

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**ÁREA DE ENGENHARIA DAS ESTRUTURAS**

## **RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**Professor Orientador:**

**MARCO AURÉLIO TEIXEIRA E LIMA**

**Aluno:**

**RODRIGO FÁBIO SILVA DE OLIVEIRA**

Campina Grande, 29 de abril de 2004



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a DEUS, pelas suas graças e pela família maravilhosa que me deu.

Ao meu pai JOSÉ JULIO, minha mãe ANA MARIA e minha irmã Juliana, obrigado pelo imenso amor e carinho que sempre me foi concedido.

Aos meus amigos e a minha namorada que sempre estiveram ao meu lado tanto nas horas difíceis quanto nas horas de alegria.

**EU AMO TODOS VOCÊS.**

E ao meu professor Marco Aurélio Teixeira e Lima pela dedicação e orientação.

## **APRESENTAÇÃO**

O presente relatório aborda as atividades desenvolvidas durante o estágio curricular realizado pelo estudante de Engenharia Civil, Rodrigo Fábio Silva de Oliveira, sob a supervisão do professor Adjunto, da Universidade Federal de Campina Grande, Marco Aurélio Teixeira e Lima. As atividades executadas pelo estagiário foram acarretadas devido ao seu acompanhamento durante a construção do SEST/SENAT (Serviço Social do Transporte/ Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte), desde a limpeza e terraplenagem do terreno, passando pela sua fundação, até a etapa de concretagem. Por motivo de falta de compatibilidade do horário disponível com o calendário escolar da universidade, o estágio foi desenvolvido em duas etapas; a primeira foi desenvolvida no período de 12 de março de 2003 a 31 de abril de 2003 e a segunda etapa foi realizada durante o período de 25 de agosto de 2003 a 09 de setembro de 2003. Sendo as atividades cumpridas no horário das 07:00 às 11:00 e das 12:00 às 17:00 horas de segunda a quinta-feira, na sexta-feira o horário é das 07:00 às 11:00 e das 12:00 às 16:00, nos sábados o horário foi das 07:00 às 11:00. Totalizando uma carga horária de 360 horas, sendo 192 horas mensal.

## ÍNDICE

<b>1.0 – INTRODUÇÃO</b>	<b>04</b>
<b>2.0 – INFORMAÇÕES GERAIS</b>	<b>05</b>
<b>3.0 – LIMPEZA E TERRAPLANAGEM DO TERRENO</b>	<b>07</b>
<b>4.0 – ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS</b>	<b>10</b>
<b>5.0 – MARCAÇÃO E LOCAÇÃO DOS PRÉDIOS E PASSARELA</b>	<b>11</b>
<b>6.0 – MATERIAIS UTILIZADOS</b>	<b>13</b>
<b>7.0 – EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL(EPI)</b>	<b>15</b>
<b>8.0 – FUNDAÇÃO</b>	<b>17</b>
<b>9.0 – PRECAUÇÕES ADOTADAS PARA A CONCRETAGEM</b>	<b>19</b>
<b>10.0 – CONCRETAGEM DAS SAPATAS E DOS PILARES</b>	<b>21</b>
<b>11.0 – CONCRETAGEM DAS VIGAS</b>	<b>24</b>
<b>12.0 – LEVANTAMENTO DAS ALVENARIAS DE BLOCOS DE CONCRETO</b>	<b>26</b>
<b>12.1 – LEVANTAMENTO E REVESTIMENTO DE PAREDES INTERNAS</b>	<b>28</b>
12.1.1 – Chapisco	<b>28</b>
12.1.2 – Emboço	<b>28</b>
12.1.3 – Reboco	<b>29</b>
<b>13.0 – PROJETO HIDRO SANITÁRIO</b>	<b>30</b>
<b>13.1 – OBJETIVO</b>	<b>30</b>
<b>13.2 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICA</b>	<b>30</b>
13.2.1- ÁGUA FRIA	<b>30</b>
13.2.2- RESERVATÓRIOS	<b>31</b>
13.2.3- RECALQUE	<b>31</b>
13.2.4- RAMAIS E SUB-RAMAIS	<b>32</b>
13.2.5- TESTES	<b>32</b>
<b>13.3- EQUIPAMENTOS DE COMBATE E PREVENÇÃO A INCÊNDIO</b>	<b>33</b>
13.3.1 – Extintores	<b>33</b>
13.3.2 – Sistemas Hidrantes	<b>34</b>
13.3.3 – Sistemas de Alarme	<b>34</b>
<b>13.3- ESGOTO</b>	<b>34</b>

---

<b>13.4- VENTILAÇÃO</b>	<b>31</b>
<b>13.4.1- REDE GERAL</b>	<b>31</b>
<b>13.5- DRENAGEM</b>	<b>36</b>
<b>13.5.1- CONSIDERAÇÕES GERAIS</b>	<b>36</b>
<b>13.5.2 – CAMPO</b>	<b>37</b>
<b>13.7 - PRESCRIÇÕES PARA MATERIAIS</b>	<b>37</b>
<b>14.0 - PROJETO ELÉTRICO</b>	<b>38</b>
<b>14.1 – OBJETIVO</b>	<b>38</b>
<b>14.2 - NORMAS ADOTADAS</b>	<b>38</b>
<b>14.3 - SUPRIMENTO DE ENERGIA</b>	<b>38</b>
<b>14.4 – SUBESTAÇÃO</b>	<b>39</b>
<b>14.5 - DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA</b>	<b>39</b>
<b>14.6 – ATERRAMENTO</b>	<b>41</b>
<b>14.7 – ILUMINAÇÃO</b>	<b>41</b>
<b>14.7.1 - NÍVEL DE ILUMINAMENTO</b>	<b>41</b>
<b>14.7.2 – LUMINÁRIAS</b>	<b>41</b>
<b>14.8 – INTERRUPTORES</b>	<b>42</b>
<b>14.9 – TOMADAS</b>	<b>43</b>
<b>14.10 - AR CONDICIONADO</b>	<b>43</b>
<b>14.11 – VENTILADORES</b>	<b>43</b>
<b>14.12 - PROJETO TELEFÔNICO</b>	<b>44</b>
<b>14.12.1 - DISTRIBUIÇÃO GERAL</b>	<b>44</b>
<b>15.0 - CONCLUSÃO</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO</b>	<b>45</b>

---

## **1.0 – INTRODUÇÃO**

A construção do SEST/SENAT – PB, localizado na rua Francisco Lopes de Almeida, loteamento André Rocha S/N, no bairro das Malvinas na cidade de Campina Grande /Pb, originará diversos benefícios para a comunidade local, além de gerar empregos para os moradores. Terá no seu cotidiano assistência médica e odontológica com valor compatível com a realidade local dos moradores da comunidade. Prestará serviços na área cultural e desenvolverá atividades profissionalizantes com oficinas pedagógicas, além de valorizar financeiramente os imóveis das proximidades.

---

## 2.0 – INFORMAÇÕES GERAIS

O projeto arquitetônico e os projetos complementares (estrutural, hidráulico, elétrico, de fundações) foram desenvolvidos em Brasília e a obra está sendo executada pela Construtora Rocha Cavalcante LTDA que ganhou a licitação correspondente à execução da obra.

O prédio principal se articula com blocos bastante amplos, seguindo um zoneamento criterioso de funções, o que determina uma planta relativamente compacta, objetivando conseguir ventilação cruzada através de áreas cobertas e descobertas.

A adoção de um sistema de circulação horizontal sob forma de um grande eixo central, permitiu a comunicação dos módulos através de pátios, passarelas internas e jardins, que possibilitam condições climáticas naturais satisfatórias, ficando a climatização artificial restrita a poucas áreas, como por exemplo, o auditório, os consultórios e a administração.



Figura 1 – Vista aérea do SEST/SENAT

Pode-se observar que o projeto caracteriza-se por um número reduzido de itens construtivos, utilizando, basicamente, estruturas de concreto aparente (ou

---

pré-moldado), elementos em estrutura metálica (vigas, cobertura, passarelas), executadas em aço Usi Sac-41 de alta resistência à corrosão com acabamento em pintura eletrostática.

A execução da obra foi dividida em três etapas, todas com uma previsão de entrega de três meses, totalizando nove meses de obra. A primeira etapa consiste na construção do módulo de saúde, módulo administrativo e módulo de treinamento, do auditório, do centro cultural e módulo oficinas pedagógicas, e as passarelas que interligam os prédios. A segunda etapa consiste na construção do módulo restaurante, de duas piscinas sendo uma olímpica e outra infantil, dois campos de futebol sendo um gramado e outro de areia, duas churrasqueiras, e uma sala de ginástica. A terceira e última etapa consiste na construção de uma pista de Cooper, construída em pavimento asfáltico.

Na construção almeja-se um melhor aproveitamento de tecnologia disponível. Essa tecnologia a partir do detalhamento construtivo garante tanto o menor custo inicial, quanto o menor custo operacional, compatível com as atividades que serão desenvolvidas pelo SEST/SENAT.

O quadro de áreas do terreno total onde está sendo efetuada a construção é mostrado abaixo:

Área do terreno	38.309,26 m <sup>2</sup>
Área útil	3.814,62 m <sup>2</sup>
Área construída	4.031,92 m <sup>2</sup>
Área de cobertura	4.335,90 m <sup>2</sup>
Área urbanizada (35,60%)	13.641,91 m <sup>2</sup>
Área verde (53,86%)	20.635,43 m <sup>2</sup>
Coefficiente de utilização	0,0995 = 9,95%.

O SEST/SENAT possuirá ainda em sua estrutura física um total de 65 vagas para estacionamento, sendo 02 vagas para deficientes (5,00 x 3,50)m e as 63 vagas restantes são convencionais (5,00 x 2,50) m. Totalizando uma área de estacionamento equivalente a 822m<sup>2</sup>.

---

### 3.0 – LIMPEZA E TERRAPLANAGEM DO TERRENO

O solo do terreno é caracteristicamente composto por argila, se encontrando rocha em média a 0,60 m de profundidade, havendo locais onde a mesma aflorava, como pode ser visto na figura 2.



Figura 2 – Terreno escavado

Este fato propiciou a utilização de rompedores hidráulicos operados apenas por técnicos que utilizavam os devidos *EPI(s)*, pode-se observar este fato na figura 2. todas as recomendações com relação a segurança do trabalho, contidas na NR-18 aprovada pela portaria 3214 de 08 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho foram criteriosamente obedecidas.

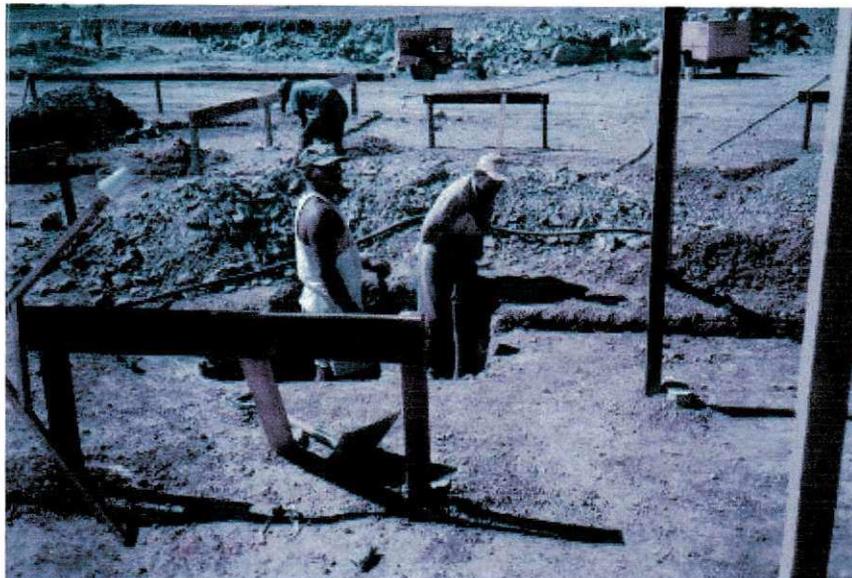


Figura 3 – Utilização de rompedores hidráulicos

Onde se encontrava rocha durante a escavação, e os rompedores hidráulicos não tinham um bom desempenho era necessário o uso de explosivos (NITRON), cordel e espoletas metálicas com autorização prévia concedida pelo Exército Brasileiro. Foi utilizado também um macaco hidráulico, conhecido popularmente como picão.

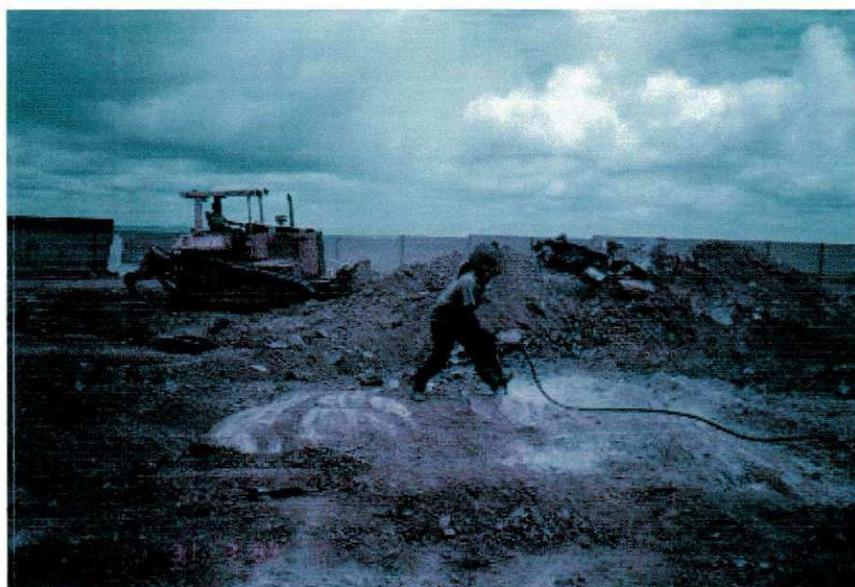


Figura 4 – Perfuração da rocha para utilização do NITRON

---

A limpeza do terreno teve início no dia 12/03/2003 com o trabalho de uma máquina Patrol e um trator de esteira D6, todas as máquinas utilizadas durante esta fase foram alugadas junto a uma empresa privada (JC-Rocha). Esta empresa que prestou serviço através de um contrato de locação responsabilizou-se pelo bota-fora do material da limpeza do terreno que continha matéria orgânica. A grande parte do material da limpeza apresentava condições de ser utilizado para o aterro de certa parte do terreno. Esta parte abrange o módulo de saúde, o auditório e o centro cultural, sendo esse material insuficiente, foi necessário o empréstimo de mais material de uma jazida externa e próxima à obra, a mesma é pertencente ao proprietário da construtora. Obtendo-se assim uma redução nos custos.

Com a chegada deste material teve início a compactação do aterro, utilizando: Caminhão Pipa, rolo Pé-de-Carneiro vibrador, Patrol, Trator agrícola com grade de disco.

A compactação do solo ocorreu da seguinte maneira: Inicialmente a caçamba chegava e despejava o material, a Patrol tinha como função espalhar o mesmo, em seguida o Caminhão Pipa regava a camada de material.

Posteriormente o Trator Agrícola com grade de disco homogeneizava o solo com o intuito de tornar a umidade na camada uniforme. Logo após se verificava a umidade da camada através do *Speed*, quando era atingida a umidade ótima passava-se novamente a Patrol a fim de dar-se um nivelamento ao solo. Em seguida passava-se o rolo Pé-de-Carneiro.

Este procedimento era realizado em camadas de aproximadamente 20 cm de espessura até a cota desejada. Em cada camada eram realizados ensaios de densidade "*in situ*" desenvolvidos por um técnico da ATECEL com três furos alinhados e distantes entre si a fim de se verificar o *grau de compactação* do aterro. Feita essa verificação cada camada era liberada. O controle tecnológico da execução de aterros foi de acordo com a NBR 5681/80, obtendo-se um grau de compactação de 95%.

---

#### 4.0 – ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

O terreno é cercado por um muro de blocos de concreto. O portão e a guarita foram feitos de acordo com o projeto para o acesso de pessoas, veículos e materiais. A marcação e o início da construção do escritório também foram iniciadas no dia 12/03/2003, o almoxarifado, a sala para ferramentas a cozinha, a sala para armazenamento do cimento e o local para armazenar a madeira, tiveram sua marcação e início da construção iniciadas na mesma semana, o alojamento para os peões foi marcado e sua construção iniciada na semana seguinte. Foram executadas também as instalações provisórias de eletricidade e água.

As construções citadas anteriormente são todas de alvenaria de ½ vez, com tijolos cerâmicos de 8 (oito) furos, cobertos com telhas de fibrocimento. O escritório é composto por 3 salas, com 2 banheiros, sendo uma sala para uso da construtora, outra para uso do engenheiro fiscal do SEST/SENAT, e a outra sala é para o uso do PBQP-h (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade na habitação). No local onde se encontra o almoxarifado, a cozinha, etc, encontram-se 2 bebedouros, para uso dos funcionários da obra. O alojamento possui banheiros, quarto com bicamas e área coberta com uma grande mesa para o horário de almoço. No lado oposto do terreno fora reservado um local para a confecção dos blocos de cimento que tem espessura de 14 cm em toda obra, e serão executados no tamanho (39x19x14cm), com junta de 8 mm, de 3 e 2 furos, estes em cimento, areia, pó de pedra e água, esse local também é coberto com telhas de fibrocimento, existindo uma betoneira exclusiva para a confecção dos blocos, já que esses blocos serão utilizados para a alvenaria externa de todos os prédios. A alvenaria interna é de tijolos de oito furos.

Os operários sempre evitavam que as ferramentas manuais fossem abandonadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, bem como deverá, também, cumpriam o dispositivo que proíbe a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

---

## 5.0 – MARCAÇÃO E LOCAÇÃO DOS PRÉDIOS E PASSARELAS

Os currais ou gabarito ou tabeira, marcados com madeira, são bastante importantes no início e no decorrer da obra, já que as medidas reais são feitas tomando o curral como base. Estes devem ser marcados com bastante atenção e cuidado. Na construção do SEST/SENAT, os currais foram marcados com aproximadamente 1,00 m a mais da marcação real do prédio para que pessoas, com ou sem material, possam circular dentro do mesmo, com 0,70 m de altura. As escavações foram feitas manualmente, através de picaretas, em alguns lugares onde a rocha aflorava foi necessário o trabalho de rompedores hidráulicos, como por exemplo, no módulo administrativo. Foi marcado o centro de cada pilar, que coincide com o centro da sapata que o suporte, no curral com um prego, e a locação das sapatas e pilares foram feitas com bases nesses pregos, o carpinteiro amarrava um arame no prego e esticava até o outro lado do curral fixando o arame no prego alinhado com o anterior, supondo que esse arame e pregos estivessem no sentido longitudinal, para saber o local do eixo do pilar e da sapata o carpinteiro amarrava outro arame no sentido transversal, aonde eles se encontrassem encontrava-se o eixo do pilar e da sapata. As cintas baldrames também foram locadas com base no curral. Este procedimento foi realizado em todos os prédios e na passarela coberta.

As dimensões das sapatas e das cintas baldrames que variam entre si foram marcadas da seguinte maneira: para cada tipo, tanto para as sapatas como para as cintas baldrames, foram feitas fôrmas de madeira que os carpinteiros colocavam no prumo e um operário marcava no solo com cal. A altura de escavação foi marcada com base na altura do curral, foram feitos dois gabaritos com 0,50 m de altura. Diminuindo a altura do curral da altura do gabarito ficamos com 0,20 m que é a altura exata do embasamento para cobrir as cintas baldrames. Mas para escavação foram feitas fôrmas com dimensões maiores para se evitar problemas futuros, como por exemplo: falta de espaço para o encaixe, falta de espaço para o operário realizar a escavação, entre outros.

---

O primeiro prédio a ser locado foi o modulo de saúde, enquanto os operários escavavam as sapatas e as cintas baldrames deste prédio tinha inicio a marcação do modulo administrativo e como anteriormente iniciou a marcação do auditório, logo após foi marcado o centro cultural e pouco depois marcou-se o modulo de treinamento, por causa da espera do termino do trabalho do macaco hidráulico, por ultimo foi marcado o restaurante, as piscinas e os campos de futebol.

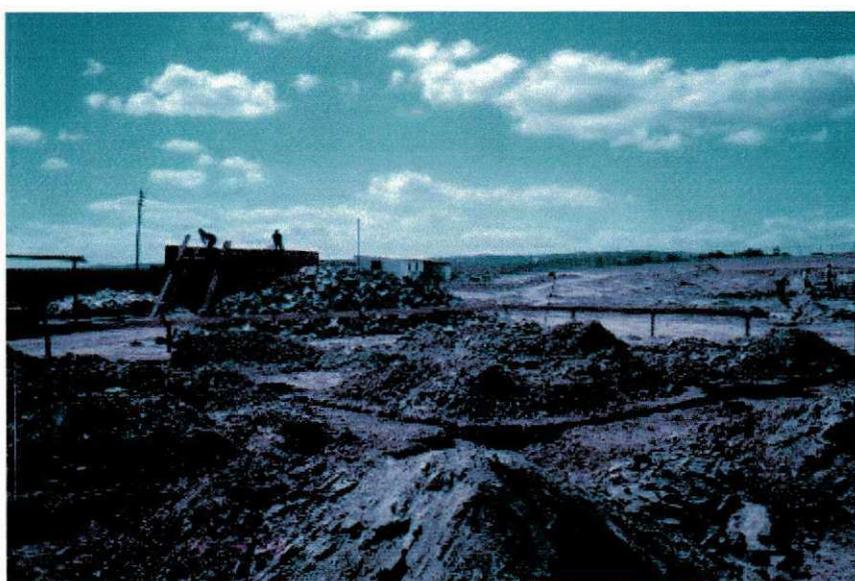


Figura 5 – Locação do modulo administrativo

---

## 6.0 – MATERIAIS UTILIZADOS

Foram utilizados na obra os seguintes materiais:

- Cimento Nassau CP-2-Z-32

O cimento era armazenado em um local protegido das intempéries e da umidade, esse armazenamento era feito sempre em pilhas menores que 10 sacos de altura. Sempre era utilizado o cimento mais antigo no estoque, não chegando a atingir 1 mês.

Também não foi modificada a marca do cimento para evitar colorações diferentes, já que o concreto é aparente.

- Areia do rio Paraíba

Foi utilizada areia grossa para não prejudicar a resistência do concreto, era tomado um cuidado especial com os torrões de argila e fragmentos de carvão.

Como o concreto é aparente a areia foi sempre comprada ao mesmo fornecedor, já que areia de proveniência diferente pode ocasionar alterações na coloração do concreto. A areia foi do peneirada no local;

- Brita nº 2

Para utilização em vigas, pilares e lajes, com diâmetro Máximo de 19 mm;

- Tijolos de oito furos;

- Elementos vazados de cimento;

---

- COMBOGÓ

Combogó de cimento 25 X 25 cm (e=7cm) de quatro furos utilizados nos seguintes locais:

- Foyer
- Módulo Restaurante
- Sanitários/vestiários das Oficinas Pedagógicas
- Casa de Bombas
- Subestação

- VENEZIANA

As vanezianas basculantes de aço foram utilizadas nos seguintes locais indicados no projeto:

- Oficinas Pedagógicas
- Circulação Módulo Saúde
- Casa de Máquinas
- Sanitário da Guarita

- VENEZIANA DE VIDRO

Utilizadas no sanitário dos médicos e na sala de esterilização no Módulo de Saúde

- DIVISÓRIA METÁLICA

Executadas em chapa e tubo metálico 2" com tela de arame 1 1/2" x 1 1/2" fio 12 , segundo padrões convencionais, nos boxes das oficinas pedagógicas.

- PLACA LISA DE CIMENTO AMIANTO - e= 6mm

Utilizadas entre as peças metálicas das treliças no Módulo Restaurante, para fechamento dos vãos.

---

## 7.0 – EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL(EPI).

“Considera-se Equipamento de Proteção Individual – EPI todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho” (NR-6).

O EPI deve cumprir os seguintes objetivos:

- Proteger adequadamente;
- Serem resistentes;
- Serem Práticos;
- De fácil manutenção.

Sabe-se que os EPI's não evitam os acidentes, apenas diminuem ou evitam lesões que decorrem dos acidentes. Existe para cada parte do corpo humano um EPI correspondente e adequado:

- Proteção da cabeça – capacetes de segurança e capuzes;
- Proteção dos olhos e face – óculos, protetores faciais e máscara de solda;
- Proteção respiratória – respiradores purificadores de ar, respiradores de adução de ar e respiradores de fuga;
- Proteção auditiva – protetores auriculares;
- Proteção para o tronco – vestimentas de segurança;
- Proteção dos membros superiores – luvas, cremes protetores, mangas, braçadeiras e dedeiras;
- Proteção dos membros inferiores – calçados, meias, perneiras e calças;
- Proteção para o corpo inteiro – macacão, vestimentas do corpo inteira;
- Proteção contra quedas com diferença de nível – dispositivos trava-queda e cinturões.

---

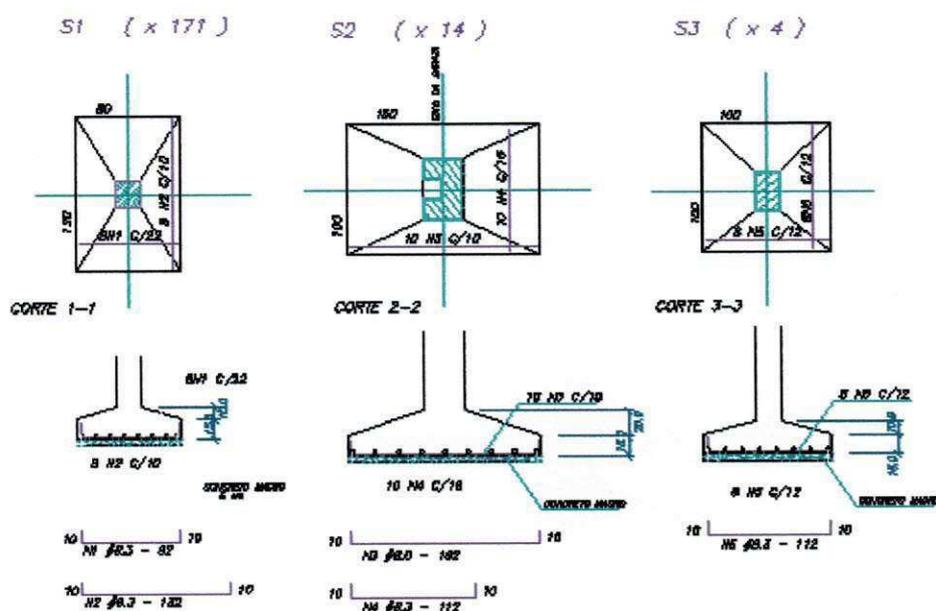
É verdade que o empregador adquiriu o tipo adequado ao risco para cada atividade e fornecendo gratuitamente ao empregado, bem como o uso era exigido. Nesta obra foram utilizados: Proteção da cabeça, proteção dos olhos, Proteção para o tronco, Proteção dos membros inferiores, proteção para o corpo inteiro.



Figura 6 – Utilização de EPI pelos funcionários

## 8.0 – FUNDAÇÃO

A fundação de todos os prédios é do tipo superficial (rasa), na forma de sapatas isoladas. Nesta obra existem seis diferentes tipos de sapatas, classificadas em S1, S2, S3, S4, S5, S6, cada uma possui armaduras e dimensões distintas entre si. Como podemos observar na figura abaixo.



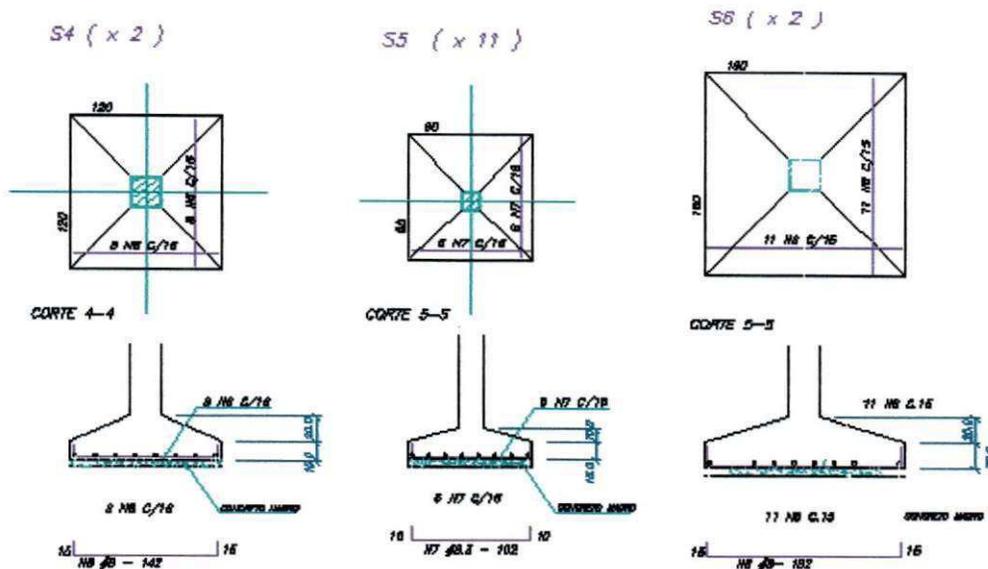


Figura 7 – Detalhes das sapatas

O projeto exige um  $f_{ck} \geq 13\text{MPa}$  para todas as sapatas e que sejam instaladas em solos capazes de suportar pressões  $\geq 1,5\text{ Kgf/cm}^2$  e ainda sugere que elas sejam assentadas a no mínimo 100 cm de profundidade.

O projeto também exige que seja aplicada uma camada de concreto magro de 5 cm de espessura com finalidade de proteger as armaduras e apoiar as fundações nivelando a base da sapata, evitar o contato direto com o solo. O concreto magro também diminui a tensão transmitida ao solo, já que aumenta a superfície de contato entre a sapata e o terreno.

O concreto magro utilizado apresentou um traço unitário 1:8:6  $f_{ac}=0,54$  em relação ao saco de cimento, e o concreto utilizado na sapata apresentou também em relação ao saco de cimento um traço unitário 1:2:2  $f_{ac}=0,54$ .

Como o concreto utilizado na obra é aparente que possui um consumo de cimento mínimo de  $350\text{ Kg/ m}^3$ , a armadura das sapatas era colocada em cima do concreto magro suspensas por cocadas de acordo com a NBR6118, que garantiam um recobrimento de 2 cm de espessura . No caso das cintas baldrame as cocadas possuíam 3 cm de espessura, pois estão em contato com o solo. É importante que a norma seja consultada e adotada para evitar problemas futuros.

---

## 9.0 – PRECAUÇÕES ADOTADAS PARA A CONCRETAGEM

As fôrmas tiveram as amarrações e os escoramentos necessários para não sofrerem deformações ou deslocamentos quando do lançamento do concreto, fazendo com que, por ocasião da desforma a estrutura reproduza o determinado em projeto.

Antes do lançamento do concreto, as formas eram limpas, molhadas e estavam perfeitamente estanques, a fim de evitar a fuga de cimento, e era feita nova verificação quanto à dimensão, alinhamento, nivelamento e prumo.

A concretagem só era executada após verificação das ferragens e das formas por fiscalização dos estagiários e do mestre de obras

O preparo do concreto era feito mecanicamente observando-se o tempo mínimo para mistura de dois minutos, contados após o lançamento de todos os componentes na betoneira de eixo horizontal com caçamba. Como a betoneira utilizada possuía caçamba carregadora, os materiais eram colocados da seguinte ordem:

- Agregado Graúdo 50%
- Agregado Miúdo 100%
- Cimento 100%
- Agregado Graúdo 50%

A água entrou logo em seguida ao carregamento total.

A descarga da betoneira era feita diretamente sobre o meio de transporte. O transporte do concreto até o local do lançamento era realizado tão rapidamente quanto possível e de maneira tal que se manteve-se sua homogeneidade. Era realizado na direção horizontal por carrinhos de mão com pneus de borracha não muito cheios, a fim de evitar-se segregação e a perda de material.

O lançamento do concreto era sempre feito dentro de 30 minutos após a confecção da mistura, observando-se ainda:

- Não era admitido o uso de concreto remisturado;
- A concretagem obedecia a um plano de lançamento, com cuidados na localização dos trechos de interrupção diária;

---

O concreto era convenientemente vibrado imediatamente após o lançamento em camadas de 30 a 40 cm de espessura ou  $\frac{3}{4}$  de comprimento da agulha do vibrador. Onde a sua penetração e retirada eram feitas com o vibrador em movimento.

Foram tomados cuidados especiais durante a cura do concreto, especialmente nos primeiros dias, tais como:

- \* Vedação de todos os acessos ao acúmulo de material nos locais concretados, durante 24 horas após a sua conclusão;
- \* As superfícies concretadas eram mantidas úmidas por uma lâmina d'água ou aguamento freqüente.

---

## 10.0 – CONCRETAGEM DAS SAPATAS E DOS PILARES

Depois da fôrma da base ponteadada pelo carpinteiro através de prumos de forma que o eixo da sapata coincida com o eixo do pilar, e que a armadura deste pilar esteja com o seu pé-de-galinha devidamente amarrado a armadura da base da sapata, essa amarração foi feita com arame de 20 mm de diâmetro, e que tanto a fôrma como a armadura do pilar, estivessem devidamente seguros de forma que se mantivessem estáticos.

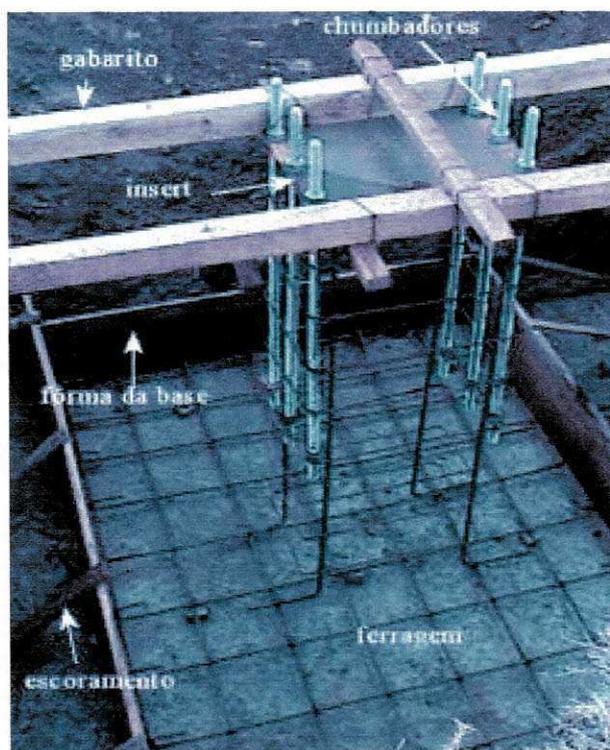


Figura 8 – Detalhe de armação das sapatas

Iniciou-se a concretagem das bases utilizando-se um vibrador mecânico, que era inserido rapidamente e retirado lentamente em funcionamento. Depois da base preenchida com concreto, molhava-se o concreto freqüentemente para se obter uma boa cura, molhando-se o concreto evita-se que a água existente no mesmo evapore rapidamente e assim se garante que as reações de hidratação se

---

processem garantindo a resistência desejada. No dia seguinte desformava-se a base e concretava-se o cuscuz, que tomava forma com a colher de pedreiro, tomando-se o mesmo cuidado em relação à cura.

Após um tempo de aproximadamente uns três dias, tempo para que se concretasse todas as sapatas do módulo. Quando o concreto das sapatas já encontrava-se endurecido, era iniciada a instalação das formas e concretagem dos pilares. Em um eixo de pilar eram inseridos tubos de 75mm em pilares alternados. A figura a seguir representa a ferragem e os espaçadores (cocadas) que garantem o cobrimento das armaduras.

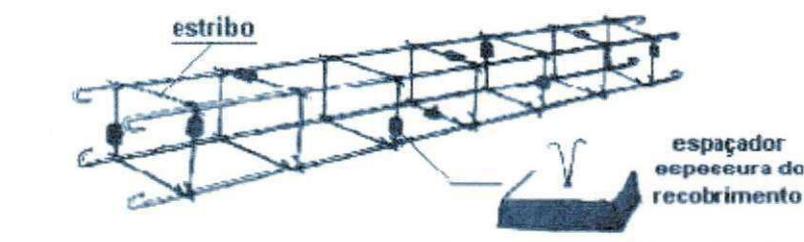


Figura 9 – Detalhe de armação do pilar

Foi observado pelos estagiários que as formas dos pilares possuíam a altura do pé direito, 3m, notando que o concreto estava sendo lançado de cima da forma inteira, os estagiários propuseram aos responsáveis (o engenheiro civil presente e o mestre de obras) pela obra que o concreto dos pilares fosse lançado de uma altura máxima de 2m abrindo uma janela lateral nas armaduras, ou que fosse feito um colchão de argamassa de 10 cm de espessura para se evitar a segregação e a exudação.

A proposta dos estagiários foi recusada instantaneamente, mas após a desforma dos primeiros pilares, foi identificada a segregação nos mesmos, o concreto começou a ser lançado de uma altura de 2m evitando assim problemas futuros.

---

A figura 10 representa a forma dos pilares existentes na obra.



Figura 10 – seção transversal dos pilares

---

## 11.0 – CONCRETAGEM DAS VIGAS

Inicialmente foram cravadas escoras verticais a cada metro entre os eixos dos pilares. Para dar uma maior rigidez às escoras elas foram ligadas umas as outras com madeiras inclinadas.

Nestas escoras foram presas pranchas de madeira de 0,20m que compunham a parte inferior da fôrma, conhecidas como costelas. Essas pranchas tinham também como função apoiar as formas de madeirite resinado das vigas.

No escoramento lateral das fôrmas em forma de U eram utilizados na parte inferior sarrafos de pressão e na parte superior foram utilizadas escoras de contraventamento (madeira inclinadas). Observando que o eixo da viga coincidia com o eixo dos pilares.

Depois que a forma estava locada, inseria-se a armadura conforme o projeto e com os cobrimentos garantidos por cocadas. Posteriormente à outra parte da forma, a parte superior em formato de U era colocada dando forma de calha às vigas.

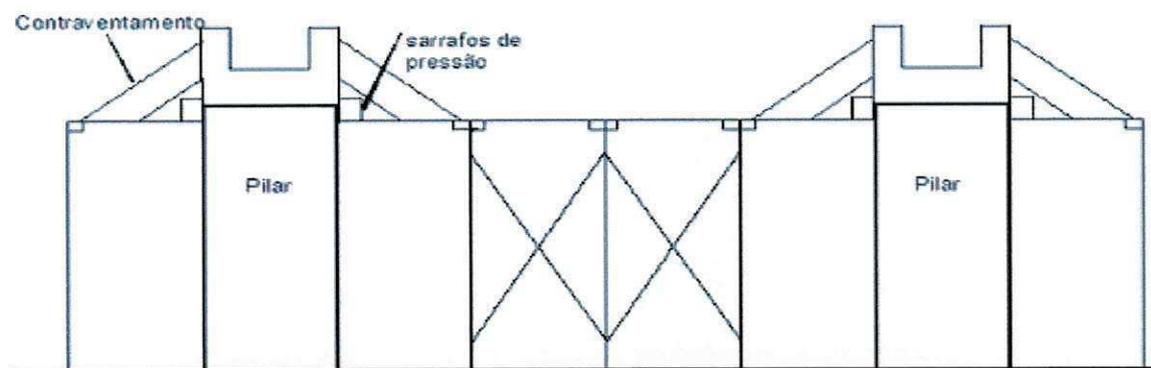


Figura 11 – Vigas calhas

Após a fôrma completamente locada era iniciada a concretagem. Tomando sempre os mesmos cuidados citados anteriormente com o adensamento, a cura, etc.

As vigas calhas possuem o seguinte corte:

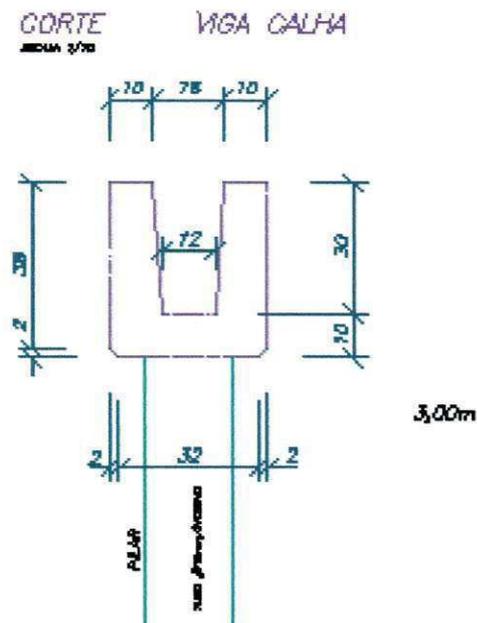


Figura 12 – Corte da viga calha

---

## 12.0- LEVANTAMENTO DAS ALVENARIAS DE BLOCOS DE CONCRETO

Como já fora citado anteriormente os blocos de concreto utilizados para alvenaria externa em toda obra foram fabricados no próprio canteiro de obras, ver figura.



Figura 13 – Blocos de concreto moldados *in loco*

Os mesmos são constituídos de cimento, areia e pó de pedra, essa mistura era feita em uma betoneira exclusiva e colocada em fôrmas da construtora, daí os blocos eram vibrados e prensados manualmente.

Com o nivelamento realizado manualmente, a alvenaria que possui 14cm de espessura era locada sobre as cintas baldrame a partir dos eixos demarcados com o arame fixado no gabarito instalado no curral.

Depois de um dia de espera para que a camada impermeabilizante secasse começava-se a levantar a alvenaria. Esse levantamento foi iniciado pelos cantos, para evitar problemas com prumo e horizontabilidade das partes. Era colocado o cantilhão para uniformizar as alturas e espessuras das fiadas, por isso ele era graduado fiada por fiada. Também era esticada uma linha entre os dois cantos levantados para servir de guia para os blocos.

Era tomado o cuidado de deixar um espaço entre o encontro da alvenaria com o fundo das vigas. Depois que a argamassa de assentamento estava curada, aproximadamente uma semana a ultima fiada da alvenaria foram executadas com

---

blocos com o fundo fechado e inclinados cerca de 45° em relação ao restante da alvenaria, este processo conhecido como encunhamento.

O processo anteriormente citado é necessário por que a argamassa de assentamento quando seca provoca uma retração da alvenaria, provocando trincas entre o encontro da alvenaria com o fundo da viga.



Figura 14 – Vista Lateral das paredes externas

---

## **12.1 – LEVANTAMENTO E REVESTIMENTO DE PAREDES INTERNAS**

As paredes internas são de tijolos comuns de oito furos e foram levantadas de forma análoga às paredes externas, a única diferença é que esse tipo de alvenaria necessita de um revestimento. Este revestimento foi realizado da seguinte maneira.

### **12.1.1 - Chapisco**

Inicialmente foi realizado o chapisco que tem como finalidade criar uma superfície áspera entre a alvenaria e a massa grossa (emboço), a fim de melhorar a aderência desta.

O chapisco foi executado com colher de pedreiro, não existia muita preocupação com a espessura do chapisco, mas sim em cobrir algumas falhas ocorridas durante a execução da alvenaria.

Para o chapisco foi utilizada argamassa de cimento e areia no traço 1:3 (cimento: areia).

### **12.1.2 – Emboço**

O emboço foi feito após a cura da argamassa do chapisco. As paredes foram molhadas para se obter a umidade necessária para que o tijolo não absorva a água existente na argamassa. O revestimento grosso foi iniciado de cima para baixo por intermédio de guias, que são faixas verticais distantes entre si aproximadamente 2,5m. Esses guias serviram de referência para o prumo e o alinhamento do revestimento do resto do painel.

A espessura média do emboço utilizado foi de 2cm.

As dosagens das argamassas utilizadas no emboço foram as seguintes:

- ✓ Emboço para receber reboco, revestimento de azulejo e materiais cerâmicos - cimento, cal hidratada e areia média, lavada e peneirada, traço volumétrico 1:2:9.

---

## **Preparo da argamassa**

As argamassas foram preparadas mecanicamente. O amassamento mecânico durava cerca de 3 minutos, contados a partir do momento em que todos os componentes da argamassa, inclusive água, tivessem sido lançados na betoneira.

### **12.1.3 – Reboco**

O reboco tem a finalidade de dar um acabamento final à alvenaria, uma vez que o emboço tem um acabamento rústico.

O acabamento foi feito com desempenadeira em movimentos circulares, borrifando-se água sobre a massa através de uma brocha.

---

## **13.0 – PROJETO HIDRO SANITÁRIO**

### **13.1 - OBJETIVO**

O memorial técnico estabeleceu as condições para execução dos serviços principalmente os aspectos técnicos construtivos e especificações técnicas dos materiais.

O projeto teve como finalidade dotar os sanitários, chuveiros, consultórios, etc., de instalações hidro-sanitárias para que se mantivessem em boas condições de utilização e de facilidade de manutenção.

A elaboração do projeto foi baseada nas normas vigentes, recomendada pela Associação Brasileira de Normas Técnica - ABNT.

### **13.2 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS**

#### **13.2.1- ÁGUA FRIA**

O fornecimento de água para atender o consumo do prédio foi feito através de ligação à rede pública de água da concessionária local, CAGEPA.

A alimentação foi implantada no diâmetro de 40mm que alimentará o reservatório inferior, ver um exemplo na figura abaixo.

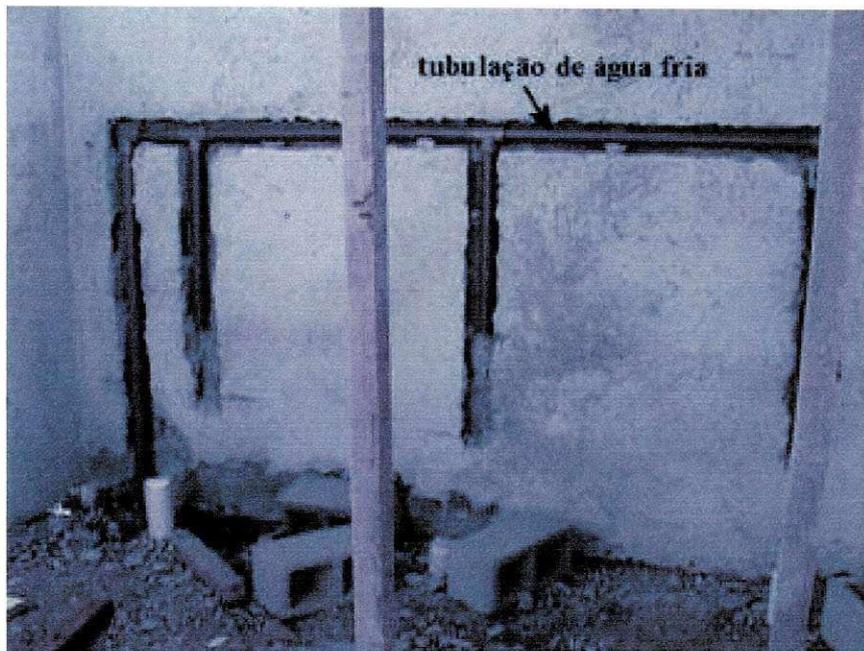


Figura 15 – Instalações de tubulações para água fria

### **13.2.2- RESERVATÓRIOS**

O reservatório superior foi construído em chapa de aço com capacidade de 33.000 litros, sendo a distribuição realizada por um barrilete, que é alimentado por um reservatório inferior.

Da capacidade total do reservatório superior, 12.100 litros são destinados à reserva do sistema de prevenção e combate a incêndio e o restante, 20900 litros, destina-se ao consumo dos prédios.

O reservatório superior é alimentado através de um recalque vindo do reservatório inferior, através de conjuntos eletro-bomba.

### **13.2.3- RECALQUE**

A água do reservatório inferior é elevada para o superior através de dois conjuntos eletro-bombas, sendo um de reserva, comandados automaticamente através de chaves de bóia, instalados nos reservatórios, conforme indicações no projeto elétrico.

---

As canalizações das bombas de recalque são de PVC, dotadas de todos os acessórios necessários ao bom funcionamento do sistema, tais como uniões, válvulas, registros, etc.

As bombas são centrífugas de instalação horizontal, acoplada a motor trifásico e foram instaladas com fixadores antivibratórios em base de concreto h = 20cm.

A bomba utilizada é da marca JACUZZI modelo. 1DR 100, série D, vazão de 5000 l/h, Altura manométrica - 25,00 m.c.a.

A distribuição de água é efetuada por gravidade, a partir do reservatório superior que alimenta as colunas de água indicadas nas plantas.

Cada saída do reservatório superior possui um registro de gaveta para que seja efetuada a manutenção quando necessário.

Todo o barrilete e colunas são constituídos de tubulações em PVC soldável de fabricação TIGRE.

#### **13.2.4- RAMAIS E SUB-RAMAIS**

Os Ramais e Sub-Ramais instalados nos sanitários são de PVC, tipo soldável de fabricação TIGRE, apropriados para instalações de Água Fria.

Foram utilizadas conexões de fabricação TIGRE, não foi permitido à utilização de esquentes nas tubulações, sob quaisquer pretextos.

#### **13.2.5- TESTES**

Todas as tubulações foram testadas antes de concluídos os serviços de alvenaria e assentamento dos azulejos, a fim de corrigir os defeitos encontrados.

Todos os pontos de torneira, chuveiros, etc. foram plugados para que os testes pudessem ser executados, evitando-se danificar as roscas das conexões, bem como entupimentos.

A pressão dos testes foram as recomendadas pelas Normas Brasileiras, ou seja:

---

"A pressão estática em qualquer ponto não deve ser superior a 40 m.c.a., 4 m.p.a. (NB-92)".

### **13.3 - EQUIPAMENTOS DE COMBATE E PREVENÇÃO A INCÊNDIO**

Conforme as exigências do Corpo de Bombeiros, foram adotados os seguintes sistemas de proteção contra incêndio:

- Extintores portáteis
- Sistema de alarme manual
- Sistema de hidrantes.

#### **13.3.1 - EXTINTORES**

Os extintores foram especificados e localizados atendendo a classificação do risco, observando-se a área máxima de 500m<sup>2</sup>, e ainda à distância de 20m a ser percorrida pelo operador de onde estiver o extintor mais próximo.

Todos os extintores possuem acima do suporte de fixação na parede, a uma altura de 2,10m do piso, uma placa de sinalização circular de 30cm de diâmetro na cor VERMELHO LARANJA, envolvendo um círculo menor de 20cm diâmetro, na cor VERMELHO LARANJA de tal forma que fique visualizado um anel VERMELHO de 10cm de largura sobre fundo AMARELO registrando no centro o número do Corpo de Bombeiros.

- De Água Pressurizada
- De Gás Carbônico
- De Pó Químico Seco

---

### **13.3.2 - SISTEMA DE HIDRANTES**

O sistema da rede de hidrantes é acionado através da pressurização, com uma reserva técnica de incêndio do reservatório superior com capacidade de 12.100 litros, que tem capacidade de alimentar 7 hidrantes distribuídos no prédio e 1 hidrantes de passeio.

Toda tubulação da rede de hidrantes foi instalada em aço galvanizado, DIN-2440, com costura e conexões classe 10 para 150 libras de pressão de fabricação TUPY.

Os armários para guarda de mangueira são de chapa galvanizados, tratado e pintado na cor VERMELHA e com inscrição "INCÊNDIO" no vidro da porta.

### **13.3.3 - SISTEMA DE ALARME**

Foi instalado um sistema de alarme manual, operado por acionadores tipo quebre o vidro, localizados estrategicamente. O sistema proposto é classe "A" com alimentação para cada laço alimentado por corrente contínua.

### **13.3. ESGOTO**

O sistema de Esgoto Sanitário recebe os despejos provenientes dos equipamentos sanitários e conduz os mesmos através de rede de tubulação, caixas de inspeção e caixa de gordura para a rede pública da CAGEPA.

Os despejos dos equipamentos sanitários são captados obedecendo-se todas as indicações nos detalhes de esgoto utilizando-se todas as conexões previstas no projeto, não se permitindo esquentes sob quaisquer pretextos.

As tubulações e conexões do sistema de esgoto sanitário são de PVC, ponta e bolsa de fabricação TIGRE. As conexões foram encaixadas utilizando-se

---

anéis de borracha apropriados com aplicação de lubrificantes indicados pelo fabricante dos materiais adquiridos.

### **13.4. VENTILAÇÃO**

Foi instalado um sistema de ventilação, conforme indicação das plantas, que permite a introdução da pressão atmosférica no interior do sistema de esgoto, bem como a saída dos gases de forma a impedir a ruptura dos fechos hídricos.

Todas as colunas de ventilação, bem como as colunas de esgoto prolongam-se até a cobertura para garantir uma perfeita renovação do ar.

#### **13.4.1- REDE GERAL**

Foi implantada uma rede de esgoto, constituída de tubulações e caixas de inspeção de forma a conduzir os despejos sanitários para a rede pública.

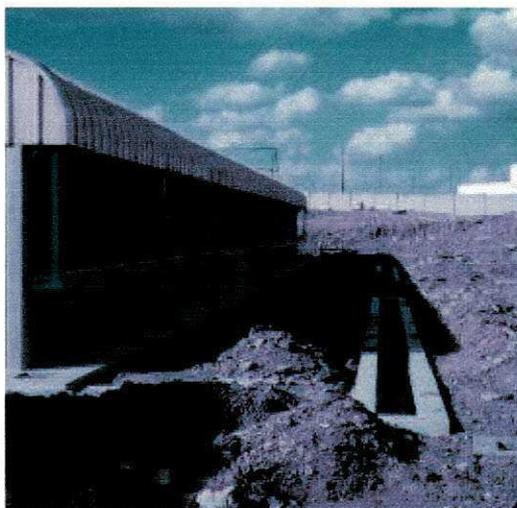


Figura 16 – Tubulações de esgoto

As tubulações horizontais obedecem às declividades mínimas indicadas a seguir:

$$D = 150\text{mm} = 1\%$$

$$D = 100\text{mm} = 2\%$$

---

$$D = 75\text{mm} = 3\%$$

$$D = 50\text{mm} = 4\%$$

As caixas de inspeção foram construídas em alvenaria de tijolo maciço, revestidos internamente, com argamassa de cimento areia no traço 1:4, tendo o fundo executado em meia-cana, para não permitir a formação de depósitos.

As caixas possuem as seguintes dimensões até 1.00m de profundidade = 0,60 x 0,60 (medidas internas), além de 1.00m de profundidade = 1.10 x 1.10 (medidas internas).

As caixas possuem tampas de concreto armado com alça para possíveis inspeções.

## **13.5. DRENAGEM**

### **13.5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Todas as águas coletadas das coberturas por intermédio das vigas calhas, são conduzidas através de condutores e redes gerais de águas pluviais.

Todas as águas pluviais de drenagem superficiais são coletadas através de calhas, drenos e ralos. E são conduzidas através de caixas para a rede geral de águas pluviais.

As calhas de brita para drenagem têm uma camada de brita envolvida na manta de BIDIM - OP20.

Toda tubulação da rede de águas pluviais acima de  $\varnothing = 200\text{mm}$  são constituídas em manilha de concreto.

Toda tubulação horizontal de águas pluviais possui declividade mínima de 0,70%

---

### **13.5.2 CAMPO**

O campo de futebol tem uma drenagem profunda, para possibilitar a drenagem de todas as águas pluviais.

Toda tubulação desta drenagem é de PVC rígido, perfurado, corrugado para drenagem de fabricação TIGRE, envolvida com brita.

### **13.7 - PRESCRIÇÕES PARA MATERIAIS**

Os materiais utilizados são de tubo de PVC rígido, soldável, ponta e bolsa, classe 15, para pressão de serviço de 7,5 kgf/cm<sup>2</sup> e 20°C e conexões também de PVC rígido, soldável, fabricação TIGRE.

Neste caso a vedação era realizada com fita Teflon ou cordão e massa de vedar.

---

## **14.0 - PROJETO ELÉTRICO**

O projeto elétrico foi terceirizado, por causa deste motivo os estagiários não acompanharam muito bem o desenvolvimento da execução do mesmo.

### **14.1 - OBJETIVO**

O projeto elétrico visava à instalação de um sistema confiável para atender a iluminação, tomadas comuns e pontos de força para equipamentos especiais.

### **14.2 - NORMAS ADOTADAS**

Aplicou-se ao projeto as normas e recomendações da ABNT, notadamente a NB-3, assim como o manual de fornecimento de Energia Classe 15kV da Concessionária local, CELB, e as recomendações dos fabricantes dos materiais e equipamentos.

A firma contratada teve que adaptar a Subestação e o Diagrama Unifilar Geral de acordo com os padrões de fornecimento de energia em tensão primária classe 15 kV da Concessionária Local.

### **14.3 - SUPRIMENTO DE ENERGIA**

O suprimento de energia é feito em tensão primária de classe 15kV derivado de ramal de serviço aéreo da Concessionária local, CELB.

A subestação instalada no local é do tipo aérea e a entrada de energia é feita em posteamento até a subestação. A distância máxima entre os postes foi de 40 metros.

A instalação de chaves fusíveis e para raios foram feitas conforme o desenho da subestação.

---

#### 14.4 - SUBESTAÇÃO

Para atender as cargas, foi projetada uma Subestação aérea de 225kVA, 13,8/0,38-0,22kV. Na mureta da subestação, foram instalados o painel geral de baixa tensão PGBT, do tipo embutido, e o quadro de medição, conforme o padrão da CELB, que são alimentados pelo transformador.

Foi também implantada uma malha de terra que é interligada com a rede de S.P.D.A.

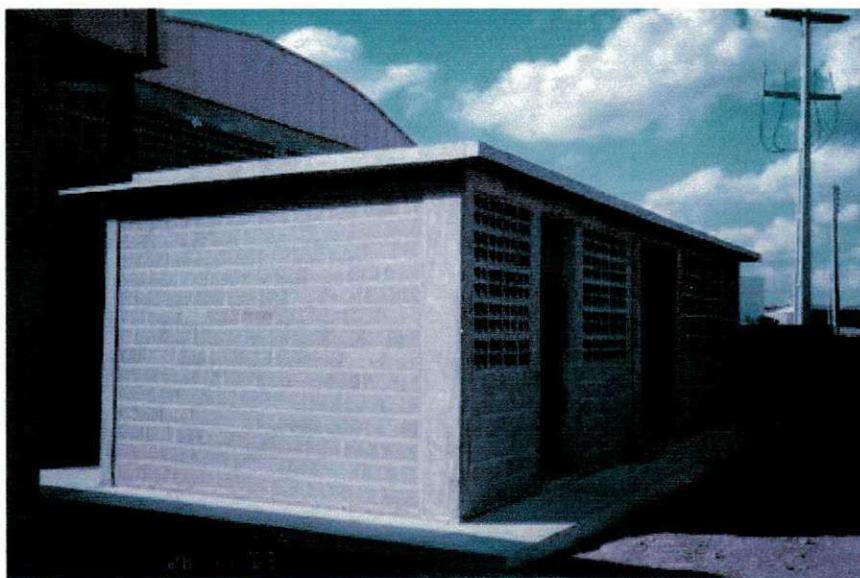


Figura 17 – Subestação

#### 14.5 - DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA

Foi adotado no projeto um sistema de distribuição radial. Do PGBT partem os alimentadores dos Quadros de Luz e Força do Prédio Principal, do QDF do Módulo Restaurante, dos quadros de ar condicionado, dos Quadros de bombas e do QLE.

Os eletrodutos de PVC são rígidos, rosqueáveis nas bitolas indicadas no projeto, com todos os acessórios próprios (curvas, luvas, braçadeiras, arruelas e buchas) de fabricação TIGRE.

---

Os de aço galvanizado são do tipo semi-pesado, com costura, nos diâmetros indicados no projeto de fabricação Paschoal Thomeu ou similar.

Os eletrodutos foram instalados com bastante cuidado, a fim de se evitar mostras que reduzam os seus diâmetros.

Os eletrodutos instalados na área externa que atravessem as vias de circulação de veículos são de aço galvanizado e enterrados à 70cm do nível do piso e são envolvidos por uma camada de concreto de 20cm de espessura.

As ligações dos eletrodutos com as caixas de passagem foram feitas com arruelas pelo lado externo e bucha pelo lado interno, nas caixas maiores que 4x4" quando embutidas nas paredes, e em todas as caixas instaladas por cima do forro. Após a instalação dos mesmos, eles eram tampados, nas caixas, com papelão ou estôpa.

Os condutores isolados são cabos classe 750V ou 0,6/1kV, de fabricação PIRELLI. Para o caso dos cabos de 750V os condutores foram identificados com as cores: Fase - vermelha ou preto, Neutro - azul e Terra -verde ou verde-amarelo.

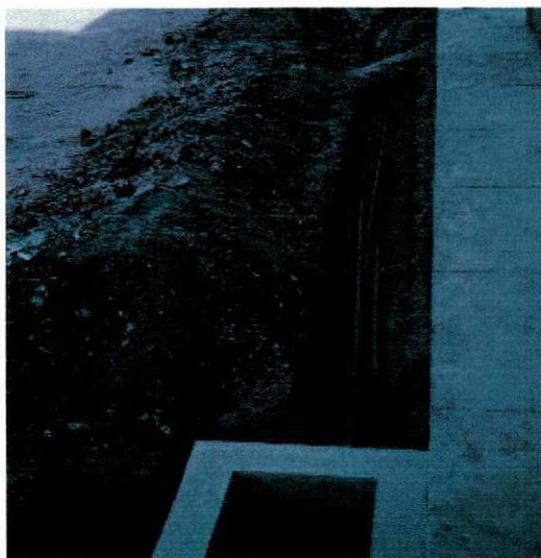


Figura 18 – Eletrodutos

---

## **14.6 - ATERRAMENTO**

Na subestação foi projetada uma malha de terra com cabo de cobre nú # 50mm<sup>2</sup> e hastes de terra de Ø 5/8" x 3m de aço cobreado.

Cada quadro de distribuição possui um cabo de terra que interliga o S.P.D.A. à barra de terra do quadro, exceto no QL-5 do COFFE BREAK, que foi aterrado na barra de terra do QL-4. Também nesta barra de terra foram aterrados os circuitos secundários.

Os reatores das luminárias, as tomadas e os pontos de força para equipamentos especiais, também foram aterrados.

## **14.7 - ILUMINAÇÃO**

### **14.7.1 - NÍVEL DE ILUMINAMENTO**

O nível de iluminação foi projetado de acordo com as recomendações da NBR 5413 para cada tipo de ambiente a ser iluminado.

### **14.7.2 - LUMINÁRIAS**

Foram projetadas luminárias tubulares para lâmpadas fluorescentes de 110W/220V nas áreas internas sem forro.

-Idem com lâmpadas fluorescentes de 40W/220V na guarita e Coffee Break.

-De embutir em forro com lâmpadas fluorescentes de 40W/220V no setor administrativo e no setor médico e de sobrepôr nos camarins do auditório.

-De embutir em forro com lâmpadas fluorescentes compactas de 2X9W/220V no Coffee Break e de 2X18W/220V no auditório.

-De sobrepôr tipo arandela com lâmpada fluorescente compacta de 18W/220V na circulação interna.

---

-De sobrepor tipo arandela com lâmpada incandescente de 60W/220V nos sanitários da guarita e camarins e sala do raio x.

-Tipo industrial com lâmpada vapor de mercúrio de 250W/220V na Oficina Mecânica.

-Tipo iluminação pública em postes de aço de 10m de altura livre com lâmpada de vapor de sódio de alta pressão de 125W/220V.

-Tipo projetor em poste de aço com 10m de altura livre com lâmpada de vapor de mercúrio de 400W/220V na quadra de esportes e sem o poste sobre o reservatório elevado.

-Tipo projetor com lâmpadas de vapor de sódio de 250W/220V para iluminação da fachada.

-Tipo projetor para lâmpada mista 160W/220V para iluminação da circulação da oficina mecânica.

-Tipo projetor para lâmpada alogénia de 300W/220V na Guarita.

-Tipo decorativa para jardim de 70cm de altura e Ø 21cm com lâmpada fluorescente compacta de 23W/220V nas circulações externas.

-Tipo decorativa para jardim em poste de aço de 2,0m com lâmpada fluorescente compacta de 23W/220V na área das piscinas.

-Tipo tartaruga c/lâmpada incandescente 60W/220V na vala da oficina e casa de máquinas do auditório.

#### **14.8 - INTERRUPTORES**

Os interruptores, para comando de iluminação, interna instalados a 1,30m do piso e são do tipo Simples 10A.

---

## **14.9 - TOMADAS**

Todas as tomadas de uso geral são do tipo 2P+T universal de 16A instaladas a 0,30m e 1,30m do piso.

Foram projetados pontos de força para equipamento especiais em caixa 4x4" com altura indicada em projeto, nestes pontos foram instaladas tomadas definidas de acordo com o plug que possuem os equipamentos nelas ligados.

Para os aparelhos de ar condicionado de janela foram projetadas tomadas do tipo 2P+T (pino chato) instaladas em conduletes de PVC.

## **14.10 - AR CONDICIONADO**

Existem dois sistemas de ar condicionado, a saber:

- AR CONDICIONADO DE JANELA
- AR CONDICIONADO CENTRAL

No auditório foi projetado um ponto de força que alimenta o Quadro de Ar Condicionado-1 (QAC-1).

## **14.11 - VENTILADORES**

Nas salas de aula, sala polivalente, TV/audio, secretaria escolar, sala de coordenação e circulações nos setores médico e administrativo foram instalados ventiladores de parede, comandados individualmente por interruptores simples instalados a 1,30m do piso.

---

## **14.12 - PROJETO TELEFÔNICO**

### **14.12.1 - DISTRIBUIÇÃO GERAL**

Na administração do Prédio 1, foi instalado um Distribuidor Geral nº 5, padrão TELEBRÁS, do DG parte um cabo de 20 pares até atingir a Caixa de Distribuição nº 6 instalada na recepção onde também foi instalada a Central Telefônica. Desta Caixa de Distribuição saem os alimentadores das CD's nº 3, uma instalada no Módulo Restaurante, outra no Módulo Vestiário e a outra no Setor de Saúde, além disto o CD nº 6 alimenta pontos da área Administrativa.

Nas circulações do Prédio Principal e do Módulo do Restaurante foram previstos pontos para telefone público.

## **15.0 – CONCLUSÃO**

É fundamental que o projeto seja bem feito e transmita as informações necessárias com clareza para quem o manuseia.

À parte de locação da obra é bastante importante, pois se esta for realizada com descuido pode gerar problemas no decorrer da obra que venham a prejudicar seu desempenho e sua vida útil, problemas tipo; falta de prumo das paredes, excentricidade de cargas, dentre outros. Deve-se frisar que o acompanhamento dos serviços e a atenção têm que ser mantidos durante toda a construção bem como o respeito com todos os funcionários.

Conclui-se que é de extrema importância, para um aluno de graduação, que a atividade de estágios seja bastante estimulada pela instituição de ensino, pois existe uma distância entre a teoria e a prática, o dia a dia dentro de uma obra complementa o que foi ensinado em salas de aulas.