



---

## MEMORIAL DESCRITIVO – PROJETO ESTRUTURAL

### PROJETO DE RADIER PARA APOIO DE RESERVATÓRIOS E CASA DE BOMBAS

### PRESÍDIO ESTADUAL DE FREDERICO WESTPHALEN

#### **Estabelecimento:**

Presídio Estadual de Frederico Westphalen

Linha Iraí, s/n

SSPS/DEAPS



Página 1



## 1 GENERALIDADES

Estas especificações se referem aos serviços de Projeto Estrutural para a construção de um radier para apoio de dois reservatórios de 20.000 litros cada, além de um radier para apoiar a casa de bombas, a ser executada com alvenaria autoportante e laje pré-moldada, localizados na Linha Iraí, s/n, município de Frederico Westphalen. Registrou-se a ART de nº 12626405 referente ao projeto estrutural.

Os projetos foram elaborados em conformidade com as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), especificamente conforme as normas:

NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;

NBR 6120 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações – Procedimento;

NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações – Procedimento;

NBR 6122 – Projeto e execução de fundações;

NBR 9061 – Segurança de escavações a céu aberto;

NBR 12655 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimento.

O material técnico contemplado pelo projeto estrutural compreende os seguintes elementos, elaborados pelo Departamento de Engenharia e Arquitetura Penal e Socioeducativa (DEAPS):

- Fôrmas e armaduras do radier para apoio de reservatórios e casa de bombas (Prancha 01/01);
- Memorial descritivo.

Salienta-se que esses arquivos técnicos mencionados, juntamente do projeto hidrossanitário e da planilha orçamentária são documentos que se complementam, sendo **indispensáveis** para que a empresa CONTRATADA possa ter ampla ciência e conhecimento da execução dos serviços.



---

Todos os serviços a serem realizados no deverão ter autorização e acompanhamento da equipe do estabelecimento (direção, fiscalização técnica e administrativa, etc.), devendo ser realizada uma reunião inicial com todos os envolvidos para definição da logística da obra.

### **1.1 Autoria do Projeto**

O projeto é de autoria do Eng<sup>o</sup> Livio Pires de Carvalho Melo, CREA/RS 256105, do Departamento de Engenharia e Arquitetura Penal e Socioeducativa (DEAPS), da Secretaria de Sistemas Penal e Socioeducativo do RS.

### **1.2 Alterações dos Projetos**

Nenhuma alteração nos projetos poderá ser realizada sem a autorização do DEAPS/SSPS. A Empresa só poderá fazer a alteração se esta for aprovada pelo setor de Projeto Estrutural do DEAPS /SSPS.

### **1.3 Segurança do Trabalho**

Deverão ser obedecidas todas as recomendações com relação à segurança do trabalho contidas nas normas reguladoras relativas ao assunto, tais como NR-6 (Equipamentos de Proteção Individual), NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) e NR-35 (Trabalho em Altura).

O fornecimento e manutenção do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), tais como capacetes de segurança, protetores faciais, óculos de segurança contra impactos, luvas e mangas de proteção, botas de borracha e outros que se fizerem necessários é de responsabilidade da CONTRATADA.

## **2 MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO E EQUIPE**

Todos os serviços de mobilização / desmobilização de equipamentos são de responsabilidade e custos exclusivos da CONTRATADA, o mesmo acontecendo quanto à alojamento e à alimentação da equipe de trabalho. Eventuais custos de manutenção, energia, combustível e água serão também de ônus exclusivos da CONTRATADA.



### 3 LOCAÇÃO

A locação da estrutura deverá ser feita cuidadosamente por meio de instrumentos apropriados (teodolito, trena etc). Tanto a marcação dos eixos quanto o nivelamento do gabarito deverão ser executados por pessoal habilitado, com conhecimento e prática em serviços desta natureza, capaz de realizar um perfeito trabalho. Tal locação deverá ser feita com rigor, responsabilizando-se a contratada por qualquer desvio de alinhamento, prumo ou nível. Este serviço deverá contar com o acompanhamento e aprovação da fiscalização.

### 4 MOVIMENTOS DE TERRA

Os serviços de cortes, escavações e aterros necessários à obtenção dos níveis do terreno indicados em projeto serão efetuados pela CONTRATADA, incluindo transporte, descarga, substituição e descarte de materiais.

### 5 ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

Os elementos em concreto armado deste projeto consistem em um radier para apoio de dois reservatórios, um radier para construção da casa de bombas em alvenaria autoportante e laje pré-moldada. A cota de assentamento dos dois radiers será definida pelo responsável técnico pela execução, obedecendo à tensão admissível considerada no projeto estrutural. Para este projeto, foi considerada a tensão admissível da camada de solo suporte maior ou igual a 1,0 kgf/cm<sup>2</sup>:

$$\sigma_{adm} > 1,0 \text{ kgf/cm}^2 (0,10 \text{ MPa})$$

Foi prevista a utilização de uma camada de sub-base granular (brita tipo I) com espessura de 15 cm compactada. Entre a camada de sub-base e o concreto do radier deverá ser colocada uma lona de polietileno com espessura de 0,2 mm.

O concreto utilizado na estrutura do radier deverá ter as seguintes características:

- a. Resistência característica:  **$f_{ck} \geq 30 \text{ MPa}$** ;
- b. Relação água/cimento:  **$a/c \leq 0,55$** ;





- c. Módulo de Elasticidade na Desforma:  **$E_{ci} = 32,0 \text{ GPa}$** ;
- d. Consumo mínimo de cimento: **maior que  $320 \text{ kg/m}^3$** ;
- e. Armaduras:  **aço CA-50A com diâmetro de 8,0 mm.**

### 5.1 Escavação manual da fundação

Para escavação dos radiers, deve-se realizar a escavação do solo até a cota de assentamento da estrutura, considerando a tensão admissível indicada em projeto (tensão admissível  $\geq 0,1 \text{ MPa}$ ).

Na execução, as escavações deverão ser abundantemente molhadas com a finalidade de localizar possíveis elementos estranhos (raízes de árvores, formigueiros, etc.) não aflorados, que serão acusados por percolação de água; após o que deverá ser fortemente apiloado com maço de 10 kg ou compactador CM-20.

As cavas para fundações e outras partes da obra serão executadas de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações, demais projetos da obra, com a natureza do terreno encontrado e volume de trabalho executado. Se forem encontrados materiais estranhos às constituições normais do terreno, deverão ser removidos sem ônus adicional ao preço das escavações, salvo casos excepcionais a critério da fiscalização.

### 5.2 Reaterro e Compactação

Após a escavação, o fundo da escavação do radier deverá ser regularizado, de acordo com a profundidade constante no projeto de estrutura/arquitetura, para posterior apiloamento do fundo de vala, corrigindo possíveis falhas.

### 5.3 Concreto

O elemento de fundação deverá ser moldado “in loco” com concreto usinado, com controle de qualidade. O concreto a ser utilizado para a construção do radier deverá ser aditivado com impermeabilizante, conforme projeto estrutural.

O traço do concreto utilizado na estrutura deverá apresentar as seguintes características:





- a. Resistência característica à compressão aos 28 dias:  **$f_{ck} \geq 30$  Mpa;**
- b. Relação água/cimento:  **$a/c \leq 0,55$ ;**
- c. Módulo de Elasticidade na Desforma:  **$E_{ci} = 32,0$  GPa;**
- d. Consumo mínimo de cimento: **maior que 320 kg/m<sup>3</sup>;**
- e. Armaduras: **bitola conforme projeto estrutural.**

Quando fresco, o concreto deverá oferecer condições adequadas de trabalhabilidade, impermeabilidade e constância volumétrica. Durante seu lançamento, o mesmo deverá ter adensamento adequado, evitando-se que o vibrador encoste nas armaduras. As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela fiscalização, sob pena de reprovação dos serviços e demolição da estrutura. Todos os serviços de concretagem deverão obedecer às normas brasileiras pertinentes ao assunto, com retirada de corpo de prova para posterior rompimento em ensaio de compressão aos 7 e aos 28 dias. O rompimento terá como objetivo verificar a resistência final à compressão do concreto ( $f_{ck}$ ), devendo ser realizado por laboratório tecnológico independente. A moldagem dos corpos de prova deverá ser realizada conforme a NBR 5738 (Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova).

#### 5.4 Fôrmas

As fôrmas laterais dos radiers, das cintas e da laje de cobertura (área lateral para capa de concreto) deverão ser executadas em chapas de madeira compensada laminada, com revestimento plástico à prova d'água em ambas as faces, ou metálicas, suficientemente rígidas para não permitirem deformações excessivas, e estanques para que não haja vazamento da pasta de cimento. A estanqueidade das juntas será obtida com o emprego de calafetadores, como fitas adesivas tipo crepe ou outro dispositivo eficiente. Para obter superfícies lisas, os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas formas, sendo o rebaixo calafetado como referido acima, ou dispositivo equivalente. As fôrmas devem ser limpas antes da concretagem. Não serão reaproveitadas chapas que não estejam em perfeitas condições (lascas, rugas, etc.).



A posição das fôrmas (prumo e nível) deverá ser verificada, especialmente durante o processo de lançamento do concreto. Quando necessária, a correção será feita com emprego de cunhas, escoras, etc.

A aplicação do agente protetor de formas será anterior à colocação das armaduras e precederá de 4 (quatro) horas no mínimo, ao lançamento do concreto, para evitar que o agente protetor tenha contato com a armadura. A precisão de colocação das formas será de mais ou menos 5 mm. O espaçamento entre caibros de fixação será no máximo de 35 cm para chapas de 12 mm.

As formas metálicas deverão apresentar-se isentas de oxidação, caso haja opção pelo seu uso em substituição às de madeira. Deverá ser obedecido o recobrimento das armaduras especificado no projeto estrutural. As fôrmas deverão ser mantidas úmidas, desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto, e protegidas da ação dos raios solares, com sacos, lonas ou filme opaco de poliuretano.

O nivelamento, o prumo, a estanqueidade das juntas, a precisão de execução e limpeza, deverão ser rigorosamente obedecidas para que a concretagem fique perfeitamente bem executada.

A desfôrma das peças concretadas deverá obedecer rigorosamente ao que segue:

Laterais de vigas e pilares: só poderão ser retiradas sete dias após a concretagem;

Fundo das vigas e lajes: só poderão ser retirados vinte e oito dias após a concretagem.

## **5.5 Armaduras**

As armaduras utilizadas deverão estar convenientemente limpas, isentas de quaisquer substâncias prejudiciais à aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas por oxidação.

As armaduras deverão ser executadas mantendo os afastamentos exigidos por Norma, de forma a não sofrer ações de umidade oriunda do terreno. Elas deverão ser acondicionadas de maneira a não sofrer agressões de intempéries, sendo colocadas às fôrmas com uso de espaçadores de plástico ou cimento, conforme espaçamento definido no projeto estrutural.



A armadura deverá estar bem posicionada para que seu recobrimento mínimo seja obedecido, conforme a NBR 6118/2014. As emendas de armadura, quando necessárias, também deverão ser executadas segundo especificações da NBR 6118/2014.

## **6 ALVENARIA ESTRUTURAL**

Para viabilizar a construção da casa de bombas, foi prevista a execução de paredes em alvenaria autoportante para suportar a laje de cobertura indicada no projeto estrutural. Nesse sentido, a alvenaria estrutural deve ser executada seguindo rigorosamente a modulação de primeira e segunda fiadas fornecidas em projeto.

Nas regiões de abertura da porta e das janelas deve-se deixar vãos superiores às medidas das esquadrias, grauteando-se os furos e inserindo armaduras nos blocos de concreto adjacentes, conforme projeto estrutural. Após a execução da alvenaria, foi prevista a utilização de espuma expansiva para ajustar cada vão e proceder com a instalação de cada esquadria.

Utilizar blocos com cura a vapor e idade superior a 14 dias. Utilizar aparelho deslizante após o grauteamento da última fiada, com o objetivo de evitar que a dilatação térmica horizontal da laje de cobertura ocasione patologias.

Foi prevista a utilização de blocos de concreto vazados, família 15 x 30 (B29, BC 29, B14, B4) e família 15 x 40 (B34). As dimensões de cada bloco e sua simbologia está presente no projeto estrutural. As juntas de assentamento horizontais e verticais estão especificadas em 1,0 cm, devendo essa espessura ser respeitada, uma vez que variações provocarão perturbações no desempenho das paredes. Deve-se primar pela verticalidade das paredes, evitando qualquer desaprumo. Executar controle tecnológico da alvenaria estrutural conforme prescrições da NBR 16868-2 e NBR 16868-3. O controle tecnológico da argamassa de assentamento e do graute também deverão ser seguidos, observando-se atentamente as regiões a serem grauteadas.

Especificações adotadas para a alvenaria estrutural:

- a. Resistência característica do bloco de concreto:  $f_{bk} \geq 6,0 \text{ MPa}$ ;





- b. Peso específico do bloco de concreto  $\leq 14,0 \text{ kN/m}^3$ ;
- c. Resistência característica da argamassa de assentamento:  $f_{ak} \geq 7,0 \text{ MPa}$ ;
- d. Resistência característica do graute:  $f_{gk} \geq 25,0 \text{ MPa}$ ;
- e. Armaduras: **bitola conforme projeto estrutural.**

### 6.1 Grauteamento

O graute é um concreto de alta fluidez, apresentando elevada resistência à compressão já nas primeiras idades. Ele deverá ser preparado preferencialmente em betoneira, de modo a garantir bom controle de qualidade, devendo apresentar resistência característica à compressão ( $f_{ck}$ ) mínima de 25,0 MPa no terceiro dia.

O executante deverá seguir rigorosamente as informações técnicas e instruções do fornecedor durante o preparo do graute. Após cura e endurecimento, o graute deverá apresentar características de durabilidade, impermeabilidade e constância de volume.

## 7 LAJE DE COBERTURA

A laje de cobertura especificada se trata de uma laje pré-moldada do tipo vigotas de concreto e tabelas cerâmicas. Deve-se observar a direção de cada nervura, conforme projeto estrutural (as setas indicam a direção das vigotas pré-moldadas de concreto). Utilizar capa de concreto com altura mínima de 4,0 centímetros e armadura com tela Q92 ( $\emptyset 4.2 \text{ c}/15$ ).

Após a cura da capa de concreto da laje pré-moldada, deverá ser executada uma camada regularizadora de superfície com o objetivo de aplicar um caimento de 1,0% na direção da Fachada 01 do projeto estrutural. Em seguida, deve-se aplicar impermeabilização com manta asfáltica em toda a área exposta da laje. Para finalizar, uma proteção mecânica de argamassa de cimento e areia em traço 1:3, espessura de 2,0 centímetros, deverá ser executada acompanhando o caimento da estrutura.





## 8 REVESTIMENTOS

Nas paredes executadas em blocos de concreto, tanto no lado interno quanto no lado externo, deverão ser aplicadas uma demão de selador acrílico, e, em seguida, duas demãos de pintura com tinta acrílica. Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver totalmente seca.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo o trabalho realizado deve contar com o acompanhamento constante do responsável técnico pela execução da obra. Além disso, todas as técnicas e materiais empregados nesta reforma devem estar de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras pertinentes.

Com relação à resistência e à estabilidade da estrutura, a execução dos serviços implica total responsabilidade da contratada, que deverá apresentar a respectiva ART. Os custos de correção de serviços realizados de maneira errônea correrão por conta da contratada.

Todos os projetos necessários para complementar o Estrutural, que venham viabilizar a execução e que sejam executados pela EMPRESA CONTRATADA, deverão ser entregues no DEAPS/SSPS juntamente com as ARTs de todos os responsáveis técnicos para análise pelo setor competente e arquivamento na mapoteca do DEAPS/SSPS devidamente aprovados, antes do início da obra.

Porto Alegre, 18 de julho de 2023.

**Livio Pires de Carvalho Melo**

Eng. Civil – CREA/RS 256105 - ID 4821050

DEAPS/SSPS





23060200019146

**Nome do documento:** Memorial\_Descritivo\_radier para reservatorio e casa de bombas.pdf

**Documento assinado por**

**Órgão/Grupo/Matrícula**

**Data**

Lívio Pires de Carvalho Melo

SSPS / DEAPS / 4821050

04/10/2023 13:18:42

