



**Universidade Federal de Campina Grande – UFCG**

**Centro de Tecnologias e Recursos Naturais – CTRN**

**Unidade Acadêmica de Engenharia Civil – UAEC**

**José Rômeson Felismino da Silva**

**ACOMPANHAMENTO DA CONSTRUÇÃO DA MURETA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA EM CAMPINA  
GRANDE - PB**

CAMPINA GRANDE, Junho de 2011.

## ACOMPANHAMENTO DA CONSTRUÇÃO

### DA MURETA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA EM CAMPINA GRANDE - PB

**ALUNO:** José Rômeson Felismino da Silva

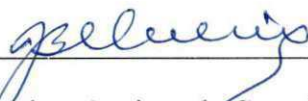
**SUPERVISOR:** Carlos Clócio Lucas Farias

#### UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG

Este relatório consiste em detalhar as informações das atividades desenvolvidas no estágio supervisionado do aluno **José Rômeson Felismino da Silva**, cumprindo exigência da Universidade Federal de Campina Grande para a conclusão do curso Engenharia Civil.

As atividades ocorreram no período de 23 de fevereiro de 2011 a 23 de junho de 2011, com disposição de 20 horas semanais, durante o período letivo 2011.1.

O estágio foi realizado na Construtora Linear Engenharia e Empreendimentos LTDA, na construção da construção da Mureta da Universidade Federal de Campina, tendo como administrador responsável o Engenheiro Civil Carlos Clócio Lucas Farias.



João Batista Queiroz de Carvalho

Professor Orientador



Carlos Clócio Lucas Farias

Supervisor de Estágio

JOSÉ RÔMESON FELISMINO DA SILVA

José Rômeson Felismino da Silva

Estagiário



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

**José Rômeson Felismino da Silva**

**ACOMPANHAMENTO DA CONSTRUÇÃO DA MURETA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA EM CAMPINA GRANDE -  
PB**

**Relatório de estágio supervisionado  
apresentado à Universidade Federal  
de Campina Grande – UFCG como  
parte dos requisitos para a obtenção  
do título de Graduado em Engenharia  
Civil**

**Orientador: Profº João Batista Queiroz de Carvalho**

**CAMPINA GRANDE, Junho de 2011.**

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	05
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	06
2.1 OBJETIVO GERAL.....	06
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	06
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	07
3.1 TRABALHOS PRELIMINARES.....	07
3.1.1 LIMPEZA.....	07
3.1.2 TERRAPLANAGEM.....	07
3.1.3 LOCAÇÃO DE OBRA.....	08
3.2 EXECUÇÃO.....	08
3.2.1 FUNDAÇÃO.....	09
3.2.2 INFRA-ESTRUTURA.....	09
3.2.3 SUPER-ESTRUTURA .....	10
3.2.4 MUROS.....	10
3.3 ACABAMENTO.....	11
3.3.1 PINTURAS.....	11
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	12
<b>5 EQUIPAMENTOS</b> .....	12
<b>6 MATERIAIS UTILIZADOS</b> .....	14
<b>7 SEGURANÇA NA OBRA</b> .....	15
<b>8 DETLHAMENTO DO PROJETO</b> .....	15
<b>9 PROCESSOS DE EXECUÇÃO E RESULTADOS</b> .....	15
9.1 LIMPEZA.....	16
9.2 DEMOLIÇÃO DA ANTIGA MURETA.....	18
9.3 TERRAPLANAGEM.....	20
9.4 LOCAÇÃO DA OBRA.....	20
9.5 CANTEIRO DE OBRA.....	20
9.6 FUNDAÇÃO.....	22
9.7 ESTRUTURA.....	23
9.7.1 SUB-BASE.....	23
9.7.2 BASE.....	25
9.7.3 TUBOS.....	28
9.7.4 GRADES.....	29
9.7.5 PORTÕES.....	30
<b>10 CRONOGRAMA DA OBRA</b> .....	31
<b>11 CONCLUSÃO</b> .....	34
<b>REFERENCIA BIBLIOGRAFICA</b> .....	35
<b>ANEXOS</b> .....	37

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 01, 02,03_</b> Processo de Capinagem e limpeza.....	17
<b>FIGURA 04</b> Processo de Remoção da Tela de Aço.....	18
<b>FIGURA 05</b> Processo de Demolição da Base.....	19
<b>FIGURA 06</b> Processo de Demolição da Base.....	19
<b>FIGURA 07</b> Betoneira, Britas, túneis de armazenamento de água.....	20
<b>FIGURA 08</b> Formas de mad. desmontadas, betoneira e Carrinho de mão.....	21
<b>FIGURA 09</b> Formas de chapas de aço montadas.....	21
<b>FIGURA 10</b> Processo de execução da fundação da Mureta.....	22
<b>FIGURA 11</b> Processo de execução da fundação da Mureta.....	23
<b>FIGURA 12</b> Sub-base pronta e regularizada.....	24
<b>FIGURA 13</b> Sub-base pronta, regularizada com forma de aço montada.....	24
<b>FIGURA 14</b> Processo de Transporte do concreto.....	25
<b>FIGURA 15</b> Processo de concretagem e lançamento do concreto.....	26
<b>FIGURA 16</b> Base concretada com forma de madeira.....	27
<b>FIGURA 17</b> Base concretada já sem a forma.....	27
<b>FIGURA 18</b> Tubos sem grades.....	28
<b>FIGURA 19</b> Tubos sobre base sem grades.....	28
<b>FIGURA 20</b> Muretas com as grades montadas e pintadas.....	29
<b>FIGURA 21</b> Muretas com as grades montadas e pintadas da entrada.....	29
<b>FIGURA 22</b> Portões de entra da entrada principal, montados e pintados.....	30
<b>FIGURA 23</b> Portões da entrada da quadra esportiva, montados e pintados....	30

## 1\_ INTRODUÇÃO

A construção civil é um importante setor do país, tanto do ponto de vista econômico quanto social. De acordo com Souza, Cavalin e Kiguti, (2010), o setor de habitação tem sido um importante mercado de atuação para projetos de edifícios ou casas, que vem tendo seu crescimento principalmente devido ao programa criado pelo governo federal chamado minha casa minha vida.

A Construção Civil é um dos setores que mais vem gerando emprego em todo Brasil nos últimos anos ocasionados por diversos fatores como alguns programas do governo federal e também movidos pelo setor privado. E segundo os especialistas a tendência é que esta área cresça mais ainda nos últimos anos devido as diversos fatores como Copa do mundo e jogos olímpicos, Além do déficit habitacional que existe hoje no país que precisa ser suprido e também a falta de infra-instrutora existente no país como portos, aeroportos, ferrovias, estradas etc.

Devido aos diversos tipos de obras em construção no Brasil, o engenheiro hoje precisa ter conhecimentos técnicos, teóricos, empíricos e/ou práticos, além de ter o poder de liderança e saber trabalhar em equipe, de forma multidisciplinar para que o seu trabalho tenha bons resultados.

O estágio supervisionado é um parâmetro importante à vida acadêmica e profissional do estudante, pois, através do trabalho prático e estímulo do raciocínio lógico, adquire experiência profissional, o que deixará mais preparado ao mercado de trabalho, onde irá atuar futuramente.

Desta forma, o objetivo deste relatório consiste em descrever as diversas atividades desenvolvidas durante o estágio, como cumprimento do requisito pelo Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

## **2\_OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo Geral**

Fazer o acompanhamento e fiscalização do Projeto que visa Demolição da antiga Mureta que tinha proteção à base de tela de aço para a reconstrução de uma Nova Mureta com proteção a base de grades de ferro. E assim tornando a Universidade Federal de Campina Grande mais segura e esteticamente mais agradável.

### **2.1 Objetivo específico**

Fazer o acompanhamento e fiscalização do Projeto da Mureta desde fundação até a etapa final. Onde o estagiário fará o acompanhamento de execução fazendo as anotações diariamente dos trabalhos executados, além dos trabalhos de escritório fazendo folha de ponto e organização de pagamentos. Este Projeto tem como finalidade fazer a demolição da Mureta, que tinha sua fundação feita à base de concreto de Pedra Rachão e com Proteção a base de tela de aço e colunas de Pré-moldados.

Este Novo Projeto visa à Reconstrução da Mureta da Universidade Federal de Campina Grande. Onde terá toda mureta antiga demolida, em que será feito à demolição da fundação, da base de sustentação das telas, das colunas de pré-moldados e da remoção das telas. E com isso começar a Construção de uma Nova Fundação a base de concreto de Pedra Rachão, base de sustentação das grades feitas de concreto simples e as grades de proteção feitas de tubos de alumínio e de ferros.



### 3 \_FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Construção civil é o termo que engloba a confecção de obras como casas, edifícios, pontes, barragens, fundações de máquinas, estradas e aeroportos, onde participam arquitetos e engenheiros civis em colaboração com técnicos de outras disciplinas, (GOLDMAN, 1986).

Em termos práticos a Engenharia Civil divide-se em dois grandes ramos principais:

- **Obras de construção civil:** Que engloba basicamente as edificações de moradia, comerciais e de serviços públicos;
- **Obras de construção pesada:** Que engloba as obras de construção de portos, pontes, aeroportos, estradas, hidroelétricas, túneis, etc. Enfim, obras que em geral só são contratadas por empresas e órgãos públicos.

Quanto à execução dos serviços construtivos segundo Lopez (2003), pode-se separar a obra em três etapas, trabalhos preliminares, execução e acabamento. Nestas fases da construção cada uma tem suas características e seus trabalhos bem definidos, porém, na obra estas etapas podem ser feitas em sequência ou, com exceção dos trabalhos preliminares, podem ser feitas em conjunto.

#### 3.1 Trabalhos preliminares

##### 3.1.1 Limpeza

Limpeza do terreno, de acordo com Borges (1979), se resume no capinamento para livrá-lo da vegetação. O Material arrancado deverá ser empilhado, e retirado para um local adequado.

##### 3.1.2 Terraplanagem

No que diz respeito aos serviços de edificações, as terraplanagens apresentam-se sobre dois aspectos: a terraplanagem e o desaterro.

Terraplanagens para regularização e para alicerces. Se o terreno oferecer irregularidades de nível será indispensável regularizá-lo antes da locação da obra. Se estiver mais elevado do que o nível da via pública, pode ser necessário desaterrá-lo, se isto for aconselhável para a melhoria do aspecto estático do edifício ou para fazer coincidir o plano do pavimento térreo do nível da rua (SHIMIZU, 2002).

### **3.1.3 Locação da Obra**

A locação tem como parâmetro o projeto de localização ou de implantação da obra. No projeto de implantação, o projeto sempre está referenciado a partir de um ponto conhecido e previamente definido. A partir deste ponto, passa-se a posicionar (locar) no solo a projeção do projeto. É comum ter-se como referência os seguintes pontos:

- O alinhamento da rua;
- Um poste no alinhamento do passeio;
- Um ponto deixado pelo topógrafo quando da realização do controle do movimento de terra;
- Uma lateral do terreno.

Nas construções executadas nas cidades, são especificados afastamentos frontais e laterais pelas secretarias municipais de obras, cabendo ao engenheiro marcar no solo os demais elementos do projeto arquitetônico de modo a não infringir as pré-determinações.

Nas construções rurais, cabe fixar a posição da edificação de acordo com o plano geral da obra. Aqui também há a necessidade de ser estabelecido um alinhamento básico, que poderá ser à frente de um deles, no caso de serem compostos por mais de uma edificação. Neste caso, deve-se demarcar também o eixo de todas as edificações, o que permitirá obter exatidão no alinhamento dos demais edifícios componentes do conjunto.

## **3.2 Execução**

Esta etapa relaciona-se ao trabalho propriamente dito, englobando desde as escavações das fundações até o acabamento final da obra.

### 3.2.1 Fundações

A fundação é um termo utilizado na engenharia para designar as estruturas responsáveis por transmitir as solicitações das construções ao solo. Existem diversos tipos de fundação e são projetadas levando em consideração a carga que recebem e o tipo de solo onde vão ser construídas (AZEREDO, 1987).

O mesmo autor supracitado afirma que tecnicamente, **as Fundações Rasas** são aquelas em que a profundidade de escavação é inferior a 3 metros, sendo mais empregadas em casos de cargas leves, como residências, ou no caso de solo firme. O Baldrame é o tipo mais comum de fundação dentre as Fundações Rasas. Constitui-se de uma viga, que pode ser de alvenaria, concreto simples ou concreto armado, construída diretamente no solo, dentro de uma pequena vala. **Outro tipo de Fundação Rasa** é a Sapata, que pode ser do tipo isolado, associado ou alavancado.

As **Fundações Profundas** são mais utilizadas em casos de edifícios altos em que os esforços do vento se tornam consideráveis, e/ou nos casos em que o solo só atinge a resistência desejada em grandes profundidades. Os tipos mais comuns de fundação profunda são as estacas escavadas e as estacas cravadas. As estacas cravadas, conforme o material de que são constituídas, podem ser: de madeira, metálicas, concreto armado ou pré-moldados. (AZEREDO, 1987).

### 3.2.2 Infra - Estrutura

A **infra-estrutura compreende** os alicerces que podem ser de alvenaria ou de pedra argamassada, as cintas de amarração e os tocos de pilares.

Os tocos de pilares compreendem a parte do pilar que fica abaixo da cinta de amarração e vai até a fundação.

As cintas são responsáveis pela amarração da estrutura, além de evitar que possíveis recalques no solo provoquem rachaduras na alvenaria.

A alvenaria de pedra argamassada ou de tijolos de 1 e 1 ½ vez funcionam de modo a transmitirem os esforços de forma distribuída para o terreno, evitar a ligação direta do solo com a alvenaria ou cinta além de conter o aterro do caixão.

### 3.2.3 Superestrutura

**Superestrutura compreende** os elementos responsáveis pela sustentação da edificação tais como os **pilares, vigas e lajes**. Devem ser projetadas de tal maneira que garanta a estabilidade, conforto e segurança. As peças estruturais podem ser fabricadas in loco ou pré-fabricadas para uma posterior aplicação no local.

Os **materiais mais empregados** na confecção de peças estruturais são: concreto armado, madeira e aço.

### 3.2.4 Muros

Há vários tipos de muros utilizados na construção civil, na qual veremos alguns mais utilizados:

- **Muro de Arrimo:** Essa terminologia se usa quando o mesmo suportar aterros ou mesmo preserva-los para que não desbarranquem, geralmente são altos e com base grossa e se delgando no topo. Na verdade são muralhas termo do passado, hoje em desuso.
- **Muro de Alvenaria:** É a construção de estruturas e de paredes utilizando unidades unidas entre si por argamassa. Estas unidades podem ser blocos (de cerâmica, de vidro ou de concreto e pedras. O termo *alvenaria* vem de alvenel ou alvanel - pedreiro de alvenaria -, do árabe *al-banná*. Fala-se *alvenaria insossa* à construção com pedras justapostas sem argamassa, e *alvenaria gorda* à alvenaria cuja argamassa é feita com abundância da cal em contraposição à *alvenaria magra* cuja argamassa é feita com pouca cal ou cimento.
- **Muro de Gravidade:** Tratam-se de estruturas destinadas a ocupar limitações do terreno por taludes tanto em cortes como em aterros, contendo a pressão do terreno a montante. de acordo com a metodologia de cálculo da estruturas dos muros, podem ser classificados em dois tipos: opoem-se ao empuxo lateral do terreno por efeito do seu peso próprio, e podem ser contruídos de alvenaria de pedra. como não atuam esforços de tração sobre a estrutura, podem ser também construídos de concreto simples.

- **Cerca:** É uma estrutura auto-sustentável projetada para restringir ou prevenir o acesso ao interior de sua área. Diferencia-se de um muro por ser uma construção mais leve e vazada (feita de madeira, metal ou concreto, entre outros) enquanto o muro é normalmente construído com tijolos ou concreto, bloqueando a visão e a passagem a seu interior.

### 3.3 Acabamento

É a fase final da obra, referente ao assentamento do piso, reboco, pinturas, esquadrias, rodapés, blocos cerâmicos, etc.

#### 3.3.1 Pinturas

As tintas são constituídas essencialmente de uma suspensão de partículas opacas (pigmentos) em veículo fluído. A principal função das partículas é cobrir e decorar a superfície; a do veículo, aglutinar as partículas e formar a película de proteção.

##### **Classificação das tintas:**

- **Tintas a Óleo:** São tintas compostas de: veículos (servem para aglutinar as partículas de pigmentos, neste caso, são óleos), solventes (tornam a tinta mais fluida), secantes (catalisadores do processo de secagem), pigmentos (dão cor e opacidade à película), pigmentos reforçadores e cargas ( que melhoram as propriedades das tintas).
- **Tintas Plásticas Emulsionáveis:** São aquelas em que uma resina não solúvel em água ou uma solução de tais resinas em solventes é convertida em uma emulsão na qual a água é a fase de dispersão ou fase contínua.
- **Tintas para Caliação:** são bastante conhecidas e muito econômicas, tendo como principal componente a cal extinta. As tintas à base de cal extinta se encontram prontas no comércio, necessitando somente a adição de água na quantidade especificada pelo fabricante.
- **Tintas Especiais:** São tintas que atendem a finalidades específicas, tais como as resistentes ao calor, retardadoras de combustão, indicadoras de temperatura, luminescentes, fungicidas, inibidoras de crescimentos de ostras e mariscos nos cascos de navios, etc.

#### 4\_ METODOLOGIA

Foi realizada na Linear Engenharia e Empreendimentos LTDA, Tem sua sede na cidade de João Pessoa - PB, Que fica localizada na Av. Flávio Ribeiro Coutinho no Bairro Manaira, Empresa de pequeno porte que tem como Principal **Área de atuação Construções e Reformas** de Obras como: Escolas, Hospitais, Praças, Quadras de esportes, Bancos, Muradas etc.. **Atuando** em várias Cidades do Estado da Paraíba e em alguns Estados do Nordeste.

Durante o período de estágio foram desenvolvidas várias atividades. No escritório, pôde-se executar a verificação de planta, projetos, controle da ficha de ponto, Pagamentos etc. Além disso, acompanharam-se a **Construção de uma Mureta de 4.000 metros** realizada na Universidade Federal de Campina Grande, situada Rua Aprígio Veloso, 882 – Bodocongó, Campina Grande. **Nesta obra foram realizadas:** limpeza ao redor da mureta; Demolição da mureta e retirada da tela de proteção; Construção da fundação; Construção e Concretagem da Base da Mureta; Montagem e Retiradas das fôrmas da Base da Mureta; Acabamento da Base; Montagem e Soldagem das grades e Pinturas.

#### 5\_ EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Os Principais Equipamentos utilizados no período compreendido neste Estágio foram:

##### 1. Fôrmas:

As fôrmas utilizadas para execução de toda a Mureta foram:

- Formas de chapas de aço com reforço a base de perfis de ferro treliçados em suas laterais, e possuem para colocarem os tubos que podem ser observados na fig. 05. Onde as formas possuíam as seguintes dimensões:

Base Inferior = 0,50 m

Base superior = 0,25 m

Comprimento = 3,00 m

Altura = 0,70

- Forma de chapa compensada de espessura 12 mm, reforçadas com madeiras e pontaletes em suas laterais, onde as formas possuíam as seguintes dimensões:

Base Inferior = 0,50 m

Base superior = 0,25 m

Comprimento = 2,00 m

Altura = 0,70

2. **Serras:** Foram utilizadas três serras, duas para o corte da madeira e do compensado e uma para o corte de ferro. A existência de duas serras para corte da madeira advém da necessidade constante de uso da madeira no canteiro, visto que o emprego da mesma na obra é imprescindível.
3. **Betoneira:** Equipamento utilizado para a produção de concreto e argamassa *in-locu*. Foi disponibilizada pela própria empresa uma betoneira, onde todo traço de argamassa e concreto foi realizado com a betoneira.
4. **Prumo:** Equipamento utilizado para verificar o prumo, o nível das estruturas de concreto, Grades, Portões, Formas, tubos etc. Durante a fixação das fôrmas e das armaduras nos pilares, utilizou-se o prumo manual e corpos de concreto pendurados por fio de arame.

Foram utilizados ainda na obra:

- Pás;
- Picaretas
- Carros de mão;
- Colher de pedreiro;
- Prumos manuais;
- Escalas;
- Ponteiros;
- Nível, escadas, etc.

## 6\_ MATERIAIS UTILIZADOS

**a) Tubo Galvanizado de 3" na chapa de 1/8":**

Utilizado nas Grades ao longo de toda Mureta.

**b) Barra de Ferro Redondo liso de 1/2:**

Utilizado nas Grades ao longo de toda Mureta.

**c) Barra chata de 1 1/2" X 1/4":**

Utilizado nas Grades ao longo de toda Mureta.

**d) Aço:**

Utilizado nas peças de concreto armado. Foram utilizados o aço CA – 50 e o aço CA – 60, com diâmetro conforme especificado no projeto.

**Armação:** Confeção realizada na própria obra, compreendendo as operações:

- Corte;
- Dobramento;
- Montagem;
- Ponteamento;

**e) Areia:**

- Para o concreto: areia grossa peneirada na peneira de 10 mm;
- Para a argamassa: areia grossa peneirada na peneira de 5 mm.

**f) Água:** A água utilizada na obra foi fornecida pela companhia local, no caso a CAGEPA (Companhia de Água e Esgotos da Paraíba).

**g) Agregado Graúdo:** O agregado utilizado para todos os elementos estruturais foram as britas 19.

**h) Cimento:** O cimento que está sendo utilizado é o cimento Portland ITA ou Campeão CP II – Z – 32.

**i) Madeira:** Utilizada na confecção das fôrmas que é realizada na própria obra pelo carpinteiro. Devido às questões ambientais e econômicas, a necessidade de reutilização da madeira é constante, sendo, portanto reutilizada o número de vezes que for possível, tomando cuidado com a



montagem e desmontagem e também o armazenamento para que não tenham contato com a água e conseqüentemente empenamento.

## **7\_ SEGURANÇA NA OBRA**

Para termos garantia de segurança em qualquer obra, é indispensável o uso por parte de todos os operários, engenheiros e visitantes o E.P.I. (Equipamento de Proteção Individual). Porém, isto não foi observado continuamente na obra em questão. Todos os operários, mesmo recebendo todo o equipamento, não o utilizavam, expondo-se a riscos até mesmo de vida.

A qualidade de uma empresa depende, primordialmente, dos seus recursos humanos e, levando-se em conta que o medo é uma das mais fortes emoções, é inconcebível pensar que um operário possa desempenhar de maneira satisfatória, suas funções, em um ambiente que não inspira segurança. A falta de um eficaz sistema de segurança acaba causando problemas de relacionamento humano, produtividade, qualidade dos produtos e/ou serviços prestados e o aumento de custos. A pseudo-economia feita não se investindo no sistema de segurança mais adequado acaba ocasionando graves prejuízos, pois, um acidente no trabalho implica baixa na produção, investimentos perdidos em treinamentos e outros custos (FARIA 1971).

## **8\_ DETALHAMENTO DO PROJETO**

Todos os detalhes de Projeto de **Planta baixa, Planta das Grades e Plantas dos Portões de acesso** podem ser verificados nos **ANEXOS** deste Relatório.

## **9\_ PROCESSOS DE EXECUÇÃO E RESULTADOS**

O **Estágio foi Realizado** no Canteiro de Obras e no Escritório, fiscalizando e verificando possíveis erros em projetos, além do acompanhamento à construção de uma Murada realizada na Universidade Federal de Campina Grande, situada Rua Aprígio Veloso, 882 – Bodocongó, Campina Grande.

Tabela 01 – Extensão (m) e Volume de concreto m<sup>3</sup>

Descrição	Extensão (m)
Murada	4000
Descrição	Volume de concreto m <sup>3</sup>
Murada	840

A obra tem como responsáveis técnicos os seguintes profissionais:

**Engenheiro Civil responsável:** Carlos Clócio Lucas Farias

**Mestre de Obras:** Raimundo Felismino da Silva

### 9.1 Limpeza

Foram feitas limpezas ao redor da antiga Murada fazendo à retirada de alguns entulhos próximos a murada e a capinagem de algumas vegetações juntas da Murada, Com objetivo principal de facilitar o trabalho dos trabalhadores. Onde este trabalho foi feito de forma manual realizado por um servente com auxílio de uma enxada e picareta, em toda extensão da antiga murada. Abaixo são mostradas algumas imagens do processo de capinagem e limpeza:





Fig. 1,2 e 3\_ Processo de Capinagem e limpeza

## 9.2 Demolição da mureta Antiga

Logo após a limpeza dos entulhos ao redor da Mureta Antiga e a capinagem da vegetação próxima da mesma começou-se o processo de demolição para a construção de uma Nova Mureta. Onde a Antiga Mureta era feita a com sua fundação a base concreto com pedra rachão e seus pilares de sustentação pré-moldados e tela de aço como proteção da mureta, como é mostrado abaixo na figura.



Fig. 04 \_ Processo de Remoção da Tela de Aço.



Fig. 05\_ Processo de Demolição da Base.



Fig. 06\_ Processo de Demolição da Base.

### 9.3 Terraplanagem

Inicialmente, com a chegada do estagiário a obra, esta ainda se encontrava na sua fase inicial, já tendo sido concluída uma parte do trabalho de capinação e limpeza do terreno, bem como a construção do barracão, logo, o acompanhamento da obra foi realizado a partir da regularização de algumas partes do terreno, tendo maior dificuldade de regularização nas partes de maiores desníveis do terreno da Universidade. Esta regularização foi feita manualmente e tinha como objetivo deixar o terreno o mais nivelado possível para poder fazer a fundação para receber a base de concreto da mureta.

### 9.4 Locação da Obra

Com o nivelamento do local, deu-se início a locação do terreno, tendo como referência principal a mesma topografia da antiga murada, que tinha como referência as avenidas que os cercam.

### 9.5 Canteiro de obras

Na obra em questão, o canteiro de obras consta de um barracão com um banheiro, depósito de materiais pessoais, depósito de cimento, betoneira e ferramentas. Fotos abaixo:



Fig. 07 \_ Betoneira, Britas, túneis de armazenamento de água.



Fig. 08\_ Formas de madeira desmontadas, betoneira e Carrinho de mão.



Fig. 09\_ Formas de chapas de aço montadas.

## 9.6 Fundações

Todo o trabalho de escavações para a execução das fundações foi realizado manualmente e a profundidade girou em torno de 0,40 m a 0,50 m.

Teve início, então, a abertura das valas para a fundação executado à base de uma camada de concreto com pedra rachão variando de 0,20 m a 0,30 m de altura e 0,50 m de largura, feita para receber a base de concreto simples. Da murada que tinha 0,50 m na base inferior 0,25 m na base superior e 0,70 m de altura.

Após a execução da fundação foi construída uma base de concreto simples, que tinha as seguintes dimensões: 0,50 m na base inferior, 0,25 m na base superior e 0,70 m de altura. Que tem como função principal a sustentação das grades de proteção da murada, feitas de tubos de alumínio e grades de ferro.

As fundações e as bases foram elaboradas de concreto com uma dosagem de 1; 2,5; 3, e foram realizadas segundo consta na NBR - 6122. Abaixo temos as fotos da construção das fundações abaixo.



Fig. 10\_ Processo de execução da fundação da Mureta.





Fig.11\_ Processo de execução da fundação da Mureta.

## 9.7 Estrutura

### 9.7.1 Sub-Base:

A Sub-Base utilizada na Mureta é a camada de concreto magro de 7 cm de espessura, na qual é aplicada acima da Fundação e tem como função nivelar a fundação para receber a Base além de melhorar a resistência da Fundação. Segundo os cálculos de dosagem, com uma resistência a compressão superior a 15 MPa (fck), porém, não foram realizados rompimentos de corpos de prova para o controle tecnológico do concreto.

O concreto utilizado em todos os elementos estruturais foi produzido na própria obra, de maneira mecânica através de uma Betoneira 320 litros, com carregador elétrico trifásica de 3 HP utilizando o cimento Ita CPII – Z – 32 ou Campeão CPII – Z – 32, brita 19 e areia natural de rio. Abaixo são mostradas as fotos sobre a sub-base:



Fig. 12\_ Sub-base pronta e regularizada.



Fig.13\_ Sub-base pronta, regularizada com forma de aço montada.

### 9.7.2 Base:

A Base utilizada na Mureta foi executada com concreto simples, na qual tem como função estrutural resistir as cargas provenientes das grades e tubos. Segundo os cálculos de dosagem, com uma resistência a compressão superior a 25 Mpa (fck), porém, não foram realizados rompimentos de corpos de prova para o controle tecnológico do concreto.

O concreto utilizado em todos os elementos estruturais foi confeccionado na própria obra, de maneira manual utilizando o cimento Ita CII – Z – 32 ou Campeão CII – Z – 32, brita 19 e areia natural de rio.

- **Transporte:**

O Transporte do concreto para execução da Base foi realizado por serventes utilizando

Carrinhos-de-mão durante toda execução da Mureta como é mostrado na figura abaixo:



Fig. 14\_ Processo de Transporte do concreto.

- **Concretagem, Lançamento e Adensamento:**

O processo de concretagem do concreto para execução da Base foi realizado por Pedreiros e com auxílio dos serventes fazendo o lançamento do concreto utilizando Carrinhos-de-mão.

Azeredo (1987) afirma que nessa etapa, de lançamento, adensamento e cura do concreto é extremamente importante a presença do engenheiro na obra. No mínimo, é necessária a presença de um técnico, ou ainda, de um mestre-de-obras de inteira confiança e com larga experiência em execução de concretagem. Os erros cometidos nessa etapa geralmente acarretam grandes prejuízos futuros. A necessidade de correção das patologias ocorridas nas estruturas provocadas por falta de cuidados na fase de concretagem implicará em perda da reputação e custos para o profissional e construtora responsável.

Depois feito o adensamento através de um vibrador de imersão c/motor diesel 4,5 diâmetro 48 mm c/mangote durante toda execução da Mureta como é mostrado na figura abaixo:



Fig. 15\_ Processo de concretagem e lançamento do concreto.

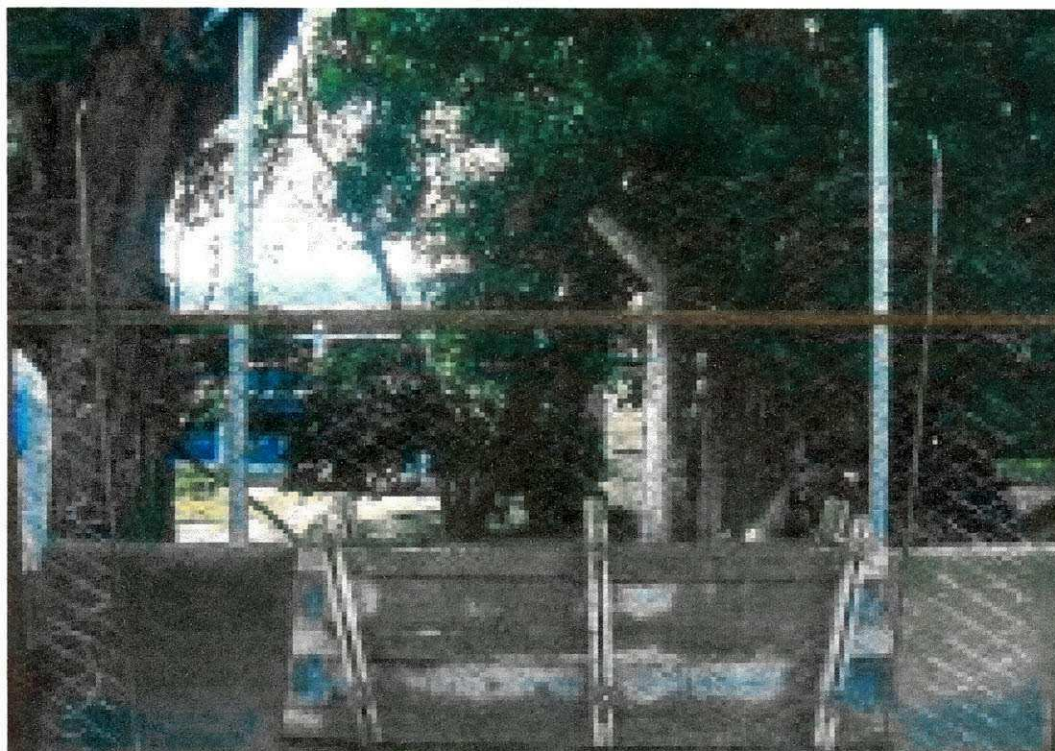


Fig. 16 \_ Base concretada com forma de madeira.



Fig. 17 \_ Base concretada já sem a forma.

### 9.7.3 Tubos

Os tubos utilizados na mureta foram Tubo Galvanizado de 3" na chapa de 1/8", onde tinham finalidade de segurar as grades de proteção.



Fig. 18 \_ tubos sem grades.



Fig. 19 \_ tubos sobre a base sem grades.

### 9.7.3 Grades

Os Grades utilizados na mureta foram Barra chata de 1 1/2"X 1/4" e Barra de Ferro Redondo liso de 1/2 , onde tinham finalidade de fechar a mureta e proteger a Universidade contra invasão de pessoas não autorizadas a entrarem por estes locais desapropriados.



Fig. 20 \_ Muretas com as grades montadas e pintadas.



Fig. 21 \_ Muretas com as grades montadas e pintadas da entrada.

#### 9.7.4 Portão

Os Portões utilizados na mureta foram: Tubo galvanizado 2" na chapa de 1/8"; Tubo galvanizado 3" na chapa de 1/8" e Malha 1 x 1 ". onde tinham finalidade de fechar as entradas, proteger e controlar a entrada de pessoas não autorizadas a entrem por estes locais.



Fig. 22 \_ Portões de entra da entrada principal, montados e pintados.



Fig. 23 \_Portões da entrada da quadra esportiva, montados e pintados.



## 10\_CRONOGRAMA DA OBRA

### 1ª e 2ª semana

Nas primeiras semanas de construção foram realizados serviços importantes como vemos os itens abaixo:

- Capinagem;
- Limpeza do terreno;
- Construção do barracão;
- Controle diário da folha de ponto.

### 3ª Semana

Foram feitas as forma de madeiras na própria obra, Onde forma feitas 03 formas pelo próprio carpinteiro da obra, com as dimensões 0,70 m X 2,00 m. E também começaram o processo de demolição da antiga Mureta e remoção das telas de aço de proteção.

- Fabricação de 03 formas de madeira;
- Demolição de parte da Mureta;
- Remoção da Tela de aço de proteção;
- Organização da folha de pagamento e Pagamento da Quinzena.
- Controle diário da folha de ponto.

### 4ª semana

Após a demolição da terceira semana começaram os trabalhos mostrados abaixo:

- Execução de parte da fundação com concreto com pedra rachão;
- Continuação da Demolição de parte da Mureta;
- Execução da sub-base com concreto magro de parte da fundação;
- Montagem das formas de chapas de aço e madeira;
- Colocação dos tubos nas formas;
- Verificação e ajuste das formas e dos tubos para que estiverem todos prumados;
- Controle diário da folha de ponto.

### **5ª Semana**

Após estarem prontas as fundações e sub-bases nesta etapa foram realizadas as seguintes etapas:

- Concretagem das formas montadas e ajustadas numa quantidade de 24 m linear;
- Continuação da Demolição de parte da Mureta;
- Execução da sub-base com concreto magro de parte da fundação;
- Continuação Montagem das formas de chapas de aço e madeira;
- Colocação dos tubos nas formas;
- Verificação e ajuste das formas e dos tubos para que estivessem todos prumados;
- Organização da folha de pagamento e Pagamento da Quinzena.
- Controle diário da folha de ponto.

### **6ª Semana**

Após estarem prontas as fundações e bases com os tubos começaram os seguintes trabalhos:

- Começaram as colocações e soldagens das grades de proteção, onde estas grades já vinham pintadas por uma empresa que empreitou o serviço de soldagem e pinturas das grades, Na qual as pinturas eram feitas através de mergulhos em tanques cheios de tintas ;
- Retoques das grades e dos tubos que foram danificadas após a soldagem e o processo de montagem e transporte das mesmas;
- Continuação da Demolição de parte da Mureta;
- Execução da sub-base com concreto magro de parte da fundação;
- Continuação Montagem das formas de chapas de aço e madeira;
- Colocação dos tubos nas formas;
- Verificação e ajuste das formas e dos tubos para que estivessem todos prumados;

- Continuação da Concretagem das formas montadas e ajustadas numa quantidade de 24 m linear, Na qual a produção diária de concretagem em metros linear ficava numa média de 24 m/dia.
- Controle diário da folha de ponto.

### 7ª Semana

Após ter concluído as etapas de execução da concretagem fundação, sub-base, base e a colocação e soldagens das grades e seus devidos retoques das peças danificadas começa a partir dessa semana a retornar todo o ciclo de execução que a obra vinha tendo como veremos abaixo:

- Continuação da Demolição de parte da Mureta;
- Execução da sub-base com concreto magro de parte da fundação;
- Continuação Montagem das formas de chapas de aço e madeira;
- Colocação dos tubos nas formas;
- Verificação e ajuste das formas e dos tubos para que estejam todos prumados;
- Continuação da Concretagem das formas montadas e ajustadas numa quantidade de 24 m linear, Na qual a produção diária de concretagem em metros linear ficava numa média de 24 m/dia.
- Colocações e soldagens das grades de proteção, aonde estas grades já vinhas pintadas por uma empresa que empreitou o serviço de soldagem e pinturas das grades, Na qual as pinturas eram feitas através de mergulhos em tanques cheios de tintas;
- Retoques das grades e dos tubos que foram danificadas após a soldagem e o processo de montagem e transporte das mesmas;
- Controle diário da folha de ponto.

## 11\_ CONCLUSÃO

O papel de cada Engenheiro em cada obra, além de orientar os operários na execução, é saber administrar a mão-de-obra disponível bem como o consumo de materiais, visando sempre à otimização dos mesmos. A administração desses bens e serviços deve ser feita racionalmente, visando sempre à economia e segurança na obra.

Após este período de estágio, ficou claro o papel de cada operário, dando ênfase ao mestre de obras, cujo principal papel é orientar seus operários de forma que a obra seja executada inteiramente dentro dos padrões estabelecidos pelo projetista.

Foi possível observar diversas técnicas de construção, acompanhar a concepção de alguns projetos e a execução dos mesmos, bem como adquirir experiência na solução de problemas corriqueiros em obras. O treinamento do relacionamento humano, fator importantíssimo para o sucesso de um empreendimento, recebeu também uma atenção especial. Tornando este período, portanto, um período extremamente proveitoso no que diz respeito ao enriquecimento do conhecimento necessário ao engenheiro, quando o mesmo está atuando no seu campo profissional.

## REFERÊNCIAS

AZEREDO, H. A. de. **O edifício e seu acabamento**. São Paulo: Edgard Blücher, 1987. 1178p.

BARROS, M. M. S. B de; MELHADO, S. B. **Serviços Preliminares de Construção e Locação de Obras, SP – Apostila do Departamento de Engenharia de Construção Civil – PCC 2435 – Tecnologia da Construção de Edifícios**.

BORGES, A. de C. **Prática das Pequenas Construções, V. I, 7º Edição – Editora Edgard Blücher Ltda, 1979.**

FARIA, A. Nogueira. **A Segurança no Trabalho**. Rio de Janeiro: Aspecto Editora S.A., 1971.

GOLDMAN, P. **INTRODUÇÃO AO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE CUSTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**. São Paulo: Pini Ltda., 1986.

LEGGERINI, M. R. C.; **Alvenaria Estrutural Métodos Construtivos – Alvenaria Estrutural, Apresentação Pontífice Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, 2010.**

LOPEX, O. C. Et. AL; **Orçamento de Obras – Construção civil**. Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL, Florianópolis – SC, 2003.

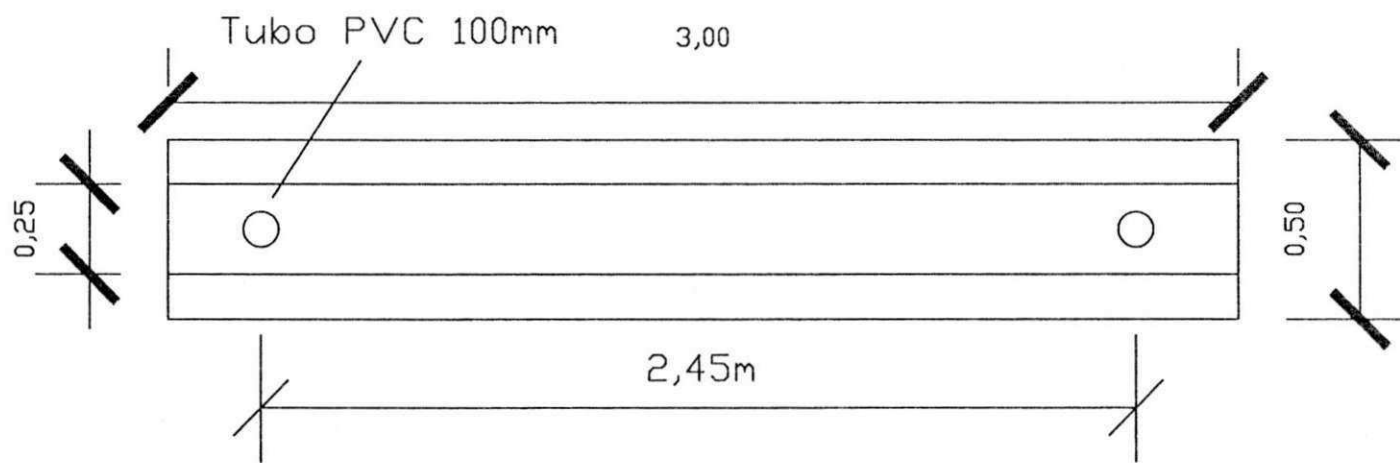
MARTINEZ, L. D.; S. R. L. de AMORIM. **Inserção de aspectos Sustentáveis no projeto de Arquitetura unifamiliar e Capacitação de profissionais de Arquitetura em Niterói. VI Congresso Nacional de Excelência em Gestão: Energia, Inovação, Tecnologia e Complexidade para a Gestão Sustentável** Niterói, RJ, Brasil, 5, 6 e 7 de agosto de 2010 .

SALGADO, M. S; **Etapas da Construção Civil** – Caderno Didático 23, UFRJ, 1995

SHIMIZU, J. Y. Movimento de Terra. ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL PCC - 2435: **Tecnologia da Construção de Edifícios I.**

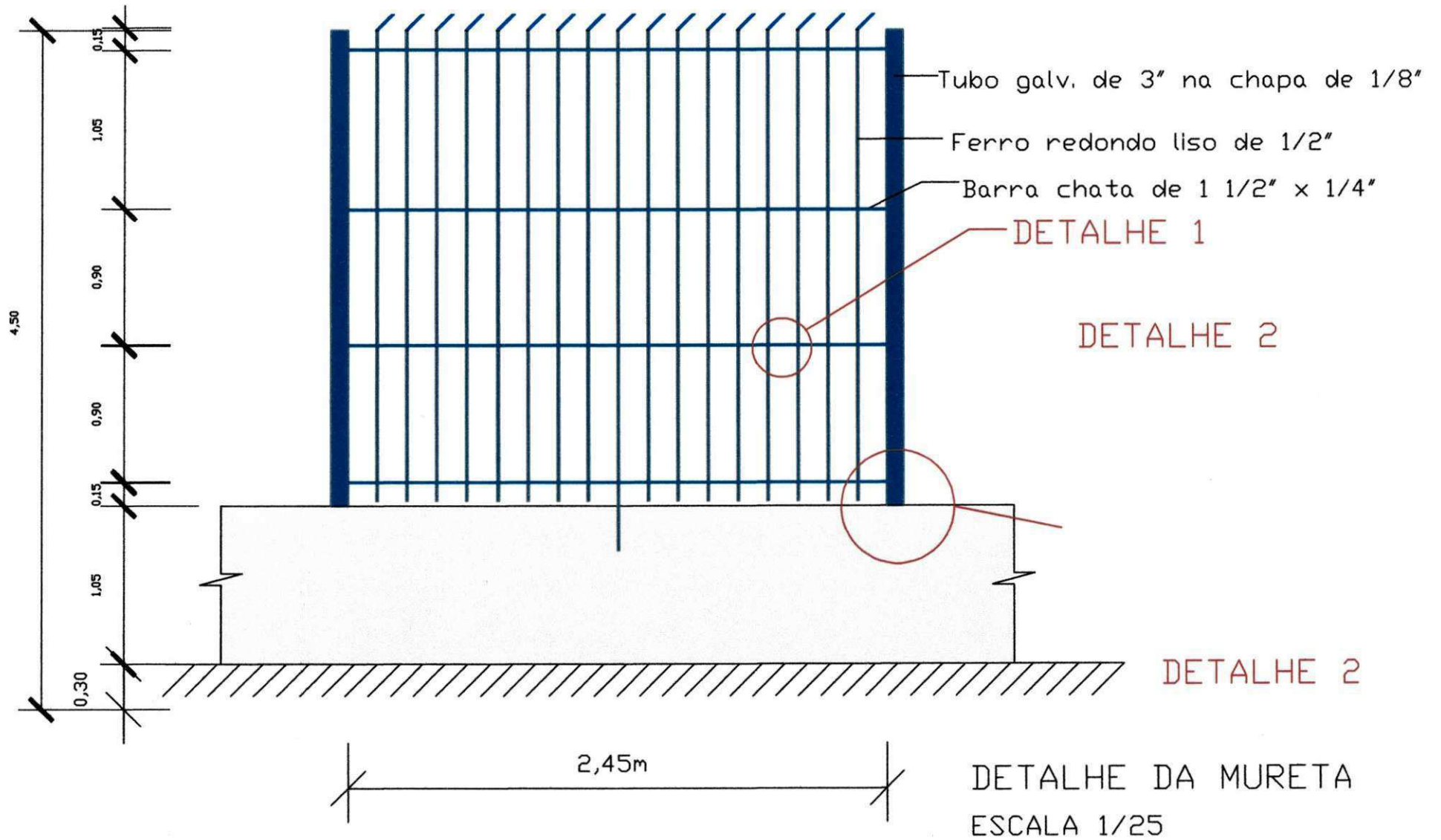
SOUZA, B. A.; CAVALIN, M. V.; KIGUTI, V. A. K. Prognóstico Ambiental dos Resíduos de Construção Civil do Município de Biritiba-Mirim, SP. **V Encontro Nacional da Anppas.** Florianópolis, 4 a 7 de outubro de 2010

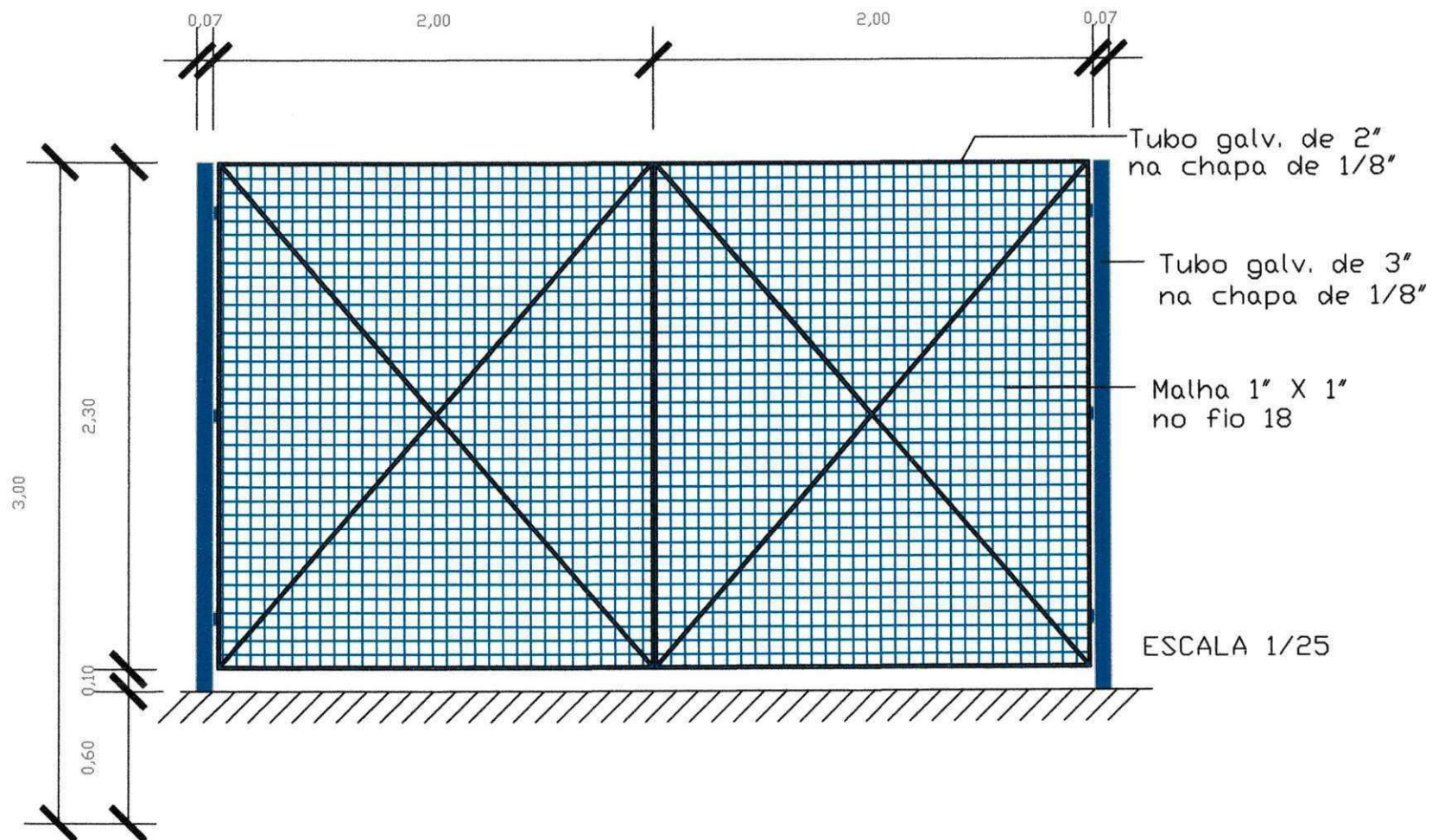
**ANEXOS:**



PLANTA BAIXA MURETA







PERSPECTIVA DO DETALHE 1  
 ESCALA 1/10