio prazo;
- Falta de forma e sistemática na elaboração do plano de curto prazo;
- Desconsideração da disponibilidade financeira na fixação das metas;
- Estabelecimento de metas impossíveis de serem atingidas;
- Baixo envolvimento do mestre na preparação dos planos de curto prazo;
- Controle informal;
- Programação de recursos realizada fora do período adequado ou em caráter emergencial.

Após apresentadas as deficiências, Bernardes (2010) sugere um conjunto de ações necessárias para a melhoria dos sistemas de PCP das empresas de construção:

- Melhorar a organização do tempo de trabalho;
- Estabelecer padrões de segmentação da obra que auxiliem na coerência entre os níveis de Planejamento;
- Implementar um plano de médio prazo;
- Implementar uma técnica de preparação do plano de curto prazo;
- Verificar a disponibilidade financeira antes da preparação dos planos;
- Considerar as reais necessidades do sistema produtivo;
- Envolver o mestre na preparação do plano de curto prazo;
- Implementar um sistema de indicadores para o controle do planejamento e da produção;
- Reformulação do sistema de programação de recursos.

Esta seção apresenta o conjunto de práticas associadas ao processo de planejamento e controle da produção. As práticas identificadas podem ser citadas a seguir (BERNARDES, 2010):

- Padronização do PCP: o sistema deve ser padronizado a fim de facilitar os processos de treinamento na empresa;
- Hierarquização do planejamento: metas vinculadas a longo, médio e curto prazo;
- Análise e avaliação qualitativa dos processos: análise da forma pela qual o trabalho está sendo desenvolvido;
- Análise dos fluxos físicos: eliminação ou redução das perdas resultantes ao processo produtivo;
- Análise de restrições: permite o desempenho real do processo de produção, identificando a causa dos principais problemas;
- Utilização de dispositivos visuais: aumentar a transparência das informações com a utilização de dispositivos visuais;
- Formalização do planejamento a curto prazo: registro através de uma planilha padrão envolvendo a equipe de obra;
- Especificação detalhada das tarefas: diminuição das chances de ocorrência de erros pela falta de informação;
- Programação de tarefas reservas: quando não permitido o fluxo de trabalho planejado deslocar a equipe para outras tarefas prioritárias;
- Tomada de decisão participativa: envolver a equipe de obra, principalmente o mestre na elaboração do planejamento a curto prazo;
- Utilização do PPC e identificação das causas dos problemas: utilizados de forma conjunta para surtir efeito na minimização ou eliminação de tais problemas;
- Utilização de sistemas de indicadores de desempenho: fornecem informações necessárias para tomadas de decisões;
- Realização de ações corretivas a partir das causas dos problemas: essa ação pode facilitar a identificação de melhoria nos fluxos de trabalho;
- Realização de reuniões para a difusão de informações: bons resultados podem ser alcançados com as reuniões com a equipe de obra que fará parte da análise de fontes de problemas, tomada de decisão participativa e difusão das informações.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo será explanado sobre a metodologia científica que será aplicada no presente trabalho. Será descrito como a pesquisa foi elaborada e quais as técnicas utilizadas.

3.1. METODOLOGIA ESCOLHIDA: ESTUDO DE CASO

O objetivo principal da pesquisa é de se concentrar na evidência dos fatos/fenômenos para estabelecer verdades, procurando identificá-las, observá-las, analisá-las, questioná-las e julgar-lhes a validade.

O método de pesquisa utilizado pode ser classificado como sendo “qualitativo” devido a captar a situação em toda a sua extensão, levantar possíveis variáveis existentes e na sua interação o verdadeiro significado da questão, e ainda, colher informações examinando cada caso separadamente, a fim de, construir um quadro teórico geral, segundo Oliveira (2015).

Além disso, pode-se identificar o modelo de pesquisa como aplicada, pois tem a função de verificar como os modelos se aplicam de forma generalizada às situações descritas, de acordo com Oliveira (2015).

Sendo assim, a metodologia escolhida foi definida como a mais adequada para análise e discussão da implantação da Agenda Semanal nas obras da empresa, com resultados a serem questionados e verificados quanto a sua validade em todo o processo.

3.2. LÓGICA DA PESQUISA

Para a pesquisa definida como estudo de caso foi possível definir o conjunto de etapas descritas a seguir, de acordo com os autores (ROBERT K. YIN, 1994):

a) Formulação do problema

A falta de controle dos prazos nas obras gera um custo elevado para as empresas que visam também lucro do seu negócio e a credibilidade perante o mercado. O custo especificado acima pode ser administrativo, que se prolonga devido ao seu atraso, e também, de marketing que influencia na imagem da empresa.

b) Definição da unidade-caso

A unidade-caso escolhida é uma Construtora de médio porte que trabalha no ramo residencial, localizada na cidade de Joinville/SC.

c) Determinação do número de casos

São definidos como 3 casos estudados em 3 obras do portfólio da empresa, todas localizadas em Joinville/SC

d) Elaboração do protocolo

O formulário da Agenda semanal trata-se do protocolo que será utilizado para a coleta dados, baseado no modelo sugerido por Lima (2011) e adaptado para o estudo de caso. E ainda, dá as diretrizes para conduzir o seu uso e operação, de acordo com o procedimento pré-estabelecido para utilização da Agenda que será descrito nos capítulos seguintes. Dessa forma, será formado pelos seguintes instrumentos:

- Aplicação do modelo da Agenda semanal;
- Reunião de planejamento realizada com a equipe de obra.

e) Coleta de dados

Os dados são validados com a aplicação de um modelo de Agenda semanal planejando os próximos 15 dias de cada obra com a participação da equipe de obra, formada pelo Engenheiro residente, Mestre e Encarregados. Após as reuniões realizadas a cada evento são verificados os serviços planejados, e no caso de não atendimento levantadas as causas. E também, realizado para cada modelo preenchido o cálculo do índice PPC.

f) Avaliação e análise dos dados

Após a evidência os fatos são avaliados e analisados através do estabelecimento de metas, e então, realizado um comparativo entres os 3 casos estudados.

g) Preparação do relatório

Com a análise das informações será elaborado o relatório contendo os resultados obtidos, descrição das análises e experiências, e finalmente, as conclusões e sugestões para melhoria do processo.

Para se obter eficácia no desenvolvimento da pesquisa se faz necessário a interpretação das hipóteses com prudência e cautela. Sendo assim, tão importante quanto as características deve ser o planejamento para sua obtenção de forma a delinear procedimentos e buscar com clareza para encontrar as respostas que procura. Bom lembrar, contudo que, o planejamento não impede imprevistos, por isso deverá prevê-los submetendo-os ao controle.

A pesquisa baseou-se em duas etapas, sendo elas, planejamento/condução e coleta de dados. Sendo que, o planejamento deu início após a revisão bibliográfica inicial sobre o modelo da Agenda Semanal para que pudesse ser aplicada nas obras.

O desenvolvimento do estudo foi planejado para ser feito conforme o cronograma da Figura 4 - Cronograma de execução da pesquisa, vista na sequência:

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DA PESQUISA							
	dez/15	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16
DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS							
PESQUISA BIBLIOGRÁFICA							
ELABORAÇÃO DA MONOGRAFIA							
ADAPTAÇÃO DO MODELO AGENDA SEMANAL							
APLICAÇÃO DA AGENDA SEMANAL							
ANÁLISE DE RESULTADOS							

Figura 04 - Cronograma de execução da pesquisa.
Fonte: autoria própria.

Os campos do formulário da agenda semanal deverão ser preenchidos com as informações listadas a seguir:

- Obra: Descrever qual a obra que foi realizada o planejamento;
- Data: Data prevista para execução as atividades;
- Empreiteiro: Nome do contratado para execução dos serviços;
- Engenheiro: Nome do Engenheiro residente;
- Mestre: Nome do mestre de obras;
- PPC: Valor do PPC resultado;
- Causas: As causas identificadas no caso de não atendimento;
- Logotipo: Espaço para o logotipo da empresa;
- Setor de planejamento: Nome do responsável pelo setor de Planejamento que faz o acompanhamento e preenchimento da agenda;
- Nome da tarefa/Observações: Descrições das tarefas contratadas a serem planejadas, juntamente com observações como o nome do funcionário, descrição um pouco mais detalhada, como por exemplo o número dos aptos;
- % a Executar: Descrição do percentual a ser executado no prazo determinado;
- Duração: Tempo de duração da atividade;
- Início: Data que o serviço será iniciado;
- Término: Data que o serviço será terminado;
- PPC: Soma 1 (um) no caso de atendimento do serviço planejado;
- Causas: Descrito em cada atividade conforme lista de causas mostrada posteriormente;
- Observações: Nesse campo são anotadas observações que servem para complemento do planejamento das atividades, como por exemplo, futuras atividades, anotações das medições, % total dos serviços executados, entre outros;
- Nº de funcionários: Consta o número total de funcionários para a execução dos serviços planejados;
- Compras/Definições: Este campo é para envolvimento e possível cobrança dos demais setores da empresa participantes no cumprimento

do planejamento da obra. Mais detalhes sobre este envolvimento será tratado em capítulos seguintes;

- Espaço para assinaturas: Espaço destinado para a assinatura firmando compromisso com o Engenheiro, Mestre/Encarregados e Empreiteiros/Empresas terceirizadas.

3.2.2. Criação do instrumento: Reunião de Planejamento

O segundo instrumento escolhido para ser utilizado no Protocolo de Coleta de Dados foi a Reunião de Planejamento, que deverá focar os serviços de curto prazo previstos e realizados nas obras dos estudos de caso, envolvendo tanto a reunião propriamente dita e como os registros dos resultados da mesma.

Diversas reuniões serão realizadas para a coleta de dados, mas deve-se salientar que a primeira reunião de planejamento deverá marcar o início da pesquisa na obra (na prática ela representará a reunião de pontapé inicial da pesquisa, em cada obra). Ela deverá ser realizada tendo como participantes (partes envolvidas) o setor de Planejamento, o Engenheiro residente, o Mestre de obras e Encarregados dos Empreiteiros.

O setor de planejamento deverá levar para essas reuniões de planejamento as informações das diversas medições realizadas semanalmente e o cronograma no MS Project atualizado, e que a cada reunião deverá ser reprogramado. Para isso acontecer, o setor de Planejamento deverá atualizar a cada semana, todos os cronogramas das obras no MS Project, em alguns casos replanejando-os.

Ficou definido o seguinte roteiro de informações a serem repassadas na primeira reunião de planejamento nas obras do Estudo de Caso: Esse momento é primordial para orientar os envolvidos a posicionar-se adequadamente e garantir o bom andamento da obra. Nenhuma reunião deverá ser entendida ou percebida como somente uma perda de tempo e um tempo para o preenchimento de papéis.

As orientações a serem repassadas envolvem:

- É necessário sim o planejamento antecipado e a discussão entre a equipe;
- A obra sem planejamento anda num ritmo natural, porém na maioria das vezes não evolui como deveria;
- No processo de planejamento é possível analisar grande parte das interferências, minimizando possíveis atrasos no andamento das atividades;
- Para a eficiência da sua implantação será necessário primeiramente o comprometimento da equipe de obra;
- A empresa vai procurar mostrar organização nas suas atividades e por isso poderá exigir o mesmo de todos os envolvidos;
- O papel do Engenheiro e Mestre não é somente o de cobrar, e sim de servirem de facilitadores buscando as melhores soluções junto com a equipe para alcançar os resultados esperados;
- Demonstraria ainda, que a equipe estaria comprometida em cumprir com a sua parte para que todos pudessem obter sucesso no cumprimento das metas estabelecidas;
- Com este processo será possível medir o desempenho dos empreiteiros e empresas terceirizadas;
- No caso de não cumprimento das metas serão pontuadas as causas e criada uma base histórica;
- Com o apontamento das causas poderão ser tomadas decisões gerenciais a curto prazo, minimizando a evolução dos problemas;
- Deverão ainda gerar benefícios tais como a redução da variabilidade do fluxo de trabalho, melhoria na programação de recursos e melhor alocação das equipes poderiam ser facilmente verificadas com o passar do tempo, à medida que o modelo fosse aplicado;
- As reuniões devem ser marcadas com antecedência para que dela participem todos os membros da equipe.

A duração típica das Reuniões de Planejamento foi prevista durar aproximadamente duas horas, aumentando de acordo com a quantidade de serviços sendo executados.

No 15º dia de cada mês deverá ser realizada a reunião de fechamento dos 15 dias anteriores com o apontamento de causas (quando necessário), cálculo do índice PPC, planejamento dos próximos 15 dias e a Reunião de Comprometimento.

A Reunião de Planejamento focando o comprometimento da equipe deverá ser sempre conduzida pelo Engenheiro da obra e o Mestre, juntamente com a responsável pelo setor de Planejamento que servia de suporte, e principalmente, com a presença dos empreiteiros e empresas terceirizadas. Entende-se que a presença dos mestres e empreiteiros é de grande importância, pois todos são coparticipantes do processo.

Os assuntos previstos para discussão na Reunião de Planejamento na parte dedicada ao comprometimento da equipe são:

- Primeiramente deve ser evidenciado o percentual executado da obra, citando o atraso comparado ao previsto, quando existente;
- Quando é a primeira reunião para um novo fornecedor deve ser explicado o processo, brevemente;
- Em seguida, deve ser evidenciado o índice PPC da obra;
- Após isso, deve ser citado o desempenho (índice PPC) de cada empreiteiro um a um, de forma decrescente;
- Juntamente com a nota deve-se citar a causa de não atendimento;
- E em seguida, um a um, deve ser comentado o que foi planejado para os próximos 15 dias até o final do mês em questão;
- Depois disso, deve-se discutir alguns assuntos de importância para obra, como limpeza, comunicação de algum procedimento e assuntos comuns;
- E finalmente, para fechar a reunião o Engenheiro residente ou o Mestre deve procurar motivar a equipe, mostrando os benefícios do processo, tanto para a empresa quanto para eles, e o quanto eles são importantes para o atingimento das metas da obra. Ou seja, ele deve procurar criar

um ambiente de cooperação e comprometimento de toda a equipe de produção.

A parte da Reunião de Planejamento que trata do comprometimento da equipe deverá ser tipicamente agendada para o início da tarde, não devendo ocorrer em segundas ou sextas-feiras, e deve ser iniciada no horário agendado em respeito aos seus participantes, não devendo passar de uma hora.

A Reunião de Planejamento que trata do terceiro momento do ciclo PDCA de curto prazo realizado a cada mês, deve ser feita no 30º dia, onde devem ser novamente verificadas as variações entre o planejado e o realizado nos 15 dias anteriores e revisado o planejado para os próximos 15 dias.

A Reunião de Planejamento do 15º dia foi dividida em dois dias. No primeiro verificando o fechamento do planejado versus realizado da quinzena anterior e no seguinte, o planejamento dos 15 próximos dias. A Reunião focando o comprometimento deve ser o fechamento do segundo dia e conduzida à tarde.

3.2.3. Roteiro de Aplicação do Protocolo de Coleta de Dados

Com o cronograma no MS Project e os relatórios gerenciais, fruto das medições em obra, em mãos deve-se dar o início ao preenchimento da primeira Agenda Semanal de cada obra do estudo de caso.

A Agenda Semanal planejada inicialmente, vindo do cronograma de médio/longo prazo criado no MS Project é chamada de Agenda Semanal Provisória. Apenas após ser discutida e ajustada na Reunião de Planejamento da semana em questão é que ela passa a ser denominada de Agenda Semanal Definitiva.

Para gerar a Agenda Semanal Provisória, primeiramente são filtradas as atividades no MS Project no intervalo de datas que considere o início e término dos primeiros 15 dias sendo planejados para o mês de referência. Atividades eventualmente em atraso devem também ser incluídas, se for o caso.

As atividades devem ser alocadas aos empreiteiros e empresas terceirizadas que atuem em cada obra, o que permite gerar agendas filtradas para cada um deles.

Todas as durações dos serviços planejados devem ser baseadas em produtividades médias, grande parte delas de conhecimento do Mestre e encarregados que com a sua experiência contribuem muito para o processo. As durações reais irão variar de acordo com a complexidade dos serviços e motivação da equipe no cumprimento das metas estabelecidas.

Durante a descrição das tarefas, principalmente quando existirem equipes maiores, devem ser informados os integrantes alocados (usando o campo de observações), de modo a permitir a verificar se não estão alocados numa quantidade superestimada. Deve-se cuidar para alocar as suas atividades de modo que as frentes de trabalho não fiquem paradas, procurando ter sempre um o fluxo de trabalho contínuo.

Em alguns casos, principalmente para tarefas que dependam das condições do tempo, devem ser planejadas atividades suplementares ou substitutas (buffers), isso para que a equipe não ficasse parada.

Para serviços de maior complexidade, para minimizar os riscos de superestimação de produtividade, recomenda-se calcular esses índices tendo como base a quantidade e a duração das atividades de medições e acompanhamentos realizados nas semanas anteriores (histórico anterior) nas diversas obras da empresa.

Após o preenchimento das informações de cabeçalho e descrição das tarefas na Agenda Semanal, devem ser realizadas algumas checagens. Os procedimentos da empresa estudo de caso bem como da literatura recomendam realizar:

Análise dos materiais necessários: Devem ser verificados se todos os materiais para realização das tarefas estão disponíveis, considerando o prazo para execução. No caso de serviços macro e caminhos críticos da obra devem ser discutidos juntamente com o setor de compras a possibilidade de criar um estoque de alguns produtos como cimento por exemplo, comprando em maior

quantidade. Lembrando que, a obra deverá ter o controle do estoque desses materiais, pois a empresa possui um procedimento para a sua aquisição e a solicitação deverá estar dentro do prazo para o seu reabastecimento, sem comprometer o andamento dos serviços. E ainda se atentar ao lead time estabelecido pela empresa para cada material, dando tempo hábil para que a solicitação seja aprovada, feitas as cotações, realizados os pedidos de compra e entregue o material na obra, minimizando ao máximo solicitações de compra de última hora;

Análise dos equipamentos necessários: Para o planejamento dos serviços que necessitam de equipamentos é necessário a sua previsão antecipada, considerando também a etapa de montagem até a operação e uso do equipamento. E ainda, todas as instalações necessárias para a sua utilização, como por exemplo a instalação elétrica provisória, que deverá ser prevista antecipadamente. Lembrando que, alguns deles necessitam também da sua aprovação por parte do setor de Segurança do trabalho da obra;

Análise das atividades pré-requisitos que inviabilizam o início dos serviços, como por exemplo montagem de sistemas de segurança e mobilização ou desmobilização de tela fachadeira. Tais atividades se não foram previamente analisadas podem produzir um atraso significativo nas sucessoras;

Definição de materiais: Nessa etapa é necessário que o Engenheiro da obra se antecipe com as solicitações de compra considerando o seu lead time. Isso para que dê tempo hábil para definição de alguns materiais, principalmente quando diz respeito a itens de acabamento da obra;

Definição de projetos: Em alguns momentos da obra é necessário a elaboração de projetos complementares como de alvenaria por exemplo. Nesse caso é preciso se antecipar para não gerar atrasos na execução da tarefa, pois todos dos serviços possuem uma “inércia” para acontecerem efetivamente. E ainda, em casos de indefinição ou dúvidas de projeto é necessário reunir todos os envolvidos e responsáveis rapidamente buscando soluções para a brevidade do início dos serviços.

3.3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa em questão é uma construtora de médio porte situada no município de Joinville/SC, onde atua há mais de 35 anos no mercado imobiliário. Atualmente, possui 6 obras em andamento e uma em fase de lançamento, sendo 5 delas na cidade de Joinville/SC, uma em Balneário Camboriú/SC e uma em Balneário Piçarras/SC. A empresa é reconhecida pela inovação no conceito dos empreendimentos e pelo padrão de qualidade, atuando de forma integrada na incorporação, comercialização e construção. Possui ainda, certificações de qualidade como a ISO 9001:2008 e o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) com classificação nível A.

O setor de Planejamento é novo dentro do escopo da empresa e tem como finalidade principal o controle de custos e prazos. Dentro de cada alçada tem-se a seguinte divisão desse controle:

CUSTOS

- Levantamento de quantitativos e atualização dos insumos e serviços;
- Controle das solicitações de compra (materiais): análise de acordo com o quantitativos, prazos e apropriação no orçamento;
- Controle dos contratos (mão-de-obra): parâmetro para os valores de mão-de-obra, elaboração do contrato físico e relação entre as partes e setores envolvidos;
- Lançamento de medições: ERP Sienge (Softplan, 1990);
- Validações dos quantitativos com as obras, tanto na solicitação de materiais quanto mão-de-obra: parâmetros quantitativos.

PRAZOS

- Elaboração dos cronogramas: uso do Project;
- Elaboração das linhas de balanço: validação do cronograma;
- Medições semanais da evolução das obras, gerando relatório gerencial;
- Acompanhamento dos planos de ação: planejamento a curto prazo.

3.4. AMBIENTE DA EMPRESA AO INICIAR O ESTUDO DE CASO

Esse subitem foi incluído para evidenciar as condições gerenciais da empresa quando do início do Estudo de Caso nas três obras escolhidas. Dessa forma, o texto a seguir apresenta ao leitor informações de como a empresa funcionava no momento em que o Estudo de Caso foi iniciado, com a aplicação da Agenda Semanal em três obras da empresa escolhida para o estudo. Observar que diversas situações existentes foram impactadas pelos novos procedimentos.

Levantou-se que a prática corrente na construtora envolvia aspectos como os descritos a seguir.

Após as medições serem realizadas semanalmente, eram realizadas reuniões de acompanhamento quinzenal onde o setor de planejamento e o Engenheiro responsável da obra discutiam o andamento da obra. Apesar do controle ser realizado quinzenalmente ficava a critério do setor de Planejamento da empresa realizar as medições da evolução das obras, determinar as atividades em atraso com a abertura dos planos de ação, e juntamente com o Engenheiro residente gerenciar esses planos de ação. Ou seja, verificou-se que o setor não participava do planejamento na obra, ficando por conta do Engenheiro residente as reuniões com a sua equipe, o que normalmente não acontecia. Observou-se ainda que muitas vezes as reuniões eram desmarcadas indevidamente ou interrompidas, quando realizadas no escritório da empresa.

Na Figura 6 – Planos de ação Obra I, podem ser vistos os planos de ação abertos após as medições semanais e discutidos juntamente com o Engenheiro residente da obra.

PLANOS DE AÇÃO - VITRUM

Nº	DATA DE ABERTURA	TIPO DE SERVIÇO	ITEM	MOTIVO	AÇÃO A SER TOMADA	RESPONSÁVEL	DATA FINAL	DATA REAL	OBSERVAÇÕES	STATUS
19	11/08/2015	REVESTIMENTO INTERNO	REVESTIMENTO INTERNO 2º P/VTO	23. PROBLEMA NÃO PREVISTO NA EXECUÇÃO	RETIDO 10% DEVIDO A ÁREA COMUM.	LUIS FERNANDO	15/09/2016		Reunião Gerencial em 20/08/2015. Falta 5% referente ao hall do elevador.	ATRASADO
20	18/08/2015	ELÉTRICA	ELÉTRICA TUBULAÇÕES 1º TIPO	25. ATRASO DA TAREFA ANTECEDENTE	*A ALVENARIA FOI LIBERADA EM ATRASO. DEFINIDO META PARA FINALIZAÇÃO - 04/09.	LUIS FERNANDO	05/10/2015		Falta: Elétrico - Apto 2.50%; mudança de planos com o empreiteiro.	ATRASADO
21	18/08/2015	GÁS	INSTALAÇÃO DE GÁS 1º P/VTO	25. ATRASO DA TAREFA ANTECEDENTE	ATUALIZAÇÃO CRONOGRAMA.	LUIS FERNANDO	07/04/2016			ANDAMENTO
22	18/08/2015	IMPERMEABILIZAÇÃO	IMPERMEABILIZAÇÃO 2º TIPO	25. ATRASO DA TAREFA ANTECEDENTE	ENVOLVE PLANO DE AÇÃO 12 E 25. OK. 7/09 ENVOLVE PLANO DE AÇÃO	LUIS FERNANDO	16/11/2015		Faltado: 57%	ATRASADO
23	18/08/2015	REVESTIMENTO CERÂMICO	AZULEJO 1º P/VTO	7. FALTA DE PROGRAMAÇÃO DE MATERIAS	*SC 13389 FEITA PELO ENGENHEIRO NO DIA 08/06/2015. O MATERIAL JÁ ESTÁ DEFINIDO, FALTA O COMPRAS ENCAMINHAR O PEDIDO DE COMPRA (PERMUTA). ENTREGA DO MATERIAL EM 15/09/2015. *PEDIDO DE COMPRA EM APROVAÇÃO 28/08/2015. *MATERIAL ENTREGUE EM 18/09. O ENGENHEIRO DEFINIU QUE SÓ SERÃO INICIADOS OS SERVIÇOS APÓS A REALIZAÇÃO DO TESTE DE HIDROSTÁTICO	LUIS FERNANDO	10/11/2015		Material cerâmico na obra, hidrômetros faltando (teste de estanqueidade) e empreiteiro ainda não foi contactado. SE ATENTAR PLANO DE AÇÃO AZULEJO 1º P/VTO. Faltado: 37%.	ATRASADO
24	18/08/2015	ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO	CONTRAMARCOS 1º E 2º TIPO	14. FALTA DE PROJETO	AGUARDANDO CONTRATAÇÃO DE NOVO EMPREITEIRO - 05/10.	CAROLINA	05/10/2015			REALIZADO
25	18/08/2015	IMPERMEABILIZAÇÃO	IMPERMEABILIZAÇÃO 1º TIPO	25. ATRASO DA TAREFA ANTECEDENTE	ENVOLVE PLANO DE AÇÃO 12 E 25. OK. 7/09 ENVOLVE PLANO DE AÇÃO (CONTRAMARCOS) 8. REPLANEJADO: 16/11	LUIS FERNANDO	16/11/2015		Faltado: 55% referente ao piso e ralo	ATRASADO
26	18/08/2015	REVESTIMENTO CERÂMICO	PISO CERÂMICO 1º P/VTO	7. FALTA DE PROGRAMAÇÃO DE MATERIAS	SC 13389 - PRAZO MÁXIMO PARA O MATERIAL ESTAR NA OBRA 08/03/2016.	COMPRAS	08/02/2016			ANDAMENTO
27	18/08/2015	REVESTIMENTO CERÂMICO	AZULEJO 1º P/VTO	7. FALTA DE PROGRAMAÇÃO DE MATERIAS	SC 13389. ENTREGA DO MATERIAL EM 15/09/2015. FOI ENTREGUE PARCIAL 14/09/2015.	COMPRAS	15/09/2015	14/09/2015	Serviço não iniciado	REALIZADO

Figura 06 - Planos de ação - Obra I.

Fonte: autoria própria.

Os fatos apontados mostraram a necessidade do setor participar mais ativamente do planejamento das atividades no canteiro de obras. A aplicação do ciclo PDCA via a Agenda semanal foi considerada uma necessidade, o que facilitou a adesão da empresa e das obras, a participar dessa pesquisa acadêmica aqui relatada.

Para dar suporte a Agenda levantou-se que todos os setores da empresa eram gerenciados e integrados através de um software específico para a construção civil, um ERP que faz a gestão das informações denominado Sienge (Softplan, 1990). Já existiam centros de custo para todas as obras e um orçamento base lançado com o acompanhamento destas informações estruturando o módulo Engenharia-Orçamento.

As medições de obra eram todas lançadas no sistema já há algum tempo no módulo Suprimentos-Contratos e Medições. Com isso, o setor detém também o controle das informações alimentadas no sistema de acordo com um padrão, facilitando a clareza e compatibilização dos relatórios gerados pelo ERP.

Um outro módulo do Sienge (Softplan, 1990) utilizado pela Engenharia é o de Suprimentos-Solicitações de compra, no qual os Engenheiros fazem as solicitações de material.

Para gestão dos contratos de mão-de-obra e aditivos a empresa utiliza o módulo Suprimentos-Solicitações de serviço. Com este procedimento cada vez que um engenheiro de obra necessitava contratar mão-de-obra para execução dos serviços ele precisa fazer uma solicitação. Essa solicitação inicia o processo de contratação e termina informando o setor de Qualidade para agendar o treinamento em obra.

O setor utiliza também o módulo do Sienge (Softplan, 1990) Engenharia-Planejamento para acompanhamento de prazos sendo possível a emissão dos relatórios previsto x realizado.

Após realizadas as medições em obra as informações eram lançadas no sistema gerando relatórios que alimentavam os gerencias. Estes eram encaminhados aos engenheiros das obras, e também, à gerência da empresa semanalmente.

É importante citar que todo esse processo realizado com o auxílio do ERP é primordial para o acompanhamento e controle de gestão das obras da empresa. Entretanto, vale citar que, para discussão das metas e resultados as medições da obra complementam os procedimentos do ERP e tornam possível a sua análise para tomada de decisões dentro do prazo necessário.

Compilando todas as informações de prazos e custos das obras existe um relatório denominado “Relatório executivo para a tomada de decisões”, que é enviado para a equipe de Engenharia e discutido com a Gerência mensalmente.

Sendo assim, neste ambiente que foi implantado a Agenda semanal.

Antes do início da sua implantação foi realizada uma apresentação para a diretoria da empresa do modelo para a aplicação da Agenda semanal e foi feita a sua liberação, que deu início ao processo de implantação, primeiramente em uma das obras, sendo três obras ao todo.

Já no canteiro de obras foram definidas as datas com período quinzenal para as reuniões de planejamento. Na data combinada, ocorreu a reunião com a equipe de obra e foi dada uma explicação detalhada do PCP mostrando como iria funcionar e quais as vantagens da sua aplicação na obra, dando início a fase de coleta de dados.

3.5. DESCRIÇÃO DO METODO

As obras a serem estudadas pertencem a uma Construtora do município de Joinville/SC que atualmente conta com o portfólio de 6 obras em andamento, sendo que os dados foram coletados de 3 delas.

A coleta de dados foi realizada em três obras e focou o uso da Agenda semanal.

Os dados foram coletados em reuniões quinzenais realizadas com a equipe de obra utilizando a Agenda Semanal, que permitiu gerar os índices PPC e o apontamento de causas de não atendimento.

3.5.1. Aplicação da agenda semanal na obra I

a) Características da Obra I

A obra I trata-se de uma obra de 13 pavimentos com 7.663,51m² de área construída inserida num terreno de 1.360m². O prazo total da obra era de 24 meses, com toda a equipe composta por empreiteiros, sendo a equipe própria somente a administrativa, como Engenheiro, Mestre, Estagiários, Guincheiro e Almojarife.

b) Período de Estudo

A Agenda semanal começou a ser aplicada na Obra I no mês de Fevereiro/2016 até Maio/16, num total de 4 meses, divididas em 8 quinzenas.

A pesquisadora atuou como agente externo, tendo sido realizadas visitas pré-agendadas no 1º, 15º e 30º dia de cada mês, participando de todo o processo, desde o planejamento quinzenal, das Reuniões de comprometimento do 15º dia e conferência da quinzena anterior.

Os formulários eram preenchidos a mão de acordo com a planilha apresentada no capítulo anterior e estão identificadas no Anexo 1.

c) Análise dos resultados do uso da Agenda Semanal na Obra I

Através da aplicação dos conceitos da Agenda Semanal os resultados obtidos para a Obra I foi de um índice PPC médio de 77,13%.



Figura 7 - Agenda semanal Geral - Obra I.

Fonte: autoria própria.

Nota-se que nos primeiros 3 acompanhamentos quinzenais os percentuais foram abaixo da meta estabelecida de 85%. Isso porque, inicialmente existe um período de aprendizagem do novo processo e à medida que a Agenda ia fazendo parte da rotina da obra os números iam se ajustando.

Logo na primeira visita o Mestre solicitou a presença dos empreiteiros para explicar o processo que seria implantado e serem coparticipantes da Agenda definitiva.

A expectativa com a equipe de obra foi das melhores, pois o Engenheiro residente e o Mestre acharam de grande interesse e importância e auxiliaram e muito da implantação da Agenda, o que foi muito satisfatório.

Já na Reunião de comprometimento como novidade para os empreiteiros e prestadores de serviço, tivemos um bom resultado com a participação de todos, assim como em todas as demais reuniões realizadas na obra. E ainda, o Mestre aproveitava a oportunidade para motivar a equipe e fazer com que todos os envolvidos se sentissem participantes do processo.

Em uma das quinzenas devido a agenda do Mestre não coincidir com a do Engenheiro foi realizada a reunião de planejamento com um e depois com o outro. Porém, não foi de grande proveito, pois é imprescindível a presença dos dois já que na maioria das vezes complementam as informações, cada um na sua área de gestão. Daí então, foi decidido que seria sempre com a presença de ambos.

No mês de implantação da Agenda deu-se início ao serviço de Reboco externo, que era um dos caminhos críticos da obra e estava com dois meses de atraso para o seu início. O Engenheiro já estava com o empreiteiro escolhido para a execução do serviço e dessa forma, agendamos uma reunião com o mesmo. Antes da reunião com o empreiteiro foi planejado com o Engenheiro e com o Mestre a execução dos serviços, dimensionando a equipe mantendo a data marco inicial, executando um projeto de descida dos balancins, descrevendo as tarefas pré-requisitos e analisando a disponibilidade de recursos e equipamentos necessários.

Após isso, foi realizada a reunião com o empreiteiro e repassada todas as metas para a sua equipe com a data para início dos serviços. A cada

acompanhamento com as medições era verificada a data marco inicial e reprogramadas quando necessário.

No caso das tarefas pré-requisitos vale citar o chumbamento dos contramarcos que era de grande importância. Foi realizada uma reunião com o empreiteiro, que imediatamente colocou a sua equipe para dar início aos serviços. Porém, durante a sua execução teve que ajustá-la, pois os contramarcos tinham grandes vãos e não davam a mesma produtividade dos que os menores. Mesmo assim, este serviço teve bom andamento para início dos serviços de Reboco externo.

No início houve uma grande dificuldade identificando para toda a equipe uma superestimação da produtividade, principalmente nos primeiros dois acompanhamentos. Com isso, foram realizadas reuniões com o empreiteiro e com a sua equipe para motivá-los ao cumprimento de suas metas. Porém, o problema se repetia na terceira e quarta quinzenas. Com isso, foi decidido fazer uma análise geral da produtividade da equipe, já que era sabido que a primeira etapa da execução do reboco externo era de grande complexidade com muitos requadros e poucos “panos”. Sendo assim, foi verificado que a produtividade estava 30% menor devido ao índice de complexidade. Daí então, foi conversado com o empreiteiro analisando a possibilidade de aumentar mais duas pessoas na equipe. Como a sua resposta foi negativa foi iniciada a segunda etapa do Reboco externo com um outro fornecedor, fazendo com que se aproximasse ao máximo da data marco inicial.

O serviço não foi finalizado no final de Maio/16, porém o acompanhamento com o uso da Agenda semanal foi de grande importância para que as interferências pudessem ser verificadas antecipadamente e tomadas as medidas necessárias. E ainda, era bem possível que o marco, apesar do atraso de 2 meses do início da atividade, aconteceria o seu término com apenas metade do atraso, ou seja, 30 dias.

Um outro caso que pode ser citado é o da Alvenaria e Reboco interno dos últimos pavimentos. Quando a implantação da Agenda foi iniciada, o empreiteiro que estava à frente destes serviços era o mesmo que havia realizado estes serviços desde o início da obra. Com o passar do tempo ele foi reduzindo a sua

equipe e o Engenheiro teve que tomar a medida de fazer somente a alvenaria com este e fazer o reboco interno dos últimos pavimentos com um outro fornecedor, e assim ocorreu. Porém este empreiteiro também não se comprometeu o suficiente com a obra e seus funcionários também com um grande número de faltas, já que atendia outras duas obras da empresa que estavam em fase de finalização dos seus serviços, remanejando o seu pessoal a todo o momento. Por diversas vezes foram realizadas reuniões com este fornecedor, e terminado os serviços das demais obras que ele conseguiu manter uma boa equipe e finalizar os serviços necessários para o cumprimento das metas estabelecidas.

E ainda, importante citar que com a finalização do reboco interno, que era tarefa antecedente ao chumbamento dos contramarcos, pode-se dar andamento de forma segura para o início do Reboco externo.

Assim, analisando a lista de causas, as principais são:

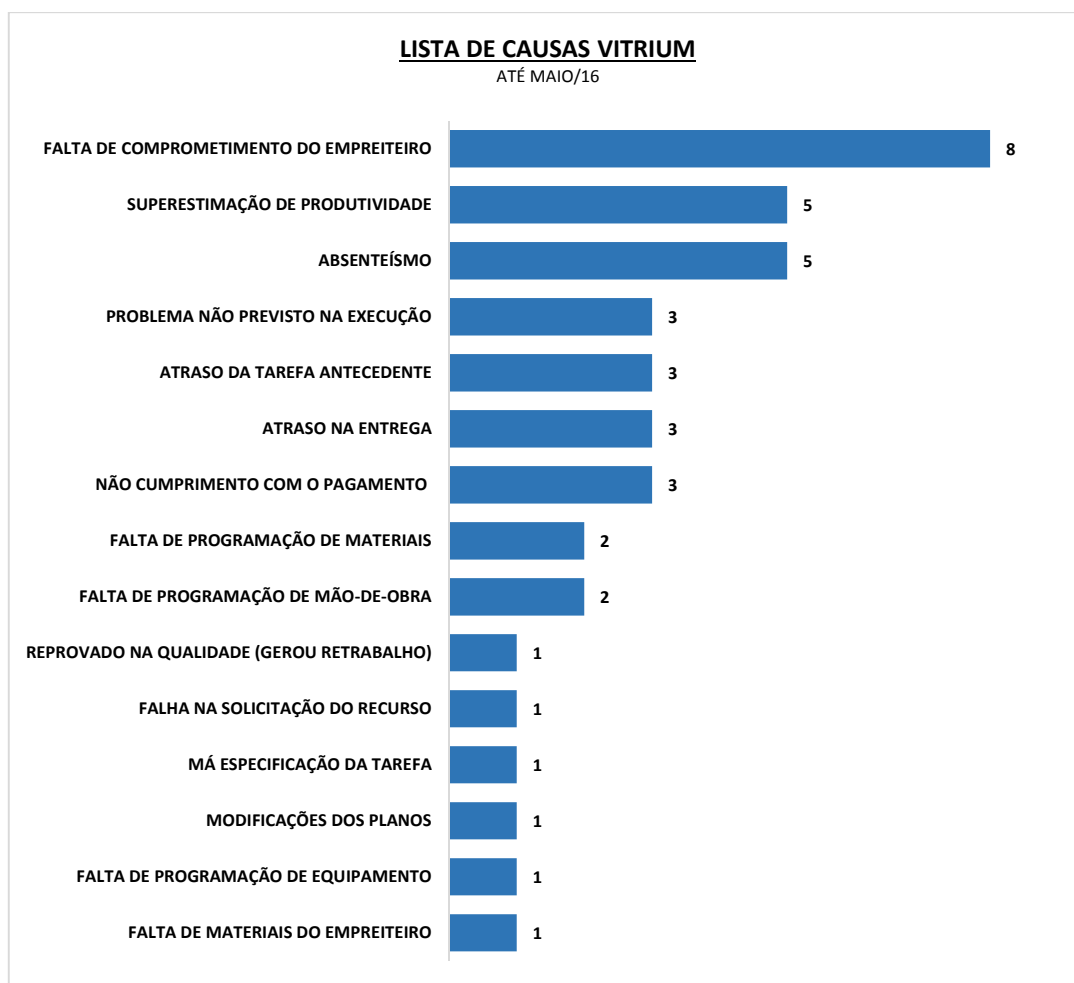


Figura 08 - Lista de causas Geral - Obra I.
Fonte: autoria própria

- Falta de comprometimento do empreiteiro – Já neste caso estavam inseridos principalmente os serviços de alvenaria e Reboco interno como foi citado anteriormente, representados pelos empreiteiros Almeri e TML. E ainda, os outros dois empreiteiros Costa e ENT apontavam suas causas como Atraso da tarefa antecedente devido ao atraso na evolução da Alvenaria e Reboco interno;
- Superestimação de produtividade – Essa causa foi identificada principalmente para o serviço de Reboco externo, como foi citado anteriormente, representada pelo empreiteiro PJC;
- Atraso na entrega de materiais – Esta falha estava diretamente ligada com o setor de compras da empresa.

O atraso da alvenaria e reboco interno comprometeu o andamento dos serviços pré-requisitos que eram a hidráulica e elétrica. E o mais interessante que nas Reuniões de comprometimento eram expostos os índices e causas destes empreiteiros criando uma seleção entre eles, pois outros eram prejudicados pelo não cumprimento de suas metas.

Apesar das interferências descritas anteriormente, foi de grande aprendizado a implantação da Agenda nessa obra, pois teve grande aceitação por parte da equipe que estava muito comprometida para que o processo virasse cultura realmente. E ainda, com o passar do tempo a equipe constatou que dessa forma a obra estava sendo conduzida com melhor segurança, controlando as suas metas e resultados.

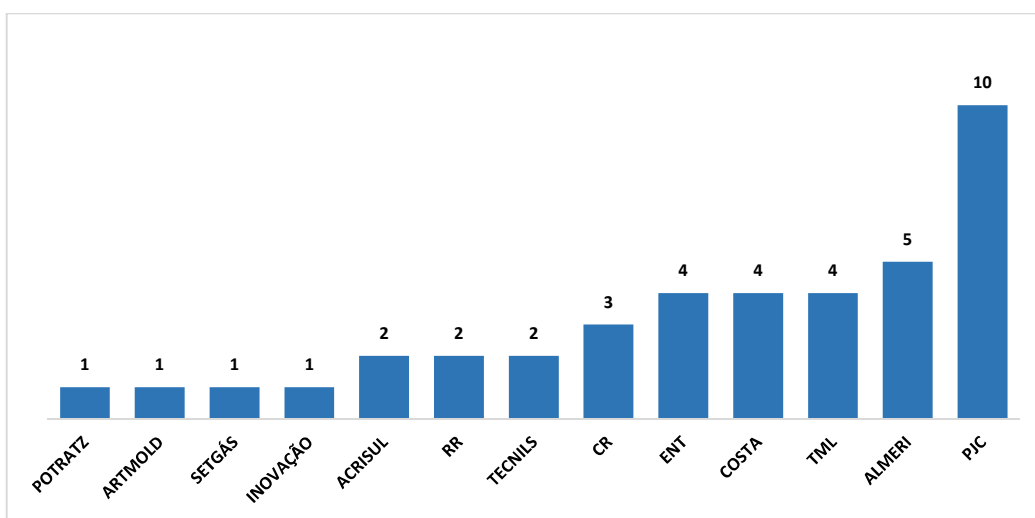


Figura 09 - Causas por empreiteiro - Obra I.

Fonte: autoria própria.

3.5.2. Aplicação da agenda semanal na obra II

a) Características da Obra II

A obra II trata-se de uma obra de 19 pavimentos com 10.413,71m² de área construída inserida num terreno de 920,43m². O prazo total da obra era de 30 meses, com toda a equipe composta por empreiteiros, sendo a equipe própria somente a administrativa, como Engenheiro, Mestre, Encarregado, Estagiários, Guincheiro e Almojarife.

b) Período de Estudo

A Agenda semanal começou a ser aplicada na Obra II no mês de Fevereiro/2016 até Maio/16, num total de 4 meses, divididas em 8 quinzenas.

A pesquisadora atuou como agente externo, tendo sido realizadas visitas pré-agendadas no 1º, 15º e 30º dia de cada mês, participando de todo o processo, desde o planejamento quinzenal, das Reuniões de comprometimento do 15º dia e conferência da quinzena anterior.

Os formulários eram preenchidos a mão de acordo com a planilha apresentada no capítulo anterior e estão identificadas no Anexo 2.

c) Análise dos resultados do uso da Agenda Semanal na Obra II

Através da aplicação dos conceitos da Agenda Semanal os resultados obtidos para a Obra II foram de um índice PPC médio de 74,25%.



Figura 10 - Agenda semanal Geral - Obra II.

Fonte: autoria própria

Nota-se que nos primeiros 4 acompanhamentos quinzenais os percentuais foram abaixo da meta estabelecida de 85%.

Inicialmente, existe um período de aprendizagem do novo processo e à medida que a Agenda ia fazendo parte da rotina da obra os números iam se ajustando. Porém, a obra possuía os menores índices nas próximas 4 quinzenas e a causa mais apontada era a de Modificação da equipe (decisão gerencial). Com isso, o assunto foi motivo para uma reunião somente com o Engenheiro residente, pois tal fato poderia identificar falha no acompanhamento e domínio da Agenda semanal por parte do Mestre e Encarregado. A decisão foi de dividir as responsabilidades entre os dois, para melhor controle e acompanhamento dos serviços e para medir a eficiência do processo, realizando reuniões semanais. Após essa tomada de decisão os números foram aumentando consideravelmente.

Nessa obra a implantação da Agenda semanal teve uma importância fundamental, pois há menos de três meses a obra estava com um novo Engenheiro residente, e este em processo de aprendizagem tinha que estar por dentro de tudo num prazo menor possível. Dessa forma, a aplicação da Agenda iria contribuir e muito para analisar o seu estágio, programar as atividades em andamento e planejar os novos serviços. Além disso, uma outra situação era que a equipe estava numa fase de entrosamento e as Reuniões de planejamento serviram para ajudar também neste momento da obra.

O Engenheiro, o Mestre e o Encarregado foram bem receptivos ao novo processo, apesar do início ser um pouco complicado, e com o passar do tempo foram contribuindo a cada dia para a aplicação da Agenda.

Essa obra contava com o maior número de empreiteiros e prestadores de serviços das três obras analisadas, sendo 15 ao todo, desde empreiteiros até prestadores de serviço.

No início foi bem complicado planejar as atividades, pois existiam serviços sendo finalizados, como o reboco interno e externo, e retrabalhos sendo executados com empresas diferentes, tudo isso baseado num check list feito pelo novo Engenheiro residente. Sendo assim, no próximo mês a situação já se

regularizou, existindo então serviços em maior volume e com datas marcos para serem planejados, como porcelanato e pintura interna e externa.

Nas Reuniões de comprometimento houve grande participação de toda a equipe e após três semanas de Agenda os resultados positivos já podiam ser notados.

Surgiu então o interesse dos empreiteiros e o entendimento da sua coparticipação no processo onde cada um tinha a sua importância para cumprimento das metas estabelecidas. Este interesse era demonstrado quando as notas não refletiam a realidade, surgindo então a necessidade de considerar as atividades suplentes, com modificação da equipe por decisão gerencial, e o peso variável para cálculo do índice PPC estabelecido para outros casos.

Nas Reuniões de planejamento por diversas vezes foi demonstrado que a função do Engenheiro e do Mestre era de facilitadores para buscar as melhores soluções para alcançar os resultados esperados. E ainda, que a melhor recompensa para o bom desempenho do fornecedor é a parceria com a empresa e a possibilidade de fazer parte de novas obras que estavam por vir.

Como se tratava de uma obra com grande volume de serviços, para que a Reunião de planejamento não tomasse todo o dia, principalmente no 15º dia, com acompanhamento da quinzena anterior, planejamento da quinzena posterior e Reunião de comprometimento, foi dividido o processo em dois dias. No primeiro o acompanhamento com o apontamento de causas, e no segundo o planejamento dos próximos 15 dias com a Reunião de comprometimento.

A partir da 3ª quinzena iniciou-se o serviço antecedente as esquadrias de alumínio, que era a colocação de pingadeiras e soleira.

Neste momento a tarefa principal foi de planejar de forma que o serviço de esquadrias pudesse iniciar sem nenhuma interferência, contando que a etapa de medições e produção pudessem estar alinhadas. Dessa forma, com o uso da Agenda a obra conseguiu cumprir com o comprometido dando total condições e bastante frente de trabalho para o prestador de serviços das esquadrias, e em seguida, foi realizado um planejamento de execução destes serviços. Porém com o passar do tempo a empresa foi descumprindo com os compromissos firmados. Com isso, com o uso da Agenda foi possível realizar todo o

acompanhamento dos serviços em andamento e envio dos relatórios para a prestadora de serviços, mostrando a organização e interesse da equipe de obra com o cumprimento da data de entrega, que devido a estas falhas teve que ser prorrogada, porém ainda dentro do comprometido com o cliente.

Apesar do problema com o prestador de serviços das esquadrias e desempenho ruim, a média da obra na sua maioria conseguiu se manter dentro da meta de 85%.

Assim, analisando a lista de causas, as principais são:

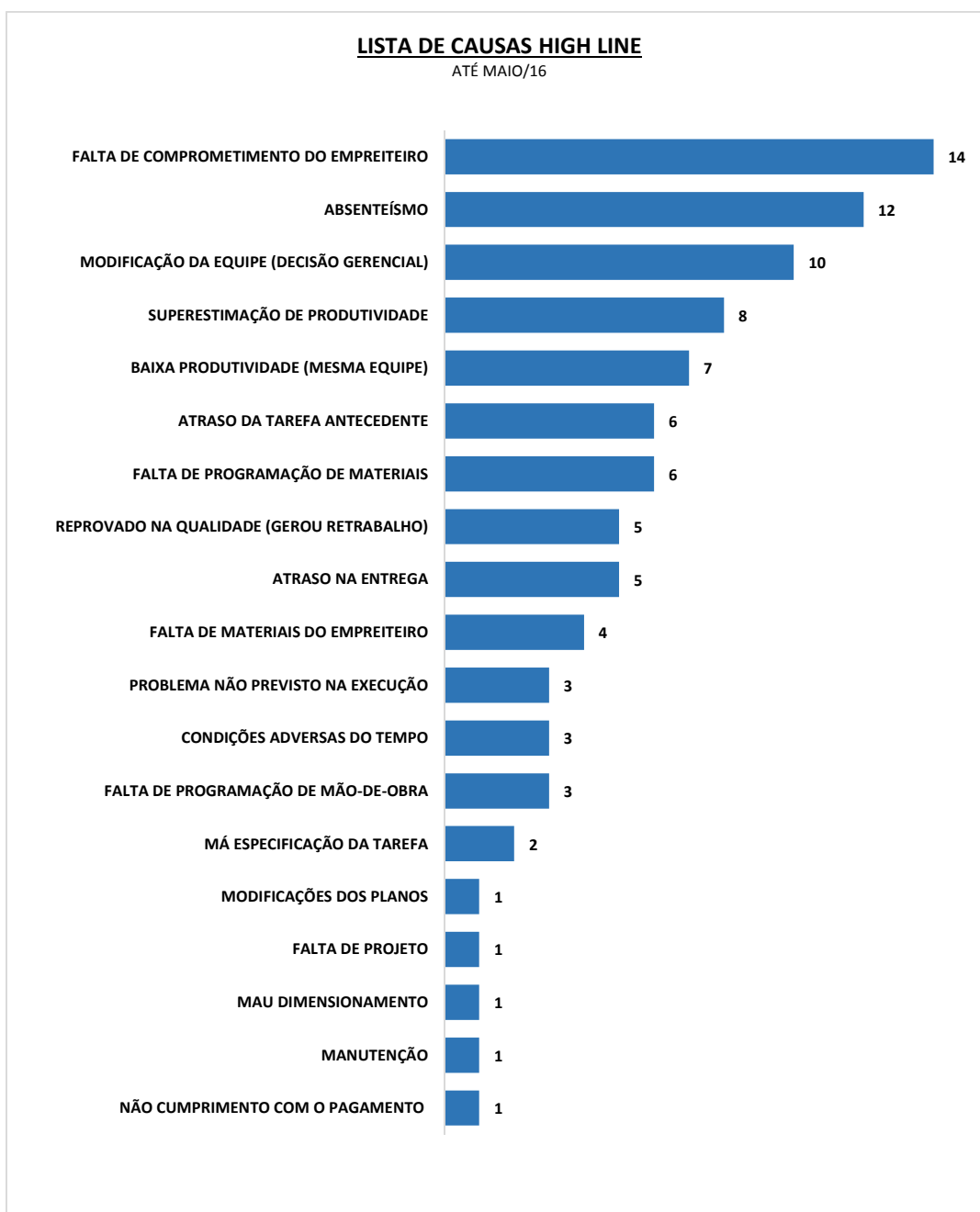


Figura 11 - Lista de causas Geral - Obra II.
Fonte: autoria própria

- Falta de comprometimento do empreiteiro – Neste caso estavam inseridos principalmente os serviços cerâmica externa, churrasqueiras, pintura, gesso e esquadrias, representados pelos empreiteiros, Duarte, Artmold, Pereira, Gesso Aliança e Orizon respectivamente;
- Absenteísmo – Essa causa foi identificada em praticamente todos os empreiteiros, que com isso precisavam ser chamados em reuniões periodicamente;
- Modificação da equipe (decisão gerencial) – como se tratavam de serviços a serem finalizados esta causa foi muito apontada no início do processo, e como citado anteriormente, motivo para uma reunião com o Mestre e Encarregado da obra para mudar o processo de controle dos serviços.

Apesar das interferências foi muito interessante a aplicação da Agenda semanal nesta obra, pois foi claro a evolução do comprometimento da equipe e o auxílio na adaptação do novo Engenheiro residente para melhor conhecimento da obra como um todo.

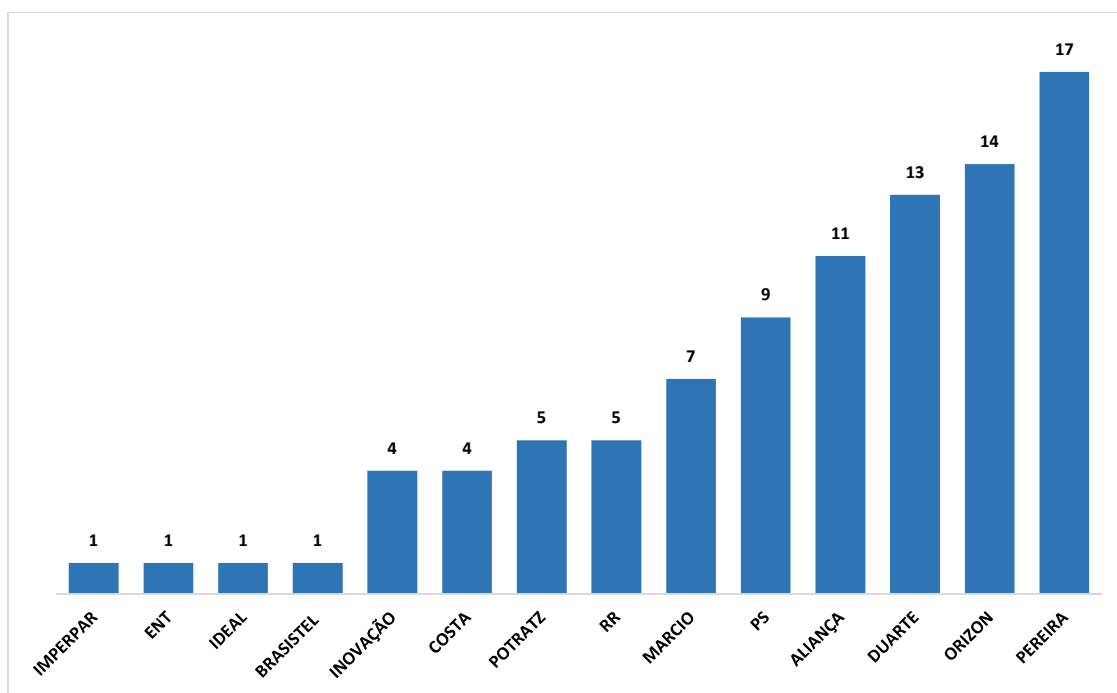


Figura 12 - Causas por empreiteiro - Obra II.
Fonte: autoria própria

3.5.3. Aplicação da agenda semanal na obra III

a) Características da Obra III

A obra III trata-se de uma obra de 8 pavimentos com 2.888,36² de área construída inserida num terreno de 626,99². O prazo total da obra era de 24 meses, com toda a equipe composta por empreiteiros, sendo a equipe própria somente a administrativa, como Engenheiro, Mestre, Estagiário, Guincheiro e Almoxarife.

b) Período de Estudo

A Agenda semanal começou a ser aplicada na Obra II na segunda quinzena de Fevereiro/2016 até Maio/16, num total de 4 meses, divididas em 7 quinzenas.

A pesquisadora atuou como agente externo, tendo sido realizadas visitas pré-agendadas no 1º, 15º e 30º dia de cada mês, participando de todo o processo, desde o planejamento quinzenal, das Reuniões de comprometimento do 15º dia e conferência da quinzena anterior.

Os formulários eram preenchidos a mão de acordo com a planilha apresentada no capítulo anterior e estão identificadas no Anexo 3

c) Análise dos resultados do uso da Agenda Semanal na Obra III

Através da aplicação dos conceitos da Agenda Semanal os resultados obtidos para a Obra III foi de um índice PPC médio de 80,57%. Tratando-se da obra com maior percentual executado.



Figura 13 - Agenda semanal Geral - Obra III.
Fonte: autoria própria.

Nota-se que nos 3 primeiros acompanhamentos quinzenais os percentuais foram abaixo da meta estabelecida de 85%. Isso porque, inicialmente existe um período de aprendizagem do novo processo e à medida que a Agenda ia fazendo parte da rotina da obra os números iam se ajustando. Porém, a obra III foi a obra de melhores índices iniciais.

Por mais que se tratava de uma obra menor o Mestre estava muito afinado com a equipe de trabalho, e era muito atento e pró-ativo aos serviços em andamento e futuros.

O reflexo disso é o maior índice PPC de todas as obras que estavam sendo acompanhadas.

Nessa obra surgiram duas sugestões para incrementar a ferramenta da Agenda semanal. A primeira foi a reunião antecipadamente com o setor de compras para verificar a disponibilidade dos recursos, e a outra, foi o ranking dos empreiteiros para contratação nas obras da empresa quando necessário.

A obra III possuía o mesmo prestador de serviço das esquadrias de alumínio, com isso, como as obras deveriam acontecer no mesmo prazo foram planejadas juntas. Sendo assim, no mês de Abril/16 e Maio/16 iniciaram-se os serviços porém com atraso na entrega dos materiais e do envio das equipes de trabalho.

No mês de Abril/16 um dos únicos fornecedores que não atingiram as metas foi o prestador de serviço de esquadrias. Já no mês de Maio/16 o reflexo deste atraso foi considerável, chegando a estar abaixo da meta.

Da mesma forma que na obra II, a Agenda serviu e muito para medir e informar o andamento de um dos serviços críticos da obra. E com isso, tomar medidas para cobrar novos prazos do prestador de serviço.

Com a evolução dessa obra foi possível frear o seu atraso e evoluir para a entrega final, mesmo com serviço de esquadrias não sendo executado dentro do estabelecido.

Assim, analisando a lista de causas, as principais são:

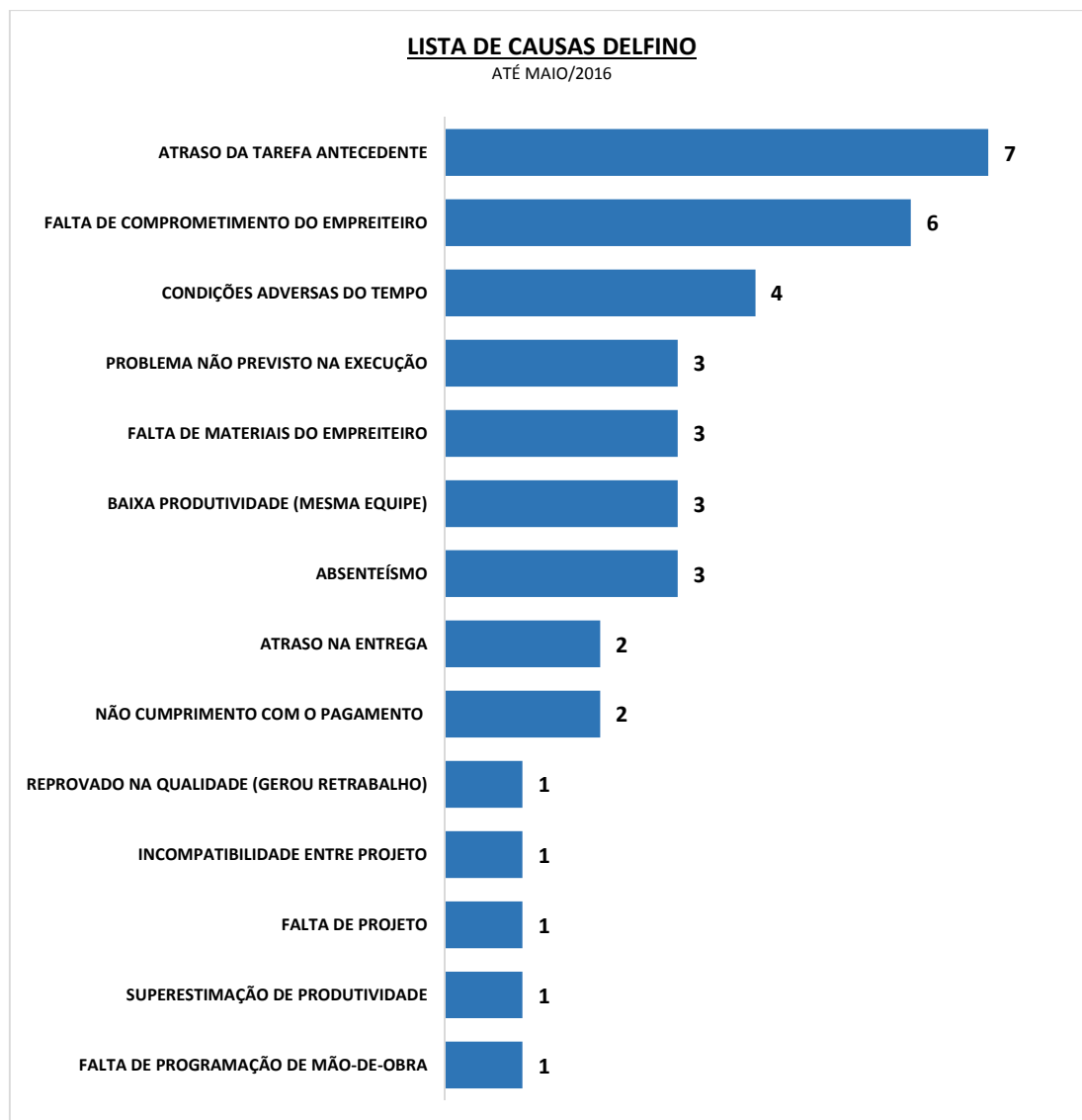


Figura 14 - Lista de causas Geral - Obra III.
Fonte: autoria própria.

- Atraso da tarefa antecedente – Essa causa foi identificada em praticamente alguns dos empreiteiros, sendo assim a necessidade de análise do cumprimento das atividades pré-requisitos;
- Falta de comprometimento do empreiteiro – Neste caso estavam inseridos principalmente os serviços de cerâmica externa e esquadrias, representados pelos empreiteiros, TML e Orizon respectivamente;
- Condições adversas do tempo – essa causa foi apontada principalmente para os serviços de cerâmica externa no qual faziam parte os empreiteiros TML e Mendes.

Apesar das interferências foi muito interessante a aplicação da Agenda semanal nesta obra, pois desde o início apresentou um bom desempenho mostrando a importância do Mestre envolvido na execução dos serviços e seguro do seu desempenho, fazendo o possível para o atingimento das metas

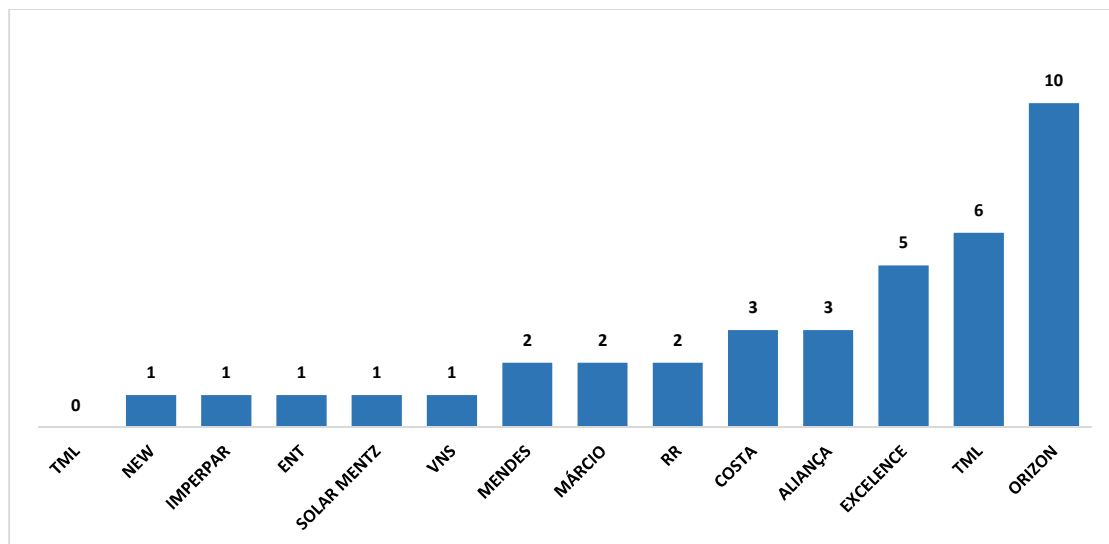


Figura 15 - Causas por empreiteiro - Obra III.

Fonte: autoria própria.

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO

4.1. APRENDIZADO COM A IMPLEMENTAÇÃO DA AGENDA SEMANAL

Ao registrar as atividades do uso da Agenda Semanal nas três obras foram detectadas diversas práticas e resultados que se mostraram úteis para o processo, e que merecem ser citadas individualmente. Esse é o objetivo desse subitem.

4.1.1. Coleta prévia de informações às reuniões de planejamento

Levantou-se que com pelo menos um dia de antecedência a Reunião de planejamento eram analisadas algumas informações que auxiliavam no processo da reunião. A primeira delas envolvia o levantamento de indicadores gerenciais provenientes das medições realizadas pelo setor semanalmente. Com isso, era possível verificar antecipadamente os serviços executados nos últimos 15 dias e a evolução da obra de acordo com o previsto. Além disso, era possível pontuar e analisar previamente quais os serviços que estavam com maior atraso e deviam ser atacados com medidas urgentemente. Um dos indicadores gerenciais pode ser visto na Figura 16 – Gerencial PCP – Janeiro/16 Obra I, que mostra a evolução da obra previsto versus realizado com os percentuais acumulados:

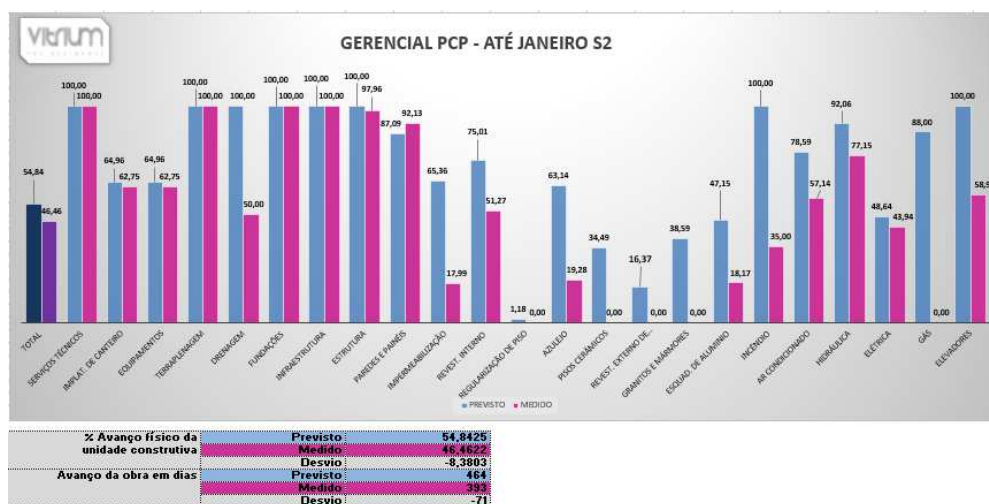


Figura 16 - Gerencial PCP – Janeiro/16 Obra I.
Fonte: autoria própria.

A Figura 17 – Controle de serviços – Janeiro/16 Obra I, mostra outro gerencial detalhado por pavimentos/serviços utilizados para medição semanal, e também usados para o Planejamento da Agenda semanal.

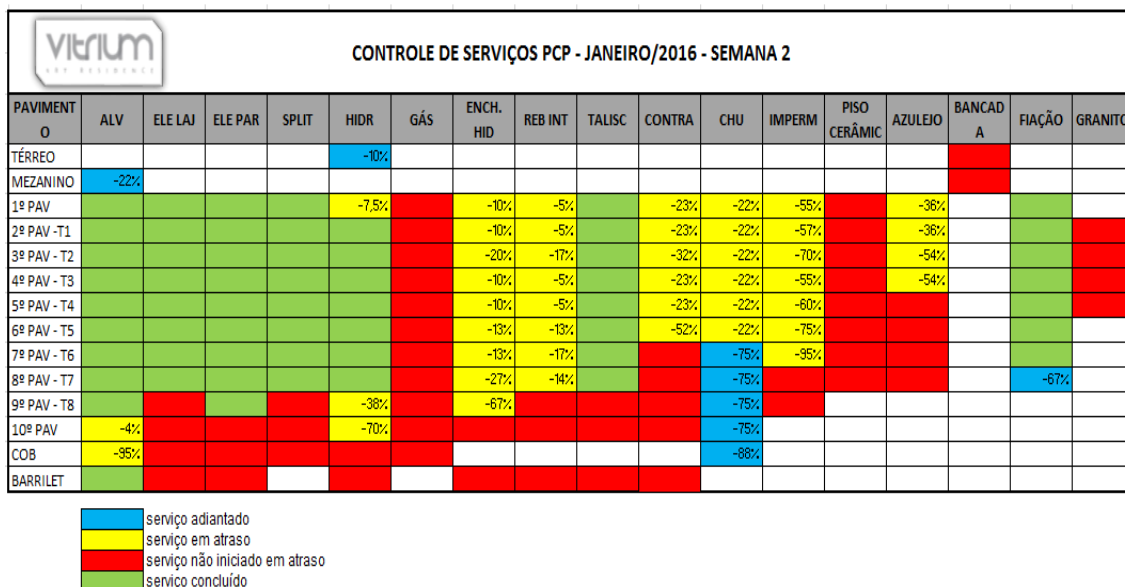


Figura 17 - Controle de serviços – Janeiro/16 Obra I.
Fonte: autoria própria.

A Figura 18– Fluxo ideal – Janeiro/16 Obra I, mostra um comparativo do previsto x realizado da Obra I seguindo uma sequência natural dos serviços para análise da obra.

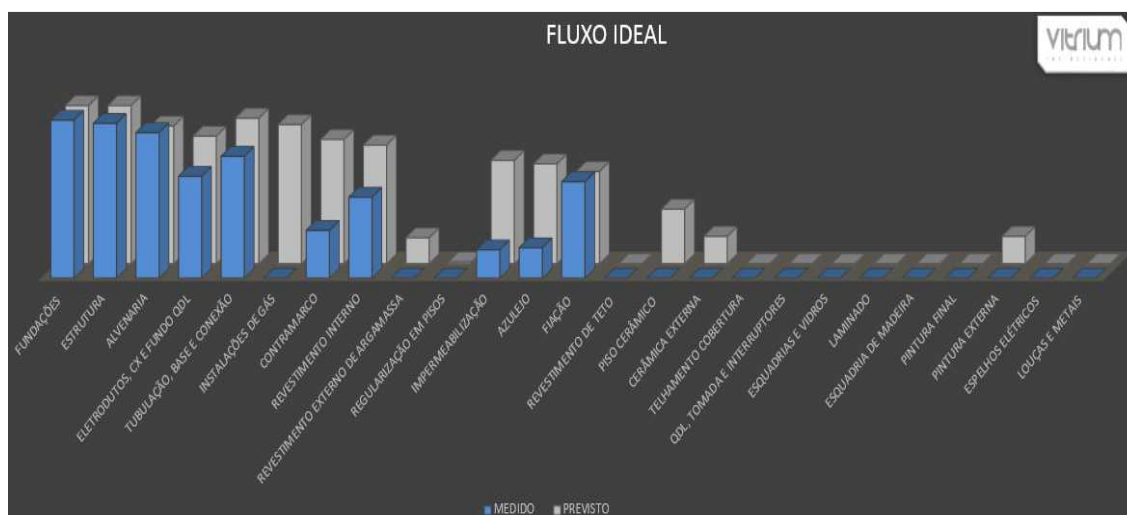


Figura 18 - Fluxo Ideal – Janeiro/16 Obra I.
Fonte: autoria própria

Levantou-se ainda que após isso, com o uso de um dos relatórios do Sienge (Softplan, 1990) eram verificadas as solicitações de materiais pendentes, principalmente para analisar as datas de atendimento. Verificou-se que após listar as solicitações com a data de necessidade em atraso o responsável pelo setor se reunia com o responsável pelo setor de Compras verificando os motivos e a nova data que a solicitação de material será atendida na obra.

Este processo apresenta-se como de grande importância, pois na maioria das vezes, para que se possa planejar as atividades na Reunião de Planejamento é necessário a análise dos recursos antecipadamente, permitindo uma melhor eficácia do processo de planejamento.

A reunião com o setor de compras foi uma sugestão da obra, já os serviços dependem na sua totalidade da disponibilidade de recursos.

4.1.2. Verificação dos serviços executados

A verificação dos serviços planejados validando a agenda, como citado anteriormente, é realizado com o auxílio dos relatórios gerenciais das medições realizadas, e validado também, com a equipe de obra.

É de suma importância essa validação com as medições e a equipe de obra tornando a medição das metas executadas mais seguras e permitindo a discussão no andamento da reunião de planejamento. Isso porque, tanto a obra quanto o setor podem estar utilizando parâmetros diferentes, ou então, pode ter ocorrido um erro na medição.

Algumas empresas adotam o envio das informações por parte da obra para possível análise, porém a empresa preferiu utilizar o sistema de medição realizado pelo setor de Planejamento. Sendo que, na primeira vez que fez a tentativa de implantação do PCP (Planejamento a curto prazo) não obteve eficiência neste método, com na maioria das vezes atraso no envio das informações pela equipe de obra, comprometendo o processo como um todo.

Quando os previstos nas metas da agenda não estão de acordo com o executado é necessário o apontamento das causas.

Na maioria das vezes utilizando o método dos “5 Porquês” é possível descobrir a real causa de não atendimento.

A empresa elaborou uma lista das causas de não atendimento dividida e relacionada da seguinte forma:

- Mão-de-obra;
- Materiais;
- Equipamentos;
- Projeto;
- Interferência por parte do cliente;
- Modificações dos planos;
- Má especificação da tarefa;
- Atraso da tarefa antecedente;
- Condições adversas do tempo;
- Pré-requisito do plano que não foi cumprido;
- Falha na solicitação do recurso;
- Problema não previsto na execução;
- Fornecedor;
- Falta de comprometimento do empreiteiro;
- Má qualidade dos serviços (retrabalho).

Essa lista foi se adaptando de acordo com a necessidade de atribuir as causas ao não cumprimento das tarefas, conforme mostra a Figura 19.

LISTA DE PROBLEMAS USUAIS
MÃO-DE-OBRA
1. ABSENTISMO
2. BAIXA PRODUTIVIDADE (MESMA EQUIPE)
3. MODIFICAÇÃO DA EQUIPE (DECISÃO GERENCIAL)
4. AFASTAMENTO POR ACIDENTE
5. FALTA DE PROGRAMAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA
6. NÃO CUMPRIMENTO COM O PAGAMENTO AO EMPREITEIRO NA DATA PROGRAMADA
7. SUPERESTIMAÇÃO DE PRODUTIVIDADE
MATERIAIS
8. FALTA DE PROGRAMAÇÃO DE MATERIAIS
9. ATRASO NA ENTREGA
10. FALTA POR PERDA ACIMA PREVISTA
11. FALTA DE MATERIAIS DO EMPREITEIRO
12. AGUARDANDO NEGOCIAÇÃO FINANCEIRA COM O FORNECEDOR
EQUIPAMENTOS
13. FALTA DE PROGRAMAÇÃO DE EQUIPAMENTO
14. MANUTENÇÃO
15. MAU DIMENSIONAMENTO
PROJETO
16. FALTA DE PROJETO
17. MÁ QUALIDADE DO PROJETO
18. INCOMPATIBILIDADE ENTRE PROJETO
19. ALTERAÇÃO DE PROJETO
INTERFERÊNCIA POR PARTE DO CLIENTE
20. SOLICITAÇÃO DE MODIFICAÇÃO DO SERVIÇO QUE JÁ ESTÁ SENDO EXECUTADO
21. SOLICITAÇÃO DE INCLUSÃO DE PACOTE DE TRABALHO NO PLANO DIÁRIO OU SEMANAL
22. SOLICITAÇÃO DE PARALISAÇÃO DOS SERVIÇOS
23. INDEFINIÇÃO POR PARTE DO CLIENTE (PROJETO E/OU EXECUÇÃO)
24. LIBERAÇÃO DE SERVIÇOS EXTRAS
25. MODIFICAÇÕES DOS PLANOS
26. MÁ ESPECIFICAÇÃO DA TAREFA
27. ATRASO DA TAREFA ANTERCEDENTE
28. CONDIÇÕES ADVERSAS DO TEMPO
29. PRÉ-REQUISITO DO PLANO QUE NÃO FOI CUMPRIDO
30. FALHA NA SOLICITAÇÃO DO RECURSO
31. PROBLEMA NÃO PREVISTO NA EXECUÇÃO
32. FORNECEDOR
33. FALTA DE COMPROMETIMENTO DO EMPREITEIRO
34. REPROVADO NA QUALIDADE (GEROU RETRABALHO)

Figura 19- Lista de causas.
Fonte: autoria própria.

Pontuando as causas a cada etapa do planejamento era possível estabelecer uma melhoria contínua no processo. E com o passar do tempo durante a toda a aprendizagem da aplicação da Agenda, todo o processo estava se tornando sistematizado e criando com o apontamento das falhas uma base histórica.

Muitas vezes com a análise dessa base histórica era possível ter uma negociação melhor com o empreiteiro, mostrando a ele que era preciso o reforço de uma determinada equipe, ou então, tomando a decisão de envolver outro fornecedor na sua execução para concluir e manter o prazo final, conforme o planejado. E ainda, formando com o processo de aprendizado o amadurecimento da equipe nos planejamentos futuros.

Além disso, com o apontamento das causas é possível a tomada de decisão imediata para que não se repitam as falhas e comprometam de vez o planejamento dos serviços a serem executados.

4.1.3. Cálculo do Índice PPC

De acordo com a revisão bibliográfica mostrada no início do trabalho o índice PPC trata-se do Percentual da Programação Concluído, expresso em porcentagem.

Sendo assim, após a validação da medição com a equipe e o apontamento das causas era calculado o índice PPC. As atividades concluídas recebiam o peso 1 e as não concluídas o peso 0. E ainda, as tarefas que recebiam peso 0 eram imediatamente reprogramadas e acrescentadas na Agenda definitiva do próximo período.

Para obras que possuíam serviços de terminalidade as tarefas executadas fora da programação eram consideradas, desde que a duração fosse a mesma para a atividade planejada. E ainda, em casos que o planejado foi além do executado, tais tarefas eram registradas na Agenda definitiva.

A meta para o índice era de 85%, estipulada pela empresa para medir o desempenho do trabalho que estava sendo feito. Além disso, com uma meta era possível motivar a equipe para o seu cumprimento, pois considera-se que 100% seria o ideal, mas na prática é bem diferente pois as interferências são muitas no decorrer da execução dos serviços.

Para que o índice PPC refletisse a realidade do planejamento muitas vezes era necessário o ajuste do peso das atividades de acordo com a complexidade e duração dos serviços.

Lembrando que, só eram considerados os serviços executados 100%, desconsiderando os demais, pois a Agenda provisória se tornou definitiva, descrevendo apenas os serviços que eram possíveis de serem executados naquele período.

Para obter a média da obra era feito uma média de cada um dos empreiteiros e prestadores de serviço. Sendo que, os resultados das obras serão apresentados nos capítulos seguintes.

Com o cálculo dos índices PPC foi possível criar um ranking dos empreiteiros e prestadores de serviços.

Essa ideia surgiu como uma solicitação de uma das obras, já que a maioria dos fornecedores trabalhavam em mais de uma obra, e com o cálculo desses índices poderiam ser classificados. E assim, surgindo a necessidade de um novo serviço esses cadastros poderiam ser utilizados para possível contratação. Lembrando que, no cálculo deste ranking eram desconsideradas as pontuações referentes a empresa, como atraso da entrega do material ou equipamento, pois a sua classificação no ranking não poderia ser comprometida por uma causa que não refletia o seu desempenho.

Depois de calculados esses índices eram compilados e expostos no painel do Planejamento, que ficava num determinado local da obra. Sendo assim, eram classificados como ótimo, regular e ruim de acordo com a meta de 85%, sendo regular de 70 a 84%.

Dois destes exemplos podem ser vistos a seguir:

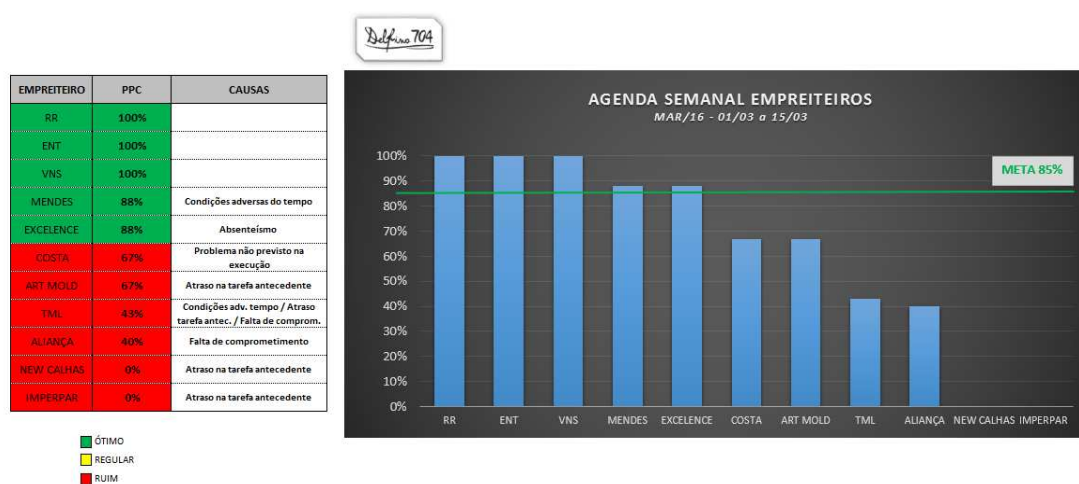


Figura 20 - Agenda semanal – Março/16 S1 - Obra III.
Fonte: autoria própria.

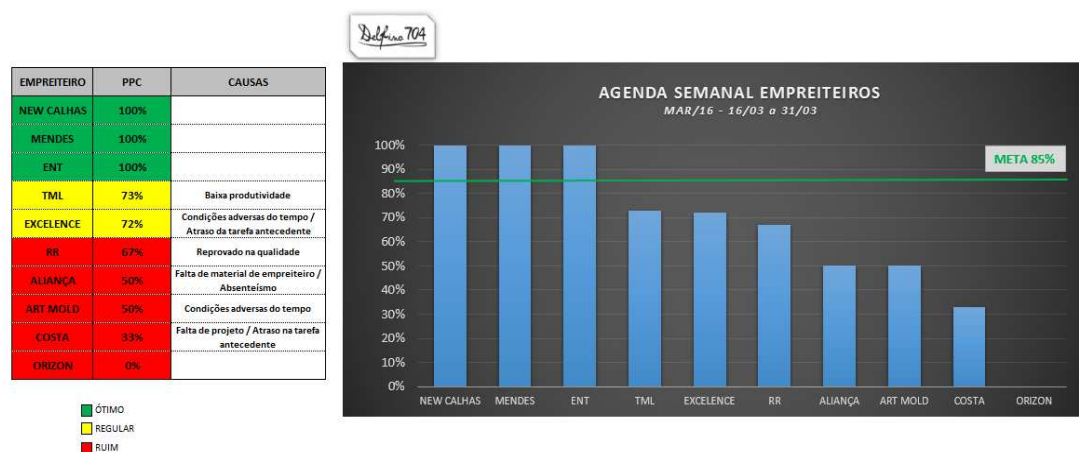


Figura 21 - Agenda semanal – Março/16 S2 - Obra III.
Fonte: autoria própria.

Durante as Reuniões de comprometimento esses índices eram expostos verbalmente para cada empreiteiro ou prestador de serviço presente, informando inclusive a causa de não atendimento. Em alguns casos a causa não estava relacionada diretamente com este, sendo a causa da própria empresa, mostrando o seu comprometimento também para o atingimento das metas planejadas.

Durante o tempo de aplicação da Agenda semanal, o atingimento da meta de 100% do índice PPC, depende aproximadamente 25% de um bom planejamento, 25% do comprometimento da equipe de obra e os outros 50% de todos as demais interferências como o material, as condições adversas do tempo, entre outros.

4.2. ANÁLISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS DAS TRÊS OBRAS

Observa-se analisando as três obras que a de melhor desempenho foi a Obra III com o índice PPC médio de 80,57% desde o início, resultado do comprometimento e envolvimento da equipe de obra.

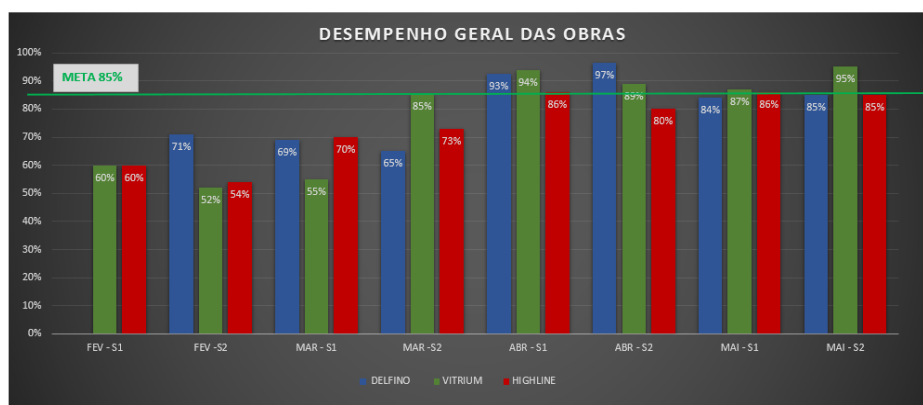


Figura 22 - Agenda semanal Geral Obras.
Fonte: autoria própria.

A obra II, apresentou dificuldades inicialmente, porém com o passar das quinzenas passou a ajustar os resultados atingindo a meta de 85%. As obras II e III tiveram os seus resultados interferidos principalmente pela execução as esquadrias, que até aquele momento não possuía um bom desempenho e avanço. E a obra I manteve maior constância em todo o processo com um bom desempenho também.

Todas as equipes de obra foram receptivas ao processo e com o passar do tempo passaram a somar sugestões e ideias para o aprimoramento da ferramenta da Agenda Semanal.

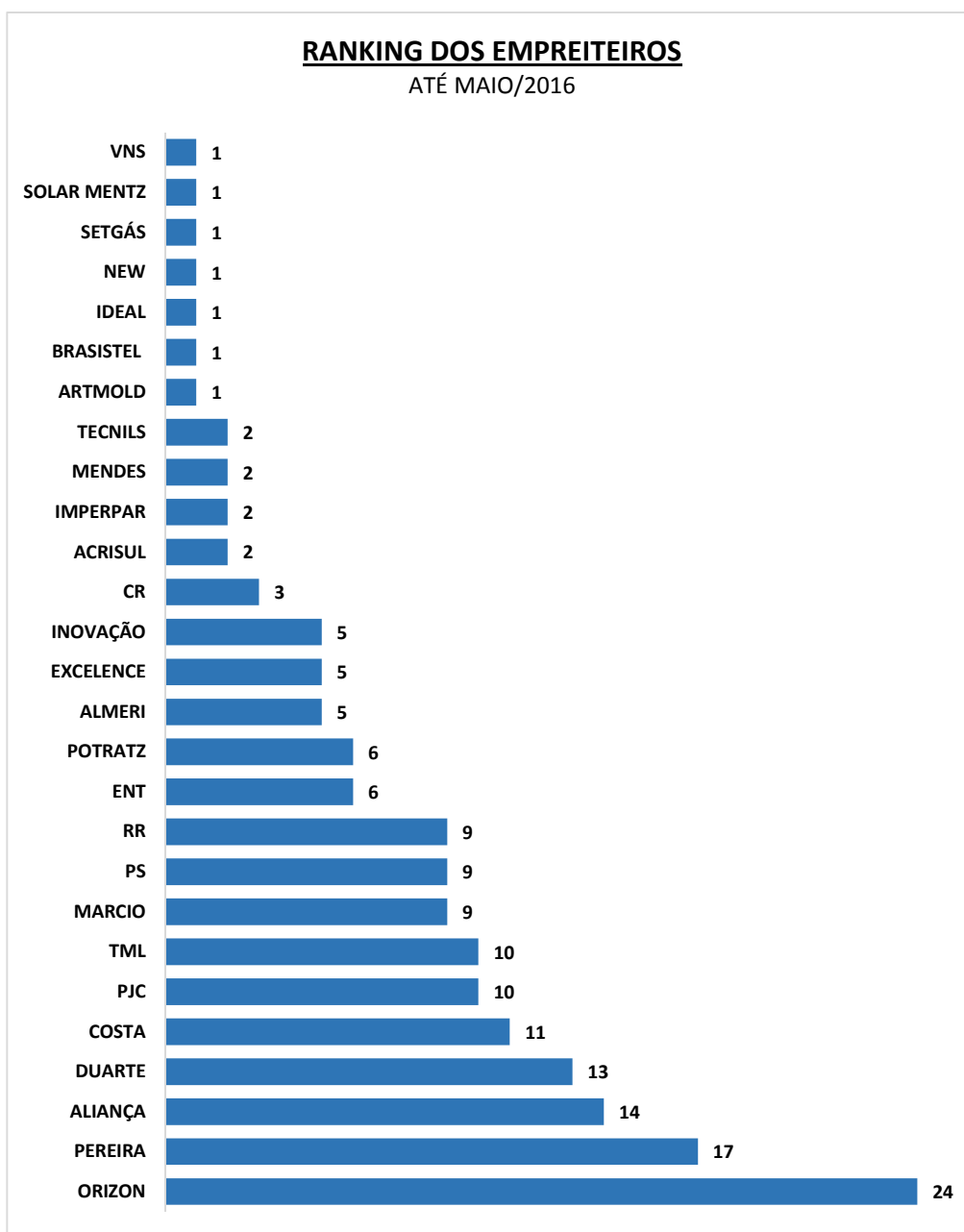


Figura 23 - Ranking dos Empreiteiros.
Fonte: autoria própria.

As maiores causas apontadas foram a Falta de comprometimento do empreiteiro, Absenteísmo e Atraso da tarefa antecedente. Ou seja, duas das mais pontuadas se referem a mão-de-obra representada pelos empreiteiros e prestadores de serviço, no qual sabemos da dificuldade devido à grande

rotatividade e falta de treinamento na maioria das vezes. Já no caso de Atraso da tarefa antecedente julga que a maioria dos serviços sucessores são prejudicados quando o atraso de suas tarefas precedentes.

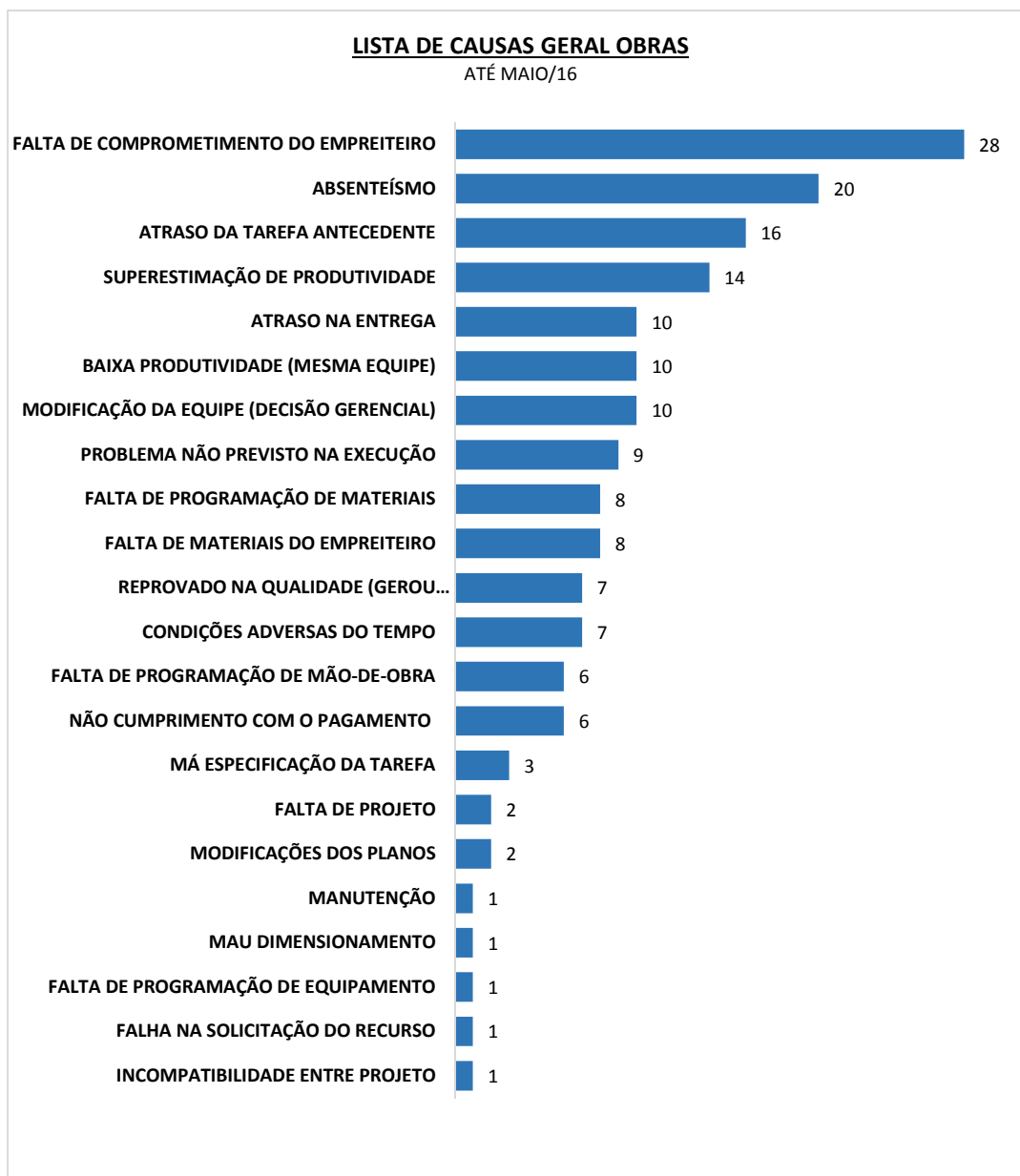


Figura 24 - Lista de causas Geral Obras.
Fonte: autoria própria.

Analisando a implantação da Agenda semanal de acordo com a autora é possível identificar algumas sugestões para o seu aprimoramento no Controle de obras.

As planilhas eram preenchidas a mão no modelo proposto baseadas no cronograma do MS Project e relatórios gerenciais advindos do Sienge (Softplan,

1990), com registro de medições semanais. Sendo assim, sugiro que a Agenda semanal seja feita diretamente no MS Project, pois o Sienge (Softplan, 1990) não permite simulações, pois trata-se de um software de gestão integrada e não específico para cronogramas como o MS Project.

O modelo de Agenda semanal que pode ser aplicado para Controle de obras é o sugerido na monografia de André Luis Guimarães Schneider. Sendo que, a diferença são as medições realizadas pelo responsável pelo seu Planejamento e as reuniões com a equipe de obra presenciais para tornar a Agenda provisória Definitiva. E ainda, o acréscimo de mais alguns índices que complementam a análise do desempenho da obra, que são a Variação da data de término e a evolução das Atividades críticas.

Uma outra sugestão seria a integração da Agenda semanal com as Medições de obra, liberadas pelos quesitos de Qualidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Apesar da Agenda ser um dispositivo para Planejamento a curto Prazo, para que seja efetiva é necessário o Planejamento a longo e médio, por isso a sua importância e eficácia.

Durante a sua aplicação no canteiro os resultados foram percebidos à medida da sua evolução. Isso porque, a empresa que já tinha uma estrutura de Planejamento, incorporando a Agenda em seus procedimentos para acompanhamento de obras amadureceu ainda mais, participando efetivamente de todo processo não somente como coadjuvante e dando realmente o suporte que as obras necessitavam. E com o modelo de aplicação proposto, com o uso de reuniões de Planejamento, notou-se que as obras possuíam um cronograma base que não era acompanhado, reprogramado e, quando necessário, replanejado. Ou seja, a obra possuía ênfase nas suas técnicas não considerando o Planejamento como parte do processo, usando bases informais quando realizado, e por fim, falta de vínculo envolvendo os serviços a serem realizados devido ao desconhecimento do fluxo de trabalho. Sendo assim, com o tempo a equipe de obra incluindo os empreiteiros e prestadores de serviço, iam tornando cultura para o seu dia-a-dia, entendendo a importância do processo inclusive para o seu planejamento diário e dimensionamento das forças de trabalho. E ainda, os serviços que eram caminhos críticos para a obra, com a aplicação da Agenda obtiveram um resultado satisfatório para a empresa, mostrando a importância da sua integração ao processo de Planejamento.

Com o uso da Agenda semanal foi possível diminuir em média 30% a incidência de perdas e baixa produtividade, aumentado a transparência dos processos e melhorando a comunicação entre os níveis gerenciais, sem esquecer da proteção da produção contra a incerteza e variabilidade, pois nesse setor trata-se de uma das maiores dificuldades.

No mercado competitivo que a construção civil se encontra, e no momento que vive, é imprescindível o Planejamento e Controle de obras, pois o Planejamento é o processo de tomada de decisões que envolvem o

estabelecimento de objetivos e dos procedimentos necessários para alcançá-las, sendo efetivo quando seguido de um controle.

Para complementar o trabalho a sugestão é a aplicação da Agenda no MS Project, que trata-se de um software específico para elaboração de cronogramas, e também, a criação de mais dois indicadores de desempenho como a Variação da data de término e a Evolução das Atividades críticas, sugerido na monografia de André Luis Guimarães Schneider. E ainda, uma outra sugestão seria a integração da Agenda semanal com as Medições de obra, liberadas pelos quesitos de Qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Fabio Felipe de. O método de melhorias PDCA. 2003. PhD Thesis. Universidade de São Paulo.

AVILA, Antonio Victorino; JUNGLES, Antonio Edésio. **Apostila de Planejamento e Controle de Projetos**. Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.

BALLARD, Glenn. **The Last Planner System of Production Control**. Thesis (Doctor of Philosophy) – Faculty of Engineering, University of Birmingham, Birmingham, 2000.

BALLARD, Glenn; HOWELL, Gregory An Up-date on Last Planner. In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 11, 2003, Virginia. **Proceedings...** Virginia: Virginia Tech, 2003.

BALLARD, Glenn; HOWELL, Gregory. **Shielding Production: Na Essential Step in Production Control**. Technical Report No. 97-1, Construction Engineering and Management Program, Department of Civil and Environmental Engineering, University Of California, California, 1997.

BERNARDES, M. M. S. **Desenvolvimento de um modelo de planejamento e controle da produção para micro e pequenas empresas de construção**. Porto Alegre, v. 310, 2001.

BERNARDES, M. M. S. **Planejamento e Controle da Produção para Empresas de Construção Civil**. Rio de Janeiro:, LTC, 2010.

COELHO, Henrique Otto. **Diretrizes e requisitos para o Planejamento e Controle da Produção em nível de médio prazo na Construção Civil**. 2003.

CONTADOR, José Celso; CONTADOR, José Luiz **Gestão de operações: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa**. 3. ed. São Paulo: Edgar Blucher Ltda, 2010.

CORREA, Henrique Luiz; GIANESI, Irineu. **Gestão de operações: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa**. 3. ed. São Paulo: Edgar Blucher Ltda, 2010.

FORMOSO, Carlos T. et al. **Termo de Referência para o Processo de Planejamento e Controle da Produção em Empresas Construtoras**. 1ª Edição, NORIE/UFRGS/SINDUSCON/SP, Porto Alegre, 1999

GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil**. 4. ed. São Paulo: Pini, 2004.

HAMZEH, F. R.; SAAD, I.; TOMMELEIN, I. D.; BALLARD, G. Understanding the role of “tasks anticipated” in lookahead planning through simulation. **Automation in Construction**, 2015,49, p. 18-26.

KERZNER, Harold. **Gestão de Projetos – As Melhores Práticas**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

KOSKELA, L. **Application of the new Production Philosophy of Construction**. Technical Report, Finland: CIFE, 1992.

LIMA, Marcio Roberto. **Modelo de Aplicabilidade da Agenda Semanal em Canteiros de Obra**. 2011. Monografia (Programa de Pós Graduação em Gerenciamento de Obras) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2011.

LIMMER, Carl V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**, 1ª Edição, Rio de Janeiro, Editora LTC, 1997.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de Obras**. 1ª Edição, 4ª Tiragem, São Paulo: Editora PINI, 2010.

NEALE, H.; NEALE, D. **Construction planning**. London: Thomas Telford, 1986.

PESSOA, Sylvio. **Gerenciamento de empreendimentos: Da idéia ao estágio operacional, todos os passos e aspectos que determinam o sucesso de um empreendimento**. Florianópolis: Insular, 2003.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge – PMBOK Guide 2008 Edition**, USA – 2008.

RITZMAN, L; KRAJEWSKI L. J. **Administração da Produção**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

SCHNEIDER, André Luiz Guimarães. **Integração da Agenda Semanal de Obras com o Planejamento de Médio e Longo Prazo no Ambiente do MS-Project**. 2012. Monografia (Programa de Pós Graduação em Gerenciamento de Obras) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2012.

SILVA, Mariana Padro e. **Influência do planejamento e controle de obras nos horizontes de médio e curto prazo em entrega de edifícios residenciais em Goiânia.** 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília Faculdade Tecnológica, 2012.

SOMMER, Lucila. **Contribuições para um método de identificação de perdas por improvisação em canteiros de obra.** 2010. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Escola de Engenharia, 2010.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009

YIN, R. Case Study Research. Design and Methods. Applied Social Research Method Series. 5ª Edição, United States, SAGE Publications Inc., 1994.

72%
FAZTA PESS.
Perc

AGENDA DEFINITIVA

Obra: VITRUVH

Data: 15/03/16

Empreiteiro: PJC - Luis

Engenheiro: Luiz Fernando

Mestre: Claudio

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Nome de tarefa	OBSERVAÇÕES	% a executar				
PES EXT.						
- LAT. DIR. 1ª DIAZ. 3 paraf	Adriani 2	100%	12.6	16/03	31/03	50%
- LAT. DIR. 2ª DIAZ. 2,5 paraf	Pidur 2	100%	12.6	16/03	31/03	OK
- FRENTE 3 paraf	Guerra	100%	12.6	16/03	31/03	OK
- LAT. ESQ. 1ª DIAZ. 2,5 paraf	Daniel	100%	12.6	16/03	31/03	OK
- LAT. ESQ. 1ª DIAZ. 2 paraf	Roselio / gurnal	100%	12.6	16/03	31/03	OK
Montagem balanço	Roselio / FAZTA PESS	100%	12.6	16/03	31/03	OK
Aracau + chapisco / 2 paraf	gurnal	100%	12.6	21/03	31/03	OK


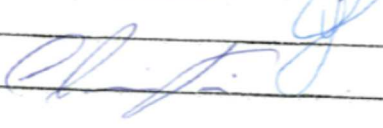
Observações:

- Logística massa

- Encargado: Vandellu

$\frac{5}{7} = 72\%$

Assinaturas:


 _____ EMPREITEIRO

 _____ ENGENHEIRO
 _____ MESTRE

0%

AGENDA DEFINITIVA	
Obra: HIGH LINE	
Data: 15/04/16	
Empreiteira: OTECON - Hugo	
Engenheiro: Eduardo Wagner	
Medidor: Maurício / Márcio	

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

ESQUADRIAS	Nome da tarefa	composições	% a executar	% A Exec.	INICIO	TERMINO	JA MTD
GUARDA - CORPO		Evolução: 15% EX 88%	12%			30/04	11/03
JANELA PVC VENEZIANA		Evol: 0% EX 33%	6%			30/04	01/04
JANELA PVC MAXI-AR		Evol: 36% EX 58%	42%			30/04	01/04
JANELA ESCADA MAXI-AR		Evol: 0% EX 0%	100%			30/04	01/04
JANELA DORM. 2 FOLHAS	E1/F2/F1	Evol: 28% EX 76%	24%			30/04	01/04
JANELA PISO TETO	F1/F1	Evol: 59% EX 89%	11%			30/04	01/04
PORTA - JANELA		Evol: 15% EX 30%	45%			30/04	10/05
JANELA PISO TETO	F3/F7/F8	Evol: 0% EX 0%	75%			30/04	10/05
REVISÃO ESQUADRIAS	em discussão c/ a Qualidade		80%			30/04	01/04
FINALIZAÇÃO APTO MODELO			5%			30/04	11/03

Observações

RESO: ALUMÍNIO 70% - VIDRO 30%
 * A OBRA DEVERIA ESTAR EM: 15/04 COM: 82,28% DAS ESQUADRIAS INSTALADAS,
 SENDO QUE ATUALMENTE ESTAMOS C/ 54,82%, TOTALIZANDO 27,43% DE
 NECESSIDADE URGENTE DE REPLANEJAMENTO!!! **ATRASSO**

Assinaturas

 EMPREITEIRO

 ENGENHEIRO
 Maurício Márcio

 MEDIDOR

AGENDA DEFINITIVA	
Obra: HIGH LINE	
Data: 01/06 a 15/06	PPC: 70%
Empreiteiro: POTATZ - Wilson	CAUSAS: DEE GER / ATA I
Engenheiro: Eduardo / Wagner	
Mestre: Mauricio / Encarregado: Marcio	

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES						
Nome da tarefa	Observações	% a executar	Duração	Início	Término	PPC CAUSAS
Conteineres sacadas TS	F400 I		11d	01/06	15/06	0 DEE GER
Excavação vigas TS + Descontaminar	T3		11d	01/06	15/06	0 UTP. AT
Rig pilote mach. C&S de 100		100%	1d	—	15/06	I
Alinhamento marca campo G3 + Regularização			1d	—	15/06	I
Fech. bucaças dump. chuscasq. (geral)		30%	3d	—	15/06	I
Fendas lideantes G3/G2/G1			3d	—	15/06	0 DEE GER
Caixa passagem			5d	—	—	I

Observações:

	PPC: 4/7 = 57%
	Nº FUNC: 2

Assinaturas:

Wilson Potatz EMPREITEIRO
Eduardo ENGENHEIRO
Mauricio MESTRE

COMPRAS/DEFINIÇÕES		
MATERIAIS/SERVIÇOS	RESPONSÁVEL	PRAZO