



23190000424509

Nome do documento: SOP-SEDUC-23-1900-0042450-9-EEE DEP CARLOS SANTOS-EST001-R00.pdf

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

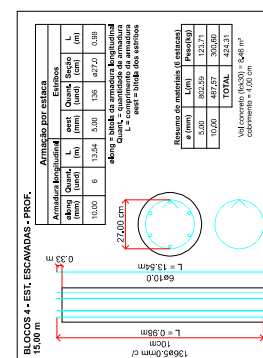
Data

Jose Americo Fechner Rodrigues

SOP / FT PPCI / 375600902

26/06/2025 11:17:37





Agro	CHAM	CULTIVAR	SEED
2480	42	18.2	4.2
2480	162	18.0	32.0
2480	152	33.0	32.0
2480	142	27.0	37.0
9940 TOTAL	52	107	80

[illegible]



23190000424509

Nome do documento: SOP-SEDUC-23-1900-0042450-9-EEE DEP CARLOS SANTOS-EST002-R00.pdf

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

Data

Jose Americo Fechner Rodrigues

SOP / FT PPCI / 375600902

26/06/2025 11:17:42







23190000424509

Nome do documento: SOP-SEDUC-23-1900-0042450-9-EEE DEP CARLOS SANTOS-EST003-R00.pdf

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

Data

Jose Americo Fechner Rodrigues

SOP / FT PPCI / 375600902

26/06/2025 11:17:50







23190000424509

Nome do documento: SOP-SEDUC-23-1900-0042450-9-EEE DEP CARLOS SANTOS-EST004-R00.pdf

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

Data

Jose Americo Fechner Rodrigues

SOP / FT PPCI / 375600902

26/06/2025 11:17:55



Documento
PROA
Assinado

[illegible]



23190000424509

Nome do documento: SOP-SEDUC-23-1900-0042450-9-EEE DEP CARLOS SANTOS-EST005-R00.pdf

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

Data

Jose Americo Fechner Rodrigues

SOP / FT PPCI / 375600902

26/06/2025 11:18:04





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

PROJETO ESTRUTURAL E DE FUNDAÇÕES - MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA -

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1 OBJETIVO

Este Memorial Descritivo e Especificação Técnica define os elementos estruturantes, execução e os materiais a serem empregados na construção de torre do Reservatório (inferior = 20.000 litros, superior = 34.000 litros) em concreto armado, a serem implantados na Escola Estadual Especial Deputado Carlos Santos, localizado na Av. Venâncio Aires, nº 305, Centro, na cidade de Cruz Alta, RS.

1.2 RESPONSABILIDADES DA EMPRESA EXECUTORA

- a) Executar todos os serviços descritos empregando mão de obra qualificada e equipamentos para a boa execução da obra, respeitando as especificações e desenhos técnicos do Projeto.
- b) Fornecer toda a mão de obra, material, maquinário, ferramentas e transportes necessários para que os serviços tenham um andamento compatível com o cronograma.
- c) Prestar toda assistência técnica e administrativa para o andamento rápido e seguro da obra e serviços.
- d) Retirar imediatamente da obra qualquer material que for rejeitado em inspeção pela Fiscalização.
- e) Desfazer ou corrigir as obras e serviços rejeitados pela Fiscalização, dentro do prazo estabelecido, arcando com as despesas de material e de mão de obra envolvidos.
- f) Acatar prontamente as exigências e observações da Fiscalização baseadas na Especificação, no Projeto e em regras técnicas.
- g) Manter, no escritório de obra, uma cópia do Projeto e desta Especificação, sempre disponíveis para a consulta da Fiscalização.

1.3 PROJETO

O Projeto foi elaborado em conformidade com as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com destaque para a NBR 6118 (2023) e NBR 6122 (2019). A locação e execução de todos os elementos estruturais projetados deverá ser verificado e confirmado de acordo com o projeto arquitetônico.

O Projeto é de autoria da Divisão de Projetos Especializados (Estrutural), Departamento de Projetos em Prédios da Educação, desta Secretaria de Obras Públicas (SOP). Nenhuma alteração deste Projeto poderá ser realizada sem a prévia autorização desta Divisão. Caso a Contratada constata a necessidade de alguma modificação, deverá informá-la Divisão através de documento com a devida justificativa técnica antes da sua efetivação. Na hipótese da sua aprovação, a Contratada deverá apresentar o *as built* com a correspondente ART.





23190000424509



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

2. OBSERVAÇÕES SOBRE A EXECUÇÃO

2.1 GENERALIDADES

- a. A obra somente iniciará após a entrega da ART de Execução por parte da Contratada.
- b. A obra deverá ser executada por profissionais devidamente habilitados, abrangendo todos os serviços, desde a instalação da obra até a limpeza e entrega da estrutura em perfeito e completo funcionamento.
- c. O profissional credenciado para dirigir os trabalhos por parte da Contratada deverá dar assistência à obra, devendo se fazer presente em todas as etapas da construção e acompanhar as vistorias efetuadas pela Fiscalização, assim como realizar a compatibilização *in loco*, observar e prever eventuais problemas, sendo sempre recomendável que apresente à Fiscalização problemas constatados e possíveis soluções.
- d. Todas as ordens de serviço ou comunicações da Fiscalização à Contratada, ou vice-versa, como alterações de materiais, adição ou supressão de serviços, serão transmitidas por escrito, e somente assim produzirão seus efeitos.
- e. Qualquer alteração ou inclusão de serviço que venha acarretar custo para a Contratante somente será aceito após apresentação de orçamento, e autorizada pela Fiscalização por meio escrito, sob pena de não aceitação em caso de desacordo.
- f. As áreas a serem trabalhadas e as áreas adjacentes, onde houver passagem de materiais e operários, deverão ser protegidas contra possíveis impactos, poeira e respingos. Estas proteções deverão ser instaladas de modo a não deixar marcas ou lesões na superfície do material a ser protegido, não prejudicar a passagem de pessoal ou dificultar o uso das demais dependências do prédio.

2.2 SEGURANÇA DO TRABALHO

Todo e qualquer serviço realizado deverá obedecer as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NRs) relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, em especial a NR-18 (condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção) e a NR-10 (segurança em instalações e serviços em eletricidade). A Fiscalização poderá paralisar a obra se a contratada não mantiver suas atividades dentro de padrões de segurança exigidos por lei.

Fica a Contratada responsável pelo fornecimento e manutenção do uso pelos operários de equipamentos de proteção individual estabelecidos em norma regulamentadora do Ministério do Trabalho, tais como: capacetes de segurança, protetores faciais, óculos de segurança contra impactos, luvas e mangas de proteção, botas de borrachas, calçados de couro, cintos de segurança, máscaras, avental de raspa de couro e outros que se fizerem necessários.

2.3 ESCAVAÇÃO, ATERRO E REATERRO

Os parâmetros de resistência dos solos de aterro e fundação deverão ser iguais ou superiores aos valores utilizados nas análises de estabilidade caso contrário, o estudo perderá sua validade e deverá ser revisado;

Em todos os locais onde houver necessidade de aterro, de acordo com os projetos, deverá ser preenchido com solo compactado apiloado manualmente (com soquete de no mínimo 10 kg). Foi prevista uma tensão admissível de 0,1 MPa (1 kgf/cm²);

Os solos utilizados como reaterro não deverão apresentar matéria orgânica e outras impurezas, e deverão apresentar expansividade inferior a 2,0% (ensaio CBR);

O aterro deverá ser compactado em camadas com espessura máxima acabada de 25 cm, até



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

atingir o grau de compactação mínima de 98% em relação à energia normal de compactação, e desvio de umidade máxima de 2% junto a face, com largura de 1,00 m (um metro);

A compactação deve ser processada através de uso de placas vibratórias ou sapatos mecânicos, para evitar dano pela proximidade de rolo compactador;

A execução da face, da colocação dos gabiões e a execução do aterro devem ser simultâneas, ou seja, o levantamento dos muros devem ser concomitantemente com a execução do aterro;

A estrutura de concreto do muro da divisa (sapatas e pilares), deve ser executada anteriormente ao início da execução da colocação dos gabiões e aterro;

Para execução da estrutura aqui apresentada, deverão ser realizados ensaios de campo e laboratório a fim de verificar e confirmar as características dos solos e o nível freático;

A topografia de terreno natural e as cotas do leito do arroio do projeto deverão ser confirmadas pela locação da estrutura proposta;

Escavações próximas a estrutura proposta não deverão comprometer a integridade da mesma; Deverá ser prevista cobertura vegetal so taludes expostos para proteção contra erosão superficial.

2.4 LASTRO DE BRITA SOB VIGAS E BLOCOS

Sob o fundo de vigas e blocos deverá ser prevista camada de 5 cm de brita socada e lona plástica (separando a brita do concreto estrutural), que tem a função de proteger o concreto armado e evitar perda de água durante a cura.

2.5 FORMAS

As formas devem seguir as prescrições da NBR 14931 e da NBR 15696 e devem se adaptar ao formato e às dimensões das peças estabelecidas no Projeto. As formas devem ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de pasta de cimento.

Para a confecção das formas, deverão ser utilizadas chapas de madeira compensada plastificada com 18 mm de espessura.

Os elementos estruturantes das formas devem ser dispostos de modo a manter o formato e a posição da forma durante toda sua utilização.

Caso seja aplicado desmoldante, o qual deve ser feito antes da montagem das formas, deverá ser observado as recomendações do fabricante quanto à quantidade a ser empregada, vida útil após sua utilização e durabilidade à chuva ou molhagem. Deve-se ter cuidado durante a aplicação para que a película formada seja contínua e o produto não entre em contato com as armaduras.

A desforma das peças concretadas deverá obedecer rigorosamente o que segue: Laterais de blocos de fundação: só poderão ser retiradas 5 (cinco) dias após a concretagem.

Fundo e laterais de vigas: só poderão ser retiradas 28 dias após a concretagem.

2.6 ESCORAMENTO

O escoramento deve seguir as prescrições da NBR 14931 e da NBR 15696. Deve ser realizado com escoras metálicas reguláveis.

A retirada total do escoramento deverá ser realizada no mínimo 28 dias após a concretagem.

3. FUNDAÇÕES

As fundações serão em estacas escavadas nas dimensões de projeto em anexo. O concreto e a ferragem para as estacas deve atender aos seguintes requisitos:

AV. BORGES DE MEDEIROS, 1501, 3º ANDAR - CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI - ALA SUL





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

- a. Fck 30 Mpa (mínimo) aos 28 dias e módulo de elasticidade (Eci) maior ou igual a 28 GPa (calculado conforme a NBR 8522);
- b. Consumo de cimento mínimo de 500 Kg/m³ e relação água/cimento menor ou igual a 0,60 (em massa);
- c. Abatimento ou slump test entre 14 a 18 cm.
- d. O tempo de início de pega do cimento deverá ser superior a 3 horas e por conveniência executiva o concreto deverá ser, obrigatoriamente, remisturado e bombeável (usinado);
- e. Deverão ser utilizados espaçadores plásticos para garantir o recobrimento da armadura de no mínimo de 4 cm e todas as estacas deverão ser armadas conforme projeto.

3.1 BASE DE RACHÃO

A BASE com pedra rachão a ser utilizada tem espessura maior que 26 mm e menor que 250 mm, conforme NBR 9935. Pelo dimensionamento, será utilizado uma sub-base de 50 cm de pedra rachão, a ser nivelada e compactada/vibrada com placa vibratório. A camada da BASE só será considerada concluída e liberada para a execução do muro de gabiões e sapata isolada do muro de alvenaria se a composição de rachão estiver devidamente travada, após a compactação/nivelamento, e apresentar regularidade de nível, sem pedras soltas na superfície.

3.2 MURO DE CONTENÇÃO

3.2.1 Gabião tipo Caixa

4. Armaduras

Será utilizado aço CA-50 e CA-60, conforme o Projeto.

A armadura deve obedecer rigorosamente às dimensões e posições propostas no Projeto (pranchas) e deverá ser respeitado o cobrimento das armaduras de acordo com o Projeto.

As barras de aço devem ser armazenadas na obra em galpões pelo menor tempo possível. Devem ser colocadas sobre travessas de madeira de modo que fiquem erguidas em relação ao piso cerca de 20 cm, no mínimo.

Antes do preparo e montagem da armadura, as barras devem estar isentas de qualquer material que possa prejudicar a aderência com o concreto, tais como: Produtos de corrosão (crostas de ferrugem), terra, areia, óleos e graxa. Para o corte, o equipamento utilizado deve ser adequado ao diâmetro das barras a fim de garantir um acabamento adequado e sem esmagamento. Após o corte, as barras devem ser retificadas sobre uma mesa de pranchões com o auxílio de martelos ou marretas. O dobramento das barras (para confecção dos ganchos) pode ser executado em bancadas dotadas de pinos ou com equipamento específico para tal finalidade, seguindo as exigências da NBR 6118 no que tange aos diâmetros dos pinos de dobramento.

5. Concreto

O traço do concreto deverá ser composto de forma a atingir o fck de 25 MPa. O consumo mínimo de cimento deve ser de 350 kg/m³ e o fator a/c máximo de 0,60, respectivamente. O diâmetro máximo do agregado graúdo deve estar entre 9,5 e 19 mm e o teor de exsudação deve ser menor que 4%. O abatimento ou slump test (conforme NBR NM 67) deve estar entre 10 a 14 cm.

O concreto deve ser lançado o mais rápido possível após o amassamento. Não é permitido intervalo superior a 2 (duas) horas entre o final do amassamento e o lançamento, e o concreto deve ser sempre mantido sob agitação. Se forem utilizados retardadores de pega, o prazo poderá ser aumentado.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

de acordo com as características do aditivo. De maneira nenhuma o lançamento poderá ser feito após o início da pega do concreto.

De maneira nenhuma o lançamento poderá ser feito após o início da pega do concreto. Devido à utilização de vibrador de imersão, o lançamento do concreto deve se realizar em camadas sucessivas de altura aproximadamente igual a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha.

Antes do lançamento do concreto, deverão ser conferidas as posições das formas quanto ao prumo, nível e esquadro. As formas deverão estar limpas nas faces em contato com o concreto e deverão ser molhadas até a saturação, para que não absorvam a água necessária à hidratação do cimento. Deverão ser conferidas também as posições e quantidades de armaduras e garantir o cobrimento das mesmas através da utilização (obrigatória) de espaçadores plásticos.

Deve ser previsto controle tecnológico do concreto. De maneira nenhuma o lançamento poderá ser feito após o início da pega do concreto. Devido à utilização de vibrador de imersão, o lançamento do concreto deve se realizar em camadas sucessivas de altura aproximadamente igual a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha.

Deve ser previsto controle tecnológico do concreto, em conformidade com a NBR 12655.

6. ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO:

As estruturas de concreto armado deverão ser executadas de acordo com as normas indicadas em projeto e no presente memorial descritivo, bem como, deverão estar de acordo com os projetos estruturais. De maneira nenhuma o lançamento poderá ser feito após o início da pega do concreto. Devido à utilização de vibrador de imersão, o lançamento do concreto deve se realizar em camadas sucessivas de altura aproximadamente igual a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha.

Antes do lançamento do concreto, deverão ser conferidas as posições das formas quanto ao prumo, nível e esquadro. As formas deverão estar limpas nas faces em contato com o concreto e deverão ser molhadas até a saturação, para que não absorvam a água necessária à hidratação do cimento. Deverão ser conferidas também as posições e quantidades de armaduras e garantir o cobrimento das mesmas através da utilização (obrigatória) de espaçadores plásticos.

7. TRANSPORTE, RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO:

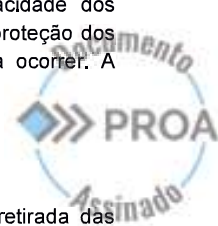
É de responsabilidade da Contratada o transporte adequado e seguro de todos os materiais, evitando danos durante a carga, transporte e descarga. O material enviado à obra deverá ser acompanhado do pessoal e equipamento necessário à descarga. Os materiais deverão ser armazenados na obra sobre estrados de madeira e protegidos contra intempéries e sujeira. A segurança e a guarda destes materiais são de exclusiva responsabilidade da Contratada, porém deverá atender aos requisitos de acesso e utilização.

8. EQUIPAMENTOS

A Contratada será responsável pelo emprego, segurança, manutenção e capacidade dos equipamentos necessários para a execução da obra. Atenção especial deverá ser dada à proteção dos transeuntes e veículos. A Contratada será responsável por qualquer dano que venha a ocorrer. A Fiscalização, a qualquer momento, poderá exigir segurança adicional.

9. SERVIÇOS FINAIS E EVENTUAIS

Concluídos os serviços, a área da obra deverá ser desativada com a imediata retirada das





23190000424509



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS - ESTRUTURAL

máquinas, equipamentos, restos de materiais e entulhos em geral, deixando-a perfeitamente limpa e em condições de ser utilizada pela Contratante.

10. OBSERVAÇÕES FINAIS

As complementações que se fizerem necessárias para viabilizar o Projeto deverão ser solicitadas ao Fiscal da SOP, antes do início da obra, para análise pelo setor competente.

Todos os materiais empregados na construção do prédio devem estar de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras, para o uso específico.

11. PRANCHAS QUE COMPÕEM O PROJETO:

- SOP-SEDUC 23-1900-0042450-9-EEE DEP CARLOS SANTOS-EST001-R00;
- SOP-SEDUC 23-1900-0042450-9-EEE DEP CARLOS SANTOS-EST002-R00;
- SOP-SEDUC 23-1900-0042450-9-EEE DEP CARLOS SANTOS-EST003-R00;
- SOP-SEDUC 23-1900-0042450-9-EEE DEP CARLOS SANTOS-EST004-R00;
- SOP-SEDUC 23-1900-0042450-9-EEE DEP CARLOS SANTOS-EST005-R00.

Porto Alegre, 12 de junho de 2025.

José Américo Fechner Rodrigues
Eng. Civil – CREA/RS048690
ID: 3756009-02

