



IV. MEMORIAL DESCRITIVO (ESTUDOS E PROJETOS DESENVOLVIDOS)

D

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo estabelecer as diretrizes básicas para a construção do Estádio Municipal de Paracuru localizado na sede do município de Paracuru.

O Município conta com dois convênios para a execução das obras do Estádio. Denominados conforme segue:

O Plano de Trabalho 1015241-34 –cujo objeto é a Reforma e Ampliação do Estádio, na sede do município de Paracuru e o Plano de Trabalho 1020645-83, cujo objeto é a Reforma e Ampliação do Estádio, na sede do município de Paracuru.

A execução da obra foi dividida da seguinte maneira:

- PT 1015241-34 → Serão executados todas as estruturas em concreto (infraestrutura e superestrutura) da arquibancada, as alvenarias de fechamento da área frontal e externa da mesma, construção das rampas de acesso, construção do túnel de acesso ao campo.
- PT 1020645-83 → Serão executadas os acabamentos internos abaixo da arquibancada, os acabamentos e alvenarias do pavimento superior, reconstrução ou reforma da iluminação do campo, construção do castelo d'água, execução dos itens de combate a incêndio e SPDA, construção de fossa sumidouro.

Além da Divisão dos orçamentos também será levado em considerações que alguns serviços correrão por conta da Prefeitura tais quais dado que os recursos não foram suficientes para a execução completa da obra:

- Execução dos pisos das circulações externas às arquibancadas;
- Revisão e substituição das Luminárias da iluminação do Campo;
- Revisão e manutenção da subestação existente;
- Alguns circuitos não foram orçados da iluminação, vide memória de cálculo, e serão executados pela prefeitura;
- O sistema de aterramento do reservatório será feito pela prefeitura com a utilização dos equipamentos existentes atualmente.
- Manutenção das Bombas Existentes de Recalque do poço e alimentação do Reservatório a ser construído.

Como a contrapartida limita-se ao percentual de 4% alguns itens tiveram que ser excluídos do orçamentos, mesmo assim esta exclusão não prejudicará a construção da edificação, tais quais:

- Lavatórios: a quantidade de lavatórios foi diminuída, mesmo assim deverão o projeto de instalações deverá ser executado completamente, dessa forma a Prefeitura completará a quantidade de lavatórios posteriormente e a edificação funcionará perfeitamente com a quantidade de lavatórios orçadas.

Adiante segue as informações básicas sobre cada projeto elaborada o pertinente a este Plano de Trabalho.

Nos memoriais Descritivos de cada projeto Elaborado a seguir também estão contemplados Especificações Técnicas pertinentes a grupos de Serviços para que não haja repetições nas especificações técnicas de cada item ao final do projeto.



Levantamento Topográfico

Os estudos topográficos foram executados e fornecidos pela Prefeitura Municipal de Paracuru.

Estudos Geotécnicos

Segue em anexo um relatório do Estudo Geotécnico onde foram determinados o Índice de Resistência à Penetração (SPT) e o reconhecimento pedológico do solo, visando gerar informações técnicas que servirão de base para o cálculo e dimensionamento das fundações para construção de um Estádio.

Foram realizados 05 (cinco) furos e o arranjo espacial destes dentro do terreno, foram determinados pelo contratante e legislação vigente.

As sondagens foram executadas segundo a seguinte norma da ABNT:

- ▶ NBR-6484/2001 – "Solos-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT- Método de Ensaio";



Projeto Arquitetônico

CONCEITUAÇÃO DO PROJETO

Neste Projeto serão contempladas as áreas internas da Arquibancada a serem executadas no Estádio Municipal. No espaço interno da estrutura desta arquibancada serão construídos 04 Bares com Cozinha e Caixa; 02 W.C.'s Masculinos, 02 Femininos e 02 para PNE destinados para uso social; 02 DML's; 02 Vestiários com W.C.'s, Sala de Avaliação/Fisioterapia e Sala de Aquecimento para as equipes competidoras; 01 Vestiário com W.C. para os Árbitros, Ambulatório com W.C., Posto Policial e Posto Médico. Esses ambientes serão divididos em 02 setores semelhantes, os quais serão separados por Hall de Entrada e Túnel de Acesso ao Campo de Futebol.

A estrutura de concreto da arquibancada servirá de sustentação e cobertura para esses ambientes, nos quais serão executados apenas as alvenarias de fechamentos, os pisos, os revestimentos e os acabamentos, além das instalações elétricas e hidrosanitárias.

As fundações das alvenarias das rampas serão com pedra argamassada e baldrame. As escadas de acesso ao túnel serão de concreto armado apoiadas no terreno regularizado. As alvenarias de fechamento serão com tijolo cerâmico furado de 1/2 vez, as quais serão chapiscadas e rebocadas, conforme acabamentos dos ambientes.

Os revestimentos e acabamento nas paredes serão variáveis conforme os ambientes. As cozinhas, bares, wc's, vestiários, salas de avaliação, vestiário dos árbitros, posto médico e posto policial serão revestidos com cerâmica até 1,80m a pintura com tinta hidrator até o teto. Já nos DML, circulações, salas de avaliação, aquecimento e vestiários dos árbitros, depósito, posto policial, hall de entrada e túnel, as paredes serão apenas rebocada e pintadas com tinta hidrator. Os pisos internos serão em cerâmica.

No interior dos W.C.'s serão utilizadas divisórias de PVC com altura de 1,80m para os boxes dos sanitários e chuveiros. Nessas divisórias serão instaladas portas, também de PVC, com dimensões de 0,60x1,60m com fechaduras do tipo livre/ocupado.

Os combogós de concreto tipo anti-chuva permitirão a entrada de luz e ventilação natural em todos os ambientes internos da arquibancada, portanto não serão utilizadas janelas. Serão inseridos guichês de aço inox e vidro nos caixas dos bares. As portas utilizadas serão de madeira compensada e de cedro lisa, conforme especificado no quadro de esquadrias. Os portões de ferro serão de chapa plana na entrada e de barras tipo tijolinho nas salas de depósito. Nos balcões de atendimento dos bares serão utilizadas portas de aço de enrolar.

O túnel será construído entre os 02 setores de ambientes da arquibancada, esse túnel permitirá o acesso dos times competidores e da arbitragem ao campo. O túnel possuirá escada interna na saída dos vestiários, a qual permite o acesso à circulação inferior que levará ao campo de futebol através de 02 lances de escadas de saída do túnel. A contenção do túnel será com estrutura de concreto e alvenaria de tijolo cerâmico de 1 vez, as paredes serão rebocadas e pintadas com tinta hidrator e o piso em cerâmica. A cobertura será com a estrutura aparente da arquibancada, exceto na circulação do túnel localizada por baixo do acesso da arquibancada, pois nesta parte será construída uma laje de concreto armado.

A circulação externa da arquibancada será pavimentada com blocos Intertravados tipo tijolinho delimitados com meio-fio em concreto pré-moldado. Essa circulação externa conduzirá às rampas de acesso a arquibancada. Essas rampas serão de piso cimentado rústico, elas permitem o acesso ao patamar de circulação da arquibancada onde se localizará as áreas destinadas aos portadores de necessidades especiais. Todas as paredes externas, exceto os espelhos das arquibancadas, serão pintadas com tinta hidrator.



Materiais e Acabamentos Diversos

ARGAMASSAS

Preparo e Dosagem de Argamassas

As argamassas serão preparadas mecânica ou manualmente, podendo ser do tipo pré-dosada industrialmente.

O amassamento mecânico deve ser contínuo e durar pelo menos 90 segundos, a contar do momento em que todos os componentes da argamassa, inclusive a água, tiverem sido lançados na betoneira ou misturados.

Quando a quantidade de argamassa a manipular for insuficiente para justificar a mescla mecânica, será permitido o amassamento manual.

O amassamento manual será feito sob cobertura e de acordo com as circunstâncias e recursos do canteiro de obra em masseiras, tabuleiros ou superfícies planas impermeáveis e resistentes.

Misturar-se-ão primeiramente a areia e a Cal Hidratada industrializada. Após, adiciona-se o cimento, revolvendo-se os materiais à pá até que a mescla adquira coloração uniforme. Será então disposta a mistura em forma decoroa e adicionada, paulatinamente, a água necessária no centro da cratera assim formada.

Prosseguir-se-á o amassamento com o devido cuidado para evitar-se perda de água ou segregação dos materiais, até conseguir-se uma massa homogênea de aspecto uniforme e consistência plástica adequada.

Serão preparadas quantidades de argamassa na medida das necessidades dos serviços a executar em cada etapa de maneira a ser evitado o início de endurecimento antes de seu emprego.

As argamassas contendo cimento serão usadas no máximo dentro de 2 ½ (duas e meia) horas a contar do primeiro contato do cimento com a água.

Nas argamassas de cal contendo pequena proporção de cimento, a adição do cimento será realizada no momento do emprego.

Será rejeitada e inutilizada toda a argamassa que apresentar vestígios de endurecimento, sendo expressamente proibido tomar a amassá-la.

A argamassa retirada ou caída das alvenarias e revestimentos em execução não poderá ser novamente empregada.

Recomendações

Os revestimentos de argamassa só poderão ser iniciados após terminados os trabalhos de aperto das paredes, colocação das caixinhas, assentamento das tubulações e taliscamentados dos panos.

O recobrimento das tubulações deverá ser de tal forma que possa evitar a trinca posterior do revestimento, por decorrência do trabalho dos mesmos.

As caixas, em geral, deverão ser chelas com papel, de modo a impedir a penetração de argamassa no seu interior.

Os recortes deverão ser perfeitos no entorno das caixas, as quais deverão estar niveladas e apuradas.

Os revestimentos de parede deverão ser dilatados a cada 28m² de modo planejado.



D

Estrutura em Concreto

Generalidades

Para a obra em questão, projetou-se uma estrutura em concreto armado com lajes maciças para piso e forro. Estas se apoiando em um vigamento que, por sua vez, apoiam-se em pilares que foram distribuídos de tal modo a satisfazer as necessidades estruturais e ao projeto arquitetônico.

Para a infra-estrutura, projetou-se um vigamento/cintamento ao nível do pavimento Térreo, que tem por objetivo contraventar os pilares e também receber as paredes de alvenaria indicados no projeto arquitetônico.

As fundações são diretas do tipo sapata, dimensionadas para atender a resistência do solo.

Parâmetros de Durabilidade

Apresentam-se aqui os principais critérios e especificações adotadas no projeto, segundo a norma ABNT NBR 6118-2014.

- ▶ **Agressividade Do Meio Ambiente**
Classe de agressividade ambiental: CA -III (Forte)
- ▶ **Tipo e Qualidade do Concreto**
Concreto Armado classe C30 (Fck = 30 MPa)
Relação água/cimento: a/c ≤ 0.55

Elemento Estrutural	Cobrimento (mm)
Lajes	30
Vigas / pilares	35
Vigas / pilares (em contato com o solo)	45
Fundações	50

*observação: controle de execução da obra rigoroso.

Propriedade dos Materiais

Concreto	Aço
Fck = 30 MPa (resistência característica compressão)	Armadura passiva: CA 50 / CA 60
Eci = 30672 MPa (módulo de elasticidade inicial - tangente)	Es = 210 GPa

Cargas Adotadas Em Projetos

- ▶ **Alvenarias**
Adotou-se o bloco de tijolo cerâmico revestido, pesando: 2,0 kN/m².
- ▶ **Carga Uniformemente Distribuída nas Lajes**
 - a) Peso próprio do concreto: 2,5 kN / m³
 - b) Pavimento + revestimento: 1,0 kN / m²
 - c) Acidental: (ABNT NBR 6120:1980)
 - c.1) Forro (sem acesso a pessoas): 0,5 kN / m²




- c.2) Ginásio de esportes: 5,0 kN / m²
- c.3) Escadas (com acesso ao público): 3,0 kN / m².

Modelo Estrutural Adotado

A presente estrutura foi processada segundo um modelo integrado e flexibilizado de pórtico espacial (tanto os esforços horizontais quanto verticais foram calculados através de modelo de pórtico espacial).

As cargas verticais das lajes no pórtico foram obtidas através da transferência de reações calculadas por processo simplificado de quinhões de cargas.

Todo o processamento foi realizado utilizando-se o *software* CAD/TQS versão 16 da TQS Informática Ltda.

Dimensionamento

▶ Fundações

De posse das reações de apoio vindas do processamento do pórtico espacial, gerou-se uma série de situações de carregamento ora com a consideração da ação do vento, ora sem, objetivando obterem-se os maiores esforços de tração e compressão.

Adotou-se fundações do tipo "diretas" em sapatas assentes a 1,50m / 1,90 m/ 3,15 m de profundidade em relação ao nível do terreno natural (considerado o nível 0.00), com tensão admissível igual a 1,00 kgf/cm², segundo a sondagem.

▶ Pilares

Do pórtico espacial foram transferidas várias combinações de carregamento para o cálculo dos pilares. Estas, associadas às excentricidades e exigências da norma NBR-6118, resultam em várias outras hipóteses com as quais cada lance de pilar foi dimensionado a F.N. excêntrica com verificação iterativa de acordo com a NBR-6118.

▶ Vigas

Foram dimensionadas a partir da envoltória de esforços transferida do pórtico espacial. Inicialmente, foi adotada uma redução de 15% dos momentos negativos, porém rigorosamente observados os limites de plastificação da ABNT NBR 6118 e, quando necessário, aumentou-se a seção de armadura. Foram calculadas pelo "Método dos Esforços" da "Teoria das Estruturas" e dimensionadas a flexão simples no Estado Limite Último de acordo com a NBR-6118, inclusive no que diz respeito às armaduras mínimas recomendadas. As deformações também foram verificadas.

▶ Lajes

Os esforços das lajes maciças foram calculados pelo processo grelha, tendo sido verificados, além da estabilidade, os limites de deformação fixados pela NBR-6118, inclusive no que diz respeito às armaduras mínimas recomendadas.

CONCRETOS

O concreto deverá ser dosado experimentalmente de acordo com o estabelecido no item 8.3.1 da NBR6118. A dosagem experimental poderá ser feita por qualquer método baseado na correlação entre as características de resistência e durabilidade do concreto e a relação água-cimento, levando-se em conta a trabalhabilidade desejada.

A dosagem não experimental, item 8.3.2 da NBR-6118 feita no canteiro da obra por processo rudimentar, somente será permitida para obras de pequeno vulto, respeitado as seguintes condições e dispensado o controle de resistência:

- ▶ A quantidade mínima de cimento por metro cúbico de concreto será de 300 kg;



2

- ▶ A proporção de agregado miúdo no volume total do agregado será fixado de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego, devendo estar entre 30% e 50%.
- ▶ A quantidade de água será mínima compatível com a trabalhabilidade necessária.
- ▶ A resistência característica para o cálculo será $f_{ck} \leq 9 \text{ MPa}$.

Relação Água-Cimento

A fixação da relação água-cimento decorrerá:

- ▶ Da resistência de dosagem f_{c28} , ou na idade prevista no plano de obra para que a resistência seja atingida de acordo com o item 8.3.1.2 da NBR-6118 (resistência de dosagem);
- ▶ Das peculiaridades da obra relativa à sua durabilidade (tais como impermeabilidade e resistência ao desgaste, ação de líquidos e gases agressivos, altas temperaturas e variações bruscas de temperatura e umidade) e relativas à prevenção contra retração exagerada.

Trabalhabilidade

A trabalhabilidade será compatível com as características dos materiais componentes, com o equipamento a ser empregado na mistura, transporte, lançamento e adensamento, bem como com as eventuais dificuldades de execução das peças.

Amassamento Mecânico

O amassamento mecânico em canteiro deverá durar, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos; a duração necessária aumenta com o volume da amassada e será tanto maior quanto mais seco o concreto. O tempo mínimo de amassamento, em segundos, será 120 d, 60d, ou 30 d, conforme o eixo da misturadora seja inclinado, horizontal ou vertical, sendo do diâmetro máximo da misturadora (em metros). Nas misturadoras de produção contínua deverão ser descartadas as primeiras amassadas até se alcançar a homogeneização necessária. No caso de concreto pré-misturado aplica-se as especificações da ABNT.

Transporte do concreto

O concreto deverá ser transportado do local do amassamento para o de lançamento num tempo compatível com o prescrito ao que a NBR-6118 prescreve para o lançamento, e o meio utilizado deverá ser tal que não acarrete desagregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

No caso de transporte por bombas, o diâmetro interno do tubo deverá ser no mínimo três vezes o diâmetro máximo do agregado. O sistema de transporte deverá, sempre que possível, permitir o lançamento direto nas formas, evitando-se depósito intermediário. Se este for necessário no manuseio do concreto, deverão ser tomadas precauções para evitar desagregação.

Cimentos

Somente cimentos que obedecem às especificações da ABNT serão aceitos. Quando necessário, poderão ser feitas exigências adicionais.

A fiscalização rejeitará os lotes de cimento cujas amostras revelarem, nos ensaios, características inferiores às estabelecidas na NBR 5732 da ABNT, sem que caiba à empreiteira direito a qualquer indenização, mesmo que lote de cimento se encontre na obra.

O cimento deverá ser armazenado em local protegido da ação de intempéries e agentes nocivos à sua qualidade.

Deverá ser conservado em sua embalagem original até a ocasião de seu emprego.



No seu armazenamento, as pilhas não deverão ser constituídas de mais de 10 sacos, salvo se o tempo de armazenamento for no máximo de 15 dias, caso em que poderá atingir 15 sacos. Colocar as pilhas sobre estrado de madeira.

Os lotes recebidos em épocas diversas não poderão ser misturados.

Agregados

Os agregados miúdo e graúdo deverão obedecer às especificações da ABNT.

A dimensão máxima característica do agregado deverá ser inferior a da espessura das lajes.

O agregado graúdo será a pedra britada e o agregado miúdo a areia natural.

É vedado o emprego de pó de pedra em substituição à areia e o cascalho somente poderá substituir a pedra britada depois de realizados os testes prescritos na NBR 7211, a critério da fiscalização. A areia e a pedra não poderão apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matérias orgânicas, etc, em porcentagem superior as especificadas na NBR 7211 da ABNT.

O agregado graúdo será constituído pela mistura em proporções convenientes, de acordo com os traços determinados em dosagem racional, das pedras britadas No. 1,2 e 3.

Os agregados deverão ser armazenados separadamente, de acordo com a sua granulometria e em locais que permitam a livre drenagem das águas pluviais.

Água para Concreto

A água destinada ao amassamento do concreto deverá ser límpida, isenta de quantidades prejudiciais de substâncias estranhas.

Não será permitido o emprego de águas salobras.

Os limites máximos dos teores de substâncias estranhas são os estipulados pelas normas NBR 6118 e NBR 6587.

Em caso de dúvidas a respeito da qualidade da água, a fiscalização deverá exigir do construtor que mande proceder à análise da mesma por laboratório nacional idôneo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que diz respeito a coeficientes de segurança e tensões admissíveis, foram observadas todas as prescrições da NBR-6118. O mesmo ocorreu para os detalhes das armaduras (espaçamentos, comprimentos de ancoragens, raios de curvaturas, etc.).

Foram verificadas também as deformações e limites de fissuração dos elementos projetados.



[Handwritten mark]