

---

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

---

---

---

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**ALUNA: FABLANA MIRANDA DA SILVA**

**Matrícula: 9011236-8**

**SUPERVISOR: Prof<sup>o</sup> JOSÉ BENÍCIO DA SILVA FILHO**

**COORDENADOR: Prof<sup>o</sup> RICARDO CORREIA LIMA**

**CAMPINA GRANDE**

**OUTUBRO/94**



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

***DEDICATÓRIA***

Aos meus pais, irmãos  
e Marden Dória.

## *AGRADECIMENTOS*

À Deus, autor da minha vida, deu-me inteligência, me mantém nesta caminhada.

Aos meus pais que, com dedicado amor foram meus "primeiros mestres na arte de viver".

Aos amigos que, "não somente se disseram amigos por meio de palavras, mas realmente o foram e são por meio de atos obrigados", transfiro e dedico a alegria do dever cumprido.

Ao professor e supervisor do estágio Engenheiro José Benício da Silva Filho pela orientação prestada durante o desenvolvimento do estágio.

A SUPLAN - Superintendência de Obras do Plano de Desenvolvimento do Estado, pela oportunidade de desempenhar minhas atividades como estagiária.

## ***APRESENTAÇÃO***

Nesse relatório procurou-se descrever de maneira simples os fundamentos e técnicas da construção civil, vivenciado por Fabiana Miranda da Silva, durante o Estágio Supervisionado, realizado na construção do Hotel Turístico e Centro de Convenções de Campina Grande, através da SUPLAN, no período entre 19.01.94 a 19.08.94, com duração de 944 horas, sob orientação e supervisão do professor e Engenheiro José Benício da Silva Filho.

A referida aluna encontra-se matriculada no curso de graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba - UFPB - Campus II - Campina Grande-Pb, sob o número de matrícula 9011236-8.

## *SUMÁRIO*

1.0 - INTRODUÇÃO.....	1
2.0 - DADOS TÉCNICOS.....	1
3.0 - FICHA TÉCNICA.....	4
4.0 - DESENVOLVIMENTO.....	5
5.0 - CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO.....	7
6.0 - IMPERMEABILIZAÇÃO.....	12
7.0 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	20
8.0 - INSTALAÇÕES CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO.....	21
9.0 - INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS.....	23
10.0 - MEDIÇÃO DE SERVIÇOS.....	26
11.0 - CONCLUSÃO.....	26
12.0 - BIBLIOGRAFIA.....	27

ANEXOS

## ***1.0 - INTRODUÇÃO***

Este relatório tem como objetivo principal para o estudante integrá-lo no campo prático, possibilitando ao mesmo interligar os conhecimentos técnicos adquiridos dentro da Universidade aos meios práticos do dia-a-dia na construção.

Durante o referido estágio foram desenvolvidos os seguintes serviços, conforme estabelecido pela SUPLAN:

- ◆ Acompanhamento e fiscalização dos serviços de impermeabilização;
- ◆ Controle tecnológico do concreto;
- ◆ Verificação dos serviços de escoramento, forma, armação e concretagem das peças estruturais;
- ◆ Acompanhamento da execução das instalações hidro-sanitárias, elétricas e sistema de combate a incêndio e pânico;
- ◆ Levantamento de quantitativos e medição de serviços.

## ***2.0 - DADOS TÉCNICOS***

### ***2.1 - HOTEL***

***2.1.1*** - São 25.547 m<sup>2</sup> de área construída, abrangendo 151 apartamentos integrados às quadras esportivas, ao parque aquático e ao centro de convenções.

### ***2.1.2 - UNIDADES HABITACIONAIS***

- 1 suíte presidencial
- 9 suítes simples
- 6 apartamentos conjugados
- 100 apartamentos conjugáveis
- 35 apartamentos independentes.

### ***2.1.3 - LAZER E ESPORTE***

- Salão de jogos
- Salão de ginástica
- Sala de leitura
- Jogos eletrônicos
- Boliche
- Trilha de cooper
- Quadra de squash
- Quadra de tênis
- Piscina aquecida
- Sauna-seca, úmida, banho turco e massagem
- Parque aquático com 3 piscinas.

### ***2.1.4 - RESTAURANTES E BARES***

- 3 restaurantes (da cozinha regional à internacional)
- Bar localizado no parque aquático
- 4 bares de apoio
- Chopparia.

## **2.1.5 - EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS**

Enfermaria  
Berçário  
Guarda-valores individuais  
Sinal internacional de TV  
Som ambiente  
Ar condicionado central  
Sistema monitorado de segurança  
Sistema integrado de informática  
Sistema de combate à incêndio  
Estacionamento.

## **2.2 - CENTRO DE CONVENÇÕES**

**2.2.1** - Capacidade para 1.800 pessoas, em salões entre 270 e 600 m<sup>2</sup>.

**2.2.2** - Auditório / Anfiteatro equipado com tratamento acústico.

**2.2.3** - Cabine de tradução simultânea e sala de projeção.

3 saguões.

## **2.3 - BOITE / NIGHT CLUB**

### **3.0 - FICHA TÉCNICA**

#### **3.1 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA:**

Bairro do Mirante.

#### **3.2 - ÓRGÃO EXECUTOR:**

S.I.E. / SUPLAN.

#### **3.3 - FIRMA CONTRATADA:**

ENARQ.

#### **3.4 - ÁREA DO TERRENO:**

150.000 m<sup>2</sup>.

#### **3.5 - PROJETO ARQUITETÔNICO:**

Dr. Carlos Alberto / Dr. Ademar Bolonho.

#### **3.6 - PROJETO ESTRUTURAL:**

Dr. Eduardo Martorelli.

#### **3.7 - PROJETO DE INSTALAÇÕES:**

M. M. Projetos e Instalações Ltda.

#### **3.8 - PROJETO DE AR CONDICIONADO:**

Dr. Pedro Jorge.

### **3.9 - PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO:**

DABSTER - Ind. e Com. Ltda.

### **3.10 - CONTROLE TECNOLÓGICO:**

ATECEL.

## **4.0 - DESENVOLVIMENTO**

### **4.1 - TIPOS DE PROJETOS**

O Hotel Turístico e Centro de Convenções de Campina Grande-PB, consta dos seguintes projetos:

- ◆ Projeto Arquitetônico;
- ◆ Projeto Estrutural;
- ◆ Projeto Elétrico;
- ◆ Projeto Hidro-Sanitário;
- ◆ Projeto Anti-Incêndio.

#### **4.1.1 - PROJETO ARQUITETÔNICO**

Trata da parte da arquitetura, como definição do pé direito, tipos de acabamento (forros, pisos)...

Consta das seguintes plantas:

- Baixa, cortes, fachadas, plantas de cobertura, situação e localização.

#### ***4.1.2 - PROJETO ESTRUTURAL***

Realizado em função do projeto arquitetônico. Mostra a localização e distribuição das ferragens dos elementos estruturais de uma obra como lajes, vigas, pilares e sapatas.

Consta das seguintes plantas:

- ♦ De forma;
- ♦ Locação de pilares;
- ♦ Detalhes de vigas, lajes, pilares, cintas, sapatas, reservatórios, escadas, etc.

#### ***4.1.3 - PROJETO ELÉTRICO***

Determina tudo relacionado a eletricidade da obra, feito em função do arquitetônico.

O projeto é composto de:

- ♦ Dimensionamento de eletrodutos e fios;
- ♦ Divisão dos circuitos;
- ♦ Quadros de cargas;
- ♦ Localização dos pontos de luz e tomadas, interruptores, quadro de distribuição e quadro geral, mostrando pontos para elevadores, telefones, chuveiros elétricos, etc.

#### ***4.1.4 - PROJETO HIDRO-SANITÁRIO***

Consta de instalações para água fria e quente, como também aquecedores eletrobombas, dimensões dos reservatórios (inferiores e superiores) e conexões.

#### **4.1.5 - PROJETO ANTI-INCÊNDIO**

Projeto de autoria da firma M. M. Projetos e Instalações Ltda., nele consta de:

- ♦ Hidrantes, caixas de incêndio, sistema automático de sprinklers e extintores.

### **5.0 - CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO**

Consiste em várias operações realizadas no canteiro de obras, cuja finalidade é fazer com que os materiais a serem utilizados no concreto estejam dentro das especificações do projeto.

Nesse controle foram feitas várias verificações desde o processo de confecção do concreto até a limpeza do local de aplicação do mesmo.

#### **5.1 - FORMAS**

As formas foram construídas, de modo a facilitar a sua desmontagem sem choques nem esforços desnecessários que possam danificar a peça de concreto ainda fresco.

Antes de iniciar a concretagem foi feita a limpeza interna das formas (através de jatos de ar), e a vedação das juntas por onde possa derramar concreto.

A fim de impedir a aderência entre o concreto e a forma, foi aplicado sobre a mesma, um desformante que tem como objetivo facilitar a remoção das formas sem danificar as superfícies e cantos do concreto, além de conservar a madeira para ser reaproveitada.

## **5.2 - ESCORAMENTOS**

Os escoramentos foram dimensionados para suportar o peso do concreto mais as cargas acidentais correspondentes ao próprio trabalho durante a concretagem.

Na sua maioria o escoramento foi feito em estrutura metálica para o fundo das peças e mão francesa para apoiar as faces laterais das vigas.

## **5.3 - ARMADURAS**

A montagem da ferragem, no interior das formas, era feita respeitando-se os afastamentos e a linearidade entre as barras e fixando as armaduras para que não mudassem de posição durante a concretagem.

Era garantido também o recobrimento das ferragens, o qual se fazia utilizando-se cocadas e/ou caranguejos, para evitar que após a concretagem as armaduras ficassem expostas à agentes agressivos, provocando a oxidação das barras, ocasionando futuros danos às peças.

## **5.4 - MISTURA**

Para evitar a falta de homogeneidade no concreto é necessário que esteja bem misturado, o que garantirá uma boa resistência mecânica como também uma maior durabilidade.

O concreto usado na construção foi misturado mecanicamente, tanto em betoneiras localizadas no próprio canteiro de obras, como em caminhões-betoneira, garantindo-se uma maior produção, além de tornar a mistura mais rápida e perfeita, produzindo um concreto de melhor qualidade.

Os materiais deviam ser introduzidos na betoneira seguindo uma ordem de colocação a fim de se obter uma boa mistura de acordo com as especificações exigidas pelos ensaios como: consumo de cimento, tipos de agregados, relação água-cimento, trabalhabilidade desejada, tipo e quantidade de aditivos.

Após a mistura, o concreto era submetido ao teste de consistência: "slump test".

## ***5.5 - TRANSPORTE***

O concreto utilizado na obra foi transportado de duas maneiras; sempre procurando fazer esse transporte o mais depressa possível.

### ***① Modo Convencional:***

O transporte do concreto era feito por meio de carros de mão, que levava o material do local de mistura até o local de lançamento.

### ***② Através de Caminhões:***

O concreto produzido na central era transportado em caminhões betoneira. Esse tipo de transporte exigia maiores cuidados como a ordem de rotação que devia estar entre 2 a 6 rpm, proporcionando a devida agitação no transporte, evitando a segregação do material durante o percurso.

## ***5.6 - LANÇAMENTO***

Antes do lançamento do concreto as formas deviam estar vedadas (para que a água do concreto não escoasse pelas fendas) e isentas de partículas soltas, pois o concreto era lançado logo após a sua mistura.

Durante o lançamento do concreto, tomou-se cuidado:

- ① De lançar o concreto o mais próximo possível da sua posição final.
- ② Com os locais providos de juntas permanentes, que tem como finalidade permitir as deformações, provenientes das variações de temperatura da estrutura.

Devido o grande porte da obra, houve interrupções na concretagem, que deram origem as juntas de concretagem, usadas para simplificar a execução das estruturas.

Nessas interrupções foi necessário um cuidado especial para que o concreto do complemento de concretagem ficasse bem ligado ao concreto já endurecido.

## ***5.7 - ADENSAMENTO***

Logo após o lançamento do concreto nas formas, este era vibrado, de modo que o concreto preenchesse total e perfeitamente toda a forma e envolvesse completamente a armadura.

Eram tomados certos cuidados quanto ao uso do vibrador:

- ◆ A vibração devia ser evitada em pontos próximos as formas e ferragens, já que a vibração aplicada diretamente à armadura pode deixar espaços vazios ao seu redor, eliminando a aderência entre o concreto e a ferragem.
- ◆ A inserção devia ser rápida e sua retirada lenta, ambas com o aparelho em funcionamento.
- ◆ Devia haver uma certa distância entre o vibrador e a forma para evitar a formação de bolhas na superfície da peça.

- ♦ A altura da camada que ia ser vibrada devia ser equivalente a 3/4 do comprimento da agulha vibrante.
- ♦ Considerava-se a vibração concluída quando cessava o desprendimento de ar e aparecia na superfície uma ligeira camada brilhante.

## **5.8 - CURA**

Após o endurecimento do concreto iniciava-se a fase de cura, cuja função é evitar a saída prematura da água do concreto. Para isso eram irrigadas periodicamente as superfícies já concretadas.

A cura das lajes, vigas e pilares era feita durante os sete primeiros dias contados após a concretagem. Essa quantidade de dias podia ser alterada de acordo com as condições climáticas, como também pelo grau de molhagem, que influi na rapidez da hidratação e conseqüentemente sobre o desenvolvimento de calor, retração e aumento da resistência com o tempo.

Em casos de chuva, tomou-se o cuidado de diminuir a água de amassamento, impedindo que o excesso d'água levasse a nata do concreto, retardando assim o início das reações químicas o que posteriormente poderia prejudicar a resistência da peça.

## **5.9 - RETIRADA DAS FORMAS**

A desforma devia ser feita quando o concreto estava suficientemente endurecido e resistente para suportar seu peso próprio e as cargas adicionais que atuarão sobre ele.

Essa resistência mínima era atingida dentro de um certo tempo especificado em projeto. De acordo com esse tempo de desforma podiam haver variações no teor de cimento para que a pega ocorresse mais rápida.

Com o passar do tempo, com a cura do concreto, sua resistência vai aumentando, passando o concreto armado a se auto-suportar, ocasião em que o escoramento torna-se desnecessário.

## **6.0 - IMPERMEABILIZAÇÃO**

### **6.1 - SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO**

É o conjunto de materiais que uma vez aplicados garantem impermeabilidade as construções.

Dependendo do local a ser impermeabilizado podemos usar o sistema rígido, aplicado em áreas não sujeitas ao fissuramento ou a impermeabilização flexível, aplicados em áreas planas.

### **6.2 - DURANTE A IMPERMEABILIZAÇÃO ALGUNS CUIDADOS FORAM TOMADOS:**

**6.2.1** - A manta asfáltica devia ser armazenada na sombra, na posição vertical, carregada e levantada verticalmente e esse transporte, tinha que ser feito com atenção, a fim de se evitar deformações na mesma.

**6.2.2** - Após a aplicação da emulsão asfáltica, a superfície não devia ser pisoteada por pessoas não instruídas pelos responsáveis pela impermeabilização, a fim de não comprometer o bom funcionamento do processo.

**6.2.3** - Todos os coletores de água deviam estar instalados ao nível da regularização.

**6.2.4** - Toda superfície a ser impermeabilizada devia estar regularizada.

**6.2.5** - Os serviços só podiam ser executados sete dias após a execução da argamassa de regularização para uma perfeita cura da impermeabilização.

**6.2.6** - Não podiam ser executados nenhum tipo de revestimento com argamassa e pintura que tivessem cal nas áreas impermeabilizadas.

**6.2.7** - Após a cura da impermeabilização antes da proteção mecânica, era feito o teste de lâmina d'água, enchendo o local impermeabilizado com água, no mínimo 72 horas para verificar se havia alguma falha na impermeabilização.

**6.2.8** - Não devia ser retirado o filme de polietileno das mantas asfálticas, pois o mesmo é auto-extinguível.

### ***6.3 - PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE***

**6.3.1** - Antes de se iniciar a impermeabilização, devia ser feita uma limpeza no local, deixando-o isento de pó, areia, pedaços de madeira, . . .

**6.3.2** - Devia-se umedecer a superfície e sobre a mesma era feita uma regularização de caimento 1% em direção aos pontos de escoamento d'água.

**6.3.3** - Nas lajes e cortinas essa regularização era feita com argamassa de cimento e areia no traço em volume 1:3, de espessura mínima 2,5cm.

**6.3.4** - Após a regularização eram feitos testes de escoamento, corrigindo possíveis empoçamentos.

**6.3.5** - Os ralos deviam estar fixos e ao seu redor devia existir uma depressão de 1 cm, com área de 40 x 40 cm, com bordas chanfradas, evitando o acúmulo d'água.

**6.3.6** - Todos os cantos e arestas deviam ser arredondados com raio de 8 cm.

**6.3.7** - Também deviam ser impermeabilizadas as partes verticais até a altura de 30 cm, no mínimo, acima do nível do piso acabado e sobre essa área era executado um chapisco de cimento e areia, seguindo a execução de uma argamassa.

**6.3.8** - Nas juntas devia ser feita uma limpeza, a fim de permitir sua movimentação normal, sendo usadas como divisores de água, de modo a se evitar o acúmulo d'água sobre as mesmas.

## ***6.4 - DISCRIMINAÇÃO DA NATUREZA DOS SERVIÇOS***

### ***6.4.1 - RESERVATÓRIO INFERIOR; PISCINAS MENORES E CASCATA DO CENTRO DE CONVENÇÕES***

Nestas áreas a impermeabilização foi feita com aplicação de três demãos de CRIS P-01 + ADITIVO CRIS, sendo o consumo de 3,00 e 0,30 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente.

#### ***6.4.2 - PISCINA MAIOR E MURO DE ARRIMO***

Após a preparação da superfície foi aplicado 3 demãos de DAB-PLAST, na proporção de 3:1, dos componentes A e B (pó e líquido), cujo consumo foi de 3,00 kg/cm<sup>2</sup>

#### ***6.4.3 - BANHEIROS, TERRAÇOS DOS APARTAMENTOS E SUÍTES***

Antes da aplicação das cinco demãos de emulsão asfáltica, os banheiros e terraços foram regularizados, limpos e imprimidos com Viabit.

Essa emulsão endurece formando uma multi-membrana moldada "in loco", após esse endurecimento é feito o teste de estanqueidade, enchendo o local impermeabilizado com água, mantendo o nível da mesma por 3 dias.

Se não houver vazamentos, retira-se a água e é executado sobre a emulsão a argamassa de proteção mecânica primária com cimento e areia no traço 1:5 em volume com espessura de 1 cm.

#### ***6.4.4 - TERRAÇOS LATERAIS DOS BLOCOS DAS ALAS NORTE E SUL E COZINHAS***

Aplicou-se uma demão de primer com pincel sobre os terraços e cozinhas já regularizados, após a completa secagem do primer, que é de aproximadamente 2 horas dependendo das condições climáticas, foi feito o alinhamento da manta asfáltica classe 2, marca VIAPOL TORODIN 3, que foi colada à superfície através de maçarico.

Após a colocação da primeira manta, as demais devem ser sobrepostas 10 cm, tomando-se cuidado para que a sobreposição esteja bem aderida.

Sobre as mantas foi feita a proteção mecânica, que consiste em uma argamassa de cimento e areia com traço em volume 1:5, com espessura de 1 cm.

#### **6.4.5 - JARDINEIRAS INTERNAS E EXTERNAS**

A impermeabilização foi feita com aplicação de manta asfáltica classe 2, marca VIAPOL TORODIN ANTI-RAIZ 3, à maçarico, sobre uma superfície devidamente imprimida com Viabit, com consumo de 0,40 l/m<sup>2</sup>.

Foi executada a argamassa de proteção mecânica com cimento e areia, no traço em volume de 1:4 nas superfícies horizontais e verticais ou inclinadas, essa argamassa foi armada com tela galvanizada.

Depois foi colocada uma argamassa de aproximadamente 5 cm de brita nº 1 no fundo da jardineira, tomando o cuidado de cobrir com um véu de poliéster o ralo no tubo de drenagem, impedindo que as pedras e terra caiam pelo tubo.

#### **6.4.6 - LAJES DESCOBERTAS (TERRAÇOS CHOPP, TERRAÇO PANORÂMICO, LAJE DO LOBBY, LAJE DA ALA CENTRAL, PASSARELA DE PEDESTRES NA PONTE)**

Aplicou-se a manta asfáltica classe 2, marca VIAPOL TORODIN 4, à maçarico de gás GLP, sobre áreas devidamente imprimidas com Viabit, de consumo 0,4 l/m<sup>2</sup>.

A argamassa de proteção mecânica foi executada sobre a manta, com traço em volume de 1:4 (cimento e areia), estruturado com tela tipo deployer nas superfícies verticais com espessura 2 cm.

#### **6.4.7 - PONTE SOBRE O SALÃO DE CONVENÇÕES**

Na impermeabilização da ponte aplicou-se manta asfáltica classe 2, marca VIAPOL TORODIN 5, sobre a superfície limpa, regularizada e imprimida com Viabit.

Criou-se uma camada separadora de espessura 1 cm, com aplicação de feltro asfáltico 15 libras, argamassa betuminosa, com traço 1:3:1:1 de emulsão asfáltica, areia, cimento e água.

Essa camada separadora evita que os esforços de dilatação e contração da argamassa de proteção mecânica atuem diretamente sobre a impermeabilização.

### **6.5 - DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS**

#### **6.5.1 - CRIS P-01**

Combinação de cimentos especiais, utiliza água como veículo de impermeabilização, isto é, penetra nos poros da estrutura e em contato com a água cristaliza-se resultando na impermeabilização definitiva da mesma.

#### **6.5.2 - ADITIVO CRIS**

Formulação aquosa à base de resinas sintéticas emulsionável em água.

Na forma líquida é usada como aditivo para concreto e argamassas, proporcionando grande aderência e plasticidade.

### **6.5.3 - DAB - PREN**

Composto de emulsão asfáltica com adição de elastômeros, que resulta em uma membrana elástica, moldada "in loco" a frio, sem emendas, de alto poder adesivo, impermeável, de grande elasticidade e durabilidade.

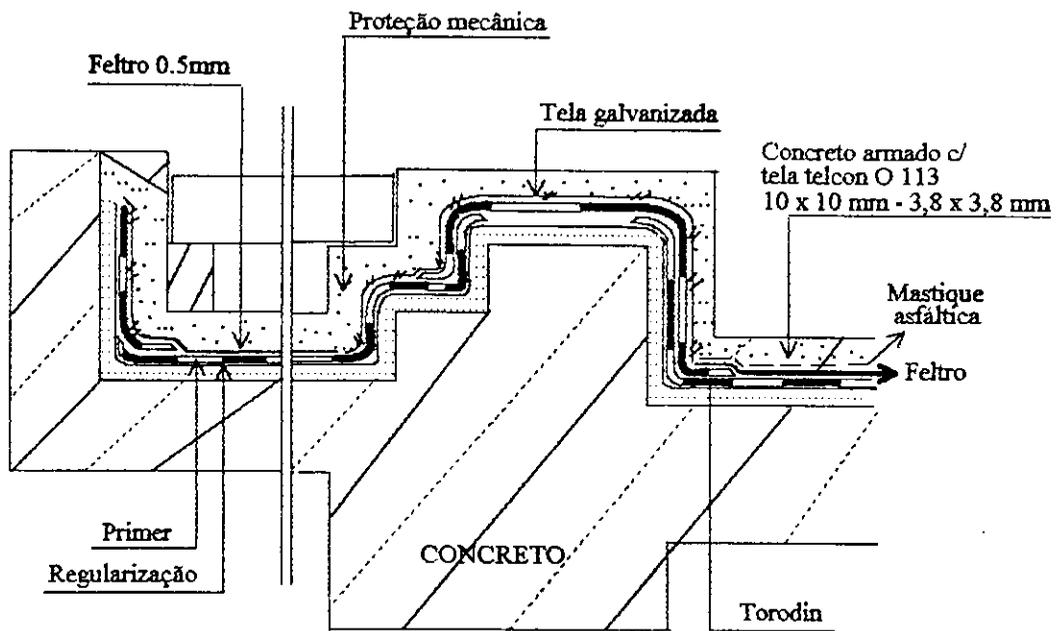
### **6.5.4 - MANTA ASFÁLTICA CLASSE 2**

É constituída de véu de poliéster, com filamentos contínuos, imputrecível e saturada com asfalto modificado com elastômeros.

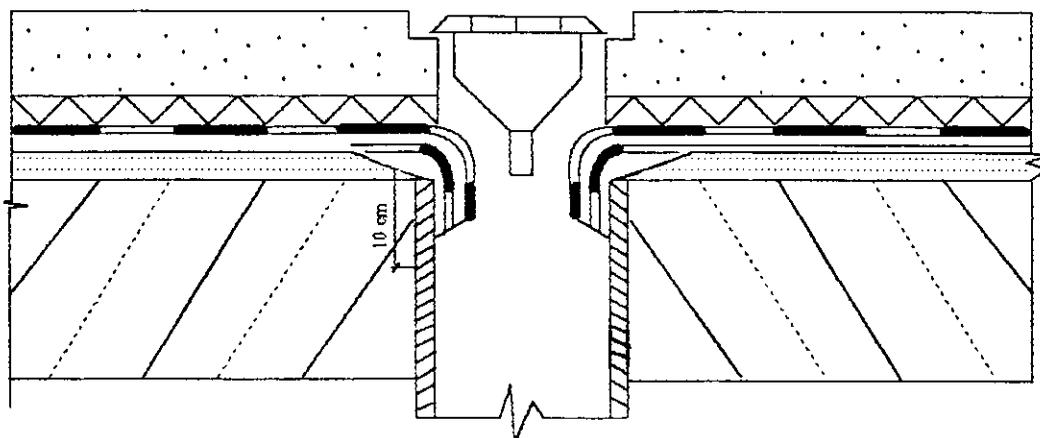
## **6.6 - CONSUMO**

- ♦ Primer betuminoso VIABIT - 0,3 a 0,5 l/m<sup>2</sup>, dependendo das características da superfície (muito ou pouco porosa).
- ♦ Manta asfáltica - área + 15%, o que corresponde ao total da área a ser coberta em m<sup>2</sup>, mais 10% de sobreposições e 5% de reforços e arremates.

## JARDINEIRAS



## RALO



### LEGENDA:

 Proteção mecânica

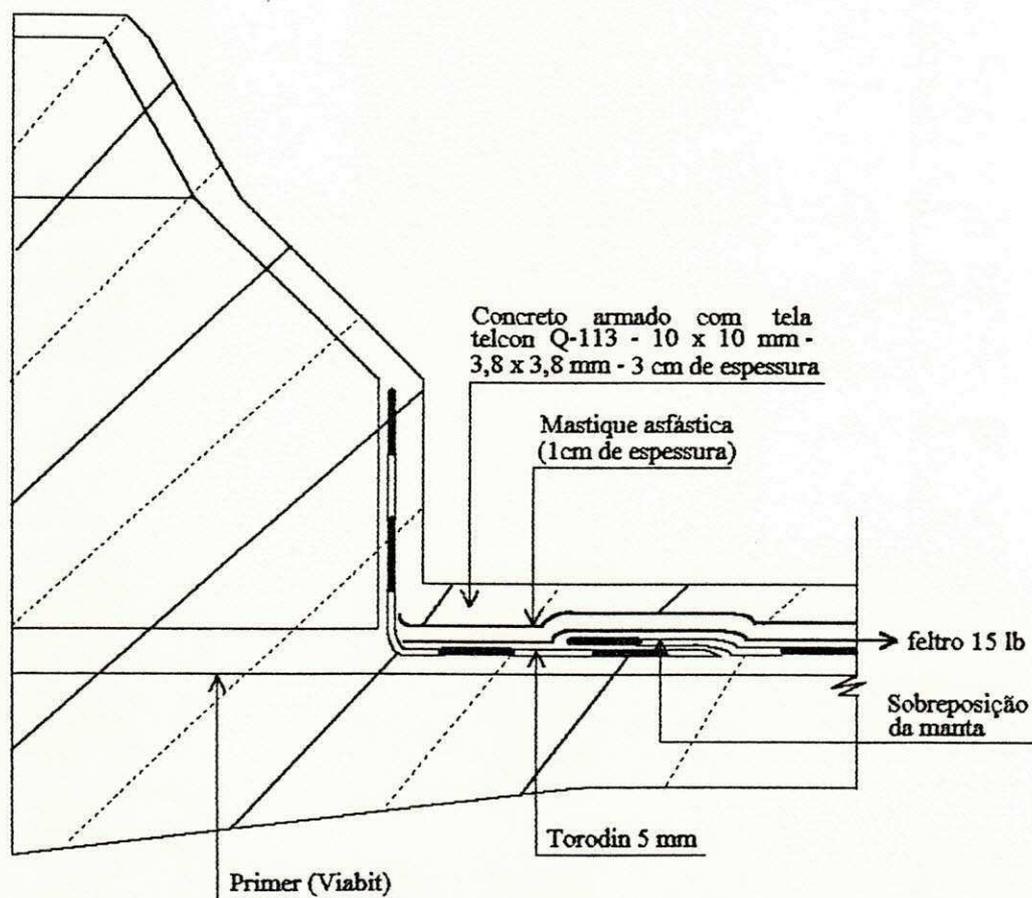
 Regularização

 Camada separadora

 Concreto

 Torodin 4

## MURO DE ARRIMO



## **7.0 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

Para se fazer a instalação elétrica foi necessário o acompanhamento de projetos, onde existiam os detalhes da instalação, localização de todos os pontos onde iria se utilizar energia elétrica, trajetória dos condutores, as divisões do circuito, juntamente com a carga de cada circuito e a carga total . . .

O ponto de partida de toda instalação elétrica foi dado na subestação, onde se localizam medidores e transformadores, transformando a rede de alta tensão vinda da

rua, para um quadro geral de baixa tensão, que transporta através de calhas cobertas, a energia responsável pela alimentação dos quadros gerais de determinados locais.

Essa alimentação é feita através de dois circuitos, o normal e o de segurança, sendo esse último ligado automaticamente no caso de falha no abastecimento, feito a partir do gerador localizado na subestação.

Os circuitos são protegidos e interrompidos a partir de disjuntores, fazendo-os desligar instantaneamente no caso de um curto-circuito.

Ligando os quadros de distribuição existiam cabos e fios embutidos em eletrodutos de PVC, rígidos, que eram fixos as lajes por meio de braçadeiras e localizados verticalmente no interior das paredes, devendo-se evitar curvas muito acentuadas nos mesmos, a fim de não permitir a formação de pontos quentes.

Além de dar passagem aos cabos, os quadros de distribuição são responsáveis pelo abastecimento dos quadros de ligação e de força, que alimentam luminárias e tomadas, respectivamente.

A enfição dos condutores, fios ou cabos, foi feita de caixa para caixa, introduzindo-se simultaneamente todos os condutores projetados para tal trecho. Essa introdução dos condutores foi auxiliada por um arame guia, ao qual se amarrou as pontas de todos os fios a serem enfiados no trecho.

## ***8.0 - INSTALAÇÕES CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO***

Durante a execução dos serviços de prevenção contra incêndio e pânico, observou-se a existência de redes hidráulica e elétrica, projetadas de forma a informar onde se iniciou o incêndio e exterminá-lo, tendo em vista que a principal condição para o êxito na extinção do fogo é a rapidez com que a instalação entra em funcionamento.

A instalação de combate a incêndio com água, tem sua tubulação feita em ferro, onde existe um reservatório inferior que abastece a rede geral e essa por sua vez alimenta uma rede secundária ligada diretamente aos sprinklers e hidrantes. Esse último consiste em uma coluna, também em ferro galvanizado com registro globo, disposto numa caixa de incêndio juntamente com a mangueira tipo borracha com poliéster e o esguicho.

Para os hidrantes internos usou-se 2 lances de mangueira de 15 m e para os externos 4 lances de 15 m, ambos situados nos estacionamentos, centro de convenções e em todas as alas do hotel, abastecidos por uma reserva enterrada e localizada na curva de nível 112, cujo volume é de 120 m<sup>3</sup>.

A proteção no interior do hotel é feita por extintores dos tipos água pressurizada, pó químico seco e gás carbônico, onde o uso de cada um é feito de acordo com a classe do incêndio a ser combatido.

Também foram usados sprinklers cujo objetivo é reagir ao princípio de incêndio, evitando sua propagação, através de duas redes, uma elétrica e outra de encanamentos constituídas de reservatório, colunas, ramais e sub ramais. Esse tipo de equipamento possui em sua extremidade uma ampola que se rompe em consequência da elevação de temperatura, iniciando a saída d'água.

Já a instalação elétrica de combate a incêndio e pânico foi feita em tubos de ferro esmaltado os quais conduzem o circuito de emergência, responsável pelo abastecimento dos itens abaixo:

### ***1 - ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.***

- 1.1 - Luminárias incandescentes de emergência.
- 1.2 - Sinalização de saída de emergência.
- 1.3 - Centrais de iluminação de emergência.

## **2 - ALARMES.**

2.1 - Acionadores manuais de alarme do tipo "quebre o vidro".

2.2 - Sirene bitonal.

2.3 - Chave detectora de fluxo.

2.4 - Central de alarmes.

Independentes das redes elétrica e hidráulica existem as travas anti-pânico, localizadas em todo o centro de convenções e também as portas corta-fogo, encontradas nas escadas das alas Norte e Sul, que dão acesso a saída do hotel e são mantidas fechadas por ação de molas, evitando dessa forma que as escadas alimentem as chamas.

## **9.0 - INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS**

### **9.1 - REDE HIDRÁULICA**

A rede geral de distribuição de água era abastecida pelo reservatório superior, que recebia através de bombeamento 72 m<sup>3</sup> de água fornecida pelo reservatório inferior de capacidade 240 m<sup>3</sup>, alimentado pela rede vinda da rua.

A rede geral foi executada usando conexões flexíveis, a fim de uma melhor adaptação a topografia do terreno, proporcionando uma maior facilidade quanto as curvaturas.

Derivados da rede geral existiam os ramais feitos em tubos de PVC rígido, que abasteciam os sub-ramais e estes alimentavam os pontos de utilização de água.

A execução da instalação hidráulica foi feita a partir de projetos, onde estavam indicados os diâmetros e tipos de materiais das tubulações e conexões, como também os locais onde existiriam pontos d'água.

Durante essa execução era verificado se realmente estavam respeitando-se as especificações exigidas em projeto.

## ***9.2 - INSTALAÇÕES SANITÁRIAS***

O assentamento das canalizações de esgoto foi feito de modo que os reparos de que venham necessitar posteriormente fossem executados facilmente. Além disso essas tubulações deviam ser a mais retilínea possível e devia existir uma certa inclinação para que todo o escoamento fosse feito por gravidade.

A fim de permitir reparos, desobstruções e limpeza das canalizações, foram instaladas as caixas de inspeção, nas quais estavam ligadas todas as tubulações provenientes de banheiros, cozinhas, . . . , ocasionando um melhor escoamento dos despejos. Essas caixas também eram responsáveis pela mudança de declividade.

Nos locais em que haviam despejos gordurosos foram instaladas as caixas de gordura, que tem como função permitir a separação das gorduras da água, evitando o acúmulo de material gorduroso nas tubulações, o que provocaria com o tempo a diminuição da vazão dessa instalação.

Com objetivo de coletar os despejos de banheiros, tanques, como também águas provenientes das lavagens de pisos de banheiros, copas, cozinhas, foram instalados nas posições adequadas, ralos sifonados com grelha, ligados diretamente a uma caixa de inspeção. No caso de pias de cozinha e de banheiro, os ralos estavam ligados diretamente aos sifões.

Essa instalação foi complementada com os tubos de ventilação, ramais de ventilação e os desconectores que vedam a passagem de gases para o interior do ambiente.

### **9.3 - CANALIZAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

O esgotamento de águas pluviais teve como meio de captação caixas coletoras, com tubulação feita em concreto, possuindo pequenas inclinações para permitir o perfeito escoamento das águas que seguiam para os poços de visita.

Esses poços têm como função permitir o acesso as demais canalizações e à realização de limpeza e desobstrução, além de apresentar tubulações em concreto, tampa circular de ferro fundido e aberturas laterais por onde escoam as águas acumuladas no meio fio e nas calhas, que são feitas em alvenaria de 1/2 vez, com base de pedra argamassada.

Contribuindo com essas coletas existiam as "bocas de lobo" que são caixas feitas em alvenaria, com declividade na sua canalização e uma grande abertura, para facilitar a entrada das águas que fluem da superfície.

Na drenagem feita abaixo do solo existiam as valas de infiltração, com uma cobertura de manta Bidim, que serve como filtro, acompanhada de um colchão de brita nº 2 que facilita a passagem da água, que é absorvida por um tubo drenante de PVC, ranhurado de diâmetro 100 mm.

Nos muros de contenção foram executadas cortinas drenantes, onde existiu uma impermeabilização de espessura 3 cm e acima dessa impermeabilização havia brita nº 2, juntamente com uma cobertura de manta bidim e tubo em PVC, ranhurado e inclinado.

As águas acumuladas durante todo o percurso eram transportadas por tubos de concreto de diâmetros variados, onde eram lançadas no dissipador de energia, em forma de degraus, evitando dessa forma a erosão do terreno natural.

## **10.0 - MEDIÇÃO DE SERVIÇOS**

- ♦ Volume de aterro e escavação (m<sup>3</sup>).
- ♦ Medição de alvenaria de 1/2 vez e 1 vez (m<sup>2</sup>).
- ♦ Levantamento de emboço, chapisco e massa única (m<sup>2</sup>).
- ♦ Medição das formas e escoramentos.
- ♦ Volume de pedra argamassada, concreto magro, concreto estrutural (m<sup>3</sup>).
- ♦ Levantamento de pinturas e fôrros (m<sup>2</sup>).
- ♦ Medição de granito, carpetes, cerâmicas e azulejos.
- ♦ Levantamento das armaduras em peso...

Em algumas medições, o levantamento dos quantitativos era feito apenas no escritório, através dos projetos. Porém em outros casos além do levantamento a partir de projetos eram feitas também medições em campo, havendo posteriormente uma comparação dos dados.

## **11.0 - CONCLUSÃO**

O estágio nos dá uma ampla visão do tipo de trabalho, no qual nos deteremos futuramente. Funcionando como uma etapa de ambientação para a vida profissional propriamente dita. É uma excelente oportunidade de se verificar na prática o que aprendemos teoricamente nas salas de aula. E com muito mais clareza, uma vez que, a obra constitui um vasto campo de aprendizagem e aproveitamento.

## **12.0 - BIBLIOGRAFIA**

CREDER, Hélio, 1926 - Instalações Hidráulicas e Sanitárias - Hélio Creder - 5ª edição - Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 1991.

CREDER, Hélio - Instalações Elétricas - Hélio Creder - 2ª edição - Ao Livro Técnico S.A., Rio de Janeiro - Brasil, 1969.

PETRUCCI, Eládio G. R., 1922-1975. Concreto de Cimento Portland - Eládio G. R. Petrucci - 11ª edição - Rev/ por Vladimir Antônio Pauton - Rio de Janeiro - Globo, 1987.

Manual Técnico da ABESC (Associação Brasileira das Empresas de Serviços e Concretagem).

Manual Descritivo VIAPOL IMPERMEABILIZANTES LTDA.

Manual Técnico Dabster Ind. e Com. Ltda.

Material Fornecido pela ENARQ.

Manual Descritivo do Bombeiro.

Manual do Construtor, Engº Roberto Chaves.

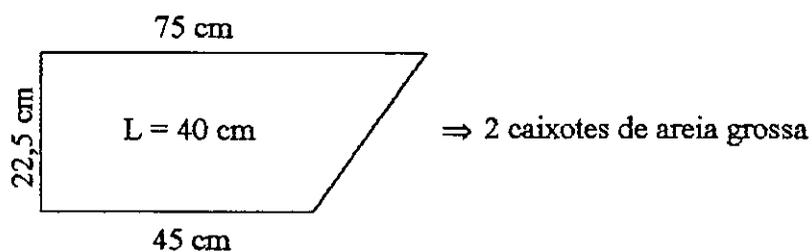
***ANEXOS***

## ANEXO I

### TRAÇOS UTILIZADOS E CONSUMO

#### 1. CHAPISCO

- ♦ Traço 1 : 3 (cimento e areia grossa).
- ♦ 1 saco de cimento.



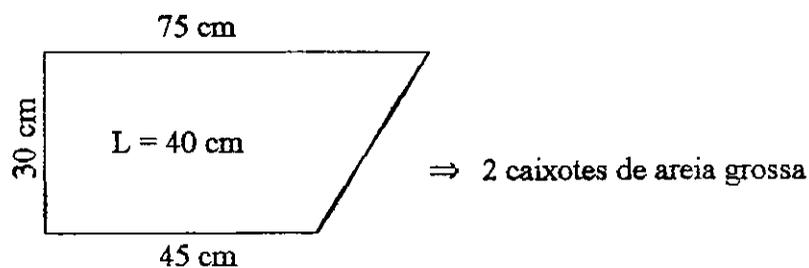
Chapisco - para um saco de cimento.

- Cimento:  $0,036 \text{ m}^3$  (1 saco).

- Areia grossa:  $0,036 \times 3 = 0,108 \text{ m}^3$ .

#### 2. PROTEÇÃO MECÂNICA DA IMPERMEABILIZAÇÃO

- ♦ Traço 1 : 4 (cimento e areia grossa).
- ♦ 1 saco de cimento.



Proteção mecânica da impermeabilização - para 1 saco de cimento.

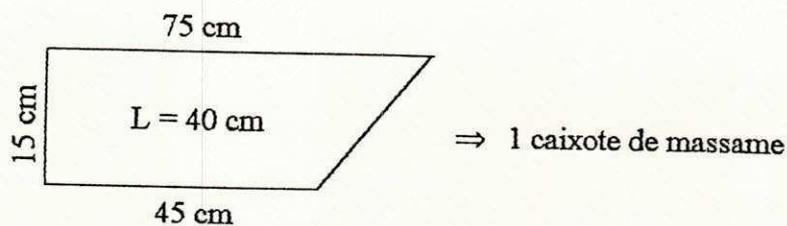
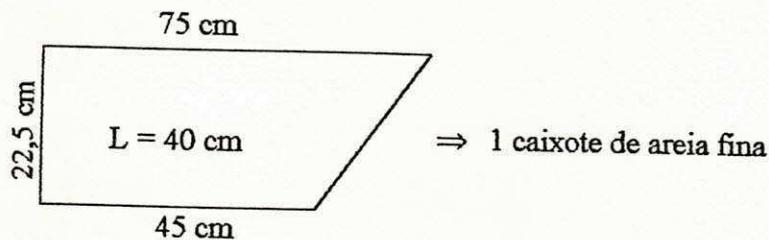
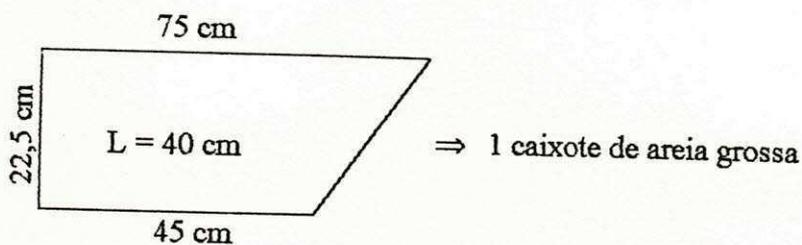
- Cimento:  $0,036 \text{ m}^3$  (1 saco).

- Areia grossa:  $0,036 \times 4 = 0,144 \text{ m}^3$ .

### 3. EMBOÇO PARA GRANITO

♦ Traço 1 : 1,5 : 1,5 : 1 (cimento, areia grossa, areia fina, massame).

♦ 1 saco de cimento.

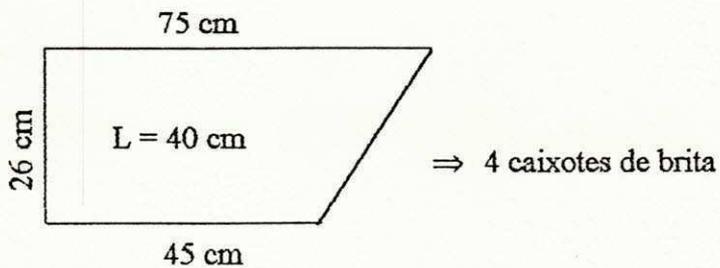
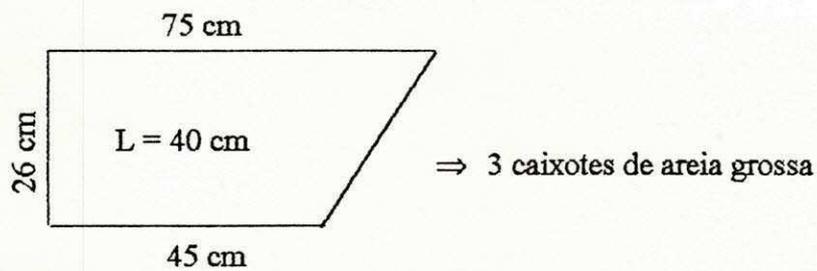


Emboço para granito - para 1 saco de cimento.

- Cimento:  $0,036 \text{ m}^3$  (1 saco).
- Areia grossa:  $0,036 \times 1,5 = 0,054 \text{ m}^3$ .
- Areia fina:  $0,036 \times 1,5 = 0,054 \text{ m}^3$ .
- Massame:  $0,036 \times 1 = 0,036 \text{ m}^3$ .

#### 4. CONCRETO MAGRO

- ♦ Traço 1 : 5,30 : 6,80.
- ♦ 1 saco de cimento.

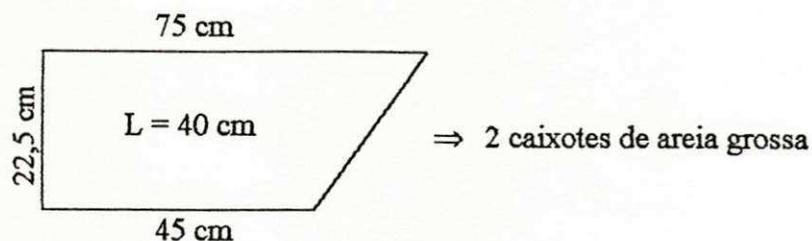


Concreto magro para 1 saco de cimento.

- Cimento:  $0,036 \text{ m}^3$  (1 saco).
- Areia grossa:  $0,036 \times 5,3 = 0,1908 \text{ m}^3$ .
- Brita:  $0,036 \times 6,8 = 0,2448 \text{ m}^3$ .

## 5. REGULARIZAÇÃO PARA IMPERMEABILIZAÇÃO

- ♦ Traço 1 : 3 (cimento e areia).
- ♦ 1 saco de cimento.

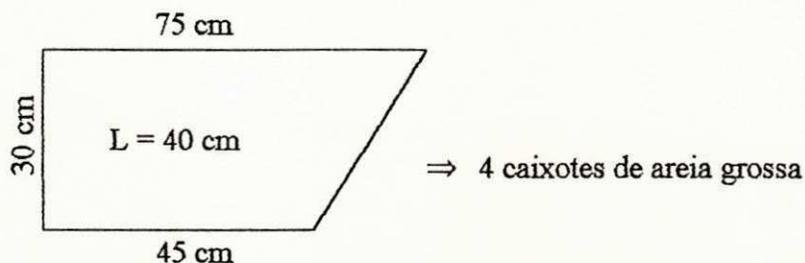


Regularização para impermeabilização - para 1 saco de cimento.

- Cimento:  $0,036 \text{ m}^3$  (1 saco).
- Areia grossa:  $0,3 \times 0,036 = 0,108 \text{ m}^3$ .

## 6. ARGAMASSA DE PEDRA ARGAMASSADA

- ♦ Traço 1 : 8 (cimento e areia).
- ♦ 1 saco de cimento.

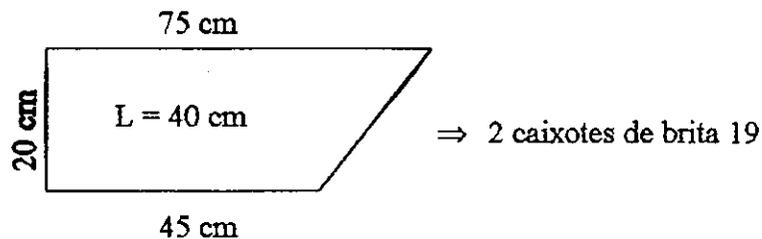
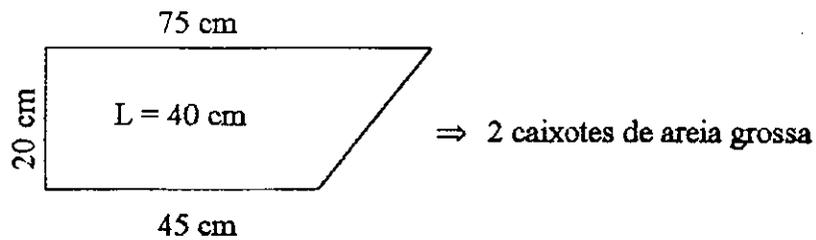


Argamassa de pedra argamassada - para 1 saco de cimento.

- Cimento:  $0,036 \text{ m}^3$  (1 saco).
- Areia grossa:  $8 \times 0,036 = 0,288 \text{ m}^3$ .

## 7. CONCRETO $f_{ck}$ 180 MPa DE PILARES E VIGAS

- ♦ Traço 1 : 2,59 : 2,72 (cimento, areia grossa, brita).
- ♦ 1 saco de cimento.

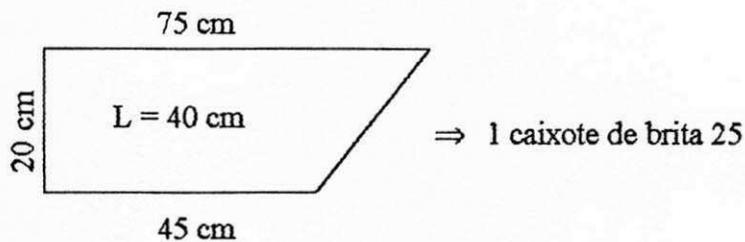
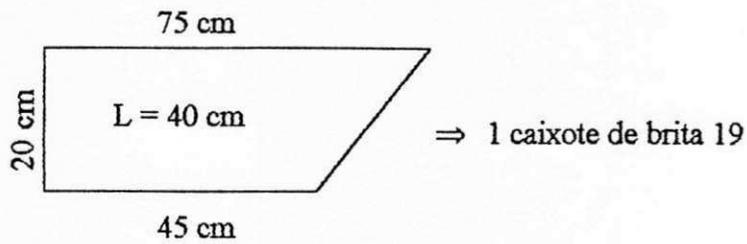
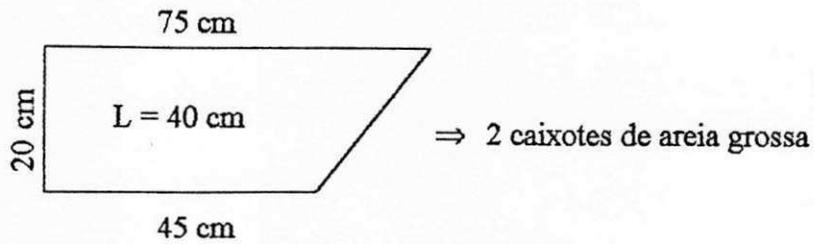


Concreto  $f_{ck}$  180 MPa de vigas e pilares - para 1 saco de cimento.

- Cimento:  $0,036 \text{ m}^3$ .
- Areia grossa:  $0,036 \times 2,59 = 0,09324 \text{ m}^3$ .
- Brita 19:  $0,036 \times 2,72 = 0,09792 \text{ m}^3$ .

## 8. CONCRETO $f_{ck}$ 180 MPa PARA LAJES

- ♦ Traço 1 : 2,59 : 1,36 : 1,36 (cimento, areia grossa, brita 19, brita 25).
- ♦ 1 saco de cimento.

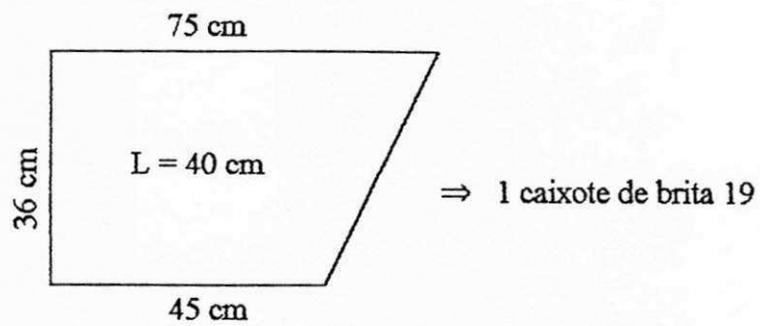
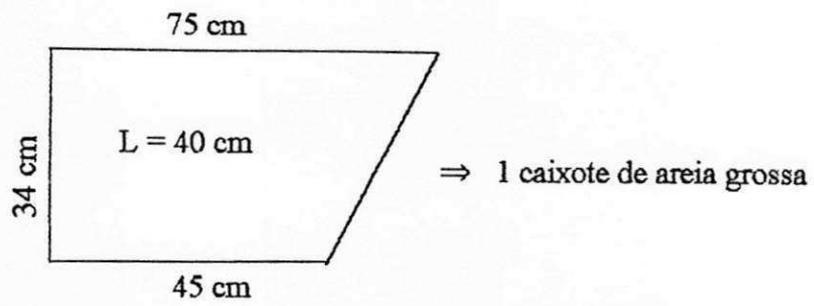


Concreto  $f_{ck}$  180 MPa para lajes - para 1 saco de cimento.

- Cimento:  $0,036 \text{ m}^3$ .
- Areia grossa:  $0,036 \times 2,59 = 0,09324 \text{ m}^3$ .
- Brita 19:  $0,036 \times 1,36 = 0,04896 \text{ m}^3$ .
- Brita 25:  $0,036 \times 1,36 = 0,04896 \text{ m}^3$ .

## 9. CONCRETO $f_{ck}$ 300 MPa

- ◆ Traço 1 : 2,25 : 2,40 (cimento, areia e brita).
- ◆ 1 saco de cimento.

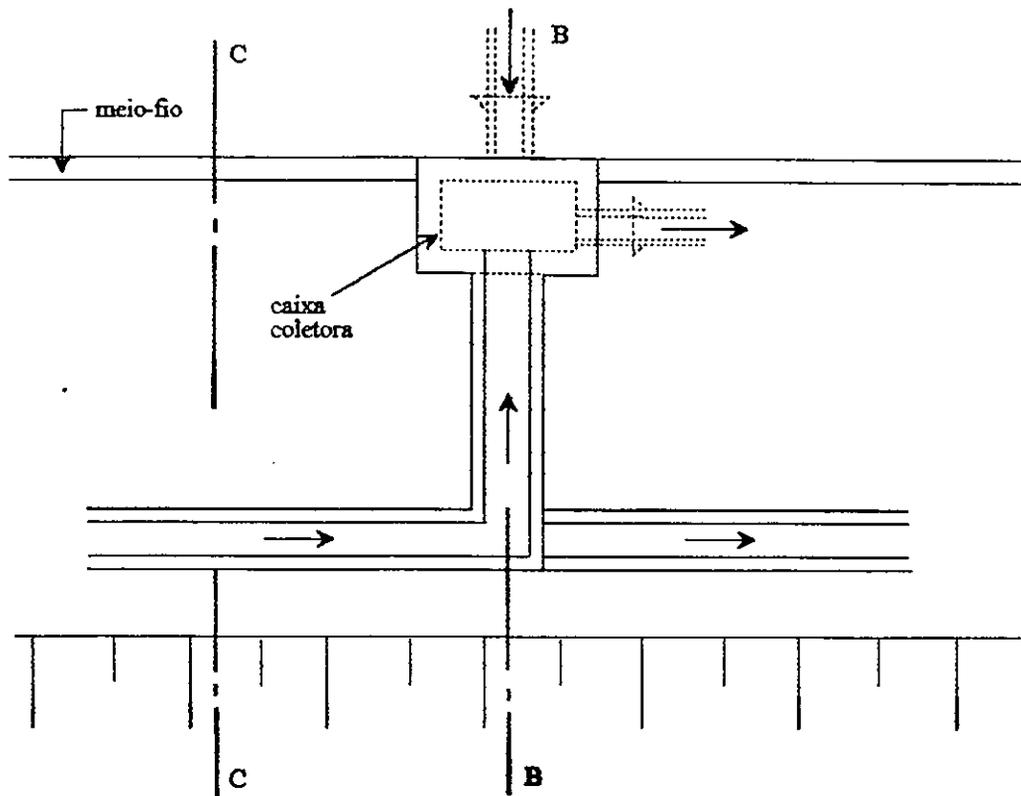


Concreto fck 300 MPa - para 1 saco de cimento.

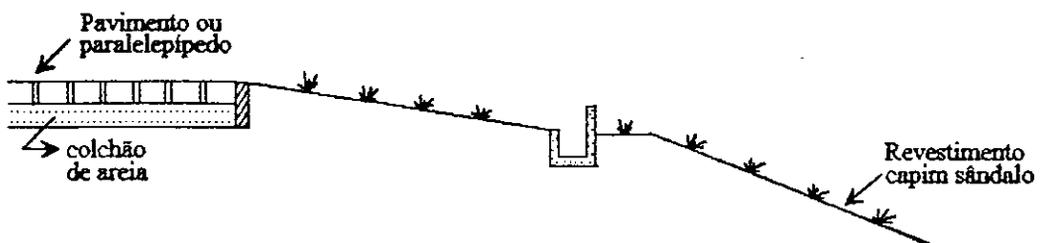
- Cimento:  $0,036\text{m}^3$  (1 saco).
- Areia grossa:  $0,036 \times 2,25 = 0,081\text{ m}^3$ .
- Brita 19:  $0,036 \times 2,40 = 0,0864\text{ m}^3$ .

PLANTA BAIXA

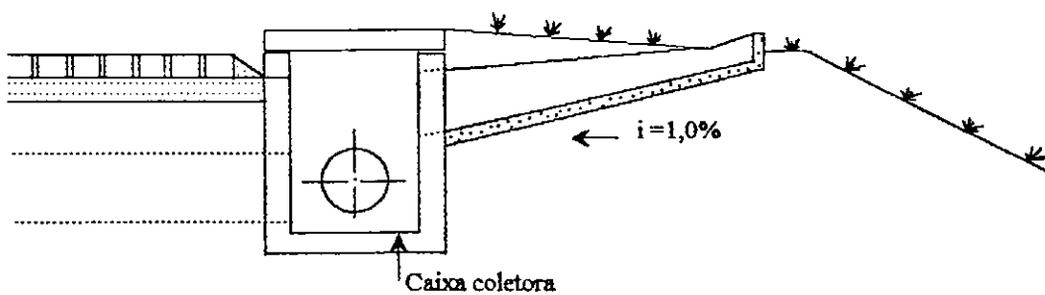
VALETA REVESTIDA



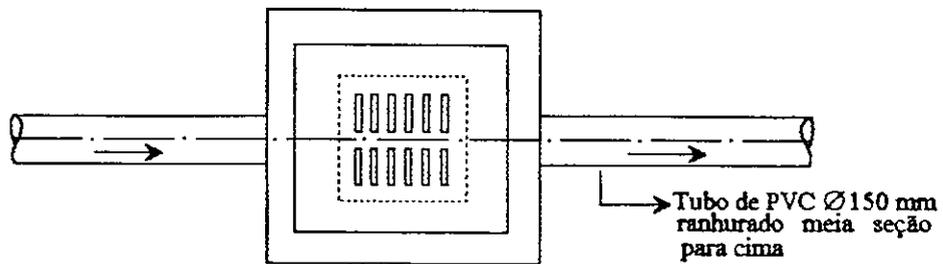
CORTE C-C



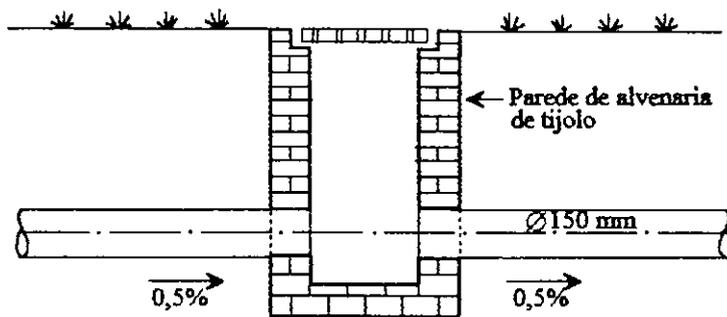
CORTE B-B



## CAIXA DE CAPTAÇÃO



## PLANTA BAIXA



## *ANEXO II*

### *ALVENARIA*

As paredes foram executadas com auxílio das prumadas-guias e um fio de barbante esticado. Ao ser colocada a primeira fileira de tijolos com argamassa existia um controle com o prumo e o nível, de modo que a parede ficasse perfeitamente em nível.

Devido a alvenaria e o concreto possuírem coeficientes de dilatação diferentes, esperou-se cerca de 7 dias de cura da argamassa, para evitar trincas no encontro da parede com a estrutura de concreto. Após a cura foi feita a amarração da parede com tijolos inclinados.

### *ESCAVAÇÕES*

As escavações eram classificadas em três categorias:

- ◆ A escavação de 1ª categoria é a manual.
- ◆ A escavação de 2ª categoria é feita mecanicamente.
- ◆ A escavação de 3ª categoria é feita usando-se explosivos.

### *FUNDAÇÕES*

A taxa admissível do terreno variava de 0,3 a 1 MPa, sendo utilizadas fundações diretas (blocos e sapatas) assentes sobre uma camada regularizadora de concreto magro.

**COMISSÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

*Antonio Pereira Cavalcante*

---

**Eng<sup>o</sup> Antonio Pereira Cavalcante  
Gerente Setorial (SUPLAN)**

*José Benício da Silva Filho*

---

**Eng<sup>o</sup> (Prof.) José Benício da Silva Filho  
Professor Supervisor**

---

**Eng<sup>o</sup> (Prof.) Ricardo Lima Correia  
Professor Coordenador**

*Fabiana Miranda da Silva*

---

**Fabiana Miranda da Silva  
Estagiária**

