

PLANEJAMENTO E CONTROLE FÍSICO-FINANCEIRO DE UMA OBRA RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR EM FASE DE ESTRUTURA LOCALIZADA NA CIDADE DE CHAPECÓ - SC¹

Mariana Batistti²
Evandro Volnei Loebens Kensy; Fabiano Faller³

RESUMO

É possível visualizar a importância da realização desta pesquisa, tendo em vista o cenário da construção civil que trata constantemente sobre produtividade, eficiência de recursos, cronogramas cada vez mais apertados, orçamentos cada vez mais enxutos e otimização de materiais e insumos. Com base nessas informações, faz-se necessário conhecer a fundo a realidade das obras que executam um planejamento físico-financeiro, no que tange acompanhamento das etapas e os reais motivos que levam a atrasos de cronograma e extrapolação de orçamentos. Após esta explicação, fica fácil executar um plano de ação para corrigir essas falhas. Um planejamento quando bem executado e acompanhado reflete em ganhos positivos para todos os envolvidos no projeto. O principal objetivo desta pesquisa que é o desenvolvimento de um processo de planejamento e controle de uma obra residencial multifamiliar em fase de estrutura localizada na cidade de Chapecó – SC. Como metodologia de pesquisa para a elaboração deste trabalho, no que tange o método de pesquisa, está se caracteriza como indutiva. Quanto ao nível de pesquisa, se enquadra como descritiva. Já, quanto ao seu delineamento, como estudo de caso. No que tange à coleta de dados, esta, foi feita com base em documentos, por meio de entrevistas e observação. A população da pesquisa são as construtoras de Chapecó – SC, já a amostra delimita-se em apenas uma construtora localizada em Chapecó – SC. Para realizar a análise e interpretação dos dados, foram utilizados de meios qualitativos e quantitativos. Foi possível identificar que não houve atrasos no cronograma e que o orçamento ficou maior que o executado, ou seja, todas as etapas medidas ficaram abaixo do orçamento. O que aponta que tanto o cronograma quanto o orçamento foram eficientes.

Palavras-chave: Planejamento. Controle Físico-Financeiro. Orçamento. Cronograma.

1 INTRODUÇÃO

A última década, para a construção civil, foi marcada pela busca constante de desenvolvimento tecnológico, sendo através da racionalização dos processos gerenciais e construtivos, sendo pela otimização da mão de obra ou pela adoção de técnicas gerenciais nunca antes utilizadas, como por exemplo, programas e softwares para gestão de obras, buscando atingir um planejamento físico-financeiro adequado ao que foi programado.

¹ Dados coletados no estágio obrigatório do curso de Engenharia Civil, desenvolvido ao longo de 2016, UCEFF.

² Engenharia Civil - UCEFF Chapecó. E-mail: batisttimariana@gmail.com.

³ Professor orientador.

A indústria da construção civil muitas vezes é citada como um ramo que possui baixa produtividade comparada com outros tipos de indústrias que, por muitas vezes, possuem uma linha de produção padronizada, conseguindo controlar melhor seus processos e conseqüentemente sua produtividade.

Segundo Mattos (2010), o planejamento de uma obra é um dos aspectos mais importantes do gerenciamento. O planejamento é uma das principais ferramentas que o gerente de obras deve ter em mãos, este serve para controlar a sua tomada de decisão, acompanhar o andamento dos serviços pertinentes à obra, acompanhar os estágios da obra e tomar decisões quando percebe que o cronograma está tendo algum desvio que pode impactar no cronograma. Contudo, ainda existem muitas obras sendo tocadas somente com a experiência do engenheiro e com as vivências da carreira do mestre de obras, deixando de lado todos os benefícios que um bom planejamento de obras traz.

Diante do exposto questiona-se: **Qual o planejamento e controle físico-financeiro de uma obra residencial multifamiliar em fase de estrutura localizada na cidade de Chapecó - SC**

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesse capítulo são apresentadas as principais fontes bibliográficas referenciadas na pesquisa.

2.1 O PLANEJAMENTO DE OBRAS E SUA IMPORTÂNCIA

O planejamento é essencial para a obtenção do sucesso em um empreendimento, a sua importância é aumentada quando existe instabilidade no mercado, baixa disponibilidade de recursos, entre outras limitações. O planejamento de obras faz-se necessário para que possam ser canalizadas informações e conhecimentos a fim de serem utilizados na execução dos empreendimentos como forma de banco de dados. Para tanto, é necessária a criação de um sistema capaz de garantir o cumprimento de prazos e metas preestabelecidas para a execução de obras (FOLGLIARINI, 2003).

As principais funções do planejamento são de orientação, de estudo, de definições dos métodos construtivos e do caminho crítico, de dimensionamento dos recursos, e de detecção de falhas a tempo. O planejamento que contém excesso de detalhes, inúteis à produção, são os que

mais apresentam falhas e que maiores possibilidades têm de não serem acompanhados e converterem-se em insucesso e duras críticas. A linguagem do planejamento deve ser a mais abrangente e natural, para ser entendida pelos envolvidos. Em outras palavras: o planejamento deve ser simples o bastante para que o mestre-de-obras possa entender, e sintético o suficiente para o presidente da empresa ter tempo para isto (ARMAND, 2000 apud FOLGLIARINI, 2003).

2.2 DEFINIÇÕES DE PLANEJAMENTO

Maximiano (2015) ainda complementa explicando que planejamento é mais do que a construção de cenários, futurologia ou ficção, mas sim antecipação operatória, pois busca provocar mudança ou uma nova situação no futuro, seja por definição de objetivos ou mobilização de recursos.

Para Lacombe (2003), planejamento não se refere a decisões futuras, pois as decisões são sempre tomadas no presente. Completa dizendo que o planejamento é executado no presente sendo que seus resultados é que se projetam no futuro. “Se não planejarmos no presente, não teremos condições de implantarmos o que desejamos no futuro” (LACOMBE, 2003, p. 161).

O planejamento da obra é um dos principais aspectos do gerenciamento, conjunto de amplo espectro, que envolve também orçamento, compras, gestão de pessoas, comunicações etc. Ao planejar, o gerente dota a obra de uma ferramenta importante para priorizar suas ações, acompanhar o andamento dos serviços, comparar o estágio da obra com a linha de base referencial e tomar providências em tempo hábil quando algum desvio é detectado. (MATTOS, 2010, p. 19).

2.3 CICLO PDCA

Segundo Machado (2007) o Ciclo PDCA é um método gerencial utilizado para a tomada de decisões muito utilizada para garantir o alcance de metas. Segundo o mesmo autor, o PDCA também é conhecido como método de solução de problemas, pois cada meta de melhoria origina um problema que deve ser solucionado.

O ciclo PDCA é uma ferramenta de qualidade que facilita a tomada de decisões visando garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência dos estabelecimentos e, embora simples, representa um avanço sem limites para o planejamento eficaz. A sigla é formada pelas iniciais (KENSY 2012, P. 17).

2.4 DIMENSÕES DE PLANEJAMENTO

De acordo com Laufer e Tucker (1987 apud BERNARDES, 2001), o processo de planejamento e controle pode ser dividido em duas dimensões, horizontal e vertical. A dimensão horizontal refere-se ao processo pelo qual o planejamento é realizado, já a dimensão vertical, refere-se a como as etapas estão vinculadas entre os níveis gerenciais de uma organização.

2.4.1 Dimensão Horizontal

Segundo Laufer e Tucker (1987 apud BERNARDES, 2001), no que tange a dimensão horizontal, o processo de planejamento está dividido em cinco fases: Planejamento do processo de planejamento; Coleta de informações; Preparação de planos; Difusão das informações, e; Avaliação do processo de planejamento.

2.4.2 Dimensão Vertical

Segundo a visão vertical, Shapira e Laufer (1993 apud BERNARDES, 2001) são três as camadas hierárquicas de planejamento: estratégico, tático e operacional: longo prazo (estratégico), médio prazo (tático) e curto prazo (operacional).

2.5 ROTEIRO DO PLANEJAMENTO

Segundo Mattos (2010) o roteiro do planejamento está dividido em seis etapas: Identificação das atividades; Definição das durações; Definição da precedência; Montagem do diagrama de rede; Identificação do caminho crítico; Geração do cronograma e cálculo das folgas.

2.6 CONTROLE DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E CONTROLE DE CUSTOS

Para Mattos (2010), o acompanhamento do cronograma de uma obra é a identificação do andamento das atividades posterior realimentação do cronograma. A aferição das atividades em campo e posterior atualização do cronograma se tornam fundamentais, pois, nem sempre as

atividades iniciam e são concluídas na data programada, ocorrem ainda alterações de projetos e flutuações de produtividade que impactam nas atividades, alteração da equipe e das condições climáticas também são alguns fatores que podem afetar o cronograma, por isso, se torna importante o seu controle e atualização contínua.

De acordo com Giammusso (1988), orçar uma obra consiste em calcular de forma detalhada o seu custo a fim de que o custo real seja o mais próximo do orçado. No caso de uma construção esse custo envolve todos os custos desde o início da obra com os projetos até o final do empreendimento com a tributação e impostos devidos.

Orçamento “É a determinação do custo de um empreendimento antes da sua realização. Também poderá ser denominada previsão de custo.” (GIAMMUSSO 1988, p. 13).

Para Mattos (2014, p. 22), “Orçamento não se confunde com orçamentação. Aquele é o produto, este, o processo de determinação”.

Segundo Limmer (2013), um orçamento pode ser definido como a determinação dos gastos (em termos quantitativos) que serão necessários para a conclusão de um projeto, de acordo com um planejamento previamente definido.

2.6.1 Tipos de Orçamento

Para Mattos (2014) a depender do grau de detalhamento de um orçamento ele pode ser classificado como estimativa de custo, orçamento preliminar ou orçamento analítico ou detalhado.

2.6.2 Etapas do Orçamento

Segundo Mattos (2014) a orçamentação engloba três grandes etapas de trabalho: estudo das condicionantes, composições de custos e determinação do preço de venda. Num primeiro momento estudam-se os documentos disponíveis, em seguida montam-se os custos e por fim soma-se o custo indireto, aplicam-se os impostos e aplica-se a margem de lucratividade desejada para o empreendimento, obtendo-se o valor de venda.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Barros (2007) conceitua metodologia como um termo grego onde *meta* significa ‘ao largo’; *odos*, ‘caminho’; *logos*, ‘discurso’, ‘estudo’, ou seja, consiste em estudar e avaliar os vários métodos disponíveis identificando se há e quais são as limitações do estudo.

Quanto ao método científico esta pesquisa caracteriza-se com o método indutivo, pois se fundamenta em premissas. Assim, o método indutivo, busca apresentar, após análise, uma hipótese que soluciona o problema, ou seja, uma conclusão para o objeto de pesquisa.

Para Biagi (2012, p. 75), o método indutivo “[...] é um processo que consiste em generalizar uma causalidade entre dois fenômenos. Verificada em alguns casos, chegar-se-á, como conclusão, a formular uma lei científica”.

Quanto ao nível de pesquisa, esta, classifica-se como descritiva. Segundo Santos (2002, p. 27) “[...] a pesquisa descritiva é um levantamento das características conhecidas, componentes do fato/fenômeno/processo”. Para Barros (2007), na pesquisa descritiva o pesquisador busca as causas de determinados fenômenos, com que frequência esses fenômenos ocorrem e suas relações com outros fenômenos.

No que tange o delineamento, esta pesquisa caracteriza-se como estudo de caso, pois examina conhecimentos contemporâneos. Estudo de caso, na visão de Yin (2001, p. 32), “[...] investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

Para Gil (2002), o estudo de caso é um tipo de pesquisa bastante utilizado nas ciências biomédicas e sociais. Caracteriza-se pela profundidade do estudo e por permitir um conhecimento mais profundo e detalhado de um determinado assunto.

Para a coleta de dados desta pesquisa foram utilizados os instrumentos de pesquisa: documentos, entrevistas e observação. Documentos, segundo Marconi e Lakatos (2003), podem ser oficiais, parlamentares, jurídicos, fontes estatísticas, documentos particulares. A coleta de dados foi por meio de documentos fornecidos pela empresa como projetos e memoriais.

Segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 174), a característica da pesquisa baseada em documentos “[...] é que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escrita ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias”.

De acordo com Gil (2008, p. 147), “Para fins de pesquisa científica são considerados documentos não apenas os escritos utilizados para esclarecer determinada coisa, mas qualquer objeto que possa contribuir para a investigação de determinado fato ou fenômeno”.

A entrevista foi feita com o comprador da incorporadora que é responsável pela compra dos insumos necessários à produção. Esta entrevista não foi estruturada, pois as perguntas foram surgindo no decorrer da conversa de forma informal.

Para entrevista, Marconi e Lakatos (2003), explica que a mesma caracteriza-se pelo encontro de duas pessoas a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de um assunto por meio de conversa. Na mesma linha de raciocínio Gil (2002) enfatiza que a entrevista pode se caracterizar como informal quando difere somente da conversação normal entre dois indivíduos por ter o objetivo de coleta de dados. O autor ainda complementa que existem vários tipos de entrevistas entre eles: focalizada quando enfoca o tema a ser discutido, parcialmente estruturada quando é guiada por assuntos de interesse e que esses vão sendo explorados no desenrolar da conversa e totalmente estruturada quando segue um roteiro específico.

A observação foi feita pelo autor desta pesquisa na obra, onde foram visualizados os serviços de cada etapa descrita na apresentação de resultados.

No que tange a observação, para Marconi e Lakatos (2003, p. 190) esta “[...] é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar”.

Para Gil (2002) a observação é um procedimento básico na construção de hipóteses, entretanto, o autor comenta que essas hipóteses têm poucas chances de conduzir a um conhecimento geral sobre determinado assunto. Para o autor, hipóteses que são elaboradas com base em outros tipos de estudo normalmente conduzem a conhecimentos mais amplos e gerais do que àquelas geradas simplesmente a partir da observação.

A população da presente pesquisa são as construtoras localizadas em Chapecó. Já a amostra da pesquisa caracteriza-se como uma construtora localizada na cidade de Chapecó.

A população segundo Marconi e Lakatos (2010, p. 223), “[...] é o conjunto de seres animados ou inanimados que apresentam pelo menos uma característica em comum”.

Amostra, segundo Marconi e Lakatos (2010), é uma parcela convenientemente selecionada da população. De acordo com Gil (2002), amostra caracteriza-se por ser uma pequena parte dos elementos que compõe o universo e, segundo o autor, opta-se por trabalhar com esta, pois se torna impossível considerar todos os elementos de um universo.

Quanto à classificação da amostra, está se classifica como probabilística por conveniência, por ser a obra em que o autor desta pesquisa trabalha.

Amostragem não probabilística, por sua vez, “[...] é aquela em que a seleção dos elementos da população para compor a amostra depende ao menos em parte do julgamento do pesquisador ou do entrevistador no campo” (MATTAR, 1996, p. 132).

Já, para Figueiredo et al., (2014), a amostra não probabilística é menos usual em pesquisas, pois, segundo o autor a amostra é constituída sem cálculos probabilísticos.

A técnica de análise e interpretação de dados da pesquisa em questão classifica-se como qualitativa e quantitativa.

Caracteriza-se como qualitativa, pois, foi feita análise de conteúdo através dos documentos coletados. Caracteriza-se como quantitativa, pois foi realizado orçamento destes projetos que foram coletados e analisados para a pesquisa.

Segundo Gil (2008) a análise de conteúdo pode ser qualitativa ou quantitativa. Na análise quantitativa, leva-se em consideração quantidades de casos ou ocorrências de um fato em determinada região ou população. Já a amostra qualitativa está mais relacionada ao levantamento de dados sobre as motivações, comportamentos ou opiniões de um determinado grupo.

Para Creswell (2010), o método de pesquisa quantitativo tem uma abordagem investigativa diferente do método qualitativo. “A investigação qualitativa emprega diferentes concepções filosóficas; estratégias de investigação; e métodos de coleta, análise e interpretação dos dados. [...] os procedimentos qualitativos baseiam-se em dados de texto e imagem.” (CRESWELL, 2010, p. 206).

4 RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados da pesquisa.

4.1 DESENVOLVIMENTO DO PLANEJAMENTO

O planejamento da pesquisa foi desenvolvido de acordo com os seguintes itens: identificação das atividades; estimativa de durações; definição da precedência; cronograma, identificação do caminho crítico e cálculo das folgas.

4.1.1 Identificação das atividades e estimativa das durações

Para possibilitar uma melhor visualização da etapa que será estudado na obra, a qual é denominada como estrutura de concreto armado, foi utilizada a Estrutura Analítica de Projeto (EAP), conforme cita Mattos (2010). Após a criação da EAP para identificar as atividades da obra, foi estimada a duração de cada atividade. A duração das atividades será expressa em dias, com base em Mattos (2010). Para a execução dos pilares da laje pavimento tipo são necessários em torno de três dias úteis. O pavimento conta com dezessete pilares em concreto armado executados com formas de madeira. Para a concretagem dos pilares são necessários dezesseis metros cúbicos e meio de concreto fck 35 MPA.

4.1.2 Definição da Precedência

Segundo Mattos (2010), após a identificação das durações das atividades que compõe o pavimento tipo da Obra 01, as quais se repetem, foram identificadas as precedências entre as atividades, ou seja, qual atividade que depende da conclusão da etapa anterior.

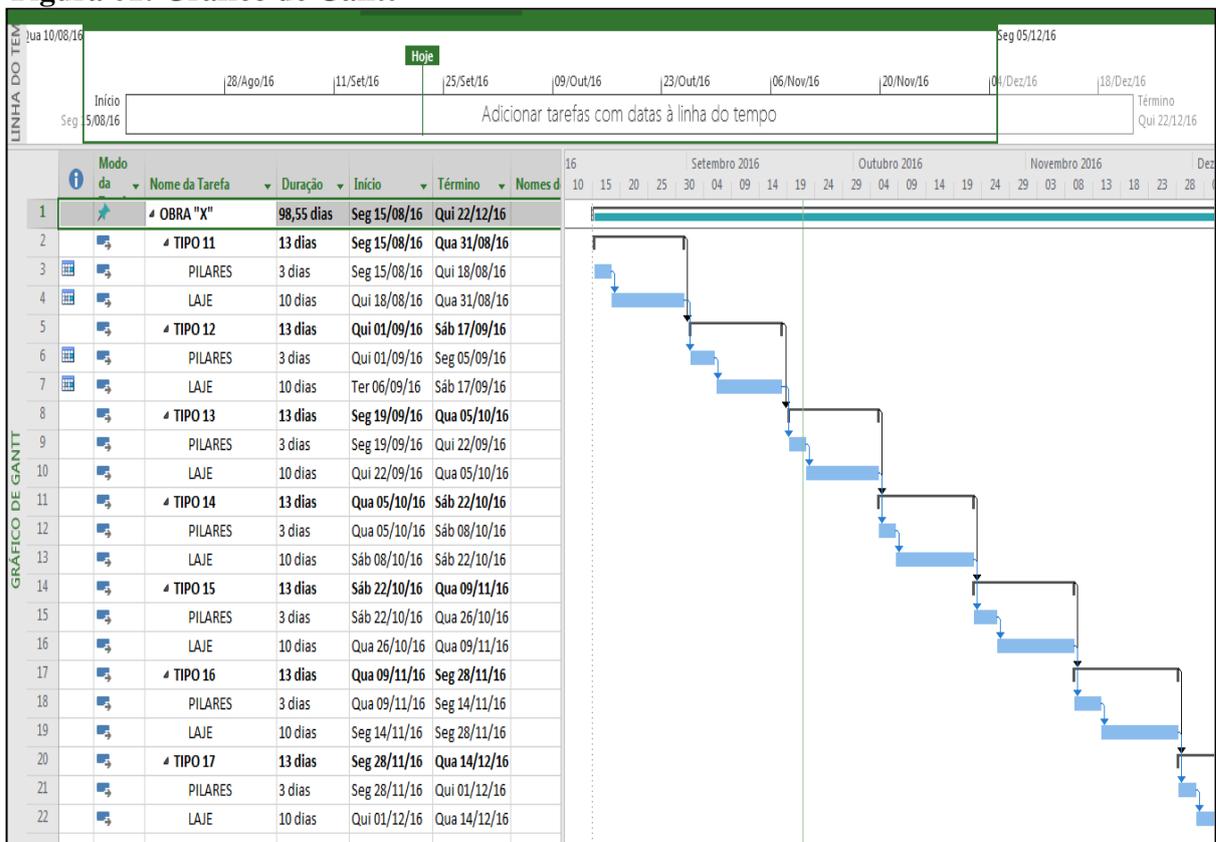
A execução dos pilares é a primeira atividade que compõe o pavimento tipo, pois a laje se apoia sobre os pilares. Após a concretagem dos pilares vem a atividade sucessora, no caso a execução da laje. A laje depende da total conclusão dos pilares para ser iniciada, de outra forma, se a execução dos pilares levar mais que o programado (três dias), conseqüentemente a laje também irá atrasar a mesma quantidade de dias. Após a execução da laje inicia-se a colocação dos colarinhos superiores dos pilares comumente chamados de “cabeças de pilares” e o posicionamento dos fundos das vigas que são escoradas com escoras metálicas para dar sustentação à estrutura que será montada para a concretagem da laje. Após esta etapa concluída inicia-se a colocação das formas laterais das vigas seguida da colocação do assoalho de madeira, o qual também é escorado com sistema de escoramento metálico. Após esta etapa concluída, é iniciada a colocação da ferragem armada das vigas que é seguida pela colocação e posicionamento das vigotas pré-fabricadas e EPS.

Nesta etapa a estrutura já possibilita que pessoas transitem sobre a laje para executar trabalhos sobre a mesma. Com a conclusão da etapa de posicionamento dos elementos pré-fabricados é iniciada a colocação da armadura sobre a laje e execução das instalações elétricas, sendo esta, a última etapa antes da concretagem. Após, acontece a concretagem da laje e cura do concreto.

4.1.3 Cronograma, Identificação do Caminho Crítico e Folgas

Para possibilitar a visualização das atividades nessa sequência que é criado o diagrama de rede. Neste caso foi utilizado o *software MS Project* que possibilita a visualização do cronograma em Gráfico de Gantt. Pode ser visualizado que cada laje depende da outra, ou seja, cada atividade é crítica, se uma atrasar, atrasa todas as demais que dependem dela, conforme a Figura 1.

Figura 01: Gráfico de Gantt



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

Portanto, cumprir o cronograma é de suma importância para a execução da obra num todo.

4.1.4 Cálculo das Folgas

As folgas neste cronograma não puderam ser calculadas, pois todas as atividades são críticas, ou seja, não podem atrasar, pois impactam a continuidade da próxima.

4.2 ORÇAMENTO ANALÍTICO OU DETALHADO

O orçamento que será realizado será o analítico ou detalhado por apresentar uma quantidade maior de informações, por ser mais confiável e por ser mais detalhado e abrangente que os demais, conforme referenciou Mattos (2014).

4.2.1 Listagem dos Serviços

Para proceder com o orçamento uma das tarefas mais importantes segundo Mattos (2014) é a descrição dos serviços. A partir desta listagem que são conhecidos os materiais para o levantamento das quantidades e seus devidos custos. Para iniciar essa listagem basta pegar cada pacote de serviço e listar todos os sub-serviços dentro dele.

4.2.2 Levantamento dos quantitativos

Conforme cita Giammusso (1988), o levantamento das quantidades foi iniciado pela composição de custos unitários, ou seja, unidade de material por unidade de serviço/etapa da obra. No serviço denominado lajes maciças foram levantadas os serviços unitários por m^2 de laje que totalizou $79,76 m^2$. Assim também ocorreu para o serviço laje pré-moldada, mas nesta foi levantado um total de $277 m^2$. Para o serviço pilares de concreto as quantidades unitárias dos insumos foram levantadas por m^3 de formas, onde foi quantificado um total de $17 m^3$ de formas.

Para o serviço de vigas foram levantadas em metros corridos ou metros lineares, totalizando 229 metros. Já para as instalações elétricas foi observado que numa mesma laje são executados dois tipos de instalações, uma em laje maciça e outra em laje nervurada. Para tanto, foram adotados como base para laje maciça a quantidade de $79,76 m^2$ e para laje pré-moldada foram adotados como base $277 m^2$.

4.2.3 Fechamento do Orçamento

Com o fechamento do orçamento temos o valor gasto com cada etapa da estrutura (lajes e vigas, pilares e instalações elétricas).

Para lajes e vigas será gasto R\$ 78.265,87 em material, R\$ 56.349,87 em mão de obra, totalizando R\$ 134.615,74. Para os pilares será gasto R\$ 16.629,90 em material, R\$ 27.131,42 em mão de obra, totalizando R\$ 43.761,32. Para instalações elétricas será gasto, conforme orçado, R\$ 1.775,84 em material, R\$ 1.252,43 em mão de obra, totalizando R\$ 3.028,27.

4.3 ACOMPANHAMENTO CRONOGRAMA FÍSICO E ORÇAMENTO DA OBRA

Segundo Mattos (2010) o acompanhamento do planejamento é uma atividade fundamental para o sucesso da obra. Para iniciar o acompanhamento da obra é necessário ter lançado no programa *MS Project* todos os valores orçados e as datas estimadas no cronograma (físico-financeiro). Com base nisso, será acompanhada cada etapa e descritos os desvios de cronograma que aconteceram, bem como, os desvios de orçamento.

4.3.1 Pavimento Tipo 11

O pavimento Tipo 11 foi iniciado no dia 15 de agosto de 2016 (segunda-feira) com a colocação dos colarinhos e formas para concretagem dos pilares. A etapa de pilares foi finalizada no dia 17 de agosto de 2016 com o término da concretagem de pilares. Não ocorreram atrasos de cronograma nesta etapa e o custo previsto não foi praticado, sendo que foram gastos para a execução dos pilares do pavimento tipo 11 R\$ 42.708,97 e o previsto era gastar com esta etapa R\$ 43.761,32 entre material e mão-de-obra.

Com isso o custo real deste pavimento de R\$ 181.405,33 foi na verdade R\$ 177.068,59, tendo uma economia de R\$ 4.336,60, seja uma economia de 2,39%. Esta diferença de orçamento se dá, pois, não foi comprada toda a quantidade de madeira orçada (Guia de pinus 2,5 x 15 x 3,00, Barrote de pinus 0,05X0,07X3,0 e madeirite plastificado 2,20x1,10x0,17). Estes materiais são orçados uma vez e depois são reutilizados, ou seja, sua característica permite executar vários reusos sem necessidade de troca.

4.3.2 Pavimento Tipo 12

O pavimento Tipo 12 foi iniciado no dia 01 de setembro de 2016 (quinta-feira) com a execução dos pilares que, por sua vez, foram concretados em duas etapas nos dias 02 de setembro e 05 de setembro de 2016, conforme programação e foi finalizado no dia 17 de

setembro de 2016 com a concretagem da laje. Para a execução do pavimento tipo 12 não houve atraso no cronograma e o valor gasto foi menor que o orçado, sendo que para executar os pilares do pavimento foram necessários R\$ 33.355,27 e para a execução da laje foram utilizados R\$ 104.933,56.

Houve esta diferença do orçamento, pois alguns insumos como malha de aço Q-92 4,2 mm 15x15 (2,45x6m) e Barrote de pinus 0,05x0,15x3,00, foram adquiridos a mais no mês de agosto não sendo necessário nova compra para o mês de setembro. O custo real para a execução do pavimento foi de R\$ 138.288,83, o que representa uma economia de 23,33%.

4.3.3 Pavimento Tipo 13

O pavimento Tipo 13 foi iniciado no dia 19 de setembro de 2016 (segunda-feira) com a colocação dos colarinhos e formas para concretagem dos pilares. A etapa de pilares foi finalizada no dia 05 de outubro de 2016 com o término da concretagem de pilares. Não ocorreram atrasos de cronograma nesta etapa e o custo previsto foi maior que o executado, sendo que foram gastos para a execução dos pilares do pavimento tipo 13 R\$ 28.210,55 e o previsto era gastar com esta etapa R\$ 43.761,32 entre material e mão-de-obra. Para a execução da laje do pavimento tipo 13 não houve atraso no cronograma e o valor gasto foi menor que o orçado, sendo que para executar os pilares do pavimento foram necessários R\$ 96.514,28.

O total gasto neste pavimento entre material e mão de obra foi de R\$ 124.724,83 o que representa uma economia de 31,25%. Esta economia se dá em decorrência da economia e reuso das madeiras das fôrmas.

4.3.4 Pavimento Tipo 14

A execução do pavimento Tipo 14 foi iniciada no dia 06 de outubro após a concretagem da laje do Tipo 13, com a colocação de ferragem, montagem das fôrmas de madeira e posterior concretagem que, por sua vez, foi dividida em duas etapas, uma no dia 06 de outubro que finalizou a tarefa no dia 10 de outubro (segunda-feira). Não houve atraso de cronograma nesta etapa, pois quando é visualizada a possibilidade de ocorrerem atrasos nas etapas, é imediatamente alocado maior número de recursos para as tarefas (pessoas).

A laje do pavimento Tipo 14 foi iniciada no dia 11 de outubro com a colocação de fundos de vigas, fechamento de painéis de vigas, colocação da ferragem das vigas, lançamento

das vigotas pré-fabricadas e concretagem que ocorreu no sábado dia 22 de outubro. Esta etapa durou 9,09 dias trabalhados e a quantidade de pessoas trabalhando oscilou para que não houvessem atrasos de cronograma devido à ocorrência de um feriado no dia 12 de outubro.

Os valores gastos para a execução deste pavimento totalizou R\$ 142.256,34 ficando quase 22% abaixo do curso orçado de R\$ 181.405,83.

4.3.5 Pavimento Tipo 15

O pavimento Tipo 15 foi iniciado no dia 24 de outubro de 2016 (segunda-feira) com a colocação dos colarinhos e formas para concretagem dos pilares. A concretagem dos pilares ocorreu em duas etapas sendo que a primeira foi no dia 26 de outubro e a segunda etapa foi concretada no dia 09 de novembro, não ocorrendo atrasos na execução desta etapa. O custo previsto para a execução dos pilares não foi praticado, sendo que foram gastos para a execução dos pilares do pavimento tipo 15 um total de R\$ 42.201,33 e o previsto era gastar com esta etapa R\$ 43.761,32 entre material e mão-de-obra, o que representa uma economia pequena de 3,56%.

A laje do pavimento Tipo 15 foi iniciada no dia 28 de outubro, logo após o término da etapa anterior, e foi finalizada no dia 09 de novembro com a sua concretagem. Foram alocados mais recursos (pessoas) para que se mantivesse a data inicial planejada mesmo havendo um feriado no dia 02 de novembro. O total gasto para a execução da laje e vigas do pavimento Tipo 15 ficou em R\$ 100.461,78, o que representa uma economia significativa de 25,37%. O total gasto neste pavimento, entre pilares e laje foi de R\$ 142.663,11 o que representa uma diferença de 21,35% se comparado ao valor orçado inicialmente.

Através da observação da execução da obra, foi possível constatar que há bastante desperdício de materiais, o que já era de se esperar. Este desperdício de materiais faz com que o incorporador pague por algo que não terá retorno, ou seja, este material desperdiçado não será incorporado à obra, mesmo que tenha sido fornecido para esse fim, o que gera um gasto desnecessário.

No geral enquanto acompanhamento, o orçado até o pavimento Tipo 15 era de R\$ 1.088.431,98 sendo que o realizado ficou em R\$ 725.001,70 o que representa uma economia significativa de 42,91%. Esta economia se dá pelo fato do reaproveitamento dos materiais, como por exemplo: madeiras de fôrmas, assoalho das lajes, madeirite plastificado, entre outras.

Esses materiais foram orçados em todos os pavimentos, portanto a economia já era esperada, mas não de forma tão expressiva.

5 CONCLUSÃO

Todos os objetivos específicos propostos foram atingidos. Como sugestão de melhorias, para que não haja desvios do orçamento e para que tenha menos desperdícios de materiais, fica a sugestão ao incorporador da obra que contrate um estagiário de engenharia na obra para fiscalizar os serviços e ajudar a cobrar que não haja tanto desperdícios de materiais. Acredita-se que com a visão deste novo colaborador, aliado a experiência prática do construtor, poderia haver menos desperdício de materiais em obra.

Como recomendação para pesquisas futuras, nesta mesma linha de raciocínio sugere-se acompanhar os desperdícios de materiais que ocorrem na fase de estrutura de uma obra, levantar os valores e identificar as quantidades de cada material desperdiçado e fazer a comparação do que foi gasto com desperdícios na obra. Estas informações podem ser alarmantes num primeiro momento, mas é uma boa forma de analisar e embasar um plano de ação para melhoria em obra. Foi possível observar com esta pesquisa, que é de suma importância para a execução de uma obra o seu planejamento físico e financeiro, bem como, seu acompanhamento. Para a execução desta pesquisa não foram encontradas grandes dificuldades, foi apenas necessário abrir mão de algumas atividades para dispender maior tempo e concentração para a execução desta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, A. J. da S.; LEHFELD N. A. de S.. **Fundamentos da metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BERNARDES, M.M.S. **Desenvolvimento de um modelo de planejamento e controle de produção para micro e pequenas empresas da construção**. 2001. 310 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13718/000292771.pdf?sequence=1>. Acesso em: 15 mar.2016.

BIAGI, M. C. **Pesquisa científica: Roteiro básico para desenvolver projetos e teses**. Curitiba: Juruá, 2012.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DIEHL, A. A; TATIM, D. C. **Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas: Métodos e Técnicas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004. Disponível em: http://uceff.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788587918949/pages/_5. Acesso em: 30 out. 2016.

FIGUEIREDO, A. M. B. et al. **Pesquisa Científica e Trabalhos Acadêmicos**. Chapecó: Uceff, 2014.

FOLGLIARINI, J. J. **Planejamento e controle de obras: Implementação nas obras de ampliação e reforma do hospital de caridade de Ijuí**. 2003. 70 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Curso de Engenharia Civil. Departamento de Tecnologia Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2003. Disponível em: <http://www.engwhere.com.br/empreiteiros/tccjoanirfolgiarini.pdf>. Acesso em: 14 mai.2016.

GIAMMUSSO, S. E. **Orçamento e Custos na Construção Civil**. São Paulo: Pini, 1988.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. – 11. reimpr. - São Paulo: Atlas, 2008.

KENSY, E. **Desenvolvimento de um sistema online para planejamento e controle de obras**. 2012. 91 f. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil) – Curso de Engenharia Civil. Universidade Comunitária de Chapecó. Santa Catarina, 2012.

LACOMBE, F. J. M.; HEILBORN, Gilberto L. J. **Administração: princípios e tendência**. São Paulo: Saraiva, 2003.

MARCONI E LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo, Atlas, 2003.

_____. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LIMMER, C. V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

MACHADO, L. G. **Aplicação da metodologia PDCA: Etapa (P) com suporte das ferramentas da qualidade**. 2007. 57 f. Monografia (Graduação em Engenharia da Produção) – Curso de Engenharia da produção. Universidade Federal de Juíz de Fora. Minas Gerais, 2007. Disponível em: http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2006_3_Liliana.pdf. Acesso em: 28 ago. 2016.

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

_____. **Como Preparar Orçamentos de Obras: Dicas para orçamentistas, estudo de caso, exemplos**. São Paulo: Pini, 2014.

MATTAR, F. **Amostragem não Probabilística**: Adequação de Situações para uso e Limitações de amostras por Conveniência, Julgamento e Quotas. São Paulo. 1996. Disponível em http://www.fecap.br/adm_online/art23/tania2.htm. Acesso em: 05 abr. 2016.

MAXIMIANO, A. C. A. **Fundamentos da administração**: Introdução à teoria geral e aos processos da administração. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

SANTOS, A. R. dos. **Metodologia científica**: a construção do conhecimento. Rio de Janeiro: DPZA, 2002.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso**: Planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.