

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
CAMPUS II - CAMPINA GRANDE -PB

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNO : JOSÉ GOMES DE VASCONCELOS FILHO
MATRÍCULA : 882.1090-0
SUPERVISOR : Prof. CARLOS ROBERTO VASCONCELOS COSTA
COORDENADOR : Prof. RICARDO CORREIA LIMA

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

1994



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

O B R A:

CONSTRUÇÃO DO HOTEL TURÍSTICO E CENTRO
DE CONVENÇÕES DE CAMPINA GRANDE - PA-
RAÍBA.

DEDICATÓRIA

À DEUS e MINHA MÃE, refúgio e
consolo em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

À DEUS, autor da minha vida, me amou primeiro, deu-me inteligência, me mantém nesta caminhada, e a Jesus Cristo que, sem medir esforços, morreu em meu lugar, ofereço este trabalho, pequena "obra de minhas fracas mãos".

À minha mãe que, com dedicado amor foi a minha "primeira mestra 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 Carlos Roberto Vasconcelos Costa 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 estagiário.

APRESENTAÇÃO

Este relatório diz respeito ao estágio realizado por JOSÉ GOMES DE VASCONCELOS FILHO, matriculado no Curso de Graduação em Engenharia Civil, da Universidade Federal da Paraíba - Campus II - Campina Grande-PB, durante o Estágio Supervisionado, realizado na obra de Construção Civil do Hotel Turístico e Centro de Convenções de Campina Grande, localizado no Bairro do Mirante, tendo como Supervisor o Professor da UFPB - Campus II o engenheiro CARLOS ROBERTO VASCONCELOS COSTA, designado pela Coordenação de Estágio do Departamento de Engenharia Civil do Centro de Ciências e Tecnologia da Pró-Reitoria para Assuntos do Interior da Universidade Federal da Paraíba, sob responsabilidade do Professor RICARDO CORREIA LIMA.

O referido estágio foi realizado através da SUPLAN, no período de 03 de novembro de 1993 a 03 de julho de 1994, com duração de 560 horas.

42014

10CRÉD.™

Í N D I C E

	Páginas
DEDICATÓRIA	ii
AGRADECIMENTOS	iii
APRESENTAÇÃO	iv
1.0 - INTRODUÇÃO	1
2.0 - DADOS TÉCNICOS	2
- HOTEL TURÍSTICO	2
- CENTRO DE CONVENÇÕES	3
3.0 - FICHA TÉCNICA	3
4.0 - DESENVOLVIMENTO	5
4.1 - Tipos de Projetos	5
4.1.1 - Projeto Arquitetônico	5
4.1.2 - Projeto Estrutural	5
4.1.3 - Projeto Elétrico	6
4.1.4 - Projeto Hidro-sanitário	6
4.1.5 - Projeto Anti-incêndio	7
4.1.5.1 - Hidrantes	7
4.1.5.2 - Caixas de incêndio	8
4.1.5.3 - Sistema automático de Sprinklers	8
5.0 - CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO.	10
5.1 - Fôrmas	10
5.2 - Armaduras	11
5.3 - Escoramentos	12
5.4 - Concreto	12
5.4.1 - Concreto armado	12
5.4.1.1 - Transporte	13
5.4.1.2 - Recebimento	13
5.4.1.3 - Lançamento	14
5.4.1.4 - Adensamento	15
5.4.1.5 - Cura	15
5.4.1.6 - Desforma	16
6.0 - IMPERMEABILIZAÇÃO	17

6.1	- Acompanhamento e Fiscalização nas Impermeabilizações	17
6.1.1	- Descrição dos produtos usados na Impermeabilização	17
6.1.2	- Discriminação dos locais da obra onde foi feita Impermeabilização	19
6.1.3	- Impermeabilização em mono-camada	21
6.1.3.1	- Material e área de aplicação	21
6.1.3.2	- Preparação da superfície	21
6.1.3.3	- Aplicação do material	23
6.1.3.4	- Consumo	24
6.1.3.5	- Transporte e Estocagem	24
7.0	- CONCLUSÃO	25
8.0	- BIBLIOGRAFIA	26
	COMISSÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO	27

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.

Somente através de um estágio é que o aluno tem oportunidade de ter contato direto com o pessoal da obra, e os problemas de ordem prática do decorrer da mesma, os quais normalmente necessitam de soluções rápidas e acima de tudo econômicas.

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

- Controle Tecnológico do Concreto;
- Acompanhamento e Fiscalização nas Impermeabilizações;
- Acompanhamento das Medições e Quantitativos das Instalações Hidro-sanitárias, elétricas e anti-incêndio;
- Acompanhamento das Liberações de Escoramento, Fôrma, Armação e Concretagem de Peças Estruturais.

2.0 - DADOS TÉCNICOS

HOTEL TURÍSTICO E CENTRO DE CONVENÇÕES DE
CAMPINA GRANDE-PB

- 1.0 - HOTEL
- 1.1 - Composto de 3 pavimentos, com 151 apartamentos
- sendo 9 suites e 1 suite presidencial.
- 1.2 - Recepção - Restaurante e terraço panorâmico -
Bar americano - Piano bar.
- 1.3 - Salão de jogos - Salão de estar com Telão/TV e
Bar de apoio - Salão de ginástica e musculação.
- 1.4 - Quadra de Squash - Quadras de tênis / Vôlei /
Basquete / Futebol de Salão.
- 1.5 - Pista de Boliche e Chaparia - Duchas e Saunas.
- 1.6 - Parque aquático (Piscina com cascata - Piscina
Térmica).
- 1.7 - Boite / Night Club - Adega.
- 1.8 - Sistema de Ar Condicionado Central.

- 2.0 - CENTRO DE CONVENÇÕES
- 2.1 - Auditório para 776 lugares.
- 2.2 - Salão nobre de exposições.
- 2.3 - Cabines para tradução simultânea - Sala de Im
prensa.
- 2.4 - Salas para Reuniões de grupos em Congresso -
Bar Central.
- 2.5 - Salão de recepção e exposição - Sala de Proje
ção.
- 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 m²
- 3.5 - Área de Construção:
22.600 m²
- 3.6 - Projeto Arquitetônico:
Dr. Carlos Alberto / Dr. Ademar Bolonho
- 3.7 - Projeto Estrutural:
Dr. Eduardo Martorelli

- 3.8 - Projeto de Instalações:
M. M. Projetos e Instalações Ltda.
- 3.9 - Projeto de Ar Condicionado:
Dr. Pedro Jorge
- 3.10 - Projeto de Impermeabilização:
DABSTER - Ind. e Com. Ltda.
- 3.11 - Controle Tecnológico:
ATECEL.

4.0 - DESENVOLVIMENTO

4.1 - Tipos de Projetos

No 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

Projeto de autoria do Arquiteto Carlos Alberto Melo de Almeida, que trata da parte da arquitetura, como definição de p^o direito, tipos de acabamento, etc.

Consta das seguintes plantas:

Baixa, cortes, fachadas, plantas de cobertura, situação, locação; tendo como:

Área do terreno	150.000 m ²
Área de coberta	5.350 m ²

4.1.2 - Projeto Estrutural

Projeto de autoria do Eng. Eduardo dos Santos Martorelli, e realizado em função do projeto Arquitetônico. Mostra a localização, e as expectativas ferragens dos elementos estruturais de uma obra, como lajes, vigas, pila-

res, sapatas.

Consta das seguintes plantas:

- De fôrma;
- Locação de pilares;
- Detalhes de vigas, lajes, cintas, pilares, sapatas, reservatórios e escadas.

4.1.3 - Projeto Elétrico

Projeto de autoria da Firma M. M. Projetos e Instalações Ltda. Determina tudo relacionado a eletricidade da obra, feito em função do arquetônico.

O Projeto é composto de:

- Dimensionamento de eletrodutos e fios;
- Divisão dos circuitos;
- Quadro de cargas;
- Localização dos pontos de luz e tomadas, interruptores, quadro de distribuição e quadro geral, mostrando pontos para elevadores, telefones, chuveiro elétrico, etc.

Onde se fazia o levantamento das medições e quantitativos dos itens citados acima.

4.1.4 - Projeto Hidro-sanitário

Projeto de autoria da firma M. M. Projetos e Instalações Ltda.

O Projeto Hidro-sanitário consta do ecaminha - mento da tubulação hidráulica, onde deu-se início no reser

vatório inferior, o qual é abastecido pela rede pública, que é lig-do ao reservatório superior através de bombeamento. Onde o abastecimento é feito por gravidade até os pontos de utilização (torneiras, chuveiros, etc). A tubulação sanitária, iniciando-se na saída das peças e terminando nos esgotos públicos.

Onde o seguinte Projeto consta de Instalações para água fria e quente, como também aquecedores eletrobombas, dimensões dos reservatórios (inferiores e superiores) e conexões.

Os testes de tubulação hidráulica eram feitos através de instalação de um monômetro medido a uma pressão de 3 kg/cm^2 .

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 extintor de pó químico.

4.1.5.1 - Hidrantes

Hidrante começando no reservatório superior, é a extremidade inferior de combate a incêndios. É manobrado por um cabeçote no qual é adaptado uma chave "T".

O hidrante é constituído de:

- Junta de mangueira de 2 1/2" (boca de incêndio) atarraxada no registro anterior;

- Um registro de gaveta, para manobra exclusi
va pelos bombeiros;

- Curva (curta ou longa);
- Caixa com tampa (metálica).

4.1.5.2 - Caixas de incêndio

São constituídas de uma porta de vidro fosco ,
escrito na cor vermelha a palavra "INCÊNDIO". Será feita
uma inspeção do material, especialmente dos mangotes pe-
riodicamente.

O número de caixas por pavimento foi imposto
pelas dimensões do mesmo. Considerou-se cada caixa com com-
primento máximo de mangote de 30 m mais o jato de 7 m, e
em qualquer ponto do pavimento será coberto pelo jato de
água.

As caixas de incêndio contêm:

- Mangotes de 1 1/2", com juntas e esguicho e
requite de 1/2";
- Registro de gaveta de 2 1/2";
- Redução de 2 1/2" para 1 1/2" para ser adap-
tado a mangote de 1 1/2" a ser manejado pelos moradores;
- Junta de 2 1/2" para poder ser adaptada à
mangueira dos bombeiros.

4.1.5.3 - Sistema automático de Sprinklers

É um sistema hidráulico constituído de reserva-
tório, colunas, ramais e sobreramais onde existe na sua ex

tremidade um gás ou líquido altamente expansível ao calor. Quando inicia-se o incêndio a elevação de temperatura rompe a ampola e daí inicia-se o espargimento de água como se fosse um chuveiro, como também sôa um expositivo de alarme.

O sistema automático de Sprinklers tem como principal objetivo atacar antes que se propague o incêndio.

5.0 - CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO

O controle tecnológico do concreto é constituído pelo conjunto de operações necessárias para a verificação das condições de execução do material na obra, desde os materiais, fôrmas, equipamentos e armaduras, até a confecção propriamente dita, visando as exigências da obra.

Na obra de Construção do Hotel Turístico e Centro de Convenções de Campina Grande-PB, este controle foi feito pela ATECEL.

A Fiscalização toma conhecimento a respeito dos seguintes itens:

- Observar a resistência característica do concreto (fck), do tipo de controle de execução do concreto, condições de exposição, dimensões das peças, e densidade das armaduras;

- Analisar os materiais e equipamentos disponíveis e também a estocagem dos materiais;

- Observar as fôrmas ~~estas~~ quando são de madeira devem ser molhadas, limpas e estanques;

- Analisar os materiais, e verificar de maneira antecipada a influência (teor) do aditivo nas propriedades do concreto fresco e endurecido através de ensaios.

5.1 - Fôrmas

Na obra antes de solicitar o concreto, era verificada todas as medidas e posição das fôrmas e analisando

do se as dimensões estavam dentro das transigências especificadas no projeto, onde foram construídas de forma a não deformarem facilmente, tendo sido usadas, para montar e fazer escoras, linhas, tábua e escoramentos metálicos.

A superfície interna da fôrma coincidia dentro das tolerâncias aceitáveis, com a superfície externa da peça estrutural, e a superfície superior das peças eram realizadas por meio de operações de acabamento a céu aberto.

Na execução das fôrmas os técnicos e engenheiros responsáveis pelo andamento da obra considerarão os esforços de peso próprio da estrutura, sobrecargas acidentais resultantes da ação dos homens e dos equipamentos, peso do concreto, pressões internas desenvolvidas no concreto, para garantir uma boa qualidade na execução.

Foi também verificadas se estavam limpas e ~~de~~ que suas juntas estavam vedadas para evitar a fuga da nata de cimento.

Após estas verificações, as peças eram liberadas e comunicado à construtora para as providências no sentido de proceder a concretagem.

5.2 - Armaduras

Foram também conferidas antes da concretagem todo o posicionamento das armaduras de acordo com as especificações do projeto, para observar se as distâncias e linearidade entre as barras estavam de acordo com as exigências do projeto.

Após a liberação da armação, eram em seguida conferidas e amarradas no local correto, não deixando de considerar as cocadas nos lugares adequados. Todos estes cuidados eram observados para posteriormente não ocorrer erros de aplicação da armação, como: troca de bitolas, localização de cada ferro bem como os espaçamentos e números de ferro de cada peça.

5.3 - Escoramentos

O dimensionamento do escoramento foi feito de tal forma que pudesse suportar o peso das fôrmas, ferragens e do concreto aplicado, da movimentação de pessoal e o transporte em geral.

5.4 - Concreto

Após a verificação das exigências, as peças eram liberadas para a concretagem e comunicadas à Construtora para as providenciar a concretagem das peças, onde fazia o pedido à firma POLIMIX (Produtora de Concreto Prê-Fabricado), a qual forneceu o concreto de boa qualidade, facilitando a trabalhabilidade do mesmo.

5.4.1 - Concreto armado

O concreto utilizado na obra exige um ~~ferro~~ ^{fcik} de 18 MPa. A empresa fornecedora assume toda responsabilidade técnica quanto a dosagem, mesmo assim, a SUPLAN exigia a

presença de um técnico especialista em tecnologia do concreto. Neste caso a ATECEL forneceu este técnico, o qual verificava e controlava a confecção do concreto.

5.4.1.1 - Transporte

- Modo Convencional:

É o chamado transporte descontínuo, é feito através de carros-de-mão, que levava o material do local da mistura, ou seja das betoneiras até o local do lançamento.

- Através de Caminhões:

A empresa fornecedora do concreto fazia o transporte do material até a obra usando caminhões betoneiras, a ~~POLIMIX~~ ^{POLIMIX} tomando os devidos cuidados para proporcionar a devida agitação no transporte do local de amassamento, para onde iria ser lançado, fazendo a devida rotação evitando dessa forma a desagregação, ou seja a separação do agregado grão da argamassa.

5.4.1.2 - Recebimento

Quando o caminhão chegava na obra, antes do descarregamento, era observada todas as características no documento de entrega do concreto especificadas no período; tais como:

- Consistência, medida através de ensaio de abastecimento (5 ³/₇ Lump Teste), feito pelo técnico da ATECEL;

- Resistência característica do concreto à compressão (f_{ck});
- Volume do concreto;
- Composição do concreto (teor aditivo, consumo de cimento, água de fôrça, etc).

Para a medida da resistência à compressão simples do concreto foram moldados corpos de prova. Onde a resistência obtida servia para avaliar a qualidade do concreto bem como definir o tempo de desforma das peças.

5.4.1.3 - Lançamento

Para os
A concretagem das vigas, lajes e pilares, foi feito o lançamento do concreto diretamente do caminhão, por meio de bombeamento até às peças, o que facilitou a operação.

Quando era executado o lançamento para obter as peças estruturais, no momento da concretagem sempre se preocupavam, e fiscalizaram as fôrmas, para observar se estavam limpas, estanques e úmidas para evitar absorção de parte da água do concreto, prejudicando a hidratação do cimento.

Nas peças de grandes dimensões, o lançamento do concreto era feito no projeto um plano adequado, as juntas destinadas a absorver as tensões devidas a deslocamentos sofridos pela estrutura, observando o projeto de escoamento e as deformações que eram provocadas pelo peso próprio do concreto quando este estava fresco e as carroças de serviços que atuavam nas estruturas.

5.4.1.4 - Adensamento

O adensamento do concreto tem o objetivo deslocar, com esforço, os elementos que o compõem, e orientá-los para obter maior compacidade, obrigando as partículas a ocupar os vazios e desalojar o ar do material.

Na obra o adensamento do concreto foi feito através de vibradores de imersão, com alguns cuidados necessários para que não vinhesse prejudicar o concreto. Foram feitas as seguintes recomendações:

- Introdução do vibrador na posição vertical, evitando assim o contato com as formas e ferragens para não haver fissuração.

- O comprimento da agulha do vibrador era maior que a camada a ser concretada, ou seja, a imersão era feita até 3/4" do comprimento da agulha.

- A agulha era colocada rapidamente e retirada lentamente, ambos com o aparelho em funcionamento, para evitar vazios na massa do concreto em volta da ferragem.

- A distância do vibrador à parede da fôrma evita a formação de bolhas na superfície da peça.

5.4.1.5 - Cura

Cura é o conjunto de medidas com a finalidade de evitar a evaporação prematura da água necessária a hidratação do cimento, que rege a pega e seu endurecimento.

A cura seguiu os parâmetros normais, nunca deixando as peças por longos períodos sem molhá-las, para se

evitar a evaporação prematura da água necessária à hidratação do cimento, com isso foi garantindo uma boa cura em um tempo relativamente curto, sem haver retrações com o surgimento de fissuras.

Na obra, a cura do concreto foi tomando os seguintes cuidados:

- Molhagem da peça concretada;
- Molhagem da fôrma, para impedir que a mesma sugue que a água do concreto;
- 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.

5.4.1.6 - Desforma

Quando o concreto atingiu seu ponto de segurança, ou seja endurecido o suficiente, podendo resistir às ações que sobre ele viessem a atuarem e não conduzisse a deformações inaceitáveis, a partir daí foram retiradas as fôrmas e os escoramentos.

As peças foram deformadas nos prazos convenientes e com cuidado necessário, para não chocar o concreto. O tempo para que fosse procedido a desforma ficou, na maioria dos casos, em dependência da resistência atingida pelo concreto, onde esta resistência mínima para se proceder a desforma foi estabelecido pelo calculista e controlado pela ATECEL.

6.0 - IMPERMEABILIZAÇÃO

A NBR 8083 define um sistema de impermeabilização como "conjunto de materiais que uma vez aplicados, conferem ~~impermeabilizantes~~ as construções".

No Brasil existem diversos produtos impermeabilizantes, de qualidade e desempenho variáveis, de diversas origens e métodos de aplicação, normalizados ou não, que deverão ter suas características profundamente estudadas para se escolher um adequado sistema de Impermeabilização. Existem produtos cancerígenos utilizados em impermeabilização de reservatórios, produtos que sofrem degradação química do meio a que estão exposta, produtos de baixa resistência a água, baixa resistência às cargas atuantes, não suportam baixas ou altas temperaturas, baixa resistência mecânica.

6.1 - Acompanhamento e Fiscalização nas Impermeabilizações.

O Projeto de Impermeabilização foi elaborado pela DABSTER - Ind. e Com. Ltda.

6.1.1 - Descrição dos produtos usados na Impermeabilização.

Produto: CRIS P-01:

Combinação de cimentos especiais, cuja princi-

pal característica é utilizar a 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.

Embalagem: Saco de 25 kg.

Produto: ADITIVO CRIS:

Formulação aquosa à base de resinas sintéticas emulsionável em água, na forma líquida utilizada como aditivo para concreto e argamassas em geral, proporcionando grande aderência e plasticidade.

Embalagem: barrica de 50 kg.

Produto: DAB-PLAST:

Produto bi-componente, especialmente desenvolvido para utilização em água potável, formando uma membrana semi-flexível, aderente à estrutura.

Embalagem: conjunto de 20 kg.

Produto: 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.

Embalagem: conjunto de 20 kg.

Produto: MANTA ASFÁLTICA CLASSE 2

Manta Asfáltica produzida com asfalto modificado com polímeros de APP (polipropileno atático), estruturada com não tecido de filamentos contínuos de poliéster,

previamente estabilizado com resinas termofixas.

6.1.2 - Discriminação dos locais da obra onde foi feita Impermeabilização.

- Piscinas menores, reservatório inferior, cascata do Centro de Convenções.

Execução dos Serviços de Impermeabilização com aplicação de 03 (três) demãos de CRIS P-01 + ADITIVO CRIS, consumo de 3,00 e 0,30 kg/m², respectivamente.

- Piscina maior (sobre o aterro), muro de arrimo, reservatório superior.

Execução dos Serviços de Impermeabilização com aplicação de 03 (três) demãos de DAB-PLAST, na proporção de 3:1, dos componentes A e B (pó e líquido), consumo de 3,00 kg/m².

- Banheiros, terraços dos apartamentos e suítes.

Execução dos Serviços de Impermeabilização com aplicação de 05 (cinco) demãos de emulsão asfáltica, com consumo de 3,00 kg/m², formando uma multi-membrana moldado "in loco".

Execução da argamassa de proteção mecânica primária com cimento e areia no traço 1:5, em volume, com espessura de 1 cm.

- Jardineiras internas, jardineiras externas, lajes descobertas (terraço chopp, terraço panorâmico, laje do Lobby, laje da Ala Central, passarela de pedestres na

ponte).

Execução de impermeabilização com aplicação de Manta Asfáltica classe 2, marca Viapol Tocadin 4, à maçarico sobre uma superfície devidamente imprimida com Viabit, com consumo de $0,40 \text{ l/m}^2$, conforme NBR da ABNT.

Execução da argamassa de proteção mecânica com cimento e areia no traço em volume de 1:4, respectivamente, estruturado com tela em volume de 1:4, respectivamente, estruturado com tela tipo ployer nos parâmetros verticais, com espessura de 2 cm.

- Ponte sobre o Salão de Convenções:

Execução de Impermeabilização com aplicação de Manta Asfáltica classe 2, marca Viapol Tocadin 5, à maçarico sobre uma superfície devidamente imprimida com Viabit, com consumo de $0,40 \text{ l/m}^2$, conforme NBR da ABNT.

Execução da camada separadora com aplicação de feltro asfáltico 1:3:1:1 de emulsão asfáltica, areia, cimento e água com espessura de 1,00 cm.

- Terraços laterais dos blocos das Alas Norte e Sul, Cozinhas:

Execução de Impermeabilização com aplicação de Manta Asfáltica classe 2, marca Viapol Torodin 3, à maçarico sobre uma superfície devidamente imprimida com Viabit, com consumo de $0,40 \text{ l/m}^2$, conforme NBR da ABNT.

Execução da argamassa de proteção mecânica primária com cimento e areia no traço 1:5, em volume, com espessura de 1 cm.

6.1.3 - Impermeabilização em mono-camada

Foi executado pela Viapol Impermeabilizantes Ltda.

6.1.3.1 - Material e área de aplicação

Os materiais usados na impermeabilização foram o Torodin 3, Torodin 3 A.R. (Anti-Raiz), Torodin 4, Torodin 4 A.R. (Anti-Raiz) e Torodin 5.

Os materiais foram aplicados em locais diferentes.

- TORODIN 3:

Cozinhas, terraços laterais e locais onde haviam lajes pré-moldadas (fabricadas).

- TORODIN 4:

Lajes expostas com trânsito de pedestres.

- TORODIN 4 A.R. (Anti-Raiz):

Jardineiras externas.

- TORODIN 3 A.R. (Anti-Raiz):

Jardineiras internas.

- TORODIN 5:

Leito carroçável do viaduto.

6.1.3.2 - Preparação da superfície

A preparação da superfície foi feita com cautela fazendo a lavagem do local, para retirar todo o material

rial solto, resíduos de óleos, graxas, desmoldantes, e em seguida aplicava o impermeabilizante.

- Sobre a superfície única, execuram uma regularização com caimento mínimo de 1% em direção aos pontos de escoamento de água, preparada com argamassa de cimento e areia média, traço 1:4, podendo-se adicionar 10% de emulsão adesiva acrílica Viafix Acrílico na água de argamassa, para maior aderência ao substrato, com acabamento desempenado, de espessura mínima de 2,50 cm. A argamassa de regularização foi executada logo após a argamassa das mestras de nivelamento terem atingido o período de secagem para evitar juntas frias.

- Na região dos ralos foi criada uma depressão de 1 cm de profundidade, com área de 40 x 40 cm, com bordas chanfradas, para após a colocação dos reforços previstos neste local pudesse haver nivelamento de toda a permeabilização.

- Promoveu a cura da argamassa para que evitasse fissuras de retração destacamento, fazendo testes de escoamento, identificando e corrigindo possíveis empocamentos.

- Os cantos e arestas foram arredondados, com raio aproximado de 8 cm.

- As juntas de dilatação foram consideradas como divisores de água, de forma a se evitar o acúmulo de água sobre as mesmas. As juntas estavam limpas e desobstruídas, permitindo sua normal movimentação.

- Os ralos e as demais peças emergentes esta

vam adequadamente fixados, de forma que pudesse executar os arremates, conforme os detalhes do projeto.

- Até a altura do arremate da impermeabilização nas áreas verticais executaram um chapisco de cimento e areia grossa no traço 1:2 e em seguida executaram uma argamassa sarrafada de cimento e areia média no traço 1:4 e adicionaram 10% de emulsão adesiva acrílica Viafix Acrílico na água de amassamento.

- Foi previsto o aumento da impermeabilização nos parâmetros verticais, de acordo com os detalhes previstos no projeto de Impermeabilização.

- Nos vãos de entrada das edificações (portas, esquadrias, etc) a regularização avançou 60 cm para o seu interior, por baixo de batentes, contra-marcos, etc; onde respeitou-se o caimento para as áreas externas. Foi recomendado que as áreas externas tenham no mínimo 6 cm menor que as cotas internas.

6.1.3.3 - Aplicação do material

1) Aplicou-se uma demão de primer de solução asfáltica Viabit, usando rolo sobre a regularização e aguardou-se a secagem;

2) Alinou-se a manta asfáltica TORODIN 5 mm, em função do requadramento da área, logo deram início a colagem no sentido do ralo para as cotas mais altas;

3) Utilizaram também a chama do maçarico de gás GLP sobre as mantas para fazer a aderência total. Nas

emendas das mantas, houve uma sobreposição de 10 cm, as quais receberam biselamento, para proporcionar perfeita vedação.

6.1.3.4 - Consumo

- Manta asfáltica TORODIN; aproximadamente 1,15 m² de manta/m² de superfície (10% para sobreposições e 5% para arremates e reforços).

- Solução asfáltica VIABILIT: 0,30 a 0,40 kg/m².

6.1.3.5 - Transporte e Estocagem

As bobinas foram armazenadas na vertical e em locais secos, para que não houvesse incidência de chuva e ocorresse uma boa ventilação.

7.0 - CONCLUSÃO

O Estágio Supervisionado nos dá oportunidade de adquirir um pouco de vivência e experiência prática.

No estágio nos deparamos com problemas reais, os que necessitam de soluções eficientes, práticas e acima de tudo econômicas.

Outro aspecto que podemos observar é a importância que a administração de uma obra tem sobre o seu todo.

Enfim, podemos concluir que 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.

8.0 - BIBLIOGRAFIA

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

SILVA, Moema Ribas. Materiais de Construção. São Paulo, Editora PINI, 1985.

SUSSEKIND, José Carlos, 1947. Curso de Concreto: Concreto Armado, Rio de Janeiro, Ed. Globo, 1987, Vol. 1, 5.^a edição, Vol. 2, 3.^a edição.

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

Manual Técnico Tigre - Orientação Sobre Instalações Hidráulicas e Sanitárias.

Manual Descritivo VIAPOL IMPERMEABILIZANTES LTDA.

Manual Técnico DABSTER IND. E COM. LTDA.

Boletim SIKA.

COMISSÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

- *Antônio*
Engº Antônio Pereira Cavalcante -
- Gerente Setorial (SUPLAN) -

-
Engº (Prof.) Carlos Roberto Vasconcelos Costa -
- Professor Supervisor -

-
Engº (Prof.) Ricardo Correia Lima -
- Professor Coordenador -

- *José Gomes de Vasconcelos Filho*
José Gomes de Vasconcelos Filho -
- Estagiário -