



UNIVERSIDADE TIRADENTES
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

TAIZES LISBOA ARAUJO

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. Me. Hilton Porto

ARACAJU/SE
12/2015

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO.....	4
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
2.1 ESCAVAÇÕES.....	6
2.2 CAIXAS DE PASSAGENS EM CONCRETO ARMADO.....	8
2.3 BALIZADOR DE CONCRETO PARA DEMARCAÇÕES DE SINALIZAÇÃO.....	9
3 DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DE ESTÁGIO.....	11
3.1 ESCAVAÇÕES.....	11
3.2 CAIXAS DE PASSAGENS EM CONCRETO ARMADO.....	15
3.3 BALIZADOR DE CONCRETO PARA DEMARCAÇÕES DE SINALIZAÇÃO.....	19
4 CONCLUSÕES.....	20
REFERÊNCIAS.....	21

EXTRATO

Taizes Lisboa Araujo, Universidade Tiradentes, 11/2015, Relatório de estágio supervisionado, Hilton Porto, Anne Karoline Carvalho Vieira.

O presente relatório explica resumidamente as atividades executadas na obra do trecho subterrâneo para deslocamento dos circuitos, AJU C3, AJU C2 e URUBU do barramento de 69 kV da SE JARDIM, para o barramento de 69 kV da SE SOCORRO, a qual foi acompanhada pela aluna. Os serviços apresentados no relatório são escavação, caixa de passagem em concreto armado e balizador de concreto para demarcações de sinalização. Cada atividade é descrita de forma a ressaltar os pontos importantes do acompanhamento da equipe de engenharia, incluindo estagiários.

O relatório também mostra o passo a passo de todos os serviços realizado no canteiro de obra. Cada serviço foi descrito antes através das revisões bibliográficas.

1 INTRODUÇÃO

À AHL Serviços - ME, foi fundada pelo empresário Ataidés Lisboa Araújo em maio de 1982. Nos primeiros 10 anos de sua existência, atuou em obras particulares de construções de residências e após este período foi terceirizada pela Energisa no Estado de Sergipe, a partir daí trabalhou com caixas de passagens de concreto armado e valas com canalizações de dutos de passagens de alta tensão. Rapidamente, conquistou seu espaço na construção civil sergipana, realizando serviços em várias cidades como Dorés, Lagarto, Neópolis, Capela, Salgado, Porco Verde, Frei Paulo e outras. A cada obra realizada, a empresa consolidava características pelas quais são reconhecidas: Seriedade, transparências, e satisfação.

O relatório de estágio a seguir faz um levantamento dos serviços presenciados pela aluna na obra do trecho subterrâneo para deslocamento dos circuitos, AJU C3, AJU C2 e URUBU do barramento de 69 kV da SE JARDIM, para o barramento de 69 kV da SE SOCORRO. Entre estes serviços está a

execução de caixas de passagens em concreto armado e marcos delimitadores de demarcações cravados para sinalização de tubulação subterrânea.

Na obra acompanhada a solução para colocar a tubulação foi valas de passagens de 0,80 (m) de largura e 1,20 (m) de altura, foram feitos em aproximadamente 804 metros de comprimentos, intercalados entre esta metragem, 12 caixas de passagem variando de 50 a 100 metros de distância entre elas.

De acordo com o crescimento acelerado as redes subterrâneas de tubulações enterradas e cabos aplicadas em atividades como saneamento, gás natural e energia, a devem ser observadas as características de aterro estabelecidas em projeto definindo altura e o tipo de solo de reaterro, a especificação da compactação, as travessias de ruas e estradas, a presença de lençol freático, válvulas, ventosas, ramais, as curvaturas admissíveis e o adequado manuseio dos tubos e conexões para que não sejam danificados pela má instalação.

O estágio supervisionado tem como objetivos transmitir ao estudante habilidades na resolução de problemas em campo, no desenvolvimento de projetos na área de construção civil e principalmente na capacitação para o mercado de trabalho.

Os procedimentos metodológicos foram o acompanhamento diário da obra, pesquisas em livros e portais da internet sobre os temas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Uma análise de maneira ampla e detalhada através de livros, publicações e artigos referente aos temas abordados no estágio, sua metodologia e processo construtivo de escavação, caixas de passagens em concreto armado e balizador de concreto para demarcações de sinalização.

2.1 ESCAVAÇÕES

Conforme Ricardo e Catalani (2007), podemos definir terraplanagem de forma genérica como movimento de terras como o conjunto de operações necessárias à remoção do excesso de terra para locais onde está esteja em falta, tendo em vista um determinado projeto a ser implantado. Pode-se afirmar, portanto, que todas as obras de engenharia civil de grande porte ou pequeno porte exigem trabalhos prévios de movimentações de terras.

Antes de iniciar os serviços de escavação, fundação ou desmonte de rochas, certificar-se da existência ou não de redes de água, esgoto, tubulação de gás, cabos elétricos e de telefone, devendo ser providenciada a sua proteção, desvio e interrupção, segundo cada caso. Em casos específicos e em situações de risco, deve ser solicitada a orientação técnica das concessionárias quanto à interrupção ou à proteção das vias públicas, (FUNDACENTRO, 2002).

O projeto executivo de escavações deve levar em conta as algumas condições geológicas do terreno e os parâmetros geotécnicos específicos do local da obra. Também deve-se levar em consideração a variações paramétricas em função de alterações do nível da água e as condições geoclimáticas (FUNDACENTRO, 2002).

Segundo APT (3) - análise prevencionista da tarefa, a execução de escavações deve tomar as seguintes precauções:

Os materiais retirados da escavação devem ser depositados a uma distância superior a metade da profundidade, medida a partir da borda do talude;
As escavações com profundidade superior a 1,25m deve ser assessorada por engenharia civil, que deverá definir a necessidade de escoramento ou revestimento das paredes e locar escadas ou rampas para a saída rápida de trabalhadores em casos de emergência;
Os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim;
O escoramento da vala deverá ser feito à medida que a mesma for aberta e para isso serão utilizados perfis metálicos ou pranchões de madeira;
Quando houver possibilidade de infiltração ou vazamento de gás, o local deve ser devidamente ventilado e monitorado, o monitoramento deve ser efetivado enquanto o trabalho estiver sendo realizado, para, em caso de vazamento, ser acionado o sistema de alarme sonoro e visual (APT, 2011).

2.2 CAIXAS DE PASSAGENS EM CONCRETO ARMADO

Para um material ser bom, ele deve apresentar duas características básicas: resistência e durabilidade. O concreto armado pode ter surgido da necessidade de se aliar as qualidades da pedra (resistência à compressão e durabilidade) com as do aço (resistências mecânicas), tendo como vantagens, assumir qualquer forma, com rapidez e facilidade, e proporcionar a necessária proteção do aço contra a corrosão. Em seu composto, temos cimento, água, agregado miúdo (areia) e agregado graúdo (pedra ou brita), e ar, podemos também usar aditivos químicos com a finalidade de melhorar ou modificar suas propriedades básicas (BASTOS, 2006).

De acordo com Souza Junior (2003-2015), existe vantagens e desvantagens no uso do concreto armado, a seguir veja algumas delas:

Algumas das vantagens são:

- a) o concreto se revela mais barato que a estrutura metálica, exceto em casos de vãos muito grandes. Em muitos casos os agregados podem ser obtidos no próprio local da obra. Não exige mão de obra especializada;
- b) Durabilidade - a resistência do concreto aumenta com o tempo;
- c) adaptação a qualquer tipo de fôrma;
- d) manutenção e conservação praticamente nulas;
- e) resistência ao fogo;
- f) impermeabilidade;
- g) resistência ao desgaste mecânico (choques, vibrações).

Em contraproposta temos as desvantagens:

- a) grande peso-próprio $2500 \text{ kg} / \text{m}^3$;
- b) reforma e demolições difíceis ou até impossíveis;
- c) baixo grau de proteção térmica.

“As caixas de passagem podem ser simples ou possuírem módulos de altura variável, que é função da profundidade da tubulação em relação ao piso

acabado. São utilizáveis em redes de esgotos, drenagem, eletricidade, telefonia e etc.” (FKCT, 2015).

2.3 BALIZADOR DE CONCRETO PARA DEMARCAÇÕES DE SINALIZAÇÃO

“A sinalização de alerta apropriada deve ser instalada em local visível e a uma altura de 1,8 m medida do piso acabado à base da sinalização, próxima ao risco isolado ou distribuída ao longo da área de risco, com distanciadas de máximo, 15 m” (CORPO DE BOMBEIRO 2012).

Em obras de escavação são utilizados os Balizador de Concreto - Ponto de Teste Eletrolítico, para sinalizar que sobre aquela região está localizado uma tubulação. Estes balizadores são confeccionados de concreto fck 25,0 Mpa e armadura de aço CA50 6.3mm e estribo em aço CA60 4.2mm, no formato quadrado (15,0cm X 15,0cm) comprimento 1,95m. Sua pintura na cor amarela e texto em baixo relevo na cor preta (aplicar uma demão de selador antes da pintura) sendo que as letras e a numeração 117 devem ter o tamanho de 700,0mm de comprimento x 115,0mm de largura x 12,0mm de espessura com espaçamento entre elas de 15,0mm, conforme a Figura 01, (GASMIG- Manual de Identidade Visual).

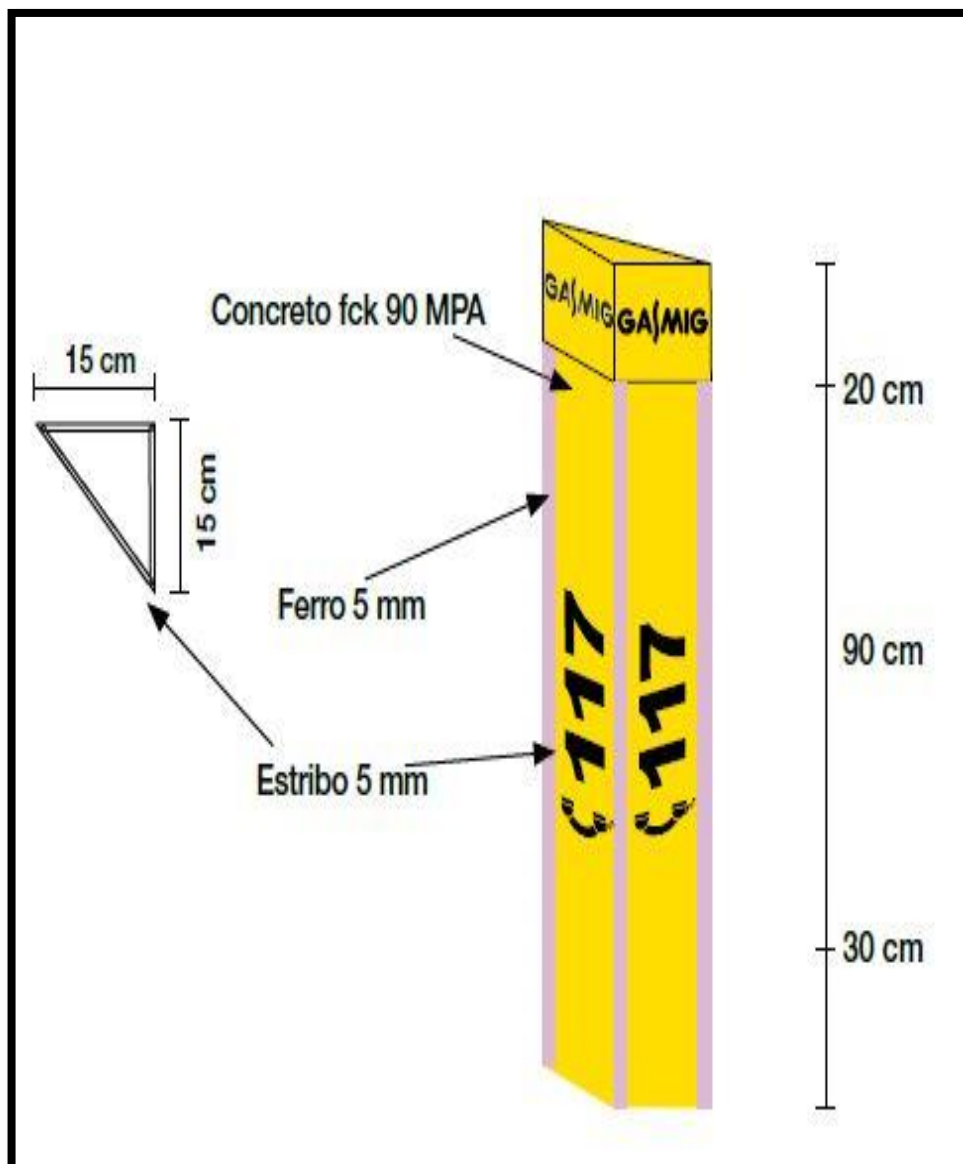


Figure 01— Balizador de Concreto
Fonte: (GASMIG - Manual de Identidade Visual)

3 DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DE ESTÁGIO

Todas as atividades a seguir foram desenvolvidas em canteiro de obra acompanhado pela engenheira Anne Karoline Carvalho Vieira, além de toda a equipe especializada para trabalhar com alta tensão. Com planejamento assegurou que todas as etapas fossem realizadas a fim de cumprir os prazos estipulados.

3.1 ESCAVAÇÕES

Em obra foram observados dois tipos de escavações manual e com retroescavadeira sendo detalhado nos trechos a seguir:

- a) Extensão do trecho 01: 447,70 m (retroescavadeira);
- b) Extensão do trecho 02: 408,70 m (retroescavadeira);
- c) Extensão do trecho 03: 80,00 m (manual).

Os circuitos subterrâneos serão instalados em valas abertas no solo com profundidade de 1,20 m e largura de 0,80 m, sendo que nos trechos de desvio para acesso aos postes a profundidade é de 1,00m e a largura de 1,00 m. Além disso as valas seguirão a norma de segurança em que o material retirado serão colocadas a um 1 m de distância da mesma para que os funcionários possam passarem por ela sem a suspeita de desabamento de terras.

As figuras a seguir mostram todo o procedimento de escavação destas valas, bem como os parâmetros de execução, o processo e bem simples após a vala pronta, ela é compactada para receber a área de 1ª categoria fina, tendo esta etapa feita poderá colocar a tubulação de kanaflex, que será mais uma vez coberta pela área e depois compactada, para o recebimento da fita demarcadora de segurança e então coberta novamente pelo material que foi removido da vala. Confira o passo a passo do procedimento abaixo:

1ª Escavação da vala, a Figura 02 abaixo mostra exatamente o processo respeitando o recuo de 1 metro para colocação de material retirado.



Figure 02 — Escavação com retroescavadeira
Fonte: (TAIZES, 2015)

2ª Colocação de área branca para recebimento da tubulação, a Figura 03 mostra o processo de colocação de área, após este procedimento é compactado.



Figura 03 — Recebimento da área
Fonte: (TAIZES, 2015)

3ª Recebimento da tubulação de kanaflex, a Figura 04 compreende a colocação deste material e sua cobertura de área com espessura de 20cm.



Figura 04 — Recebimento da tubulação
Fonte: (TAIZES, 2015)

4ª Colocação de fita demarcadora de segurança, esta fita serve de aviso para que não haja escavação nestas áreas, assim caso seja feita escavação a 10cm já será possível saber que naquela região passa uma tubulação de alta tensão, conforme mostra Figura 05.



Figura 05 — Fita demarcadora
Fonte: (TAIZES, 2015)

5ª Finalização do processo da vala, após todas as etapas é feito um reaterro da vala e nivelamento do terreno. A Figura 06 mostra o processo de reaterro.



Figura 06 — Reaterro da vala com retro
Fonte: (TAIZES, 2015)

3.2 CAIXAS DE PASSAGENS EM CONCRETO ARMADO

Foram projetados caixas de passagem com diversas dimensões, levando em consideração o processo de lançamento dos cabos e instruções recomendações do fabricante. Estas caixas foram confeccionadas em concreto armado com forma nos tamanhos recomendados. As tampas das caixas de

passagem deverão ser rejuntadas após instalação. Abaixo foi alistado as dimensões das caixas:

- a) 06 caixas de (3,00 x 3,00 x 1,5) m;
- b) 04 caixas de (2,50 x 2,50 x 1,5) m;
- c) 02 caixas de (2,50 x 2,50 x 1,0) m.

As execuções das caixas de passagem foram feitas da seguinte maneira:

1ª após ser feito a escavado e colocado um pequeno alicerce de 15cm em concreto magro e introduzido a lona na lateral de toda a caixa para que o concreto não tenha perda de água e não tenha redução em sua resistência, neste processo também é colocado a armadura de aço. Observar Figura 07 abaixo.



Figura 07 — Caixa 1ª passo
Fonte: (TAIZES, 2015)

2ª colocação da forma e escoras para o processo de concretagem, a Figura 08 mostra a caixa montada.



Figura 08 — Caixa 2ª passo
Fonte: (TAIZES, 2015)

3ª no último passo a caixa é desmontada e feito todos os reparos além de receber 10 cm de brita no fundo e uma tampa em concreto armado depois de todos os serviços executados as Figuras 09 a 11 mostra o processo de acabamentos.



Figura 09 — Caixa 3ª passo
Fonte: (TAIZES, 2015)



Figura 10 — Caixa com viga e tubulação
Fonte: (TAIZES, 2015)



Figura 11 — Tampa das caixas em concreto armado
Fonte: (TAIZES, 2015)

3.3 BALIZADOR DE CONCRETO PARA DEMARCAÇÕES DE SINALIZAÇÃO

Na obra foram feitas 30 unidades de balizador para ser colocados nas linhas onde se encontra cada vala, serão distribuídas a cada 15 metros de distâncias. Os balizadores foram feitos no formato quadrado (15,0cm X 15,0cm) comprimento 1,95m, pintados na cor amarela e texto em baixo relevo na cor preta para atender a NR 26 de segurança com respeito a tubulação soterrada e cabos de alta tenção, ver Figura 12.



Figura 12 — Balizador de Concreto
Fonte: (TAIZES, 2015)

4 CONCLUSÕES

As atividades abordadas neste relatório, são realizadas para quase todos os tipos de tubulação subterrânea que comporte alta tensão, e é aplicada em várias cidades do Brasil. Podemos notar vários fatores interessante, primeiro não temos fios aéreos pois todos passaram pelos tubos, segundo a questão de segurança que foi aplicada na obra.

A execução de todas etapas corretamente ajudara para não ter reincidentes ao tentar passar os cabos de alta tensão. Além disso, o acompanhamento dos responsáveis nestas atividades é de fundamental importância para os alunos em fase de estágio para o aprimoramento da sua aprendizagem.

REFERÊNCIAS

APT - ANÁLISE PREVENICIONISTA DA TAREFA, (2011). Serviços De Escavação em Valas ou Subterrâneos. Disponível em:< www.br.com.br/.../apt-industrial-01-servicos-escavacao-valas-subterrane>. Acessado em: 08 de novembro 2015.

BASTOS P.S.S., (2006). **Fundamentos Do Concreto Armado**. Universidade Estadual Paulista Unesp - Campus de Bauru/SP.

CORPO DE BOMBEIRO, (2012). NPT 020 - Sinalização de emergência. Disponível em:<<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=147>>. Acessado em: 10 de novembro 2015.

FKCT, (2015). Caixa de Concreto - Passagem E Inspeção. Disponível em:<http://www.fkct.com.br/caixa_de_concreto_inspecao.html>. Acessado em: 09 de novembro 2015.

FUNDACENTRO-FUNDAÇÃO JORGE DUART FIGUEREDO DE SEGURANÇA MEDICINA DO TRABALHO. **Recomendação técnica de procedimentos escavações, fundações e desmonte de rochas**. São Paulo, 2002

GASMIG. Manual de Identidade Visual. Disponível em:<www.gasmig.com.br/Arquivo/IdentidadeVisualGasmig2011.pdf>. Acessado em: 10 de novembro 2015.

RICARDO H.S., CATALANI G., (2007). **Manual Prático de Escavação**. Editora Pini, 3ª ed., São Paulo.

SOUZA JÚNIOR T.F.S., (2003-2015). **Estruturas de Concreto Armado**. Universidade Federal De Lavras - Campus de Lavras Minas Gerais/MG.