

UNIVERSIDADE TIRADENTES

GENILSON VITORIANO DOS SANTOS LIMA

ACOMPANHAMENTO E PLANEJAMENTO DE
OBRAS

Aracaju

2015

GENILSON VITORIANO DOS SANTOS LIMA

ACOMPANHAMENTO E PLANEJAMENTO DE OBRAS

Relatório apresentado à Universidade Tiradentes como um dos pré-requisitos para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia Civil.

ORIENTADOR: Msc. INGRID CAVALCANTI
FEITOSA

Aracaju
2015

GENILSON VITORIANO DOS SANTOS LIMA

ACOMPANHAMENTO E PLANEJAMENTO DE OBRAS

Relatório apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Tiradentes – UNIT, como requisito parcial para obtenção de grau de bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a M.Sc. Ingrid Cavalcanti Feitosa
Universidade Tiradentes

Prof.^a M.Sc.
Universidade Tiradentes

Prof.^a M.Sc.
Universidade Tiradentes

RESUMO

O conceito da Construção Civil está ligado a qualquer tipo de edificação. Segundo IBGE (2014) a indústria da Construção Civil tem participação de 6,5 % no PIB. O setor, entretanto, apresenta atrasos em seu sistema construtivo, que provoca grande desperdício e má qualidade do produto final. Queiroz (2001) explica a importância do planejamento de obras para o aperfeiçoamento das etapas construtivas e da melhoria dos produtos finais. O planejamento, segundo Queiroz (2001) permite o controle das obras, através da execução de procedimentos que provocam redução de perdas e de problemas que venham a acontecer em uma edificação, com o dimensionamento da equipe de trabalho, orçamento da obra, entre outros. Conforme Unieducar (2011) existem várias fases que compõem um planejamento, e a sua execução é feita antes mesmo do início da obra, com a análise da viabilidade de projeto, até a fase de acompanhamento da obra, com a escolha de equipe e de materiais. Desse modo, o trabalho baseia-se no estudo através do estágio supervisionado realizado na empresa Severn Ltda., onde foram executadas tarefas de planejamento e acompanhamento de uma obra residencial. Na obra foram elaboradas as tarefas referentes ao controle de obras, com o apoio de ferramentas tecnológicas para a otimização das etapas e melhoria da eficiência dos serviços que compõem uma edificação. No referido estágio foi possível acompanhar os procedimentos feitos para a construção de uma obra, com o acompanhamento diário juntamente com a equipe, formada por serventes, pedreiros e engenheiro responsável, onde foi possível agregar conhecimento prático, muito importante para a formação de um estudante, e futuro profissional.

PALAVRAS – CHAVE: Construção; Civil; Obras; Planejamento.

ABSTRACT

The concept of Civil Construction is connected to any type of building. According to IBGE (2014), the Construction industry has a stake of 6.5% in PIB. The industry, however, introduces delays in its construction system, which causes great waste and poor quality of the final product. Queiroz (2001) explains the importance of planning work for the improvement of construction stages and improved products. The plan, according to Queiroz (2001) allows control of the works, by implementing procedures that cause reduction of losses and problems that may arise in a building with the design of the engagement team, the project budget, among others. As Unieducar (2011), there are several stages that make up a plan, and its implementation is made even before the start of the work, with the analysis of project feasibility, to the follow-up phase of the work, with the choice of staff and materials. Thus, the work is based on the study by supervised training held at Severn company, where planning tasks and monitoring of a residential work were performed. The work tasks were prepared for the control works, with the support of technological tools to optimize the steps and improving the efficiency of the services that make up a building. In that stage it was possible to follow the procedures done for the construction of a work, with daily monitoring together with the team, made up of servants, masons and responsible engineer, where it was possible to add practical knowledge, very important for the formation of a student, and professional future.

KEYWORDS: Construction; Civil; Construction; Planning.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	6
1.1 – Caracterização da empresa	7
1.2 – Objetivos	8
1.2.1- Objetivo geral	8
1.2.2 - Objetivos específicos:.....	8
2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
3 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO	15
3.1.1 - Planejamento de Obras	15
3.1.2 - Acompanhamento de Obras	17
4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS	34
APÊNDICE A.....	35

1 - INTRODUÇÃO

O conceito de construção civil está ligado a qualquer tipo de edificação com destinação a uso do ser humano, seja por fins industriais, comerciais ou residenciais. O setor apresenta, no Brasil, participação no PIB de cerca de 6,5%, segundo pesquisa do IBGE (2014), demonstrando a sua importância para o desenvolvimento da economia. O crescimento do país está diretamente ligado ao crescimento das cidades, com a execução de novas obras de infraestrutura que mobilizam uma quantidade considerável de funcionários.

Entretanto, o setor apresenta irregularidades, percebida pela quantidade de empreendimentos realizados por construtores informais, sem capacitação para construir ou reformar. Além disso a área ainda demonstra atraso tecnológico em relação as outras áreas e isso propicia a elevação dos custos, com má qualidade do produto final, problemas estruturais e de projeto. Desta forma, se vê necessário o gerenciamento adequado das obras de maneira que sejam reduzidos os custos com erros de execução, de prazo de obra e de projeto.

O gerenciamento propicia a elevação da qualidade do empreendimento, pela redução de gastos através do planejamento correto da equipe, em que a mesma é gerida por um profissional habilitado a gerenciar uma obra, de maneira a controlar todas as etapas, para que ocorra uma redução significativa de tempo e de mão-de-obra da construção. Queiroz (2001) explica que a existência de diversos fatores, como a baixa qualificação da mão-de-obra e a alta demanda de produtos, justifica a necessidade da realização do planejamento das obras.

Este tema justifica-se pela recente expansão da economia e das construções residenciais, geradoras de grande parte das construções urbanas. Neste assunto é percebida a importância do estudo de formas corretas de construções, visto que, em todo o Brasil predominam as obras sem controle de qualidade, feitas com baixo orçamento, sem preocupação com a obediência das normas brasileiras e com gerenciamento inadequado.

O estágio tem fundamental função na formação do estudante, pois atua como aplicação do conhecimento, aprendido na graduação na prática, onde o estagiário tem a oportunidade de adquirir experiências através da atuação com profissionais da sua área, de forma a possibilitar o mais rápido aprendizado com a realização de funções onde poderá simular as funções que encontrará quando concluir a graduação.

1.1 – Caracterização da empresa

O estágio foi realizado na empresa Severn Construções Ltda., localizada na Rua Renato Santos Teixeira, nº 19, Bairro Luzia. A empresa atua a cerca de quatro anos no estado de Sergipe com obras de pequeno e médio porte, com construções e reformas de casas, condomínios, galerias, restaurantes, entre outros. A engenheira responsável pela obra em questão foi a Eng. ^a Kelly Oliveira Dias.

1.2 – Objetivos

1.2.1- Objetivo geral

Este presente trabalho tem como objetivo analisar a importância do estágio supervisionado e como a sua atuação contribui de forma positiva para a formação do estudante. Ainda são explicadas todas as funções exercidas no estágio e como foram executados em uma construção residencial.

1.2.2 - Objetivos específicos:

- Identificar os métodos de planejamento executados em uma edificação;
- Descrever as atividades realizadas no estágio e demonstrar a sua importância na formação do profissional;
- Analisar a importância do acompanhamento e do planejamento para a execução de uma obra.

2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Em uma época de alta concorrência e de custos tão elevados, as atividades de controle da execução de obras são cruciais para a redução de custo e tempo das obras. O planejamento, desse modo, é feito antes do início da obra e, segundo Queiroz (2001), o seu principal objetivo é a realização de planos, tais como:

- Dimensionamento global do projeto;
- Escolha do sistema construtivo e as necessidades envolvidas;
- Dimensionamento geral dos insumos;
- Prazo global estimado.

Os planos permitem a eficiência da obra, com medidas que antecipem erros e promovam a racionalização da construção. A escolha de sistemas construtivos influencia diretamente em todos os fatores, pois com processos mais tecnológicos, são evitadas as perdas de materiais e o processo ocorre de maneira mais prática e rápida.

Segundo material de pesquisa da (Unieducar, 2012), sobre sistemas construtivos, planejamento e gerenciamento de obras e projetos, um empreendimento possui 4 fases:

- Fase 1: Concepção e viabilidade do empreendimento - É nessa fase que a ideia é criada. Dada uma ideia, será necessário estabelecer os primeiros estudos referentes aos custos estimados deste empreendimento. Ao final da fase 1, então, é necessário empreender os primeiros passos para começar a fase 2.
- Fase 2: Fase de planejamento - Com os custos estimados da fase 1, na fase 2 os técnicos responsáveis vão aprofundar os estudos e vão procurar verificar, se o que vai acontecer na construção do empreendimento, corresponde aqueles custos estimados na 1ª fase. A tentativa é aproximar os dois custos da melhor forma possível, antes que se inicie a fase 3.
- Fase 3: Construção - propriamente dita do Empreendimento. É a fase mais cara de todas. É onde a maioria dos recursos são aplicados. A fase

3 pega os estudos preliminares desenvolvidos na fase 1 e 2 e aplica muitas vezes no canteiro, local onde será executado o empreendimento.

➤ Fase 4: Operação - É a fase final. Muitas vezes antes da fase de operação no empreendimento temos a fase chamada de pré-operação, que é a fase onde o empreendimento é testado antes que seja aberto, por exemplo, ao público final.

O gerenciamento na fase inicial, possibilita a minimização dos erros ao longo da execução dos serviços, oferecendo alternativas mais viáveis para o prosseguimento das atividades, sem que, sejam perdidos recursos na fase de construção, para a recuperação de falhas, as quais são comuns em todas as construções.

Ainda na fase inicial, são realizados os serviços de orçamento do custo total da obra, para que sejam analisadas as viabilidades do empreendimento, considerando os critérios que o envolvem, como a região a ser construída, custo dos materiais, transporte, entre outros fatores que podem inviabilizar a construção (GIANELLI FILHO, 2013).

O conceito de gerenciamento, conforme material de estudo de Sistemas Construtivos (2012), significa o controle das atividades, de forma a reduzir o prazo estimado sem que sejam alterados valores no orçamento.

Referente ao mesmo autor, é explicado que os mecanismos de gerenciamentos são aplicados por meio de ferramentas de controle das tarefas. Dentre as diversas ferramentas para o controle dos serviços, as mais usadas são as planilhas do Microsoft Excel, Orse e o MS Project, as quais oferecem opções de elaboração de cronogramas, gráficos, orçamentos e planilhas para o gerenciamento mais eficiente da obra.

Além dos diversos projetos das obras, os responsáveis técnicos pelas edificações devem ter o controle da execução de todas as atividades executadas na obra. O controle envolve o domínio de todos os parâmetros que envolvem uma etapa.

No decorrer de uma obra, são necessárias constantes mudanças no seu planejamento e para isso, os profissionais devem estar sempre com uma equipe de funcionários especializados acompanhando diariamente o decorrer da obra, para que, sejam analisadas e corrigidas as falhas que possam ocorrer durante o andamento dos serviços.

Devem ser conhecidas todas as etapas da obra, afim de agrupá-las da forma mais viável (Gianelli Filho, 2013). As etapas são:

- 1- Fundações
- 2- Estrutura
- 3- Alvenaria
- 4- Revestimento
- 5- Caixilharias
- 6- Instalações elétricas
- 7- Instalações hidráulicas
- 8- Coberturas
- 9- Impermeabilizações
- 10- Equipamentos, louças e metais sanitários
- 11- Diversos

Foi visto acima uma estrutura resumida de etapas de uma obra, entretanto, existem várias sub-etapas que compõem cada um dos onze itens, e que, precisam ser analisadas para a determinação de prazos e de dimensionamento de equipe.

A respeito da determinação de prazos e de dimensionamento de equipe, existem métodos de elaboração de fluxogramas para a redução de custos com mão-de-obra e de tempo. O método mais comum no Brasil é o PERT-CPM.

O sistema PERT/CPM, segundo (SANTOS, 2015) sobre Gerenciamento de obras, tem como finalidade programar e acompanhar a execução de um projeto. Consiste em demonstrar em uma rede ou gráfico a sequência de atividades que devem ser executadas através das suas relações de correspondência.

A sequência de atividades controla o tempo no qual serão realizadas. As atividades que são feitas em sequência produzem um tempo de obra muito superior as atividades realizadas em paralelo. Por isso, sempre que possível as atividades devem estar interligadas, de modo a oferecer mais possibilidades de gerenciamento dos serviços.

Na figura 1 é demonstrado um exemplo de gráfico utilizando a ferramenta do PERT-CPM. O gráfico foi feito no EXCEL e as atividades foram feitas de acordo com um determinado planejamento, sendo assim, podem sofrer alterações que melhorem o andamento das atividades.

NÍVEL DE PLANEJAMENTO E PERÍODO DE TEMPO ASSOCIADO	ESTRATÉGICO	TÁTICO	OPERACIONAL
	LONGO PRAZO		
		MÉDIO PRAZO	
			CURTO PRAZO
PARTICIPANTES	DIRETORIA		
		GERÊNCIA	
			PRODUÇÃO
PAUTA	Plano geral Objetivo de definir: - Escopo - Custo - Prazo - Qualidade - Tecnologias	Plano preparação Objetivo de: - Definir diretrizes para os planos de curto prazo - Detalhar o plano geral - Selecionar e adquirir os recursos para atingir os objetivos propostos	Plano de ação Objetivo de: - Orientar a execução da obra - Detalhar o plano tático - Alocar recursos às ações a serem executadas

Figura 1 - Níveis de planejamento

Fonte: R.R. Oliveira *apud* Gomes, 2012, p.16.

Na figura 1 também são descritos os níveis de planejamento de acordo com o plano de execução. A obra tem três níveis de planejamento, divididos em: curto, médio e longo prazo. As estratégias definidas a longo prazo possibilitam resultados mais eficientes, enquanto as estratégias de curto prazo fornecem alternativas mais fáceis, porém menos eficazes quando comparadas às outras formas de planejamento.

Com base nas pesquisas de (Unieducar, 2012), existem em um empreendimento três níveis de gerenciamento de uma obra. São divididos em:

1º grupo: ORGANIZACIONAL: no nível organizacional, são tomadas todas as decisões que envolvem as relações hierárquicas de chefia dentro de um empreendimento. É no nível Organizacional do empreendimento, que se define quem é o chefe e quem é o subordinado, que se definem as atribuições de tarefas, que se definem quem fará o que, ao longo do tempo, é muito importante na fase de planejamento do empreendimento, lá na fase 2 do ciclo de vida. Se o planejamento for bem feito, o nível de organizacional permitirá que o empreendimento seja levado ao seu final de forma correta e coerente.

2º Grupo: EXECUÇÃO: é o nível de PROJETO. Nesse nível são definidas como as tarefas devem ser executadas. Ao longo da elaboração de um projeto, os profissionais responsáveis por esse nível de gerenciamento, vão detalhar todas as tarefas e atribuições de cada profissional que irá executar o empreendimento.

No projeto são definidos os detalhes que serão executados na obra. Nesse sentido, tudo que constar no projeto, deve ser na medida do possível. Representado na hora de executar a obra.

Segundo Bastos (2011), a indústria da construção civil no Brasil apresenta-se com atraso tecnológico e baixo nível de produtividade. Contudo, é observada a necessidade de obter a maior racionalização no processo construtivo, com modernização dos equipamentos, planejamento da obra, treinamento da mão de obra e segurança do trabalhador.

Para o início de uma execução de obra devem ser feitos todos os procedimentos necessários para a sua aprovação. Na tabela abaixo são observadas as fases de um projeto de construção, desde a ideia inicial de construção da obra até o preço final, já com todos os custos calculados previamente.

Tabela 1 - Partes constituintes de um projeto de construção.

Objeto	Obra material certa e determinada
Executor	Pessoa física ou jurídica habilitada
Beneficiário	Proprietário do terreno, usuário ou outro interessado
Projeto aprovado	Plantas e especificações (obedecendo normas técnicas e legislação)
Condições particulares	Prazo, cronogramas
Preço e forma de pagamento	Moeda (nacional) e datas de acordo com o tipo de contrato

Fonte: Adaptado de Bastos, 2011, p. 25.

3 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO

No estágio supervisionado em questão, foram desenvolvidas atividades de planejamento, gerenciamento e acompanhamento de uma obra residencial unifamiliar de alto padrão de dois pavimentos, localizado em um condomínio fechado na Barra dos Coqueiros/SE. A obra conta com cerca de 596,71 metros quadrados de área construída.

O estágio foi iniciado no dia 07 de abril de 2015. No referido estágio a contratação foi motivada pela necessidade de um estagiário para auxiliar nos serviços de acompanhamento de obras, desde o levantamento de produção, ao acompanhamento dos serviços, com a elaboração de planilhas de produtividade, entre outras atividades.

No dado estágio, a obra já tinha sido iniciada, as sapatas estavam sendo feitas no período de entrada do estágio. Nos primeiros dias, as atribuições conferidas foram de aferimento das cotas e do posicionamento das sapatas.

As atividades do estágio serão divididas em duas partes para o melhor entendimento do relatório. A primeira parte será a respeito do planejamento de obras, com a elaboração de planilhas, cálculos de produtividade, diários de obra, planejamento das atividades semanais, ou seja, todas as ferramentas que possibilitem o controle da obra. A segunda parte, será sobre o acompanhamento de obras, com a elaboração de relatórios fotográficos, acompanhamento de serviços, aferição de cotas, controle do concreto, entre outros.

3.1.1 - Planejamento de Obras

Na fase de planejamento, são feitos estudos para a conclusão de metas, as quais possuem o objetivo de proporcionar algum tipo de vantagem para o andamento da construção. As ferramentas mais utilizadas no auxílio do planejamento foram as tabelas de metas semanais, os cálculos de produtividade

de cada profissional e os pagamentos de produção pela execução de metas, entre outros.

No andamento de um serviço, a exemplo da elevação da alvenaria de bloco cerâmico, existem na obra três profissionais habilitados, porém os três não poderiam ficar no mesmo serviço, dessa maneira, dois foram remanejados para outras atividades afim de executá-las paralelamente. Foram medidos os índices de produtividade de cada profissional para colocar em cada serviço o funcionário com melhor produtividade, ou seja, com a menor hora executada por metro quadrado.

O cálculo de produtividade (disponível no anexo A) foi feito observando o tempo de execução que cada funcionário levava para concluir determinada área de um serviço, e nesse tempo era medida a metragem feita. O cálculo foi feito do tempo sobre a área:

$$\text{Produtividade: } \frac{TEMPO}{ÁREA} = \frac{Hh}{m^2}$$

O tempo é denominado Homem hora, pois é o tempo que um funcionário leva para executar um metro quadrado.

No decorrer da obra, eram realizados relatórios fotográficos periódicos para o acompanhamento do andamento das atividades. A cada semana eram tiradas fotos gerais e específicas de todas as partes da obra para o conferimento da evolução dos serviços.

Além da elaboração de relatórios fotográficos periódicos, eram feitos diários de obra, aonde eram colocadas informações a respeito das atividades desenvolvidas naquele dia. Nos diários continham todos os acontecimentos ocorridos na período, como a chegada de um material, início, pausa ou finalização de um serviço.

No decorrer da obra, eram calculados a partir dos índices de produtividade, a duração das etapas para que fosse possível ter a noção do período que a mesma iria durar.

Para a concretagem dos pilares, foi visto que seria necessária a contratação de mais dois funcionários (um pedreiro e um servente) para o fechamento do serviço no período planejado. Com isso, optou-se pela contratação ao invés do pagamento de produtividade.

Em relação aos cronogramas, foram feitos ajustes de acordo com o andamento da obra. Houveram adiantamentos em alguns serviços e atrasos em outros, por isso, todas as mudanças não planejadas devem ser colocadas no cronograma para recalcular as atividades e determinar o começo e término dos outros serviços.

Os prazos foram ajustados e a data de conclusão da obra sofreu alteração, com o prazo de encerramento para o final de dezembro, por esse motivo, não puderam ser disponibilizadas as fotos da conclusão da residência em questão.

3.1.2 - Acompanhamento de Obras

O acompanhamento de obras tem a fundamental função de visualizar todos os aspectos que envolvem o andamento da obra, do controle das atividades, do acompanhamento dos serviços com o auxílio dos projetos, como também da aplicação do planejamento na obra.

O estagiário nessa fase possui a atribuição de aferição de cotas e dimensões, produção de relatórios para os supervisores da obra, análise dos aspectos construtivos além de acompanhamento das etapas.

A equipe da obra possuía 3 pedreiros, 5 serventes, 1 carpinteiro, 1 mestre de obras, 1 encanador, 1 eletricista e 1 engenheiro responsável.

A realização dos trabalhos em obra, foram feitos num escritório no fundo do terreno, onde eram guardados os projetos, capacetes, entre outras coisas.

Nas etapas do empreendimento, foram conferidas todas as cotas e dimensões através da visualização dos projetos no local da execução.

As fotos tiradas são de autoria própria e demonstram todas as etapas que foram acompanhadas na obra. A elaboração de relatórios fotográficos foi feita através destes registros fotográficos.

No exposto abaixo, foram colocadas as sapatas isoladas, feitas as bases em alvenaria de bloco cerâmico para o posicionamento das vigas baldrame, e em seguida, houve o reaterro do solo.



Figura 2 - Reaterro e execução das bases para as vigas baldrame.

Fonte: Arquivo pessoal

Foram conferidas as posições das sapatas e das bases em alvenaria de bloco através das linhas de prumo, colocadas nas tábuas dos gabaritos.



Figura 3 - Colocação das vigas baldrame

Fonte: Arquivo pessoal

Na figura 3, nota-se que as sapatas já foram concretadas até o nível abaixo das vigas baldrames, com o arranque do pilar ainda a ser concretado. Estão presentes também os gabaritos, que servem para o posicionamento das sapatas e vigas de acordo com o projeto. Nela são colocadas as linhas nas duas direções para a verificação do prumo das sapatas ou vigas.



Figura 4 - Desforma das vigas baldrames.

Fonte: Arquivo pessoal

Na figura 4, foi executada a concretagem da viga baldrame, e, após três dias, estavam sendo retiradas as fôrmas para a recolocação em outros pontos. Foram feitos relatórios fotográficos semanais para o acompanhamento das etapas construtivas.



Figura 5 - Recolocação das fôrmas para a concretagem das vigas baldrames.

Fonte: Arquivo pessoal

As atividades da construção da edificação antes da concretagem das vigas baldrames iniciaram-se com a capinagem do terreno, compactação do solo, e escavação para a colocação das fundações. Foram utilizadas as fundações do tipo isoladas para o suporte das cargas da edificação.



Figura 6 - Escoramento das vigas baldrames.

Fonte: Arquivo pessoal

Nessa fase, foram colocadas estroncas para a sustentação do concreto a ser colocado entre as fôrmas de madeira. Foi realizado nessa fase, o cálculo da produtividade de cada funcionário na execução de fôrmas, para obter um percentual de tempo e de eficiência de cada funcionário.

A quantidade de fôrmas de madeira necessárias a conclusão dos serviços foi calculada a partir da metragem das vigas coletadas nos projetos estruturais. Foram pedidas as quantidades calculadas e colocadas uma margem de cerca de 15%, de perdas, provocadas pelo recorte das tábuas para a montagem das fôrmas.

As fôrmas foram pedidas com base em orçamentos em três empresas especializadas em madeira, e assim, foi escolhida a fôrma com o melhor custo benefício.

Nas figuras 7 e 8, podem-se perceber que existiram tarefas que estavam sendo realizadas simultaneamente, a exemplo das instalações sanitárias e das vigas baldrame. No momento em que foi terminada a concretagem da região dos banheiros, as tubulações já foram passadas, mesmo sem a execução das vigas terem terminado. O reaterro também já acontecia para a agilidade do serviço.



Figura 7 - Pintura das vigas baldrames com impermeabilização em tinta asfáltica.

Fonte: Arquivo pessoal

Foram observados nessa fase, se a aplicação do produto foi feita de maneira correta, visto que, eram necessárias duas demãos de tinta para cada face da viga.



Figura 8 - Passagem das instalações sanitárias.

Fonte: Arquivo pessoal

Na passagem da tubulação dos canos, foram calculados quantos metros de tubos seriam necessários para a etapa das instalações sanitárias no piso. Foi contratado um encanador hidráulico para a realização das passagens dos tubos nessa fase. O serviço de passagem das tubulações foi continuado após a elevação da alvenaria, com as instalações sanitárias.



Figura 9 - Armação e posicionamento das fôrmas dos pilares.

Fonte: Arquivo pessoal

Foram colocadas as armações dos pilares, ligando-as aos arranques de pilar, e em seguida dispostas as fôrmas para os pilares, com as estroncas posicionadas para a sustentação; as gravatas para o travamento dos pilares, e perfuradas hastes para a resistência da estrutura aos esforços quando for concretada.

A respeito das armações, eram conferidas junto ao armador a metragem de cada pilar, viga ou laje. O cálculo era feito para o cálculo de produtividade do serviço e para o pagamento de produção por cada meta concluída.



Figura 10 - Elevação da alvenaria do muro lateral.

Fonte: Arquivo pessoal

Durante a concretagem dos pilares do pavimento térreo, o fechamento do terço foi feito, a partir da elevação do muro lateral. Foram remanejados dois pedreiros e dois serventes para a execução dos serviços do muro, compostos pela alvenaria de pedra calcária, cintamento inferior, alvenaria e cintamento superior.

Durante a elevação da alvenaria, foram observados os procedimentos para a execução, de maneira que os blocos fossem assentados corretamente e fossem traçados os níveis para os alinhamentos horizontais e verticais.

Nessa etapa, foram feitos também os cálculos de produtividade de cada pedreiro para levantar informações a respeito da velocidade com que realizavam o serviço. Ao final do levantamento de uma determinada etapa da vedação, foi escolhido um pedreiro cuja produtividade era maior dentre os outros, sendo esse o encarregado de continuar os serviços de vedação enquanto os outros foram para outros serviços.

Na figura 11, estavam sendo realizados os serviços de vedação, com a amarração das paredes nos pilares. Foram conferidos se os pilares tinham sido chapiscados antes da elevação das paredes, para a melhor aderência entre a

vedação e a superestrutura. Nos pilares foram colocados vergalhões a cada quatro fiadas de tijolos deitados para a melhor amarração com a parede.



Figura 11 - Elevação da alvenaria

Fonte: Arquivo pessoal



Figura 12 - Elevação da alvenaria e escoramento das lajes

Fonte: Arquivo pessoal

Conforme figura 12, estão ocorrendo a elevação da alvenaria juntamente com o escoramento e assoalhamento das lajes. A medida provoca uma redução

significativa no tempo, já que são distribuídas as equipes para a conclusão das duas etapas.

Na foto 13, percebe-se a concretagem da laje do primeiro pavimento. A laje é do tipo pré-moldada e nela é notada a presença dos eletrodutos, que já foram passados antes da concretagem. As vigas foram concretadas até a altura de início da laje, para a concretagem única das duas etapas. Foram calculadas as quantidades de concreto para o enchimento das vigas e lajes. O cálculo necessita de precisão, visto que são pedidos a quantidade exata de concreto.



Figura 13 - Concretagem da laje pré-moldada

Fonte: Arquivo pessoal



Figura 14 - Marcação da alvenaria do 2º pavimento

Fonte: Arquivo pessoal

Segundo foto 14, após a concretagem das lajes e dos pilares, foram feitas as marcações e elevações da alvenaria.

Nessa fase optou-se pelo aluguel de fôrmas metálicas para os pilares do 2º pavimento, a medida foi baseada no tempo que seria gasto para a montagens das fôrmas de madeira, e apesar do preço elevado da fôrma metálica, o seu custo benefício é favorável, pela queda do tempo e consequente redução de pagamento de mão de obra.



Figura 15 - Posicionamento das fôrmas metálicas dos pilares

Fonte: Arquivo pessoal

Enquanto estavam ocorrendo os serviços do 2º pavimento, decidiu-se por realizar simultaneamente os serviços de reboco interno do pavimento térreo, para que pudessem ser agilizadas as etapas nesse pavimento. Os pedreiros ao terminar a elevação da alvenaria, prosseguiram os serviços de chapisco e reboco para a finalização mais rápida.



Figura 16 - Reboco do 1º pavimento

Fonte: Arquivo pessoal

O cálculo de produtividade foi feito durante a fase do reboco, para que, caso o funcionário concluísse a obra num determinado tempo, o mesmo receberia pagamento de produção. Foram observados também se os serviços estavam sendo realizados de maneira correta.

O serviço do contrapiso foi realizado simultaneamente ao reboco, em áreas que não estavam sendo feitos serviços no dado momento.

O serviço foi facilitado após a retirada das escoras metálicas, que obedeceram aos critérios de tempo de retirada após a concretagem.

A execução do contrapiso, como mostrada na figura 17, foi realizada após o reboco neste ambiente, para que não houvesse interferência de chegada de material ou passagem de carrinho de mão.



Figura 17 - Execução do contrapiso

Fonte: Arquivo pessoal

Tabela 2 – Concretagem das vigas

CONCRETAGEM VIGAS 1º PAVIMENTO				
VIGA	COMPRIMENTO	ALTURA	LARGURA	VOLUME
V10	5,65	0,38	0,15	0,32
V11	6,6	0,38	0,2	0,50
V8	2,28	0,38	0,15	0,13
V6	3	0,38	0,15	0,17
V7	5	0,38	0,2	0,38
V5	14,75	0,38	0,22	1,23
V3	13,85	0,38	0,15	0,79
V2	11,55	0,38	0,2	0,88
V14	1,63	0,38	0,15	0,09
V31	3,34	0,38	0,15	0,19
V34	8,77	0,38	0,2	0,67
V28	14,29	0,38	0,15	0,81
V23	4,97	0,38	0,15	0,28
V19	1,63	0,38	0,15	0,09
V18	1,63	0,38	0,15	0,09
V21	6,7	0,38	0,2	0,51
V17	2,97	0,38	0,15	0,17
V16	3,34	0,38	0,15	0,19
V41	1,63	0,38	0,15	0,09
VOLUME TOTAL DE CONCRETO(m³)				8,36

A tabela de concretagem demonstrada na tabela 2 é um exemplo do controle do acompanhamento de uma atividade feito na obra. São feitos os

cálculos com base no projeto e nas necessidades da obra para serem pedidos exatamente a quantidade a ser usada, com a folga de 10%, pelas perdas ocasionais que podem ocorrer

Os serviços de cálculo da quantidade de concreto foram feitos não só para as vigas, mas também para as lajes e pilares, os quais necessitavam de cálculo prévio pois dispõem de uma quantidade considerável de concreto.



Figura 18 - Desfôrma dos pilares do 2º pavimento

Fonte: Arquivo pessoal

Para a agilidade das etapas, as fôrmas eram retiradas após três dias, e posicionadas em outros pilares. Primeiramente as armações são dispostas no local do pilar para a montagem das fôrmas metálicas, apoiadas nos espaçadores colocados nas armações.



Figura 19 - Levantamento da alvenaria do 2º pavimento

Fonte: Arquivo pessoal

Por fim, após a concretagem de todos os pilares, o serviço de elevação da alvenaria pôde ser prosseguido, e, como mostrado na figura acima, todas as paredes estão amarradas, para que fiquem totalmente fixas.



Figura 20 - Vista lateral da obra

Fonte: Arquivo pessoal

Na última visita antes da elaboração do estágio, a obra estava conforme a figura acima, com a elevação da alvenaria do segundo pavimento,

os pilares estavam sendo desformados e estavam sendo concluídos os serviços do primeiro pavimento.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os serviços finais da obra durante o período de estágio foram esses demonstrados ao longo do relatório. A obra não pôde ser concluída a tempo da finalização do estágio. Ficaram faltando as etapas da cobertura, acabamento, esquadrias e instalações no segundo pavimento. Entretanto, todas as etapas realizadas foram acompanhadas e certificadas de que estavam ocorrendo corretamente.

O panorama geral da obra é positivo, visto que as etapas foram planejadas com o acompanhamento de um engenheiro responsável para que durassem o menor tempo possível, com o cálculo das produtividades, elaboração de cronogramas e estabelecimento de metas para o adiantamento da construção.

O acompanhamento da obra foi feito sempre que possível, na forma de aferição das cotas, visualização de projetos, estabelecimentos de metas periódicas, realização, quando possível, de empreitadas para a agilidade dos serviços. O acompanhamento teve como objetivo principal o auxílio na execução das fases da obra de maneira mais racionalizada possível.

Foram evitadas as realizações de etapas que gerassem grande desperdício, pois essas atividades possuem um grau de eficiência pequeno. Ao decorrer da obra, as atividades escolhidas eram as mais automatizadas possíveis, com a adoção de pré-moldados, fôrmas metálicas, reutilização das fôrmas de madeira, entre outras.

As atividades realizadas no estágio proporcionaram grande aprendizado, pois foram executadas funções semelhantes às executadas por um engenheiro civil. O período de estágio na construtora Severn foi de grande aprendizado, pois foi permitido o aprendizado das diversas fases constituintes de uma obra, com o acompanhamento de profissionais competentes.

Assim, o estágio, como foi visto, possui fundamental importância na formação do indivíduo enquanto estudante e futuro profissional, que cumprirá funções com o conhecimento prévio obtido no estágio supervisionado.

REFERÊNCIAS

QUEIROZ, M. N. **Programação e Controle de Obras**. Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Juiz de Fora, Minas Gerais. 2001.

_____. **Sistemas Construtivos, Planejamento e Gerenciamento de Obras e Projetos**. Unieducar. 2011.

SANTOS, A. A. M. **Gerenciamento de Obras**. PERT/ Custo. Universidade Tiradentes (UNIT). Aracaju, Sergipe. 2014.

GIANELLI FILHO, J. B. **Gerenciamento de Obras**. Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo. 2011.

GOMES, S. **Planejamento e Controle de Obras**. Gerenciamento na Construção Civil. Autarquia de Ensino Superior de Garanhuns. Garanhuns, Pernambuco. [2012].

APÊNDICE A

Formula de produtividade:

$$\text{Produtividade: } \frac{TEMPO}{\acute{A}REA} = \frac{Hh}{m^2}$$

Hh= Homem Hora

M2 = Metro quadrado