

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

O B R A



S E S T / S E N A T

TÍTULO: RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
ORIENTADOR: MARCO AURÉLIO TEXEIRA LIMA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

O B R A



S E S T / S E N A T

ESTAGIÁRIO: ÉRICO DA SILVA MAIA
PERÍODO: ABRIL DE 2003/ OUTUBRO DE 2004
MATRÍCULA: 20221064

[Handwritten signature]



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

ÍNDICE

1.0	INTRODUÇÃO	1
2.0	TERMINOLOGIA E NORMAS	2
3.0	LOCALIZAÇÃO DA OBRA	5
4.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	5
4.1	RETIRADA DA CAMADA VEGETAL	5
4.2	CORTE E ATERRO COMPACTADO	5
4.3	COMPACTAÇÃO DO ATERRO DO PISO DAS EDIFICAÇÕES	9
4.4	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	9
4.4.1	LAVATÓRIO	10
4.4.2	VASO SANITÁRIO	11
4.4.3	MICTÓRIO	11
4.4.4	CHUVEIRO	12
4.4.5	ALOJAMENTO	12
4.4.6	LOCAL PARA REFEIÇÕES	12
4.4.7	ALMOXARIFADO DA OBRA	13
4.4.7.1	DIVISÃO DO ALMOXARIFADO	13
4.4.7.2	LOCALIZAÇÃO DO ALMOXARIFADO	13
4.5	LOCAÇÃO DA OBRA	13
4.6	EQUIPAMENTOS, MÃO DE OBRA E MATERIAIS	14
4.7	LICENÇAS E FRANQUIAS	15
4.8	DISCRÉPÂNCIAS, PRIORIDADES E INTERPRETAÇÕES	15
5.0	SEGURANÇA DO TRABALHO	17
6.0	CONCRETO	19
6.1	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL	19
6.2	CONCRETO ARMADO	19
6.3	ADENSAMENTO DO CONCRETO	22
6.4	CURA DO CONCRETO	23
6.5	LAJES MACIÇAS DE CONCRETO ARMADO	23
6.6	CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO	24
7.0	FERRAGENS	24
8.0	SAPATAS	25
9.0	CINTA INFERIOR	25
10.0	PILARES	26
11.0	PISOS E PAVIMENTAÇÕES	28
11.1	MEIO FIO E SARJETA EM CONCRETO	28
11.2	PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO	28
11.3	PAVIMENTAÇÃO EM PLACAS DE CONCRETO	29
11.4	PISO CIMENTADO	30
11.5	CAMADA IMPERMEABILADORA	30
11.6	PISO EM PEDRA	30
11.7	GRANITO	31
11.8	PISO INDUSTRIAL	31
11.9	TABUADO	32
11.10	GRELHA METÁLICA	32
12.0	PAREDES E PAINÉIS	32
12.1	ALVENARIA EM BLOCO DE CIMENTO	33
12.2	CABINE DE RAIO-X	33
12.3	DIVISÓRIAS PERSTORP	33
12.4	DIVISÓRIAS EM PAINÉIS E PERFIS	34
13.0	ELEMENTOS VAZADOS DE CIMENTO	35
13.1	COBOGÓ	35

13.2	VENEZIANA	35
13.3	VENEZIANA DE VIDRO	36
13.4	DIVISÓRIA METÁLICA	36
13.5	PLACA LISA DE CIMENTO AMIANTO	36
14.0	REVESTIMENTO DE PAREDES	37
14.1	CHAPISCO/EMBOÇO/REBOCO	37
14.2	AZULEJO	38
14.3	AZULEJO DAS PISCINAS RECREATIVAS	39
14.4	CERÂMICA	39
14.5	GRANITO CINZA ANDORINHA	39
14.6	PAINEL ACÚSTICO DE ESPUMA	40
14.7	BORRACHA	40
15.0	ESQUADRIAS METÁLICAS	40
15.1	AÇO GALVANIZADO	40
15.2	PERFIS E CHAPAS METÁLICAS	41
15.3	BRISE DE AÇO GALVANIZADO	41
15.4	POLICARBONATO	42
15.5	VENEZIANA EM CHAPA GALVANIZADA	43
15.6	PEITORIL	43
16.0	ESQUADRIAS DE MADEIRA	43
17.0	FÔRRO	44
17.1	FORRO TIPO PACOTE	44
17.2	FORRO DE GESSO	44
17.3	MADEIRA	45
18.0	COBERTURA	45
18.1	TELHA METÁLICA	45
18.2	LONA TENSIONADA	46
18.3	CALHAS	47
19.0	DETALHAMENTO DAS FERRAGENS POR ELEMENTO ESTRUTURAL	47
19.1	SAPATAS	47
19.2	VIGAS INFERIORES	47
19.3	PILARES	47
19.4	VIGAS SUPERIORES	47
20.0	PINTURAS	48
20.1	TINTA ACRÍLICA COM MASSA ACRÍLICA	48
20.2	TINTA ACRÍLICA	49
20.3	ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE	50
20.4	SILICONE EM CONCRETO APARENTE	51
20.5	ACRÍLICO POLIESPORTIVA	51
21.0	OBRAS COMPLEMENTARES	52
21.1	GUARITA	52
	PARQUE INFANTIL	52
	EQUIPAMENTOS DE GINÁSTICA	53
	CAMPO DE FUTEBOL SOCIET	53
	QUADRA POLIESPORTIVA	54
	PISCINA OLIMPICA/SEMI-OLIMPICA/INFANTIL	54
22.0	REFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
23.0	ANEXOS	57

1.0 Introdução

A obra tem por finalidade a construção do 55º CAPIT(Centro Assistencial e Profissional Integrado do Trabalhador em Transporte), no qual pertence ao SEST/SENAT(Serviço Social do Transporte/ Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte) que a dez anos atrás foi desmembrado do SESI/ SENAI.

A empreiteira responsável pela execução da obra é a Construtora Rocha Cavalcante LTDA, que tem como engenheiro responsável pela obra, João Neto de Oliveira e engenheiro co-responsável Carlos Alberto da Rocha além de ter, inicialmente, três estagiários, um mestre-de-obra, um almoxarife e um apontador como responsáveis pela execução.

O CAPIT é separado em módulos: Saúde, administração, cultural, salas de aula, oficina pedagógica e restaurante.

A obra tinha previsão de entrega para o dia 31 de Dezembro de 2003, mas com mudanças ocorridas durante a execução, tais como o acréscimo de uma piscina olímpica, uma arquibancada para 1,7 mil pessoas e uma quadra poliesportiva, a ampliação da piscina semi-olímpica e infantil, além de mudar a posição do campo de areia e do campo gramado, estendendo o prazo para o final de junho de 2004.

Além dos módulos citados acima o CAPIT tem uma grande área de lazer que contém três piscinas, um campo de futebol gramado, um campo de futebol de areia, uma quadra poliesportiva, um parque com brinquedos infantis, equipamentos de ginástica e cinco quiosques com churrasqueiras.

2.0 TERMINOLOGIA E NORMAS

Acidente é toda ocorrência imprevista e indesejável, relacionada com as atividades da instituição, cujas conseqüências podem provocar descontinuidade das operações, danos à imagem, ao meio ambiente, aos bens patrimoniais e aos empregados, contratados e a comunidade.

Acidentes Ambientais são eventos inesperados que afetam direta ou indiretamente, a segurança, a saúde da comunidade envolvida e causa impactos no ambiente.

NBR 5628:1980 Componentes construtivos estruturais – Determinação da resistência ao fogo – Método de ensaio.

NBR 5738:1994 Moldagem e cura de corpos de prova cilíndricos ou prismáticos de concreto – Método de ensaio.

NBR 5739:1994 Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos – Métodos de ensaio.

NBR 6004: 1984 Arames de aço – Ensaio de dobramentos alternados – Métodos de ensaio.

NBR 6120:1978 Cargas para cálculo de estruturas de edificações – Procedimentos

NBR 6122:1996 Projetos e execução de fundações - Procedimentos

NBR 6123:1987 Forças devidas ao vento em edificações – Procedimentos

NBR 6152:1992 Materiais metálicos – Determinação das propriedades mecânicas à tração – Métodos de ensaio

NBR 6153:1988 Produto metálico – Ensaio de dobramento semi-guiado – Método de ensaio.

NBR 6349:1991 Fios, barras e cordoalhas de aço para armaduras de protensão – Ensaio de tração – Método de ensaio.

NBR 7190:1997 Projeto de estruturas de madeira – Procedimento.

NBR 7222:1994 Argamassa e concreto – Determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos de prova cilíndricos – Métodos de ensaio.

NBR 7477:1982 Determinação do coeficiente de conformação superficial de barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado – Método de ensaio.

NBR 7480:1996 Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado – Especificação.

NBR 7481:1990 Tela de aço soldado – Armadura para concreto – Especificação.

NBR 7483:1991 Cordoalhas de aço para concreto protendido – Especificação.

NBR 7484:1992 Fios, barras e cordoalhas de aço destinado a armaduras de protensão – Ensaio de relaxação isométrica – Método de ensaio.

NBR 8522:1984 Concreto – Determinação do módulo de deformação estática e diagrama – Tensão-deformação – Método de ensaio.

NBR 8548:1984 Barras de aço destinadas a armaduras para concreto armado com emenda mecânica ou por solda – Determinação da resistência à tração – Método de ensaio

NBR 8681:1984 Ações e segurança nas estruturas – Procedimento

NBR 8800:1986 Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios (Métodos dos estados limites) – Procedimento

NBR 8953:1992 Concreto para fins estruturais – Classificação por grupos de resistência

NBR 8965:1985 Barras de aço CA 42S com características soldabilidade destinadas a armaduras para concreto armado – Especificação

NBR 9062:1985 Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado – Procedimento

NBR 11919:1978 Verificação de emendas metálicas de barras de concreto armado – Método de ensaio

NBR 12142:1992 Concreto – Determinação da resistência à tração na flexão em corpos de prova prismáticos – Métodos de ensaio

NBR 12654:1992 Controle tecnológico de materiais componentes do concreto – Procedimento

NBR 12655:1996 Concreto – Preparo, controle e recebimento – Procedimento

NBR 14432:2000 Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento.

NBR NM 67:1998 Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone.

Cenário acidental conjunto de situações e circunstâncias específicas tem como consequência um incidente. Para este trabalho os incidentes estudados estão correlacionados a vazamentos de gás.

Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA órgão competente para propor estratégias, diretrizes e procedimentos complementares para a adequada gestão do meio ambiente e dos recursos naturais.

Conselho de Proteção Ambiental – COPAN é um colegiado com atribuições de estabelecer a política ambiental do Estado e encarregado de aprovar normas e regulamentos referentes à proteção ambiental.

Gerenciamento de Riscos constitui um conjunto de ações, de natureza preventiva, que visa reduzir a probabilidade de ocorrência de acidentes e criar condições estruturais que minimizem os efeitos de uma eventual ocorrência sobre a população e o ambiente próximo.

Incidente qualquer evento ou fato negativo com potencial para provocar danos.

Impacto Ambiental qualquer alteração ambiental causada pelo homem, afetando a ele próprio e às formas animais e vegetais de vida.

Instituto Nacional do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA

Incidente Naturais são catástrofes provocada pelo fenômeno da natureza.

Incidente Tecnológicos são as catástrofes provocada pelas atividades do homem.

Perigo expressa uma condição potencial de causar dano.

Plano de Emergência Individual documento, ou conjunto de documentos, que contenham as informações, os recursos e descreva os procedimentos de resposta da instalação a um incidente de vazamento de gás, decorrente de suas atividades.

Risco expressa uma probabilidade de possíveis danos dentro de um período específico de tempo ou número de ciclos operacional, relativo a determinado Perigo.

Segurança é frequentemente definida como “isenção de riscos”.

Sinistro é o prejuízo sofrido por uma organização, com garantia de ressarcimento por seguro ou por outros meios.

Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA é uma entidade da Administração Estadual que atua como órgão técnico do COPAM

3.0 LOCALIZAÇÃO DA OBRA

A obra fica localizada na rua Francisco Lopes de Almeida, sem número, conjunto Álvaro Gaudêncio mais conhecido como Malvinas. Sua localização foi estratégica, pois em pesquisa realizada constatou-se que era o bairro no qual se concentrava o maior número de motoristas, por isso a preferência.

O terreno da obra tem uma área 38309,26m², tendo como área útil de 3814,62m², tendo uma área construída de 4032,91m², uma área coberta de 4335,90m², a área urbanizada é de 13641,91m² que corresponde a 35,60% da área do terreno, a área verde corresponde a 20635,43m² o que corresponde a 53,86% da área do terreno e o seu coeficiente de utilização é de 9,95%.

4.0 SERVIÇOS PRELIMINARES

4.1 RETIRADA DA CAMADA VEGETAL

Foi realizada com trator de esteira, modelo D6, e uma patrol, nas áreas a serem construídas, com o corte não podendo ser superior a 20cm, e sendo retirada em duas caçambas de 12m³.

4.2 CORTE E ATERRO COMPACTADO

Por o terreno ser acidentado foram realizados vários cortes e conseqüentemente foram feitos aterros aproveitando o material cortado, desde que o material esteja isento de matéria orgânica. O material cortado não foi suficiente para os aterros, com isso foi utilizado material proveniente de jazida em terreno vizinho ao da obra.

O aterro foi executado em camadas sucessivas, de altura máxima de 20cm sendo molhadas com caminhão pipa e posteriormente foi homogenizado com a grade acoplada em um trator. Após a homogenização o material foi compactado com um rolo pé-de-carneiro, por o material ser argiloso, de modo a evitar o aparecimento de fendas, trincas e desníveis, por recalque das camadas aterradas.

O controle tecnológico da execução dos aterros foi realizado pela ATECEL, de acordo com a NBR5681/80, devendo-se obter 95%, no mínimo, de grau de compactação.

Desenvolvimento do Ensaio de densidade

OBS: Este método pode ser empregado em qualquer tipo de solo, utilizando areia seca calibrada.

Para o desenvolvimento deste ensaio, é necessário o conhecimento das seguintes normas:

- NBR 7185: Solo - Determinação da Massa Específica Aparente, "IN SITU", com Emprego do Frasco de Areia;
- NBR 5734: Peneiras para ensaio - Especificação;
- NBR 6457: Amostras de Solos - Preparação de amostras de solo para ensaio de compactação e ensaios de caracterização - Método de ensaio;

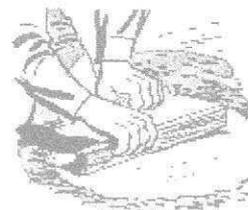
Aparelhos usados para o desenvolvimento do ensaio:

- Balança que permitam pesar nominalmente 1,5kg e 10kg, com resoluções de 1g e 0,1g respectivamente, e sensibilidades compatíveis;
- Frasco de vidro ou de plástico translúcido com cerca de 3500cm³ de capacidade, dotado de gargalo rosqueado, com funil metálico provido de registro e de rosca para se atarrachar ao frasco;
- Bandeja quadrada rígida, metálica, com cerca de 30cm de lado e bordas de 2,5cm de altura, com orifício circular no centro, dotado de rebaixo para apoio do funil;
- Nível de bolha;
- Pá de mão (concha);
- Talhadeira de aço, com cerca de 30cm de comprimento;
- Martelo com cerca de 1kg;
- Recipiente que permita adicionar a amostra, sem perda de umidade;
- Speedy, para a determinação do teor de umidade;
- Cilindro metálico de volume conhecido (cerca de 2000cm³); cujo diâmetro interno seja igual ao diâmetro interno do funil do frasco de areia, para determinação da massa específica aparente seca;

- Areia lavada e seca de massa específica aparente conhecida e obtida como especificado na NBR 7185/86 e constituída da fração com diâmetros dos grãos compreendidos.

Obtenção da amostra

Afasta-se todo o material solto numa área com aproximadamente 60 centímetros de diâmetro. Acerta-se a superfície cuidadosamente e enchem as partes baixas com solos das redondezas, se for necessário. Soca-se fortemente com um sarrafo ou com qualquer outro objeto plano (compactar o solo).



Coloca-se a bandeja de alumínio para fazer o furo. Extrai-se com um trado, colher, formão ou picareta, o material de dentro do círculo e se põe num recipiente todo o solo removido. O furo deve ficar com aproximadamente 18 centímetros de profundidade, tendo-se o cuidado de não aprofundar mais. Que a



espessura do material a verificar. Sendo necessário verificar também o teor de umidade, separa-se uma pequena amostra e com a ajuda do Speedy, calcula-se o teor de umidade.

Calibração da areia

Obtém-se uma areia com partículas arredondadas e passa-se nas peneiras de nº 10 e 40. Aproveita-se a areia que passa na peneira nº10 e fica retida na de nº40.

NOTA: uma areia mais uniforme, passando na peneira nº10 e retida na nº20 seria preferível. Tendo-se uma peneira nº20 convém usá-la.

Lava-se bem a areia e depois seca-se na estufa. Despeja-se a areia num molde de compactação (com 1/30 pé cúbico de volume), de uma altura cerca de 10cm acima da superfície, com uma descarga pequena e uniforme.

Acerta-se a superfície com uma régua, com cuidado para não esbarrar no molde nem sacudir a areia. Pesa-se a areia contida no molde e adota-se o peso unitário obtido. Usa-se a média de várias determinações independentes.

Guarda-se a areia em recipiente bem fechado. A areia tem que estar bem seca quando usada, de outro modo os resultados serão duvidosos.

OBS: o frasco de areia deverá ser formado por uma válvula cilíndrica com um orifício que termina num funil pequeno de um lado e num funil grande do lado oposto.

Procedimento

Verifica-se o volume do frasco inclusive o cone até a válvula. Pesa-se o aparelho já montado. Enche-se com água até entornar pela válvula, quando a água entornar fecha-se a válvula e tira-se o excesso de água. Pesa-se o aparelho cheio de água e verifica-se a temperatura desta.

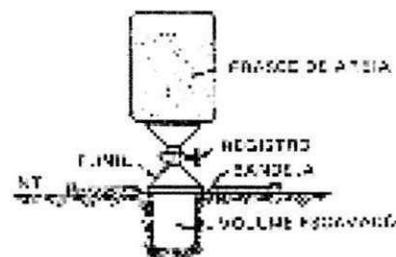
Repete-se o processo por duas vezes. Converte-se o peso da água de gramas em mililitros corrigindo o efeito da temperatura.

Verifica-se do seguinte modo a densidade aparente da areia que se vai utilizar:

1. Coloca-se o aparelho vazio, de boca para cima sobre uma superfície nivelada e firme. Fecha-se a válvula e enche-se o funil de areia.
2. Abre-se a válvula e mantendo o funil com areia até pelo menos a metade, enche-se o aparelho. Fecha-se bem a válvula e esvazia-se o excesso de areia.
3. Pesa-se o aparelho já cheio e verifica-se o peso líquido da areia, subtraindo o peso do aparelho vazio.

Verifica-se o peso da areia necessária para encher o funil:

1. Enche-se o aparelho com areia e pesa-se o conjunto;
2. Assenta-se o aparelho invertido sobre uma superfície limpa e nivelada;
3. Abre-se a válvula mantendo assim até a areia deixar de escoar;



4. Assenta-se o aparelho no local previamente marcado, abre-se a válvula e depois que a areia deixa de escoar volta-se a fechá-la;
5. Pesa-se o aparelho inclusive a areia que ficou e verifica-se o peso da que foi utilizada no ensaio;
6. Pesa-se o material que foi tirado do buraco;
7. Mistura-se bem esse material. Recolhe-se e pesa-se uma amostra representativa para verificação do teor de umidade.

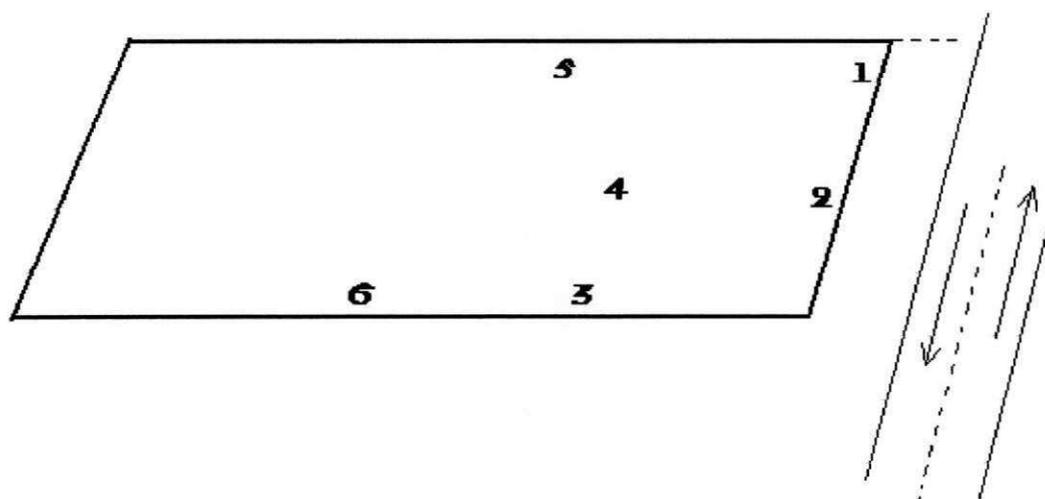
OBS: caso ache uma pedra no meio do furo, para determinar o volume do furo, a pedra voltará ao furo.

4.3 COMPACTAÇÃO DO ATERRO DO PISO DAS EDIFICAÇÕES

O aterro foi realizado sempre em camadas de no Maximo 20cm de espessura, com o auxilio de um compactador elétrico, mais conhecido como “SAPO”, e estroncas para compactar os locais onde o “SAPO” não consegue chegar, como por exemplo os cantos das paredes.

4.4 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

Após a limpeza do terreno as instalações do canteiro foram locadas. O desenho abaixo mostra a localização dos principais pontos da obra.



1-Entrada**2- Módulo de Escritórios****3- Módulo Almojarife****4- Betoneira****5- Fábrica de Pré-Moldados****6- Módulo Alojamento**

Na entrada da obra existe uma guarita na qual contém 3 vias. Uma para entrada e saída de carros pesados, uma entrada de carros leves e uma saída de carros leves.

No módulo de escritórios foram feitos 3 escritórios, um destinado a parte de engenharia da construtora, um para o engenheiro fiscal do SEST/SENAT e outra para o PBQP-h(Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat), já que era uma meta da construtora adquirir o certificado ISO-9001/2000.

O módulo almojarife era composto pelo almojarifado, depósito de ferramentas, depósito de cimento, cantina, depósito de madeiras e formas e serraria.

Junto a betoneira foi feito um pequeno barraco para armazenagem de cimento, para proteger o cimento dos intempéries. Foi feito também um tanque ,para armazenagem de água para a betoneira, com diâmetro de 3 metros por 1,3 metros de profundidade.

Na fábrica de pré-moldados foram moldados todos os blocos de cimento, venezianas de cimento, combogós de cimento, lajotas de cimento, tampas de caixas de águas pluviais, tampas das caixas de esgotos, caixas de esgotos, entre outros.

O módulo alojamento é composto pelo dormitório dos funcionários, seguindo a NR18, o refeitório, cozinha com fogão a gás, área dos armários e bateria de banheiros.

Todos os ambientes foram dimensionados de acordo com a NR18 e abaixo encontram-se alguns itens e a descrição do que diz a norma.

4.4.1 LAVATÓRIO

Os lavatórios devem :

- ser individuais ou coletivos tipo calha;
- possuir torneira (s);

- ficar à altura de 90 cm a partir do piso;
- ser ligado diretamente à rede de esgoto, quando houver;
- ter revestimento interno de material liso, impermeável e lavável;
- ter espaçamento mínimo entre torneiras de 60 cm, quando coletivos;
- dispor de recipientes para coleta de papéis;

4.4.2 VASO SANITÁRIO

O local destinado ao vaso sanitário deve :

- ter área mínima de 1m²;
- ser provido de porta com trinco interno e borda inferior de no máximo 15 cm acima do piso;
- ter divisórias com altura mínima de 1,80m;
- ter recipiente com tampa para depósitos de papéis;

Os vasos sanitários devem :

- ser do tipo bacia turca ou assento, sifonados;
- ter caixa de descarga;
- ser ligado à rede geral de esgoto ou fossa séptica;

4.4.3 MICTÓRIO

Os mictórios devem :

- ser individuais ou coletivos tipo calha;
- ter revestimento interno de material liso, impermeável e lavável;
- ser providos de descarga provocada;
- ficar à altura máxima de 0,50m do piso;
- ser ligados diretamente à rede de esgoto ou fossa séptica;

4.4.4 CHUVEIRO

A área mínima necessária para utilização de cada chuveiro é de 0,80 m², com altura de 2,10m do piso. Os pisos dos locais onde forem instalados os chuveiros terão caimento que assegure o escoamento da água para a rede de esgoto, quando houver, e ser de material não escorregadio. Os chuveiros serão individuais ou coletivos, dispondo de água quente. Haverá um suporte para sabonete e cabide para toalha.

4.4.5 ALOJAMENTO

Os alojamentos do canteiro de obras devem :

- ter paredes de alvenaria, madeira ou material equivalente;
- ter piso cimentado, de madeira ou material equivalente;
- ter cobertura que os proteja das intempéries;
- ter ventilação, de, no mínimo, 1/10 da área do piso;
- ter ventilação natural e/ou artificial;
- ter área mínima de 3m² por módulo cama / armário, incluindo a área de circulação;
- ter instalação elétrica adequadamente protegida;

É proibido o uso de três ou mais camas na mesma vertical. A altura livre permitida entre uma cama e outra e entre a última cama e o teto é de, no mínimo, 1,2m. A cama superior do beliche deve ter proteção lateral e escada.

É terminantemente proibido cozinhar e aquecer qualquer tipo de refeição dentro do alojamento. Ele deve ser mantido em permanente estado de conservação, higiene e limpeza. É obrigatório, no alojamento, o fornecimento de água potável, filtrada e fresca, para os trabalhadores, por meio de bebedouros de jato inclinado. É vedada a permanência de pessoas com moléstia infecto-contagiosa nos alojamentos.

4.4.6 LOCAL PARA REFEIÇÕES

Nos canteiros de obras é obrigada a existência de abrigo adequado para as refeições. O local para as refeições deve :

- ter paredes que permitam o isolamento durante as refeições;
- ter piso cimentado ou de outro material lavável;
- ter cobertura que o proteja das intempéries;
- ter capacidade para garantir o atendimento de todos os operários no horário das refeições;
- ter ventilação e iluminação natural e/ou artificial;
- ter lavatório instalado em suas proximidades ou no seu interior;
- ter mesas com tampo liso e lavável;
- não ter comunicação direta com os sanitários;

Independente do número de trabalhadores e da existência ou não de cozinha, em todo canteiro deve haver local exclusivo para o aquecimento das refeições.

4.4.7 ALMOXARIFADO DA OBRA

4.4.7.1- DIVISÃO DO ALMOXARIFADO

O almoxarifado deve ser dividido em : seção geral, material elétrico, hidráulico, esquadrias e material administrativo.

4.4.7.2- LOCALIZAÇÃO DO ALMOXARIFADO

- permitir fácil acesso do caminhão de entrega;
- ter área para descarregamento de material;
- ser afastado dos limites do terreno pelo menos 2m;

4.5 LOCAÇÃO DA OBRA

A obra foi locada sempre levando-se em consideração os eixos dos pilares e não a face, e sendo locado primeiramente o módulo saúde e o administrativo em seguida foi locado o pórtico de ligação entre o módulo saúde e o administrativo, logo depois foi locado o módulo cultural e o auditório, sendo locado por último o módulo treinamento e a oficina pedagógica por ser necessário à exploração de pedra, sendo retirado aproximadamente 3000m³ de rocha. Posteriormente foi locado o restaurante, dois meses depois foi locada a piscina semi-olímpica e a infantil e por último a piscina olímpica.

4.6 EQUIPAMENTOS, MÃO DE OBRA E MATERIAIS

Foram obedecidas todas 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.

Os equipamentos mecânicos e ferramentais de uso no canteiro de obras foram dimensionados, especificados e fornecidos pela construtora, de acordo com seu plano de construção, observadas as especificações estabelecidas, em cada caso.

Houve particular atenção para o cumprimento das exigências e proteção das partes móveis dos equipamentos.

Foi evitado que as ferramentas manuais fossem abandonadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, bem como, também, cumprido o dispositivo que proíbe a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

A mão de obra empregada, especializada sempre que necessário, foi de primeira qualidade, de modo a reunir permanentemente, em serviço, uma equipe homogênea de operários, mestre e encarregado que garantissem o progresso satisfatório da obra.

O cimento era guardado em sala específica com todos os cuidados pertinentes a sua acomodação, como uma distância mínima de 30cm das paredes e eram apoiados sobre estrados de madeira em altura igual a 30cm.

Foi mantido nos canteiros materiais necessários em quantidades suficientes para a conclusão das obras no prazo estabelecido, todos de primeira qualidade e acabamento esperado. Ficou perfeitamente claro que, em todos os casos de caracterização de materiais

e equipamentos por determinada marca, denominação ou fabricação, ficou subentendido a alternativa ou rigorosa equivalência, a juízo da fiscalização, se possuírem idênticas funções construtivas e apresentarem as mesmas características exigidas.

A boa qualidade dos materiais, trabalhos e instalações, por conta do construtor, foi - como condição prévia e indispensável ao recebimento dos serviços - submetidos a verificações, ensaios e provas, para tal fim aconselháveis.

4.7 LICENÇAS E FRANQUIAS

Ficou a cargo da construtora obter todas as licenças e franquias necessárias aos serviços que lhe foram contratados, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando todos os regulamentos e posturas referentes à obra e à segurança do pessoal, assim como despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos de consumo de água, esgoto, luz e telefone, que digam respeito à obra. É obrigatório o cumprimento de quaisquer formalidades e ao pagamento, a sua custa, das multas por ventura imposta pelas autoridades.

A observância dos regulamentos e posturas já citada, abrange também as exigências do CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, especialmente no que diz respeito a colocação de placas contendo o nome do responsável técnico pela execução das obras e dos autores dos projetos, tendo em vista as exigências de registro na região do citado conselho em que se realize a obra.

4.8 DISCREPÂNCIA, PRIORIDADES E INTERPRETAÇÕES

Os serviços e obras foram realizados em rigorosa observância aos desenhos do projeto e respectivos detalhes, bem como escrita obediência às prescrições e exigências contidas no projeto.

Para efeito de interpretação de divergências entre os documentos contratuais, ficou estabelecido que:

- Em caso de divergência entre as cotas do desenho e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras;
- Em caso de divergência entre os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre o de maior escala;
- Em caso de divergência entre o quadro resumo de esquadrias e as localizações destas nos desenhos, prevalecerão sempre estas últimas;
- Em caso de divergência entre as especificações, projeto estrutural e projeto de instalações, deverá ser consultado o autor do projeto;
- Em caso de divergência no caderno de encargos e os desenhos dos projetos especializados, prevalecerão estes últimos;
- Em caso de divergência entre desenhos com datas diferentes, prevalecerão sempre o mais recente;
- Em caso de dúvidas quanto a interpretação dos projetos, das especificações contidas no projeto ou das instruções de concorrência, deverá ser consultado o contratante(SEST/SENAT) e/ou os autores dos projetos.

5.0 SEGURANÇA DO TRABALHO

Todos os trabalhadores receberam treinamento admissional, ou seja, receberam informações sobre as Condições e Meio Ambiente de Trabalho, riscos inerentes a sua função, uso adequado dos EPI's (equipamentos de proteção individual) e EPC's (equipamentos de proteção coletiva), existentes no canteiro de obra, visando garantir a execução de suas atividades com segurança.

Tomou-se medidas de proteção coletiva onde se fornecesse riscos de trabalhadores ou de projeção de materiais, como:

- os vãos de acesso às valas possuem fechamento provisório, constituído de material resistente e seguramente fixado à estrutura;
- na periferia da edificação, foi instalada proteção contra queda de trabalhadores e projeção de materiais.
- as pontas de vergalhões de aço foram todas protegidas adequadamente.
- existe permanentemente na obra um tecnico de Segurança.
- Foi implantado o PCMAT
- é exigida o comprovante de vacina anti-tetânica.

Foi fornecido aos trabalhadores os seguintes Equipamentos de Proteção Individual (EPI'S):

- Cinto de segurança tipo pára-queda, os quais possuem argolas e mosquetões de aço forjado, ilhoses de material não-ferroso e fivelas de aço forjado.
- Cordas e óculos;
- Botas;
- Luvas de borracha e couro;
- Proteção para ouvidos.
- Máscaras com filtro.
- Máscaras descartáveis
- Aventais de couro

Em toda área do canteiro, onde houvesse necessidade existem extintores, instalados prontos para o uso.

Veja abaixo as fotos de alguns EPI'S:



CAPACETE DE PROTEÇÃO



BOTAS DE BORRACHA



CINTURÕES TIPO PARAQUEDISTA

6.0 CONCRETO

6.1 CONCRETO NÃO ESTRUTURAL

Sob as fundações foi aplicado uma camada de concreto magro (simples) - traço 1:4:8 com 5,00 cm de espessura - que teve por finalidade proteger as armaduras e apoiar as fundações.

6.2 CONCRETO ARMADO

A execução do concreto armado obedeceu rigorosamente ao projeto, especificações e detalhes respectivos, bem como às Normas Técnicas da ABNT, que regem o assunto, além das que se seguem:

- As passagens de canalizações através de vigas ou outros elementos estruturais obedeceram rigorosamente às determinações do projeto, não sendo permitido a mudança da posição das mesmas, quando de toda inevitáveis, tais mudanças exigirão aprovação consignada em projeto.

- As formas 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. Serão executadas em laminados de resina prensada com aproveitamento de duas vezes.

- Os pontaletes de madeira da região tiveram seção com dimensões mínimas de 3x3'', devendo ser perfeitamente contraventados. Não tinham mais de uma emenda em cada pontalete, devendo a mesma ser fora de terço médio.

- A execução das armaduras deverá obedecer rigorosamente ao projeto estrutural no que se refere à posição, bitolas, dobramento e recobrimento. Qualquer mudança de tipo ou bitola nas barras de aço, não sendo modificação de projeto, só será concedido após aprovação da FISCALIZAÇÃO.

- Era recomendado que o corte e o dobramento das barras de aço corrugado sejam feitos a frio; não se admitirá aquecimento em hipótese alguma quando se tratar de aços encruados. Não serão admitidas emendas de barras não previstas em projeto.

- Na colocação das armaduras nas fôrmas, as mesmas tinham que estar limpas, isentas de qualquer impureza (graxa, lama, argila, etc.), capaz de comprometer a boa qualidade dos serviços.

- Antes do lançamento do concreto, as fôrmas eram limpas, molhadas e perfeitamente estanques, a fim de evitar a fuga da nata de cimento, e feita nova verificação o quanto à dimensão, alinhamento, nivelamento e prumo.

- A concretagem só foi executada após verificação das ferragens e das fôrmas pela FISCALIZAÇÃO, sem o que o serviço ficará sujeito a uma total demolição sem nenhum ônus para o SEST/SENAT.

- Foi observado o cuidado de moldar-se corpos de prova de cada elemento representativo da estrutura, número este que será definido pela FISCALIZAÇÃO, baseada nas Normas Técnicas.

- Foi feito relatório de controle de resistência do concreto a compressão, que será remetido à FISCALIZAÇÃO.

- O preparo do concreto foi feito mecanicamente observando-se o tempo mínimo para mistura de dois minutos, contados após o lançamento de todos os componentes na betoneira.

- Foi permitido o uso de aditivos somente quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO.
- A descarga da betoneira se deu diretamente sobre o meio de transporte.
- O transporte do material até o local do lançamento foi cuidadosamente estudado, para evitar-se segregação ou perda do material.
- O lançamento do concreto foi feito dentro de 30 minutos que se seguirem a confecção da mistura, observando-se ainda :
 - * Não foi admitido o uso de concreto remisturado;
 - * A concretagem obedeceu a um plano de lançamento, com especiais cuidados na localização dos trechos de interrupção diária;
 - * A altura máxima de lançamento foi de 2,00 m.
- O concreto foi convenientemente vibrado imediatamente após o lançamento.
- O concreto foi vibrado em camadas de 30 a 40 cm de espessura ou $\frac{3}{4}$ de comprimento da agulha do vibrador.
- O diâmetro da agulha variou de 25 a 70 mm, em função das dimensões da peça a concretar.
- A penetração e retirada da agulha foi com o vibrador em movimento.
- O adensamento não alterou a posição da ferragem, não sendo permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações deste item.

- Cuidados especiais foram tomados durante a cura do concreto, especialmente nos primeiros dias, tais como:

* Vedar todo acesso ao acúmulo de material nas partes concretadas, durante 24 horas após a sua conclusão;

* Manter as superfícies úmidas por meio de sacaria, areia molhada ou de lâmina d'água ou aguamento constante.

- Na execução da estrutura deverão ser tomadas providências para permitir o fácil escoamento da águas a fim de evitar sobrecargas e infiltrações.

- As formas somente foram retiradas observando-se os prazos mínimos:

Faces laterais 3 dias

Faces inferiores deixando pontaletes bem acunhados e convenientemente espaçados...

14 dias

Faces inferiores sem pontaletes..... 21 dias

- A FISCALIZAÇÃO tinha o poder de autorizar a desfôrma antes dos prazos acima previstos, quando permitido o uso de aceleradores de endurecimento do concreto.

- Na retirada das formas evito-se choques mecânicos.

- A armadura de aço tinha recobrimento mínimo adequado pelo projeto, devendo ser apoiadas nas formas sobre calços de concreto premoldados. O recobrimento nunca poderá ser inferior a 2,5 cm.

6.3 ADENSAMENTO DO CONCRETO

Utilizou-se adensamento mecânico com vibrador de imersão. O concreto foi lançado de camada em camada de modo que as mesmas não ultrapassassem $\frac{3}{4}$ da altura da agulha do vibrador, com intuito de movimentar os materiais que compõe o concreto para ocupar os vazios e expulsar o ar do material, sendo muito importante evitar ao máximo o contato do

vibrador com a ferragem. Para se obter uma melhor ligação entre as camadas, tem-se o cuidado de penetrar com o vibrador na camada anterior vibrada.

6.4 CURA DO CONCRETO

A cura do concreto ocorreu ao longo de um período de 10 dias após o lançamento. Tomando sempre o cuidado de umedecer as peças, prevenindo a retração, fissuras e enfraquecimento do concreto, principalmente nas lajes e piso vassourado, devido a grande área de exposição ao sol. Na obra adotou-se a seguinte solução : regar a laje e piso durante sete dias, mais ou menos de três em três horas.

6.5 LAJES MACIÇAS DE CONCRETO ARMADO

Foram executadas nos camarins, guarita, casa de bombas, subestação, casa gás e compressores, conforme projeto específico, calculados de acordo com os vãos a serem vencidos e devidamente verificados. Foram executados obedecendo as Normas Técnicas da ABNT e mais as observações de item anterior (Concreto Armado).

As lajes foram impermeabilizadas com manta asfáltica e sobre a impermeabilização era feita a proteção mecânica.

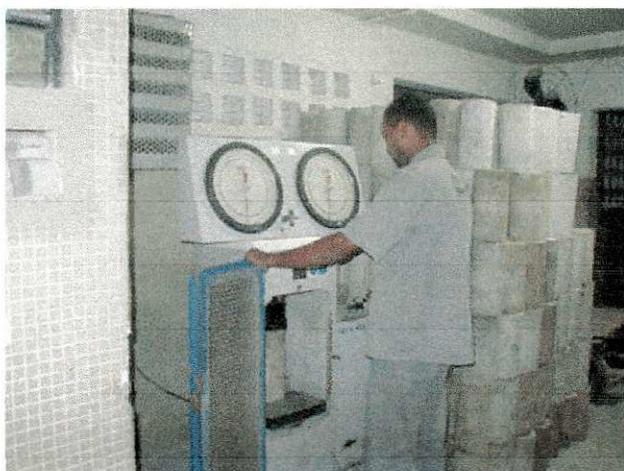
Para impermeabilizar com manta asfáltica era necessário colocar sobre a laje, uma solução denominada de PRIMER, que nada mais é do que uma solução asfáltica, que é aplicado com pinceis grandes, em seguida é colocada a manta sobre o PRIMER e com o auxílio de um maçarico ela é colocada com um transpasse de 15cm entre elas. Após a colocação da manta é feita a proteção mecânica da impermeabilização, que primeiramente é chapiscada toda a superfície e em seguida era colocado uma tela para poder rebocar as superfícies.

O f_{ck} das lajes foi de 15MPa, mas pela nova norma deveria ser de 20MPa. Isso mostra que o projeto estrutural não é recente.

6.6 CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO

Sempre que seria realizada uma concretagem, eram colhidos amostras do traço do concreto para moldar corpos de prova cilíndricos, com 15cm de diâmetro e 30cm de altura.

Esses corpos de prova eram rompidos com 7, 14 e 28 dias com o auxílio de uma prensa, mostrada em foto abaixo, que dava a resistência em MPa (Mega Pascal) dos corpos de prova.



PRENSA

A empresa que realizava os ensaios era a ATECEL, já que em Campina Grande é a única que realiza tais ensaios.

7.0 FERRAGENS

Toda a ferragem das sapatas, vigas, pilares e lajes dos edifícios já vieram cortados e dobrados de acordo com o projeto estrutural dos prédios, evitando assim o desperdício e reduzindo os custos com a mão-de-obra, já que só será necessário um armador para montar as ferragens, pois as ferragens já vem cortadas e dobradas.

Alem dos prédios, as piscinas já vieram com a ferragem toda cortada e dobrada.

Toda a ferragem foi comprada na AÇONORTE que é a usina da GERDAU localizada em Recife e cortada e dobrada na ARMAFER que faz parte do grupo GERDAU tendo um custo de trinta centavos por quilo de ferro cortado e dobrado.

8.0 SAPATAS

O concreto das sapatas tem um f_{ck} de 12MPa, o qual teve o traço definido pela ATECEL .

As sapatas foram locadas a partir de linhas esticadas nos eixos das mesmas , marcadas nos currais, e no cruzamento das linhas utilizava-se um prumo de nível para poder marcar o centro da sapata, a partir daí colocava-se a forma da sapata, que era praticamente um caixote de madeira com as dimensões da referida sapata.

Em todos os prédios existiam 6 tipos de sapatas, nomeadas de S1, S2, S3, S4, S5 e S6 com dimensões e espessuras específicas.

Todas as sapatas dos prédios, não poderiam ser moldadas em uma profundidade inferior a 1m do piso pronto e o terreno deve suportar uma pressão de 1,5Kgf/cm² , em cima desse terreno deve-se colocar uma camada de 5cm concreto magro no traço 1:4:8, que tem por finalidade proteger as armaduras e apoiar as fundações.

9.0 CINTA INFERIOR

Para poder locar as vigas inferiores foi considerado o eixo da viga inferior tinha que coincidir com o eixo da sapata. Sendo assim o terreno foi escavado para poder deixar a viga na altura indicada em projeto.

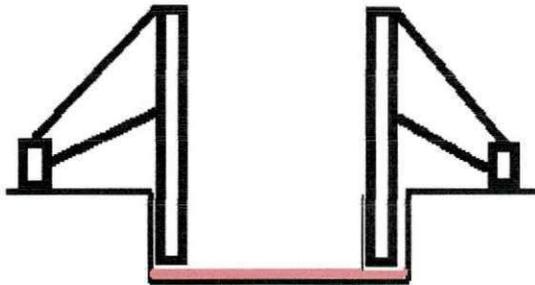
Após a escavação foi colocado um colchão de areia na pequena vala das vigas, e logo após foi colocado uma camada de concreto magro de 5cm de espessura, no traço 1:4:8 de cimento, areia e brita.

A ferragem das vigas inferiores foram colocadas em cima da camada de concreto magro, sendo colocado cocadas entre a ferragem e o concreto magro para garantir o recobrimento mínimo de 2cm.

No encontro das ferragens da viga inferior com as ferragens de tronco de pilar elas transpassavam.

Para a montagem das formas das vigas inferiores foram utilizadas pranchas no tamanho da viga, nas quais eram presas por dois tipos de pinças, umas feitas de vergalhões

e outras feitas de madeira e eram escoradas com madeiras como mostrado no desenho abaixo:



O concreto das vigas inferiores têm um f_{ck} de 15MPa, o qual foi elaborado pela ATECEL.

O concreto foi colocado nas formas, sendo devidamente vibrado, tendo o cuidado para que a agulha do vibrador não tocasse na armação para que não diminua a aderência entre a ferragem e o concreto.

10.0 PILARES

O concreto dos pilares têm um f_{ck} de 15MPa, sendo o traço para esse f_{ck} elaborado pela ATECEL.

Em todos os pilares foram usados espaçadores, chamados de cocada, para poder garantir um recobrimento de 2,5cm das armaduras.

Existem alguns pilares que no seu interior existe uma tubulação de 75mm, isso porque a viga superior é uma viga calha e esses tubos são para poder drenar as água pluviais que lhes são depositadas.

A ferragens dos pilares é compostos por varões de CA-50 de bitola 12.5mm, que é o de meia polegada, e os estribos são feitos em varões de CA-60 de bitola de 5.0mm. Os pilares

são confeccionados em tamanhos diferentes, uns com altura de 2,60m , outros com 3,10m de altura, outros em formato de U.

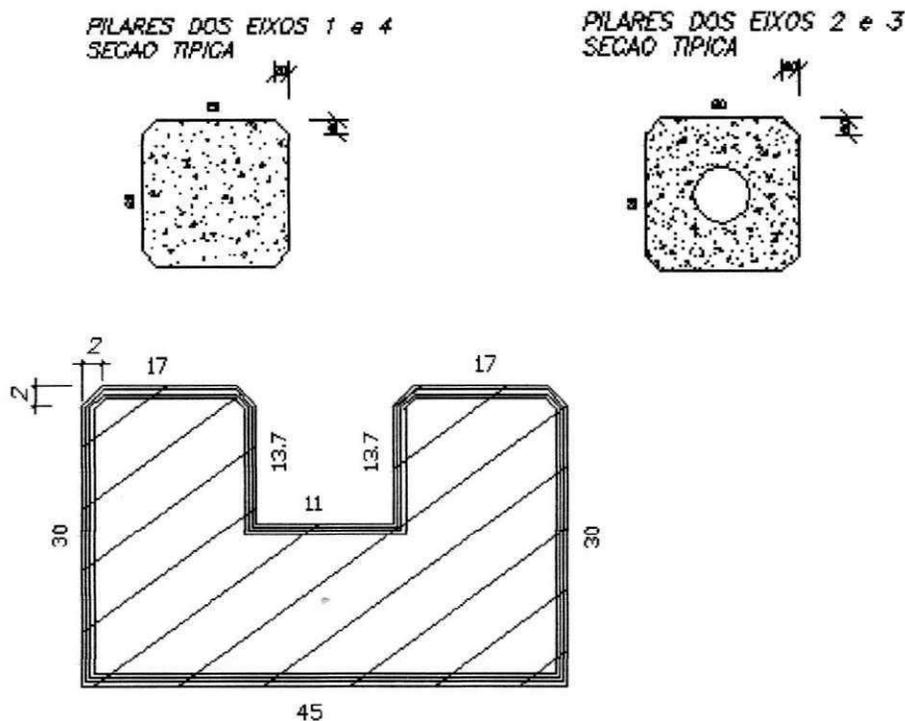
Todos os pilares têm as mesmas dimensões, que são de 20 x 20cm e são confeccionados em formas de madeirit resinado por se tratar de concreto aparente, tendo um consumo de cimento maior ou igual a 350Kg/ m³, sendo utilizado plastificante da marca *VEDACIT* para que diminuam as imperfeições e já que existe pilares com mais de 2,0m de altura a concretagem foi feita de duas etapas para evitar a segregação do concreto.

Em todas as formas foram usados desmoldantes, *DESMOL* da *VEDACIT*, para facilitar na hora da desmoldagem e as formas eram escoradas por quatro estroncas, afim de manter a forma fixa.

Para corrigir os pilares de certas imperfeições era usada uma solução de cimento e *BIANCO*, da *VEDACIT*, e era aplicado com uma desempenadeira e retocada com uma esponja, colher de pedreiro e a própria desempenadeira.

O controle tecnológico do concreto foi feito para todo o concreto dos pilares, sendo feito pela *ATECEL*, sendo necessário ser moldado seis corpos de prova para cada etapa de concretagem.

Veja na figura abaixo o corte dos tipos de pilares:



11.0 PISOS E PAVIMENTAÇÕES

11.1 MEIO FIO E SARJETA EM CONCRETO

O meio fio é do tipo premoldado com cada peça medindo 1m de comprimento, e as sarjetas concretadas “In-Loco”, obedecendo um rigoroso alinhamento.

Para obedecer ao alinhamento o meio fio era colocado com o auxílio de uma linha que era esticada de um ponto a outro

11.2 PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO

Foi executado nas vias de acesso e estacionamento conforme projeto, seguindo rigorosamente as normas do DNER.

Deve-se executar dentro da seguinte ordem:

- 1 - Regularização do subleito
- 2 - Sub-base
- 3 - Base
- 4 - Colchão de Areia
- 5 - levantamento altimétrico
- 6 - colocação do paralelepipedo
- 7 - compactação do mesmo
- 8 - rejuntamento

Veja foto abaixo:



pav. Em paralelo

11.3 PAVIMENTAÇÃO EM PLACAS DE CONCRETO (Caminhos)

Foram premoldadas “In-Loco” ,em fabrica existente, nas dimensões de 50 x 50cm, espessura de 4 cm e tem aplicação na ligação entre os prédios.



Piso em Placas de Concreto

11.4 PISO CIMENTADO (Calçadas, Rampas)

Foi executado “In-Loco” em placas de 150 x 1,00M, espessura de 6 cm e junta de dilatação.

OBSERVAÇÕES:

1) Estas calçadas poderiam ser pavimentadas também com Pedra Portuguesa, de acordo com disponibilidade regional (faixa central branca 1,00m e duas faixas laterais de 25 cm cada, na cor preta, cinza ou vermelho).

Tem ainda piso cimentado, a casa de bombas, subestação, casa gás e casa de máquinas (laje sobre os camarins) .

11.5 CAMADA IMPERMEABILIZADORA (Contrapiso)

Foi executada com espessura mínima de 6 cm e fez a correção de todo e qualquer desnível do piso.

11.6 PISO EM PEDRA

Todo deck da piscina, quiosques e lavapés/Chuveiro foi de pedra arenito irregular, com detalhes de contornos da mesma pedra em placas de 50 x 50cm, nos locais indicados em projeto.

As bordas das piscinas, foram em placas de 50 x 50cm, segundo projeto específico e detalhamento.

OBS: Na circulação central do Módulo Restaurante e na área externa coberta da lanchonete, também foi aplicada pedra arenito, na forma irregular com acabamento nos contornos em pedra recortada, de 20,5 x 20,5cm e 50 x50cm, respectivamente.



Arenito irregular

11.7 GRANITO

Para acabamento de bordas das piscinas, foi aplicado, filete em granito preto(apenas com um polimento) de 50 x 7 x 2 cm , segundo detalhe borda de piscina.

11.8 PISO INDUSTRIAL (Alta Resistência - e = 8 mm)

Foi aplicado em todos módulos (Prédio Principal e Restaurante) piso industrial, na cor predominantemente cinza, segundo paginação do piso na planta baixa dos prédios. As juntas foram de plástico de médio impacto com 3 mm de espessura no mínimo, na cor preta. Após a confecção da mesma foi dado polimento da superfície.

Os **rodapés** (h = 10 cm) foram executados em toda obra no mesmo material do piso, exceto nos sanitários, cozinha, lanchonete e auditório.

Os **rodapés** no módulo de Saúde obedeceu a detalhe específico, ou seja, rodapés hospitalares, que é um rodapé parabólico.

As **soleiras** acompanharam o mesmo material do piso.

11.9 TABUADO (Auditório)

Para o palco do auditório foi utilizado assoalho em madeira de lei lixada e encerado (réguas de 20 x 2 cm).- fixado em granzepes com enchimento de carvão vegetal, para abafar o barulho feito pelo choque dos sapatos com o tabuado.

11.10 GRELHA METÁLICA

Foi colocada no piso do lava-peças da oficina pedagógica, para evitar que o óleo e a umidade não entrem em contato com os calçados.

12.0 PAREDES E PAINÉIS

As paredes eram para serem todas de alvenaria de bloco de cimento, mas após um acerto entre o construtor e a fiscalização, ficou decidido que apenas as paredes externas seriam de bloco de cimento e as internas de tijolo cerâmico, por o tijolo cerâmico ser mais fácil seu manuseio.



12.1 ALVENARIA EM BLOCO DE CIMENTO

Com espessura de 14 cm em toda obra, e foram executados com blocos de cimento (39x19x14cm), com junta de 8 mm. Obedeceram rigorosamente o prumo e nivelamento dos blocos, uma vez que as **fachadas não tiveram revestimento externo**.

A argamassa de assentamento era mista no traço 1:2:8, cimento, cal e areia.

12.2 CABINE DE RAIOS X

A cabine para Raios-X, do consultório odontológico, foi em alvenaria e teve espessura de 10cm, executada com blocos de cimento (39x19x9cm) e com tijolos cerâmicos de 8 furos(9x19x19) com junta de 8mm.

A argamassa para emboço além de conter cimento, cal e areia continha barita, para proteção contra radiação.

12.3 DIVISÓRIAS PERSTORP

Foi utilizada em todos os sanitários e vestiários o Basic System com espessura de 1 cm e acessórios de fixação metálico, obedecendo as dimensões padrão nas cores PP – 1326 (masculino) e PP 225 (feminino) para as portas, sendo as demais peças na cor PP-98; Acessórios na cor grafite.

Esse tipo de divisória é muito caro com um custo de R\$340,00 por metro quadrado, requer mão-de-obra especializada, sendo assim foi necessário trazer um técnico da fábrica para auxiliar na montagem.



Divisória perstorp

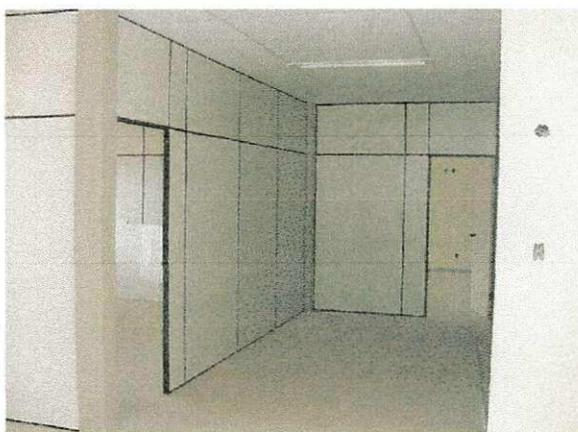
12.4 DIVISÓRIA EM PAINÉIS E PERFIS

Foi utilizada na área administrativa, sala de instrutores/reunião , sistema modulado de perfis e painéis, montados por simples processo de encaixe.

Painéis Eucatex, na cor Areia Jundiá, perfis de chapa de aço zincado com acabamento em Epoxi pó eletrostático, cor preta.

Para a sua fixação eram perfurados pilares e paredes para a colocação de parafusos com buchas e a sua instalação era bastante simples, sendo tudo por encaixe.

Em Campina Grande só existe duas lojas que trabalham com esse material, mas nenhuma foi fornecedora pois foi comprada em São Paulo, com um preço muito melhor por se tratar de compra direto de fábrica.



Divisória de eucatex

13.0 ELEMENTOS VAZADOS DE CIMENTO

13.1 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



combogó de cimento

13.2 VENEZIANA (40 x 16 x 14)

Utilizadas nos seguintes locais indicados em projeto:

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

13.3 VENEZIANA DE VIDRO 20 x 20 x 6 (IBRAVIR ou SIMILAR)

Utilizadas no sanitário dos médicos e na sala de esterelização no Módulo de Saúde. Para sua fixação foi utilizado cimento branco para melhor efeito visual.

13.4 DIVISÓRIA METÁLICA

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

13.5- PLACA LISA DE CIMENTO AMIANTO - e= 6mm

Foram utilizadas entre as peças metálicas das treliças no Módulo Restaurante, para fechamento dos vãos, sendo posteriormente pintadas de azul, que é a cor da estrutura da coberta.

Foi observado que no mercado não se tem uma grande procura por essas placas, sendo assim foi alcançado um excelente preço.



placa pintada de azul

14.0 REVESTIMENTO DE PAREDES

14.1 CHAPISCO / EMBOÇO / REBOCO

- Chapisco

Sobre as superfícies de alvenaria, laje de forro e outras peças de concreto , tais como vigas ou pilares que receberam aplicações de massa , foram aplicados revestimentos em chapisco constituído de argamassa de cimento e areia peneirada no traço de 1:3 e foi adicionado a essa massa um pouco de BIANCO para melhorar a aderência, lançado a colher, com força suficiente a permitir uma perfeita aderência em camada homogênea e bastante áspera.

- Emboço

O emboço só foi iniciado após a completa pega da argamassa das alvenarias e chapisco, como também depois de embutidas todas as canalizações que por elas passaram.

Antes de aplicado o emboço a superfície foi abundantemente molhada.

A espessura do emboço não ultrapassou 15 mm, de modo que com a aplicação de 5 mm de reboco, o revestimento da argamassa não ultrapasse 20 mm (25 mm com a inclusão da espessura do chapisco).

O emboço de superfícies externas foi executado com argamassa de cimento, cal em pasta e areia fina peneirada, no traço 1:2:5 ou com argamassa de cimento e areia no traço 1:6.

- Reboco

O emboço deveria estar limpo, sem poeira, antes de receber o reboco, as impurezas visíveis como raízes, pontas de ferro da armação da estrutura e outros, foram removidas.

A superfície do emboço foi abundantemente molhada antes de aplicado o reboco, para que a massa não perca água, que não deve ultrapassar a espessura de 5 mm .

Todas as paredes internas, inclusive as circulações, deverão ser rebocadas.

OBS: Na cabine de Raio-X, do consultório odontológico, o reboco foi feito com mistura de barita.

14.2 AZULEJO

Nos sanitários, vestiários, cozinha , área serviço do Módulo Restaurante, piscina oficial, consultórios médicos, sala esterilização, lava peças e vala oficina, WC - guarita foram empregados azulejos tipo Extra IASA, na cor branca (15 X 15 cm) segundo detalhe específico.

Colocação

A parede deve estar preparada para receber os azulejos (chapiscada e emboçada) que foram assentados com argamassa própria para centamento cerâmico.

Juntas

As juntas são secas, retas e rigorosamente de nível e prumo.

Os azulejos que foram cortados ou furados para passagem de canos, torneiras e outros elementos de instalações, não apresentavam quaisquer rachaduras ou emendas. Os furos tinham diâmetro sempre inferior às canoplas das torneiras, chuveiros, etc.



Colocação de azulejos

14.3 AZULEJO PISCINAS RECREATIVAS

As piscinas recreativas (adulto e infantil) têm azulejo azul claro 15 x 15 cm, EXTRA IASA, com detalhe na última fiada (15 cm) em cerâmica CECRISA, 7,5 x 7,5 cm nas cores azul marinho e amarelo (formando um xadrez) segundo detalhe do projeto arquitetônico.

A argamassa para centamento dos azulejos tem um preço muito superior a argamassa para revestimento interno, um saco de argamassa normal custa R\$3,20 já a usada nos azulejos da piscina custa R\$23,00.

14.4 CERÂMICA

Foi utilizado cerâmica 10 x 10cm - Porto Bello - Linha Arquiteto -Ref. 40 - GEMA no balcão do Restaurante e Lanchonete.

Foi utilizado cerâmica 7,5 x 7,5 cm - Porto Bello - Linha Vitraux, nas cores azul escuro e amarelo nas bordas verticais das piscinas recreativas, conforme detalhe específico.

Foi utilizado no coffee break revestimento em cerâmica 7,5 x 7,5 cm - Porto Bello - Linha Arquiteto - Cor Alumínio - PEI - 3.

Toda cerâmica deverá ser assentada com argamassa, tendo o rejunte de mesma cor.

14.5 GRANITO CINZA ANDORINHA

Foi utilizado como moldura nas paredes dos balcões do restaurante e lanchonete, segundo detalhe específico.

É um granito não muito comum no comércio sendo necessário a compra do granito em Santa Catarina.

14.6 PAINEL ACÚSTICO EM ESPUMA

Para o auditório será empregado Painel em espuma acústica de Poliuretano, cor Camurça com acabamento em bite de madeira.

14.7 BORRACHA

Foi utilizada borracha lisa de 4 mm de espessura no Tanque Lava-peças segundo detalhe específico.



lava-peças emborrachado

15.0 ESQUADRIAS METÁLICAS

15.1 AÇO GALVANIZADO - (COOPRAM)

As esquadrias e batentes das portas no Prédio Principal, serão em chapa de aço galvanizado com acabamento em pintura eletrostática, sendo todas as esquadrias compradas na COOPRAM que é uma cooperativa que por já fornecer para vários CAPIT's possui todos os projetos das esquadrias e portas.

Um detalhe muito importante é que todas as esquadrias e portas já vem com vidros mas todas vem desmontadas sendo necessário a vinda de um técnico da fábrica para auxiliar na montagem.



Esquadria em chapa galvanizada

15.2 PERFIS E CHAPAS METÁLICAS

15.3

Foram utilizadas para portas, portões e janelas, perfis metálicos e ou chapas nos seguintes locais:

- oficinas pedagógicas, lava-peças
- portões guarita
- casa de máquinas (auditório)
- casa de bombas - Subestação
- casa de gás (tela)
- auditório (portas metálicas c/ isolamento acústico)
- restaurante
- casa compressor (odontológico)
- Módulo Restaurante-Vestiários; depósito e área de serviço

15.3 BRISE DE AÇO GALVANIZADO

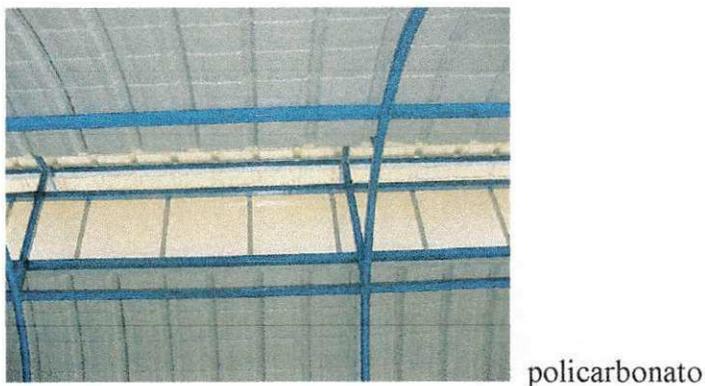
Conforme indicação em projeto, seria utilizado brise móvel em alumínio ALCOA-Ref. DC-006 ou Belmetal Ref. 3064 com acabamento em pintura eletrostática INTERPON

- D RAL 1003 (amarelo), mas por ter um preço muito elevado em comparação com o de aço galvanizado foi descartado a brise de alumínio e adotada a de aço galvanizado, fixados em quadro de perfis metálicos com acessórios para instalação da ALCOA.



15.4 POLICARBONATO (VENEZIANAS E LANTERNINS)

Foi usado painel translúcido de policarbonato Alveolar-Macrolux- Linha BR, $e = 10$ mm , com estrutura em aço SAC 300, fixado com perfis específicos, nas Oficinas Pedagógicas como venezianas e nos lanternins. Nas coberturas das circulações do Prédio Principal e utilizado nos lanternins.



15.5 VENEZIANA EM CHAPA GALVANIZADA PREPINTADA (Fachada)

Será em aço galvanizado com chapa de 0,5 mm prepintada -1210X500 mm Ref. RAL 1002.(mesma cor da cobertura - areia) , sendo feito um projeto específico para sua produção e sendo feito, montado e fixado pela metalúrgica MONTAL e que tem uso no módulo saúde e no módulo administração.



venezianas

15.6 PEITORIL

Os peitoris são em mármore, cor natural colocados somente em locais destinados a colocação das esquadrias.

16.0 ESQUADRIAS DE MADEIRA

- As portas internas foram em madeira do tipo semi-oca com 35 mm, estruturada para receber revestimento de compensado e laminado plástico cor Gema ou similar. Batentes em aço galvanizado, com acabamento em pintura eletrostática, cor azul .
- As portas internas tinham bandeira em vidro obedecendo detalhe específico da esquadria, segundo fabricante COOPRAM..

- As portas dos boxes de sanitários / vestiários tem revestimento laminado plástico 9 cor Gema, ou similar - (H = 1.54 m), com batentes em perfil de alumínio.
- As portas internas do auditório serão em laminado plástico (GEMA) ou similar com moldura em madeira maciça segundo detalhe específico.

OBSERVAÇÕES:

- 1 - Para melhor aproveitamento da folha de fórmica a porta tinha uma emenda com junta de 3 mm, pintado na cor preta no eixo horizontal da mesma na altura de 1.20m.
- 2 - Todas as portas mencionadas foram inteiramente revestidas do laminado plástico indicado, em todas as suas faces.

17.0 FORRO

17.1 - TIPO PACOTE

Foram usados painéis rígidos marca Santa Marina -Tipo Forrovid- K60 1250 X 625 mm e espessura de 20 mm na cor branca, conforme projeto, no Módulo Administrativo, Módulo Saúde e Módulo Cultural, nas salas de Coordenação e Polivalentes.

17.2 - GESSO

Foi utilizado no auditório e cozinha, placa de gesso acartonado de 1,20 X 2,40 m - Gypsum - FGE FIXO 4, fixadas com estrutura metálica apropriada.

17.3.- MADEIRA

Foi utilizado forro de réguas de madeira (angelim) 10 cm, com encaixe macho e fêmea, e acabamento superior em simalha de madeira, fixadas em barrotamento apoiado nas paredes, nos seguinte locais:

* despensa e depósito cozinha

* depósito material esportivo no Módulo Restaurante.



forro de madeira

OBS: Não tem forro:

- 1) O Módulo Treinamento (coordenação, almoxarifado escolar/secretaria, circulação, sala instrutores/reunião, sanitários e oficinas)
- 2) O Módulo Cultural (Sala TV Vídeo, sala polivalente, coordenação, foyer, circulação e sanitários).
- 3) O Módulo Restaurante (restaurante, lanchonete, sanitários/vestiários, área de serviço e jogos).

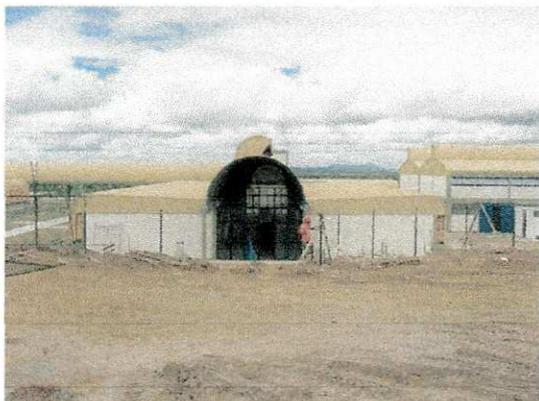
18.0 COBERTURA

18.1 - TELHA METÁLICA

Em todos os módulos foi utilizada telha trapezoidal de aço galvanizado prepintada nas cores areia - RAL 1002 (face externa) e cinza silício - RAL 7032 (face interna), com

espessura de 0,5 mm, com todos os acessórios de acabamentos, inclusive fita de vedação de butil .

As telhas são sustentadas por estrutura metálica de Aço SAC-300 com pintura em esmalte sintético na cor azul França e fixadas com parafusos autoperfurantes tipo TRAXX com acabamento climaseal da ITW BUILDEX. Os parafusos deverão ter arruelas de vedação de neoprene.

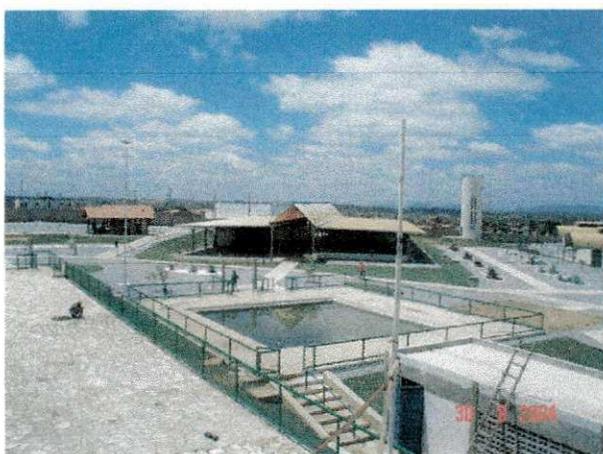


telha metálica

18.2 - LONA TENSIONADA

Será utilizada como cobertura das torres e circulação do Restaurante, lona de PVC poliéster - MP-10718-010 A - SANSUY, desde que mantenha o comportamento estrutural da primeira, nas cores indicadas em projeto.

OBS: Todas as lonas só serão colocadas no final da obra.



lona tencionada do restaurante

18.3. CALHAS (galpão e auditório)

As calhas são em fibra de vidro, na cor amarelo, segundo detalhe específico

19.0 DETALHAMENTOS DAS FERRAGEM POR ELEMENTO ESTRUTURAL

19.1 SAPATAS

Ver em anexos.

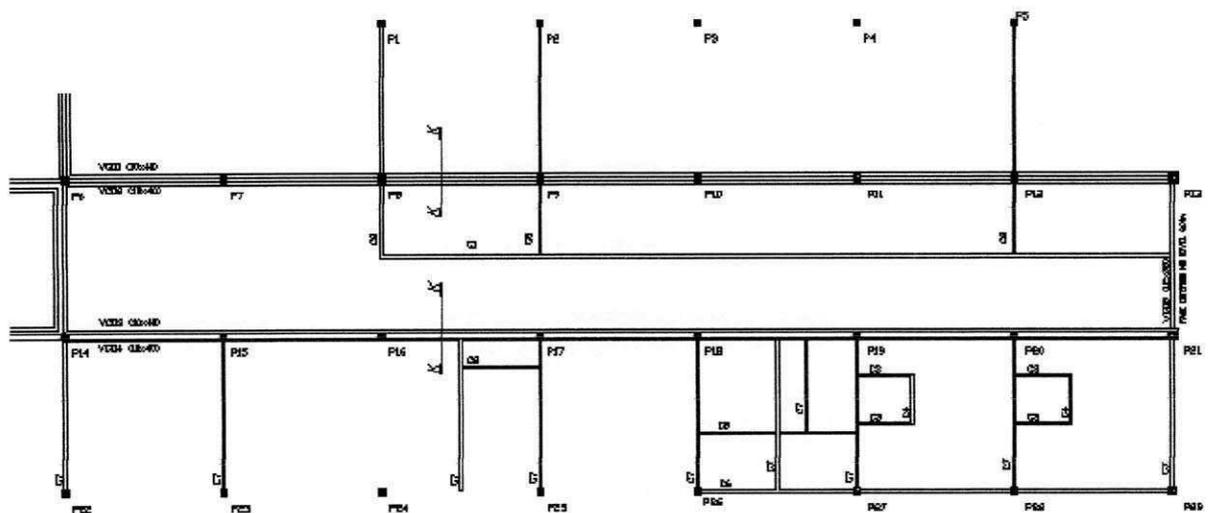
19.2 VIGAS INFERIORES

Ver anexos

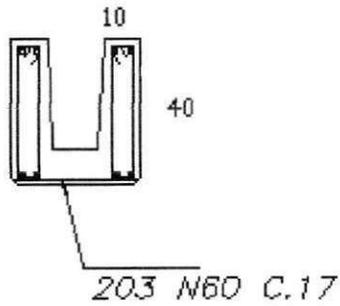
19.3 PILARES

Ver anexos

19.4 VIGAS SUPERIORES

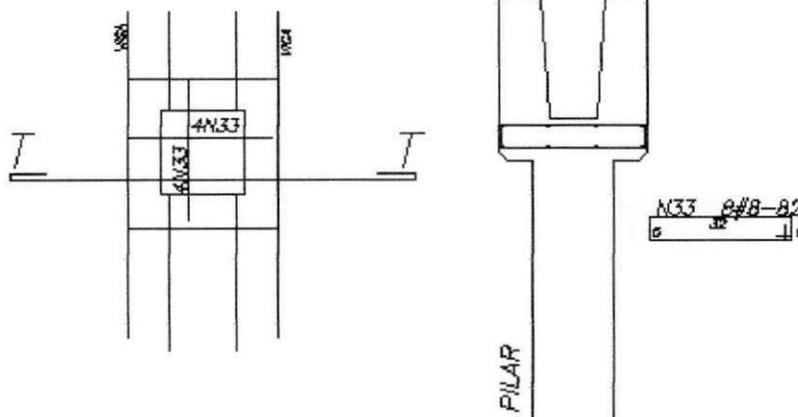


CORTE A-VIGA CALHA (x2)
 ARMAD. DA LAJE DE FUNDO



N60 #4.6-32

CORTE T-T



ARMACAO NO APOIO DA CALHA SOBRE OS PILARES (x 8)

20.0 PINTURAS

20.1 TINTA ACRÍLICA COM MASSA ACRÍLICA (Paredes Internas)

PALHA - CORAL

Todas as paredes internas receberam a aplicação de massa acrílica e posterior lixamento e aplicação de pelo menos duas demãos de tinta acrílica semi-brilho, na cor palha de modo que se consiga um bom acabamento.

Todas as paredes internas receberam a aplicação de massa acrílica bem antes da pintura, pois era necessário colocar os forros de gesso, gesso acartonado e o forro pacote, se fosse colocado a massa depois da colocação dos forros, os mesmos ficariam totalmente empurrados, sendo muito difícil a sua limpeza.

BRANCO - CORAL

Foi aplicado nas paredes laterais e fundo do palco do auditório.

AREIA - CORAL

Foi aplicado nas paredes laterais e fundo do auditório, abaixo do painel acústico.

20.2 TINTA ACRÍLICA - 100% (Paredes Externas - Sem reboco)

PALHA - CORAL

As paredes externas (fachadas) do prédio principal, Módulo Restaurante, guarita, casa de bombas, subestação, e casa de gás receberam selador e duas demãos de tinta acrílica na cor palha.

PISTACHE - CORAL

Foi Aplicado nas paredes externas abaixo dos Peitoris das esquadrias .

Internamente foram pintados na cor Palha - CORAL

OBSERVAÇÕES:

1 - Pilares, vigas e elementos vazados receberam pintura na cor concreto da CORAL.

20.3 ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE

AZUL FRANÇA - CORAL

- Estrutura metálica das coberturas
- Portões e portas metálicos
- Estrutura metálica da cobertura da guarita
- Esquadrias metálicas Módulo Restaurante
- Guarda-corpos

Obs1.:Foi aplicada duas demãos de primer anti corrosivo antes da aplicação com pistola da tinta de acabamento.

Obs2.: Todas as esquadrias já vieram pintadas de fábrica.

BRANCO - CORAL

- Mastro para bandeiras
- Traves (campo futebol socit e futebol de salão)
- Hastes para fixação rede voleibol.

VERDE FOLHA - CORAL

- Alambrados das quadras poliesportivas e campo de futebol SOCIT
- Alambrado das piscinas
- Alambrado de frente do terreno

LARANJA - CORAL

- Estrutura metálica para fixação da tabela de basquete

20.4 SILICONE EM CONCRETO APARENTE

Toda a estrutura de concreto aparente (vigas e pilares) e esquadrias receberam tratamento com silicone.

20.5 ACRÍLICO POLIESPORTIVA - CORALPISO

Foi aplicado na quadra poliesportiva, segundo definição das cores em projeto.

Também foi aplicado nos equipamentos de ginástica, da seguinte forma:

- | | |
|----------------------|----------|
| - Prancha inclinada | Verde |
| - Argolas | Amarelo |
| - Barras horizontais | Azul |
| - Barras paralelas | Cerâmica |



Quadra pintada com coralpiso

21.0 OBRAS COMPLEMENTARES

21.1 GUARITA

Estrutura modular em pilares circulares e vigas de concreto aparente, com cobertura em estrutura metálica aço sac 300 (60 x 60) mm, e recobrimento em telha trapezoidal de aço galvanizado prepintada - 0,5 mm e todos os acessórios de acabamentos - PERFILOW e piso cimentado.

O prédio da guarita é em alvenaria de bloco de cimento e laje impermeabilizada (e=6cm), com piso cerâmico e esquadrias metálicas.

A porta do sanitário é semi oca com revestimento em laminado melamínico, com ferragem padrão, alambrado e portão em tubo galvanizado ou aço SAC-300, com tela de arame com revestimento em PVC 3" Fio 14 galvanizado.

21.2 PARQUE INFANTIL

Foi executado em caixa de areia com dimensões especificadas em projeto, com seus limites em meio fio premoldado, e também contém os seguintes equipamentos em madeira:

- Conjunto de brinquedos tipo parquinho PERNALONGA, CASINHA FELIZ ou similar.
- Balanço
- Escorregadeira



Parque infantil

21.3 EQUIPAMENTOS DE GINÁSTICA

Foram executados nas dimensões do projeto instalador em caixa de areia, com contorno em meio fio premoldado. Os equipamentos são em concreto com pintura acrílica, nas cores indicadas no detalhe específico. As barras são de tubo galvanizado sem pintura, segundo projeto específico, são eles:

Foi aplicado nos equipamentos de ginástica, da seguinte forma:

- | | | |
|-------------------------|----------|-------------|
| - 02 Prancha inclinada | Verde | - Ref. 0023 |
| - 02 Argolas | Amarelo | - Ref. 0043 |
| - 02 Barras horizontais | Azul | - Ref. 0049 |
| - 02 Barras paralelas | Cerâmica | - Ref. 0036 |

A distância mínima entre os equipamentos é de 2,00m.

21.4 CAMPO DE FUTEBOL SOCIET

Foi executado com grama tipo Esmeralda, nas dimensões contidas em planta, O gol em estrutura metálica - cor branco, foi construído de forma a permitir a fixação de uma rede posterior sem incomodar o goleiro.

A demarcação das áreas do goleiro foi executada nas dimensões oficiais proporcionalmente adaptadas ao tamanho do campo.

A drenagem do campo foi realizada com o uso de drenos de brita.

O alambrado do campo de futebol obedeceu a projeto específico.

21.5 QUADRA POLIESPORTIVA

Foi executada segundo projeto, com superfície plana horizontal e com inclinação conforme planta de detalhe. O postes de fixação de redes de vôlei e traves são removíveis. O piso recebeu pintura em tinta coral piso conforme detalhe projeto.

As tabelas de basquete são em estrutura metálica, com dimensões e pintura em esmalte sintético cor laranja, seguindo normas oficiais.

Os alambrados são em tubo metálico, pintados na cor Verde Folha - Coral - com tela de arame losangular 3", fio 12 galvanizado pintado ou com recobrimento de PVC (fio 14), segundo projeto específico.

21.6 PISCINA OLIMPICA / SEMI OLIMPICA E INFANTIL

São em concreto armado revestidas com azulejo 15 X 15cm tipo EXTRA, tendo nas bordas detalhes em filete de granito 50 x 7 x 2cm, e placa de arenito 50 x 50 cm, segundo detalhe Parque Aquático.

A piscina olímpica tem 10 blocos de partida, azulejo 15 x 15cm azul claro, raias demarcadas com azulejo azul(15 x 15 cm) e canoplas para fixação das cordas de separação das raias.

A piscina olímpica é equipada com arquibancada para 1300 pessoas, tendo abaixo da mesma uma bateria de banheiros, vestiários, casa de bombas e sala de cronometragem.

Somente a piscina semi-olímpica tem, azulejo branco.



22.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALBERTON, Anete. Uma metodologia para auxiliar no gerenciamento de riscos e na seleção de alternativas de investimentos em segurança. Florianópolis/SC: PPEP/UFSC, 1996. (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção). Disponível em:
www.eps.ufsc.br

CICCO, Francesco M.G.A.F.. Técnicas Modernas de Gerência de Riscos. São Paulo: IBGR, 1985.

Qualidade, Segurança e Meio ambiente. “Disponível em:
<http://www.portodesantos.com.br>. Acesso em: 01 mar. 2004.

Resolução CONAMA n° 293. Disponível em:
<http://www.conama.com.br>. Acesso em: 10 jun. 2004.

Revista CIPA. Plano de Ação Emergencial, um tema emergente. São Paulo, 2000, n° 242, p.40.

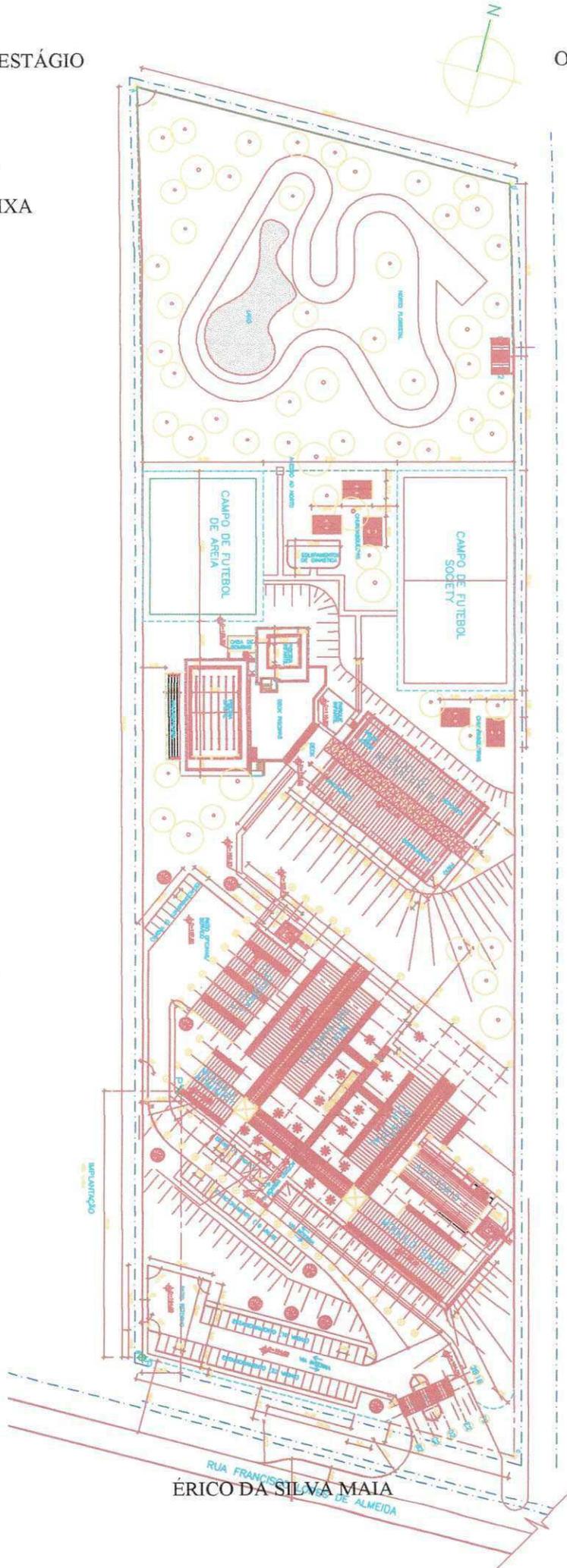
SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. 48^o Edição. São Paulo: Atlas S.A., 2001.

SOUZA, F. J. B.. Introdução a Avaliação de Riscos. Sociedade Brasileira de Engenharia de Segurança - SOBES, Rio de Janeiro, 25 Jun. 2001, p.04.

ANEXOS

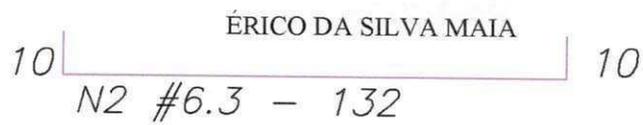
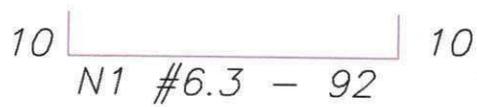
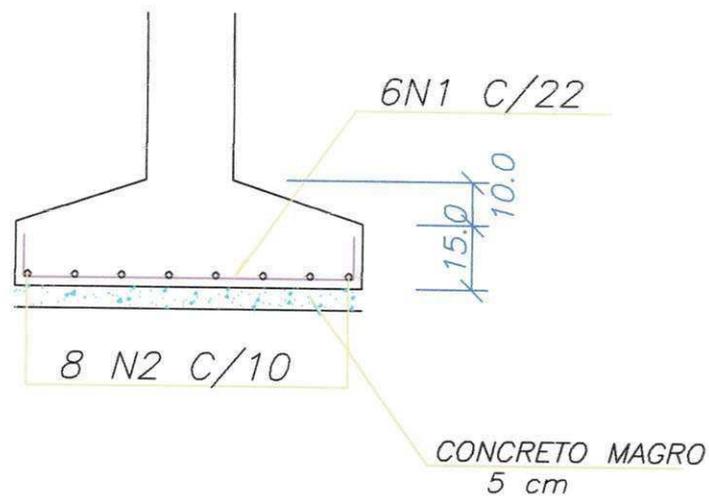
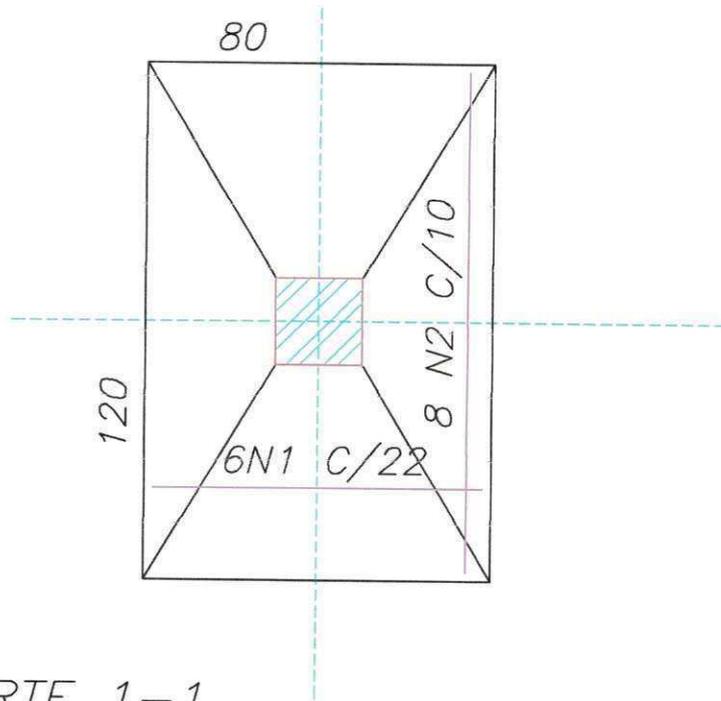
PLANTA BAIXA

1.0 PLANTA BAIXA

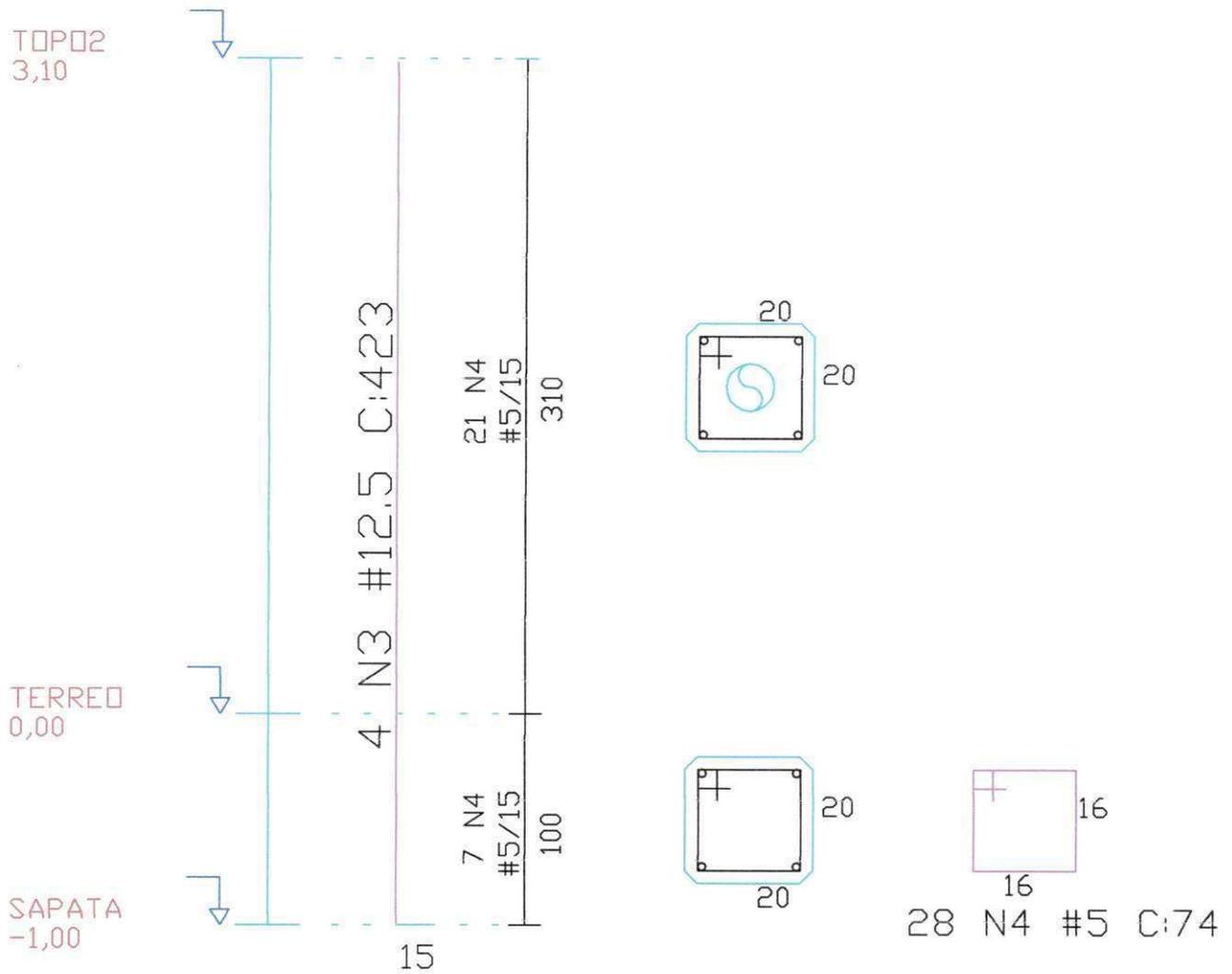


ÉRICO DA SILVA MAIA

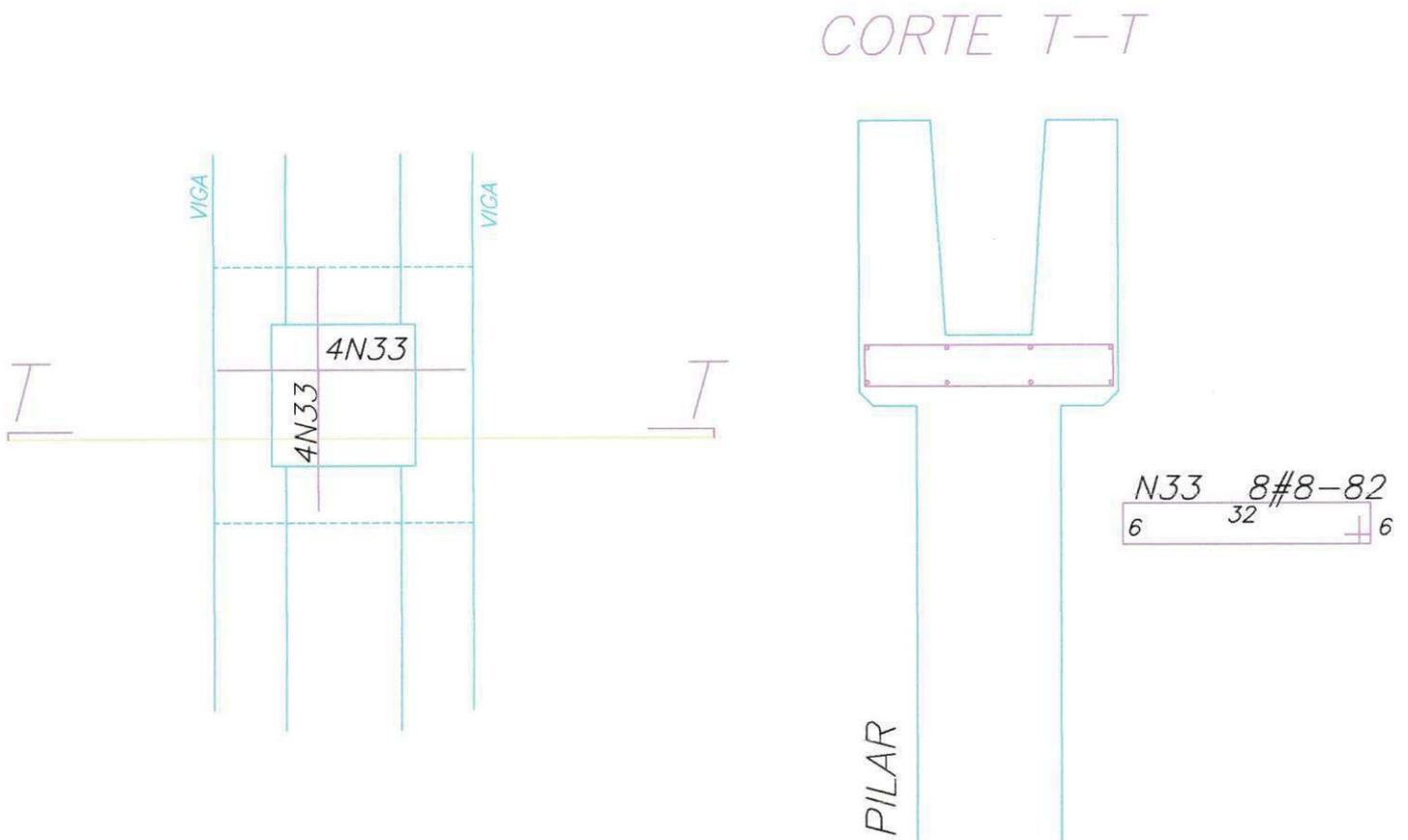
2.0 DETALHE DAS SAPATAS



3.0 DETALHE DE PILARES



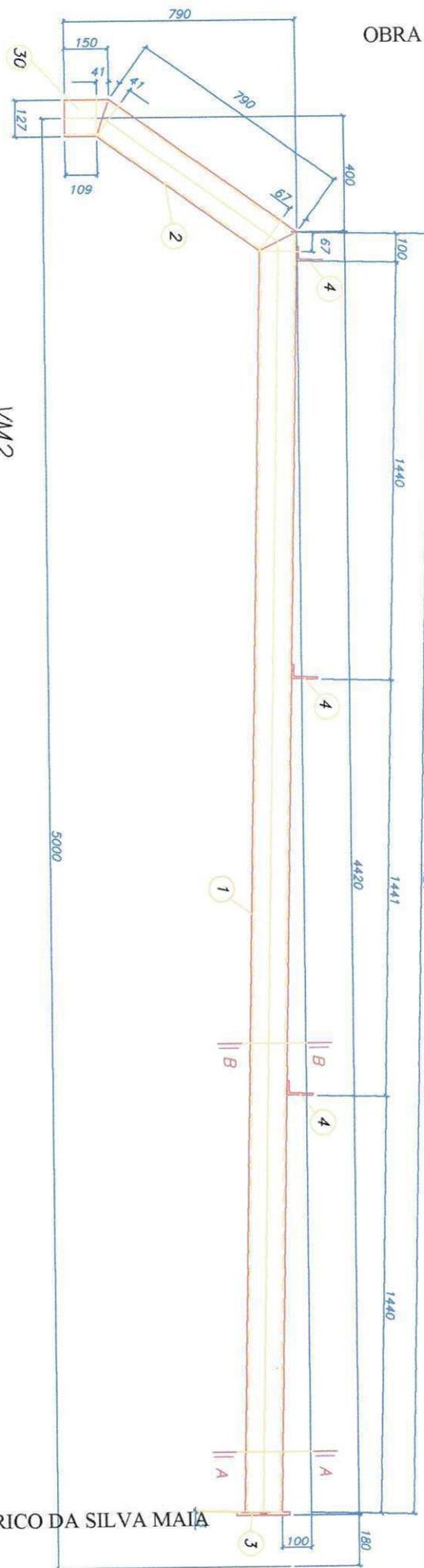
5.0 DETALHE DAS VIGAS CALHA



ARMAÇÃO NO APOIO DA CALHA SOBRE OS PILARES (x 8)

6.0 DETALHE DAS VIGAS SAC 300

VM2
QT.20



ÉRICO DA SILVA MAIA