



**UNIVERSIDADE TIRADENTES**  
**DIRETORIA DE GRADUAÇÃO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**ERNST AGUIAR MELO**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

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

Orientador: Prof. MsC. Hilton Porto

ARACAJU/SE

12/2015

## Índice

INTRODUÇÃO .....	4
1.1 Caracterização da empresa .....	5
1.2 Caracterização da Obra .....	7
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	8
1.3 Fundação.....	8
1.3.1 Radier.....	8
1.4 Alvenaria Estrutural .....	9
DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES .....	10
CONCLUSÕES .....	16
REFERÊNCIAS.....	17

## EXTRATO

MELO, Ernst Aguiar. Universidade Tiradentes, dezembro de 2015. Relatório de Estágio Supervisionado. Hilton Porto, Francisco Roberto.

O presente relatório descreve as atividades exercidas pelo acadêmico Ernst Aguiar Melo no estágio supervisionado obrigatório em 2015, que foi realizado durante a execução e acompanhamento de uma obra, da construtora Teccol Engenharia LTDA, como um dos pré-requisitos para obtenção do grau de bacharel em engenharia civil na Universidade Tiradentes. O relatório em questão apresenta as atividades desenvolvidas pelo estagiário no acompanhamento dos serviços da fundação até a fase de acabamento da obra.

## INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado é uma das mais eficientes formas de proporcionar ao estudante a complementação profissional necessária para a sua formação, pois o coloca em contato direto com a realidade da sua área de atuação, já que, estará lidando com situações reais do ambiente de trabalho e possíveis problemas técnicos.

É no Estágio Curricular, que o estudante poderá aprimorar os seus conhecimentos essenciais ao exercício profissional, adquiridos na academia, integrando a teoria com a prática. É nesse momento que consolidará a sua profissionalização, explorando as competências básicas, inerentes à sua futura profissão.

No estágio curricular em Engenharia Civil, mas devidamente na área da construção civil, é possível adquirir uma boa experiência no segmento, adequando a rotina de construção às práticas industriais, prezando o bom desempenho das atividades executivas, bem como controle e gerenciamento da obra.

Durante o estágio é possível conhecer todos os projetos executivos para posteriormente vê-los sendo implementados na prática, participando das discussões necessárias acerca das tomadas de decisões em busca da melhor forma de planejamento e execução do empreendimento.

Com a experiência adquirida durante esse período, o estagiário deverá ser capaz de ter embasamento para controlar as dificuldades enfrentadas durante a sua vida profissional superando os obstáculos e os desafios inerentes ao cargo almejado.

Ao longo desse estágio, foi possível adquirir experiências e conhecimentos que contribuirão no desenvolvimento e acompanhamento das atividades, tais como verificação dos serviços executados, rastreabilidades de blocos e concretos, levantamentos quantitativos, planejamento de obra, controle de custos, medição de serviços executados, dentre outros.

No gerenciamento de obra, deve-se partir de um bom planejamento, executar os serviços da melhor maneira possível, controlar as variáveis, manter

a organização no canteiro e as melhores condições de segurança no trabalho, garantindo, assim, a excelência na qualidade do processo de produção.

O estágio foi desenvolvido em uma obra composta de seis prédios residenciais de quatro pavimentos e um total de 112 unidades habitacionais. Para a construção dos prédios foi utilizado bloco estrutural de resistência mínima de 4,5 mpa. A obra foi executada pela Construtora Teccol Engenharia LTDA.

O presente relatório descreve as atividades desenvolvidas por Ernst Aguiar Melo sob a supervisão do Engenheiro Civil Francisco Roberto, no período compreendido entre 27/07/2015 e 30/10/2015 referente à disciplina estágio supervisionado do curso de Engenharia Civil da Universidade Tiradentes. O estágio compreendia um total de 20 h semanais.

### 1.1 Caracterização da empresa

A Teccol Engenharia LTDA atua no setor da construção civil desde o ano de 1981, como empresa construtora, participante de licitações, tendo como principais Clientes, desde a sua fundação, órgãos públicos das esferas municipal, estadual e federal. A sua trajetória de sucesso reflete a sua atual conduta no mercado da construção.

A ideia da abertura da empresa surgiu, a princípio, da intenção de criar uma alternativa de complementação de renda para os seus dois fundadores, os engenheiros Francisco Otoniel de Mesquita Costa e Luiz Garibaldi Rabelo de Mendonça que, à época, trabalhavam para órgãos do Governo. Sentiram, então, a necessidade de abrir um negócio próprio, a partir de onde poderiam melhorar as suas condições financeiras.

Com o passar do tempo, a empresa ganhou espaço no mercado, ao participar de licitações, ganhando concorrências e executando serviços de obras públicas e particulares, tanto de construção, como de reformas. No ano de 2012, contava com um número total de 253 obras concluídas, solidificando sua marca no ramo da construção civil.

Em 2009, a Teccol iniciou os trabalhos, também no segmento de incorporação, ao dar início a sua primeira obra incorporadora, com o conjunto habitacional Mariota Mesquita no município de Estância no estado de Sergipe.

Inicialmente, os seus proprietários nomearam a empresa com Taquarí Engenharia Construções e Comércio LTDA, no entanto, logo percebeu-se que esse nome já estava em uso, dessa forma, seus proprietários decidiram mudar o nome para Taquara Engenharia Construções e Comércio LTDA. Todavia, ficou claro, que a abreviação Teccol já havia se solidificado, ganhando fama e notoriedade no mercado, desde então, esse nome foi adotado com oficial até os dias atuais.

A Teccol Engenharia LTDA, hoje, é um empresa de sucesso no ramo da construção civil no estado de Sergipe. Por caracterizar-se como uma empresa familiar, apresenta uma harmonia entre o presidente da empresa, o engenheiro Civil Francisco Otoniel de Mesquita Costa, e dois de seus três filhos que também compõem a diretoria, após a saída do antigo sócio Luiz Garibalde Mendonça.

Francisco Otoniel de Mesquita Costa graduou-se em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia no ano de 1978, iniciando a sua jornada profissional posteriormente. Trabalhou em diversos lugares como a Construtora ALPE, FOA Engenharia e Fundações, DER-SE (Chefe da 1 residência rodoviária), CODISE (Gerente de distritos industriais), SEPLAN/AGLURB (gerente geral) e CREA (Conselheiro).

O engenheiro Francisco Costa também presidiu o Clube de Engenharia de Sergipe e foi prefeito de Arauá nos de 1997 a 2000.

O seu filho mais velho, o também engenheiro civil Francisco Roberto Nogueira de Souza Costa, graduou-se pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Começou a atuar como Engenheiro na Teccol Engenharia LTDA. no mês de Novembro de 2006, posteriormente assumiu o cargo diretor técnico e operacional da empresa, funções estas, que exerce até os dias de hoje.

Por outro lado, a sua filha mais nova, Moema Tereza Nogueira de Souza Costa, ingressou nos quadros da Teccol Engenharia LTDA. no ano de 2008. À época, ela estava finalizando a sua graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Tiradentes (Unit) e, em seguida, iniciou um MBA em Edificações Sustentáveis, na Universidade Católica de Petrópolis, no Rio de Janeiro.

Atualmente, ocupa o cargo de diretora de qualidade e de projetos, bem como exerce a função de representante da direção no programa brasileiro de qualidade e produtividade no habitat (PBQP-H), na Teccol.

## 1.2 Caracterização da Obra

A obra na qual foi desenvolvido o estágio caracteriza-se por ser uma obra composta por 6 (seis) prédios residenciais totalizando 112 (cento e doze) unidades habitacionais localizada no Loteamento Marivan no bairro Santa Maria.

Inicialmente foi feito um trabalho de melhoramento do solo, utilizando-se estacas de areia e brita na proporção (3:1) de modo a garantir a resistência mínima do solo para suportar a carga aplicada pela construção dos empreendimentos.

Com o melhoramento desenvolvido e verificado através de estudos de sondagem do tipo SPT, foi aplicada uma fundação direta do tipo radier com espessura de 25 cm de concreto 20 MPa e duas malhas de aço (positiva e negativa) ca-50 com 8.0 mm de espessura e espaçamento de 15 cm entre as barras.

A estrutura se caracteriza por ser do tipo autoportante utilizando blocos estruturais cerâmicos de resistência mínima de 4,5 MPa. Os blocos são levados para ensaio de compressão em laboratório idôneo, garantindo assim a qualidade do material a ser utilizado na obra.

As instalações elétrica, hidrossanitárias, de telefonia e interfone foram todas embutidas utilizando-se dos furos dos blocos, próprios para tal finalidade.

As lajes eram em concreto armado, tinham 8 cm de altura, foi utilizado concreto de 20mpa e uma malha de aço ca-50 5.0 mm e espaçadas em 15 cm e também a armação negativa no espaço entre paredes, segundo projeto estrutural.

Após o levantamento de toda a estrutura, foi feito o trabalho de revestimento interno e externo com chapisco e reboco. Internamente, foi aplicado selador na paredes e posteriormente massa corrida para futura pintura. No lado externo está sendo aplicado o selador para posterior aplicação de textura.

Nas áreas molhas foi aplicado produto impermeabilizante para prevenir possíveis infiltrações. No piso foi aplicado um contrapiso convencional e depois piso cerâmico.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esse capítulo tratará da fundamentação teórica necessária para o embasamento técnico dos assuntos que serão abordados ao longo desse relatório e apresentando explicações sobre as fases da obra que foram observadas ao longo do período de estágio.

### 1.3 Fundação

Fundação é um termo utilizado na engenharia para designar as estruturas responsáveis por transmitir as solicitações das construções ao solo. Existem diversos tipos de fundações e são projetadas levando em consideração a carga que recebem e as características geotécnicas dos solos que as suportarão (MILTON VARGAS, 2002).

Dentre todos os tipos de fundação existentes estes dividem-se em dois grupos distintos, as fundações rasas e as fundações profundas.

Segundo a NBR 6122/96 pode-se definir fundação rasa como sendo elementos de fundação em que a carga é transmitida ao terreno, predominantemente pelas pressões distribuídas sob a base da fundação, e em que a profundidade de assentamento em relação ao terreno adjacente é inferior a duas vezes a menor dimensão da fundação. Incluem-se neste tipo de fundação as sapatas, os blocos, os radiers, as sapatas associadas, as vigas de fundação e as sapatas corridas.

#### 1.3.1 Radier

Segundo Velloso e Lopes (2004) a fundação em radier é uma estrutura que pode ser executada em concreto armado ou protendido e que recebe todas as cargas através de pilares, alvenarias da edificação, cargas distribuídas de tanques, depósitos ou silos, distribuindo-as de forma uniforme ao solo.

Ainda afirmam que as fundações em radier são utilizadas quando as áreas das sapatas se aproximam umas das outras ou mesmo interpenetram (em consequência de cargas elevadas nos pilares e/ou de tensões de trabalho baixas) ou quando se deseja uniformizar os recalques.

## 1.4 Alvenaria Estrutural

A alvenaria estrutural é um sistema construtivo em que se utilizam as paredes da construção para resistir às cargas, em substituição aos pilares e vigas utilizados nos sistemas de concreto armado, aço ou madeira (ROMAN; MUTI; ARAÚJO, 1999).

Segundo Franco (1992) apud Ohashi (2001), a alvenaria estrutural é definida como um processo construtivo que se caracteriza pelo emprego de paredes de alvenaria e lajes enrijecidas, como principal estrutura suporte dos edifícios, segundo cálculos específicos e que garantem confiança a estrutura.

Kato(2009) explica que o sistema em alvenaria estrutural utiliza paredes não somente como elementos de vedação, mas também como elementos resistentes às cargas verticais de lajes, ocupação e peso próprio e às cargas laterais resultantes da ação do vento sobre a edificação e de desvios de prumo. O autor apresenta as funções das paredes estruturais:

- ✓ Resistir às cargas verticais;
- ✓ Resistir às cargas de vento;
- ✓ Resistir à impactos e cargas de ocupação;
- ✓ Isolar acústica e termicamente os ambientes;
- ✓ Prover estanqueidade à água da chuva e do ar;
- ✓ Apresentar bom desempenho a ação do fogo.

## DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

No desenvolvimento do estágio, todas as atividades seguem um rigoroso controle de qualidade seguindo os preceitos preconizados pela política de qualidade da empresa.

O estagiário tem como obrigação, ministrar os treinamentos aos colaboradores, de acordo com os procedimentos desenvolvidos pela equipe técnica da construtora e sob a supervisão do seu engenheiro responsável.

Todos os serviços, controlados, a serem executados, possuem um procedimento de execução de serviços (PES) que indicam todos os passos a serem seguidos de forma a garantir a perfeita execução dos mesmos, evitando desperdícios, gasto desnecessário de tempo e material, ou até mesmo o retrabalho.

Antes do início de quaisquer desses serviços, o profissional é devidamente treinado pelo estagiário, sanando quaisquer dúvidas sobre o procedimento a ser executado e é feito o registro no histórico de treinamento do profissional, devidamente assinado pelo mesmo.

Cabe também ao estagiário acompanhar e verificar os serviços que estão sendo desenvolvidos, fazendo uso da Ficha de Verificação de Serviço (FVS) e caso seja encontrada alguma irregularidade, deve ser informado ao Mestre da Obra ou Engenheiro para que seja tomada a providência devida.

Durante a execução do serviço, ou após a conclusão do mesmo, o estagiário, fazendo uso do PES, deve verificar se houve algum erro executivo desconforme com o procedimento e assinalar na FVS garantindo que o erro seja corrigido e não mais repetido e deixando essa informação registrada em documento.

Também é feito um acompanhamento fotográfico de todo desenvolvimento da obra, de forma a ser possível entender a situação cronológica em qualquer etapa do processo. As fotografias são apresentadas em reunião mensal com a diretoria e demais engenheiros da empresa, de maneira que todos possam ter conhecimento do andamento da obra e possíveis debates acerca das mesmas.

Na execução do radier da obra, o estagiário teve que verificar se as fôrmas estavam devidamente travadas e nas dimensões corretas, em seguida verificar se a armação de ferragem estava correta em relação o projeto estrutural. Após a concretagem, e dado início à alvenaria estrutural, o estagiário deve acompanhar se está sendo feita, corretamente, a modulação dos blocos, conforme mostra a figura 1.

Figura 1 mostra o radier finalizado e o início das duas primeiras fiadas de blocos. A primeira garantindo o esquadro e a segunda de amarração. Também já estava finalizada a camada impermeabilizadora.

Figura 1 – Radier e início da alvenaria estrutural.



*Fonte: Acervo pessoal do autor (2014)*

Na execução das lajes, o estagiário fez a verificação das fôrmas para concretagem, das ferragens, segundo projeto estrutural e também analisou os pontos de instalações elétricas e hidrossanitárias, solicitando as correções necessárias.

A Figura 2 mostra uma laje sendo preparada com as ferragens e tubulações das instalações. Observa-se, também, o gradil de segurança, afixado nas periferias das lajes, assegurando a vida dos colaboradores.

Figura 2 – Laje sendo preparada para concretagem



*Fonte: Acervo pessoal do autor(2015)*

O estagiário acompanhou a concretagem das lajes, efetuando a rastreabilidade do concreto, anotando, em croqui, o local de despejo do concreto usinado e a nota fiscal da compra do material.

A Figura 3 mostra um laje sendo concretada, já com as ferragens e instalações prontas.

Figura 3 – Laje sendo concretada.



*Fonte: Acervo pessoal do autor(2015)*

O estagiário fez a verificação de prumo e esquadro das alvenarias, de modo a não permitir que alguma parede seja executada errada e que por ventura venha a comprometer a estrutura ou o tamanho da unidade habitacional. A Figura 4 apresenta algumas paredes estruturais sendo erguidas.

Figura 4 – Paredes de alvenaria estrutural



*Fonte: Acervo pessoal do autor(2015)*

O estagiário também acompanhou a instalação das tubulações Hidrossanitárias embutidas nos blocos estruturais, conforme mostra Figura 5

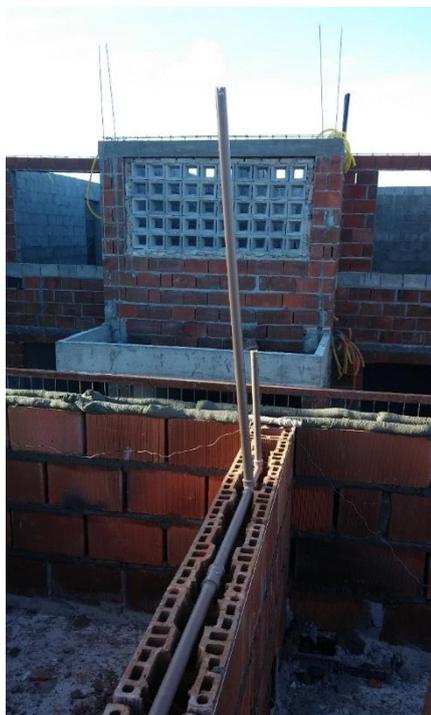


Figura 5 – Tubulação hidráulica sendo instalada.

*Fonte: Acervo pessoal do autor(2015)*

Também foi verificado a execução do revestimento argamassado (reboco), interno e externo, de forma que não fosse permitido o gasto desnecessário de material, bem como qualidade do serviço. A Figura 6 mostra um prédio já rebocado e verificado.

Figura 6 – Fachada lateral com reboco externo



*Fonte: Acervo pessoal do autor(2015)*

Também foi atribuição do estagiário, fazer a devida verificação do assentamento do piso e do revestimento cerâmico, segundo o preconizado no procedimento de execução de serviço (PES). A Figura 7 mostra a cerâmica de parede sendo aplicada.

Figura 7 – Revestimento cerâmico de um banheiro



*Fonte: Acervo pessoal do autor(2015)*

Toda compra de material, perpassa pela necessidade de fazer um levantamento quantitativo preciso, de modo que não haja compra excessiva de material, bem como, não falte material na obra. É papel do estagiário fazer esse levantamento de quantitativo e assegurar que os materiais estarão na obra quando da necessidade da sua utilização.

O estagiário verificou e acompanhou a organização do almoxarifado, juntamente com o almoxarife, mantendo a ordem da guarda do material para posterior utilização e nas melhores condições.

Também é dever do estagiário, “alimentar” o software de gerenciamento de custos, a fim de fazer o devido acompanhamento dos gastos que estão ocorrendo e controlar as despesas desnecessárias de forma a manter o controle e a saúde financeira da obra.

## CONCLUSÕES

Após o período de estágio e seguindo todos os preceitos estabelecidos pela empresa o estagiário adquire bastante experiência diretamente para a sua formação profissional, pois a vivência prática solidifica os conhecimentos teóricos embasados na academia.

As dificuldades enfrentadas, bem como a busca por soluções e/ou a confecção de planejamentos, cálculos e controle da obra, fazem com que o estagiário tenha suporte suficiente para sua atuação enquanto engenheiro.

A convivência com um profissional mais experiente e a observação quanto a sua forma de agir oferece ao estagiário um aporte prático que molda o seu conceito profissional de ser de agir.

O acompanhamento e verificação dos serviços faz com que o estagiário possa reconhecer os erros de execução e aprender as forma corretas de execução, evitando retrabalhos e custos desnecessários.

Ou seja, o estágio é de extrema valia, já que o processo de formação de qualquer profissional passa por conhecimentos teóricos e práticos e constituem a base de todo o processo.

## REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6122/96**. Projeto e execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2010.

BRITO, José Luis Wey de. **Fundações do edifício**. São Paulo, EPUSP, 1987.

KATO, Ricardo Bentes. **Comparação entre o sistema construtivo convencional e o sistema construtivo em alvenaria estrutural segundo a teoria da construção enxuta**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

MILTON VARGAS. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental. **Evolução das Investigações geológicas: Os solos da cidade de São Paulo: Histórico das pesquisas**. São Paulo: Paulo's, 2002.

OHASHI, E. A. M. **Sistema de Informação para Coordenação de Alvenaria Estrural**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

ROMAN, H.R.; ARAÚJO, H.N.; MUTTI, C.N. **Construindo em alvenaria estrutural**. 1ª edição. Florianópolis: editora da UFSC, 1999.

TECCOL ENGENHARIA LTDA. Disponível no site <[www.teccol.eng.br](http://www.teccol.eng.br)>  
Acessado em 28/10/2015

VELLOSO, Dirceu A.; LOPES, Francisco de Resende. **Fundações**, Vol. 1. Oficina de Textos. São Paulo, 2004.