



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
PROJETO ESTRUTURAL DO MURO DE CONTENÇÃO, FECHAMENTO DE DIVISA,
RAMPAS E ESCADAS DE ACESSOS

Obra: Ginásio Muçum

Endereço: Rua Presidente Castelo Branco, s/n - Centro

Município: Muçum/ RS

CROP: 8ª



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

Este Memorial Descritivo e Especificação Técnica define os elementos estruturantes, execução e os materiais a serem empregados na construção do Muro de Arrimo, Muro de Alvenaria para fechamento da divisa, Rampas e Escadas de acessos no entorno do Ginásio de Muçum localizada na Rua Presidente Casto Branco, s/n – Centro - Muçum/RS.

2 OBJETIVO:

Projeto complementar da estrutura de concreto armado para implantação e construção de Ginásio na cidade de Muçum/RS.

Muro de contenção de taludes de terra em gabiões a serem executados no alinhamento da Rua Dois e divisa sul com as casas do Loteamento Renascer, extensão total de 57,40 m (cinquenta e sete metros e quarenta centímetros) com volume de 164,64 m³ (cento e sessenta e quatro metros cúbicos e sessenta e quatro decímetros cúbicos). Estrutura de concreto armado do muro de contenção de talude no lado norte do terreno. Escadas, muretas de proteção de passeios internas e rampa em concreto armado.

3. DISPOSIÇÕES GERAIS:

Para maior clareza, as expressões abaixo mencionadas terão os seguintes significados.

- SOP – Secretaria de Obras e Habitação, responsável pela FISCALIZAÇÃO;
- CONTRATADA – indica a empresa que executará a construção da obra.

3.1 AUTORIA DO PROJETO:

O projeto estrutural e o respectivo memorial descritivo são de propriedade da SOP e de autoria dos profissionais devidamente habilitados que assinam as Responsabilidades Técnicas que acompanham os projetos.

Nenhuma alteração dos projetos e especificações será executada sem autorização da SOP.

4. DIVERGÊNCIAS:

Qualquer divergência entre as medidas cotadas em planta baixa e no local, o fiscal da SOP deve ser comunicado.

6. RESPONSABILIDADES DA EMPRESA EXECUTORA

É de responsabilidade da contratada:

- a) Efetuar estudo das plantas, memoriais e outros documentos que compõem o Projeto.
É de total responsabilidade da CONTRATADA o completo conhecimento dos projetos



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

de arquitetura e complementares, detalhes construtivos, normas de trabalho e impressos. Em caso de contradição, omissão ou erro deverá comunicar o fiscal da SOP.

- b) Retirar imediatamente do canteiro da obra qualquer material que for rejeitado em inspeção pela FISCALIZAÇÃO;
- c) Desfazer ou corrigir as obras e serviços rejeitados pela FISCALIZAÇÃO, dentro do prazo estabelecido por ela, arcando com as despesas de material e mão-de-obra envolvidas;
- d) Manter, no escritório de obra, conjunto de projetos arquitetônico e complementares, detalhamentos, especificações e planilhas, atualizadas e impressos, sempre disponíveis para a consulta da FISCALIZAÇÃO.
- e) 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.
- f) Fornecer toda a mão de obra, material, maquinário, ferramentas e transportes necessários para que os serviços tenham um andamento compatível com o cronograma.
- g) Prestar toda assistência técnica e administrativa para o andamento rápido e seguro da obra e serviços.
- h) Retirar imediatamente da obra qualquer material que for rejeitado em inspeção pela Fiscalização.
- i) Acatar prontamente as exigências e observações da Fiscalização baseadas na Especificação, no Projeto e em regras técnicas.
- j) Manter, no escritório de obra, uma cópia do Projeto e desta Especificação, sempre disponíveis para a consulta da Fiscalização.

7. PRECEITOS EXECUTIVOS:

- k) A obra somente iniciará após a entrega da ART de Execução por parte da Contratada.
- l) 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.
- m) 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.
- n) 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.
- o) Qualquer alteração ou inclusão de serviço que venha acarretar custo para a Contratante somente será aceita após apresentação de orçamento, e autorizada pela Fiscalização por meio escrito, sob pena de não aceitação em caso de desacordo.
- p) 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.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- q) 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.
- r) 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.

8. 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).

Para elaboração do projeto de estrutura de concreto armado foi utilizado o software de cálculo estrutural da AltoQI – Eberick.

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.OBSERVAÇÕES SOBRE A EXECUÇÃO

O projeto estrutural se baseia no projeto arquitetônico básico de implantação apresentada pela equipe de técnicos da SOP, elaborado pelo Arquiteto Samuel Dortas, CAU/RS A262154-1 em outubro de 2025.

9. SERVIÇOS INICIAIS

a. SERVIÇOS PRELIMINARES:

i. CÓPIAS E PLOTAGENS

Todas as cópias da documentação técnica dos projetos, necessárias à execução da obra, serão por conta da CONTRATADA. Os arquivos eletrônicos em *.PDF e as plantas aprovadas originais ficarão à disposição do contratado.

ii. DESPESAS LEGAIS

Será de responsabilidade da CONTRATADA o pagamento do seguro pessoal, despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos que digam respeito às obras e serviços contratados.

iii. LICENÇAS E TAXAS

A CONTRATADA ficará responsável pela obtenção de todas as licenças necessárias aos serviços que



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

executar, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando as legislações, códigos de posturas referentes à obra e à segurança pública. Além disso, arcará com as despesas das taxas de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), RRT (Registo de Responsabilidade Técnica) pertinentes à execução da obra e deverá entregar uma das vias a esta SOP, devidamente assinada pelo profissional legalmente habilitado.

b. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS:

i. TAPUMES

Serão implantados tapumes conforme prancha de layout de tapumes, visando prover a obra de segurança e facilitar o controle de entrada e saída de pessoal e materiais. Os tapumes deverão ser executados em chapas de telha metálica trapezoidal em aço zincado com espessura de aproximadamente 40 mm. A altura dos tapumes será de 2,20m, ou seja, cada chapa será instalada na vertical e deverão atender às disposições da NR18. Nos encontros das chapas de vedação, serão instaladas mata-juntas ou sarrafos em cedro (ou madeira equivalente) com seção transversal de 50 mm x10 mm.

Quando necessário, os portões, alçapões e portas para descarga de materiais e acesso de operários terão as mesmas características do tapume, sendo devidamente dotados de contraventamento, ferragens e trancas de segurança. O eventual aproveitamento de muros e/ou paredes existentes como tapume, deverá ser submetido à autorização pela FISCALIZAÇÃO da SOP, inclusive com relação ao acerto de contas decorrentes da economia acarretada por esse aproveitamento.

ii. GALPÕES DE OBRA

É de responsabilidade da CONTRATADA a montagem completa do canteiro da obra, com todas as instalações provisórias necessárias à execução dos serviços. O canteiro de obra deverá seguir as normas técnicas e incluirá: refeitório, escritório, vestiário/sanitário, depósito e telheiro. O canteiro foi dimensionado de acordo com o planejamento sugerido pela SOP para efeito de orçamento. Caso seja necessária alguma modificação, a CONTRATADA deverá apresentar proposta a ser avaliada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Os modelos de galpões de obra apresentados foram utilizados para fins de orçamento, devendo a CONTRATADA ser responsável pelo projeto executivo das edificações provisórias. As despesas de manutenção, bem como utilização de galpões diferentes dos propostos ou o aumento no dimensionamento destas instalações ficarão a cargo da CONTRATADA, sem ônus ao contrato.

A localização dos galpões no canteiro da obra será definida pela CONTRATADA devendo ser submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO da SOP. Os escritórios deverão ser instalados próximos à entrada principal do canteiro da obra, visando o monitoramento de entrada e saída de pessoal, materiais e equipamentos.

iii. PLACA DE OBRA

É de responsabilidade da CONTRATADA a confecção e fixação das placas (padrão SOP) no local da obra, para identificação da obra em execução. O local deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO da SOP. Caso seja necessário, deverá ser executado um "porta-placas". Neste mesmo "porta-placas", a CONTRATADA afixará as placas exigidas pela legislação vigente assim como dos responsáveis pela execução, conforme art. 16 da resolução n.º 218 do CREA. A CONTRATADA será responsável pela fixação e conservação das placas que lhe forem entregues pelos demais intervenientes. É proibida a fixação de placas em árvores.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

iv. ÁGUA

A CONTRATADA deverá providenciar o fornecimento de água para atendimento dos serviços da obra e, mesmo em carácter provisório, obedecerá rigorosamente à Legislação local vigente e as exigências da comunidade indígena, sem precarizar nem competir com o abastecimento de água doméstico da comunidade. As instalações, manutenção e custeio destas instalações e fornecimento serão por conta da CONTRATADA. O abastecimento deverá atender as normas técnicas e legislações vigentes, no que diz respeito a sua execução e materiais utilizados. Para o bom funcionamento da obra, o abastecimento de água não sofrerá interrupções, devendo a CONTRATADA, se necessário, fazer uso de caminhão-pipa.

v. ENERGIA

A CONTRATADA deverá prover-se de luz e força necessárias ao atendimento dos serviços da obra. As instalações, manutenção e custeio deste fornecimento serão por conta da CONTRATADA e, mesmo em carácter provisório, obedecerão rigorosamente ao exigido pela Concessionária, órgão público competente e pelas NR10 e NR18. Em caso de carga insuficiente, deverá ser providenciado o aumento junto à Concessionária ou a instalação de gerador de energia. Serão executadas ligações em média ou em baixa tensão, de acordo com a necessidade do local e potência de cada equipamento instalado no canteiro da obra. Não serão permitidas emendas nos cabos de ligação de quaisquer máquinas, ferramentas ou equipamentos. As máquinas e equipamentos, como serra circular, betoneira, torre, máquinas de solda, etc., terão suas carcaças devidamente aterradas. Visando reduzir o comprimento dos cabos de ligação elétrica, serão instaladas tomadas diversas, próximas a cada local de operação de máquinas, ferramentas e equipamentos. Deverá ser prevista iluminação suficiente para os serviços e a segurança do canteiro da obra, inclusive à noite, mesmo quando não houver trabalhos programados para este período.

vi. UNIDADE SANITÁRIA

A CONTRATADA deverá providenciar e custear as instalações sanitárias provisórias para seus operários, podendo usufruir-se de sanitários químicos. Caberá à CONTRATADA a destinação correta dos esgotos sanitários provenientes do canteiro de obras, de acordo com as prescrições mínimas estabelecidas pelos órgãos públicos locais competentes, além de atender à legislação e normas técnicas vigentes. A construção, localização e condições de manutenção destas instalações sanitárias deverão garantir condições de higiene, atendendo às exigências mínimas da saúde pública, não causando quaisquer inconvenientes às construções próximas do local da obra.

Se não for possível a ligação diretamente ao coletor público de esgotos, a CONTRATADA instalará fossa séptica e sumidouro, de acordo com as prescrições mínimas estabelecidas pela NBR 7229 – Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos, com especial cuidado no que tange à localização destes, a fim de evitar a contaminação orgânica e química do lençol freático.

vii. SINALIZAÇÃO

A CONTRATADA deverá prever, para os acessos de serviços, boas condições de tráfego, greide adequado aos tipos de veículos a serem utilizada, largura de faixa preferencialmente não inferior a 3,50m e segurança satisfatória com sinalização adequada e de fácil interpretação pelos usuários.

viii. LOCAÇÃO DA OBRA

A locação deverá ser realizada com instrumentos de precisão pelo engenheiro responsável da



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

CONTRATADA, de acordo com planta de implantação fornecida pela SOP, onde constam os pontos de referência, a partir dos quais prosseguirá o serviço sob sua responsabilidade. Havendo divergências entre o projeto e as condições locais, tal fato deverá ser comunicado, por escrito, à FISCALIZAÇÃO da SOP, que procederá às verificações e aferições que julgar oportunas.

A ocorrência de erros na locação da obra acarretará à CONTRATADA a obrigação de proceder, por sua conta, as demolições, modificações e reposições necessárias (a juízo da FISCALIZAÇÃO). A execução dessas demolições e correções não justifica supostos atrasos no cronograma da obra, nem a dispensa de eventuais multas ou outras sanções previstas em contrato. A conclusão da locação será comunicada à FISCALIZAÇÃO da SOP, que deverá aprová-la. A CONTRATADA manterá, em perfeitas condições, toda e qualquer referência de nível – RN, e de alinhamento, o que permitirá reconstruir ou aferir a locação em qualquer tempo ou oportunidade.

c. MÁQUINAS E FERRAMENTAS:

Caberá à CONTRATADA o fornecimento de todas as máquinas, tais como betoneiras, guinchos, serras, vibradores, etc., necessárias à boa execução dos serviços. Do fornecimento e uso de qualquer máquina ou ferramenta pela CONTRATADA, não advirá qualquer acréscimo ao valor do contrato. Deverão ser obedecidas todas as recomendações, com relação à segurança do trabalho, contidas na Norma Regulamentadora NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção), do Ministério do Trabalho. As ferramentas e equipamentos de uso nas obras serão dimensionados, especificados e fornecidos pela CONTRATADA, de acordo com o seu plano de construção.

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.

i. ANDAIMES

O dimensionamento dos andaimes, sua estrutura de sustentação e fixação, deverá ser responsabilidade da CONTRATADA. Para a instalação dos andaimes, utilização e realocação, a CONTRATADA deverá apresentar a ART-CREA/RS comprovando que o mesmo possui as dimensões permitidas e atende às Normas de Segurança. Os andaimes deverão apresentar boas condições de segurança, observar as distâncias mínimas da rede elétrica e demais exigências das normas brasileiras; ser dotados de proteção contra queda de materiais em todas as faces livres e atender a legislação municipal vigente.

d. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA E DESPESAS GERAIS:

i. RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA

A obra deverá ter um responsável técnico legalmente habilitado e que deverá estar presente em todas as fases importantes da execução dos serviços.

ii. MESTRE DE OBRAS

A CONTRATADA deverá manter, no canteiro das obras, um mestre geral, para comandar os demais funcionários e acompanhar a execução dos serviços, por todo o expediente diário, devendo acompanhar prioritariamente a FISCALIZAÇÃO da SOP em todas as visitas realizadas.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

iii. VIGIA

A CONTRATADA deverá manter permanente vigia no local da obra, até a entrega definitiva da mesma, sendo responsável pela guarda de materiais e equipamentos. A vigilância do canteiro será de responsabilidade da CONTRATADA. A SOP não se responsabilizará por nenhuma ocorrência ou registro de furto no interior do canteiro da obra.

iv. MATERIAL DE ESCRITÓRIO

Todo o material de escritório da obra será de inteira responsabilidade da CONTRATADA, inclusive o fornecimento e o preenchimento, na parte que lhe competir, do Diário de Obra.

v. EPI / EPC

Todo e qualquer serviço realizados dentro do canteiro de obra deverá obedecer às Normas Regulamentadoras do Ministério, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção), NR-6 (Equipamentos de Proteção Individual) e NR-10 (Instalações e Serviços em Eletricidade). A FISCALIZAÇÃO da SOP poderá paralisar a obra se a CONTRATADA não mantiver suas atividades dentro de padrões de segurança exigidos por lei. Serão de uso obrigatório e a CONTRATADA será 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.

vi. BEBEDORES / EXTINTORES

Deverão ser previstas pela CONTRATADA, extintores de incêndio para proteção das instalações do canteiro de obras, bem como bebedouros pra uso exclusivo dos funcionários. É obrigatório o fornecimento de água potável, filtrada e fresca para os trabalhadores por meio de bebedouros de jato inclinado ou equipamento similar que garanta as mesmas condições, na proporção de 1 (um) para cada grupo de 25 (vinte e cinco) trabalhadores ou fração. Caberá à FISCALIZAÇÃO, sempre que julgar necessário, apontar irregularidades de materiais e atitudes que ofereçam riscos de incêndio às obras.

vii. PCMAT / PCMSO

São de responsabilidade da CONTRATADA a elaboração e o cumprimento do PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria na Construção), elaborado por profissional legalmente habilitado na área de segurança do trabalho e contemplando os aspectos da NR-18 e outros dispositivos complementares de segurança. O PCMAT deverá ser mantido na obra à disposição da FISCALIZAÇÃO do Ministério do Trabalho e Emprego.

viii. LIMPEZA DA OBRA



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

ix. LIMPEZA PERMANENTE DA OBRA

Todas as instalações do canteiro, inclusive da própria obra, deverão ser conservadas limpas e em perfeito funcionamento, durante todo o prazo contratual de execução dos trabalhos. Estrategicamente posicionadas em vários pontos do canteiro, deverão ser colocadas caixas coletoras móveis de lixo, que serão transportadas periodicamente ao depósito central.

x. RETIRADA DE ENTULHO

A periódica remoção de todo o entulho e detritos que venham a se acumular no terreno, no decorrer da obra, será de responsabilidade da CONTRATADA, bem como seu transporte e destinação, de acordo com as normas e legislações vigentes. Deverão ser mantidas perfeitas as condições de acesso e tráfego na área da obra, tanto para veículos como para pedestres.

A CONTRATADA deverá elaborar Projeto de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil – PGRCC, nas condições determinadas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, por meio da Resolução 307, de 5 de julho de 2002. Para efeito de fiscalização todos os resíduos removidos deverão estar acompanhados de Controle de Transporte de Resíduos, em conformidade com as normas da Agência Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, vigentes.

A CONTRATADA deverá atender aos critérios de sustentabilidade da instrução Normativa CELIC/SPGG Nº 001/2025.

xi. TRABALHOS EM TERRA

A CONTRATADA será responsável por todo o movimento de terra necessário e indispensável para a preparação do terreno nas cotas fixadas pelo projeto arquitetônico, observando-se os níveis estipulados na prancha de implantação.

Para os serviços aqui descritos deverão ser seguidas as normas técnicas vigentes:

- NBR 5681 – Controle tecnológico da execução de aterro em obras de edificações;
- NBR 9061 – Segurança de Escavação a Céu Aberto;
- NBR 7182 – Solo – Ensaio de Compactação;
- NR-18 – Condições e Meio de Trabalho na Indústria da Construção.

xii. LIMPEZA DO TERRENO

Competirá à CONTRATADA manter a limpeza da área onde será realizada a obra, com remoção de todo o entulho e vegetação acumulados. Deverão ser tomados os devidos cuidados de forma a se evitar danos a terceiros e ao patrimônio público.

xiii. ESCAVAÇÕES

A execução das escavações implicará responsabilidade integral da CONTRATADA, pela sua resistência e estabilidade. Para o início dos serviços de escavação, a área de trabalho deve ser previamente limpa, devendo ser retirados ou escorados solidamente objetos de qualquer natureza,



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

quando houver risco de comprometimento de sua estabilidade durante a execução de serviços. Muros, edificações vizinhas e todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação também devem ser escorados. Fica a cargo da CONTRATADA, caso necessário e sem ônus ao valor do contrato, os serviços de esgotamentos ou drenagens do local escavado, a fim de garantir a estabilidade do terreno.

xiv. ATERRO E REATERRO

Os trabalhos de aterro e reaterro deverão ser executados com material escolhido, sem detritos vegetais, em camadas sucessivas, convenientemente molhadas e apiloadas. Adotar-se-á igual método para todas as áreas remanescentes das escavações, onde for necessário regularizar o terreno, ou seja, deverá ser utilizado o volume de terra excedente das escavações para atingir o nível desejado.

Sempre que possível, os materiais escavados que forem reaproveitáveis para reaterro deverão ser depositados junto ao local de 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 apilado manualmente (com soquete de no mínimo 10 kg). Foi prevista uma tensão admissível de 0,15 MPa (1,5 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 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 sapos mecânicos, para evitar dano pela proximidade de rolo compactador;

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 projeto deverão ser confirmadas pela locação da estrutura proposta;

xv. COMPACTAÇÃO DE SOLO

A superfície deverá ser nivelada de acordo com o projeto arquitetônico de implantação e compactada mecanicamente de forma progressiva, ou seja, por camadas para que o solo ganhe em capacidade de carga e não apresente recalques que afetem a integridade da futura pavimentação. A superfície final deverá apresentar-se rígida, plana, com os devidos caimentos registrados na prancha de implantação do projeto arquitetônico.

xvi. MOVIMENTO DE TERRA

Estão incluídos neste item os serviços de terraplenagem, conforme a planta de cortes e



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

aterros fornecida pela SOP, necessários à adequação da topografia original do terreno aos níveis estipulados no projeto arquitetônico de implantação. É responsabilidade da CONTRATADA a verificação e conferência das medidas e níveis constantes na prancha de implantação. Na implantação do projeto em questão deverão ser feitas adequações topográficas, de maneira a conformar as áreas planejadas no terreno. As áreas de cortes e aterros, bem como indicação de soluções para a contenção do solo estão representadas e quantificadas na prancha de movimentos de terra.

xvii. RETIRADA DE TERRA

Todo material que for escavado, seja para atingir a cota dos projetos e da execução das fundações da edificação, e necessitar de descarte, devido à qualidade não aceitável para ser utilizado como aterro, deverá ser removido do canteiro da obra, transportado e depositado em local apropriado.

A CONTRATADA é responsável pelo destino dos resíduos de acordo com as legislações vigentes. Todas as despesas de manuseio e transporte estão inclusas na composição deste item.

10. MATERIAIS E SERVIÇOS:

i. LASTRO DE BRITA SOB VIGAS E SAPATAS

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.

ii. 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.

iii. ESCORAMENTO



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

O escoramento deve seguir as prescrições da NBR 14931 e da NBR 15696.

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

iv. ARMADURA

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.

v. 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 300 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 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-



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

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.

11. INFRAESTRUTURA:

a. FUNDAÇÕES:

As fundações deverão ser executadas conforme projeto apresentado e assinado por responsável técnico habilitado.

O projeto das fundações foi elaborado baseado em sondagem de simples reconhecimento SPT realizado pela empresa PORTLAND Tecnologia em Concreto LTDA., CNPJ 18.914.245/0001-90 TELEFONE (51) 3190-3190 localizada na Av. Augusto Frederico Marcus, 790, Das Indústrias na cidade de Estrela-RS, relatório número 08.06.25-2 de 06 de agosto de 2025, executado de acordo com as normas técnicas da ABNT – NBR – 6484/2001, NBR – 6502/1995, NBR – 8036/1983 E NBR – 9603/1986.

12. SUPRAESTRUTURA:

A supraestrutura deverá ser executada conforme projeto apresentado e assinado por responsável técnico habilitado.

12.1 MUROS DE CONTENÇÃO:

Como apresentados no projeto arquitetônico de implantação, os muros de contenção deverão estar de acordo com este, respeitando as dimensões e especificações do projeto estrutural, detalhados nas pranchas do projeto em anexo.

- a. Cortina de concreto armado Fck 30 MPa para contenção de talude de terra, locação na Prancha E-01/15, detalhado na Prancha E-07/15; Memória de cálculo em anexo;
- b. Muro de gabiões para proteção de encosta de taludo de terra no lado sul, divisa com as residências do Loteamento Renascer, e alinhamento do a Rua Dois, conforme locação na prancha E-01/15 e detalhamento Prancha E-07/15. As dimensões e disposição da estrutura dos gabiões será determinada pelo fabricante.

12.2 RAMPA:



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Rampa em concreto armado Fck 25 MPa, detalhada em pranchas anexas E-08/15 a E-15/15. Memória de cálculo em anexo.

12.3 PAVIMENTAÇÃO EXTERNA:

Pisos externos em concreto armado Fck 30 MPa, detalhados em prancha E-06/15. Inclinações e caimentos de acordo detalhado no projeto arquitetônico;

12.4 MUROS DE BORDAS EXTERNA DA PAVIMENTAÇÃO:

Na borda externa dos pisos de acesso ao ginásio onde se apresenta taludes inclinados foi projetado muros de alvenaria com estrutura de concreto armado Fck 30 MPa, sapatas, viga de baldrame, pilaretes e viga no respaldo da alvenaria. Detalhamento em pranchas em anexo: E-03/15, E-05/15 e E-06/15.

12.5 ESCADAS DE ACESSO:

Escada de concreto armado Fck 30 MPa, detalhamento em prancha anexa E-07/15.

12.6 IMPERMEABILIZAÇÃO

Serão adotadas medidas de segurança contra o perigo de intoxicação, inalação ou queima de gases, quando da execução de trabalhos de impermeabilização betuminosa ou de elastômeros, através de ventilação adequada e evitando-se a aproximação de chamas ou faíscas. O pessoal será obrigado ao uso de máscaras especiais e os equipamentos elétricos utilizados devem ser garantidos contra centelhas, conforme NR-6 e NR-18.

As superfícies de concreto do respaldo das vigas de fundação serão pintadas com emulsão asfáltica, com consumo de no mínimo 2,0 Kg/m² em quantas demãos forem necessárias para consumo da quantidade mínima especificada atendendo as determinações do fabricante. A pintura asfáltica deverá ser aplicada na face superior, lateral interna e lateral externa das vigas de fundação quando receberem alvenarias de tijolos cerâmicos sobre si.

Para os serviços aqui descritos deverão ser seguidas as normas técnicas vigentes:

- ABNT NBR 6118 – Projeto Estrutural de Concreto;
- ABNT NBR 5674 - Manutenção de edificações- Requisitos para o sistema de gestão de manutenção;
- ABNT NBR 5738 - Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova;
- ABNT NBR 5739 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos;
- ABNT NBR 6120 - Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- ABNT NBR 7480 - Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- ABNT NBR 7481 - Tela de aço soldada nervurada para armadura de concreto – Requisitos;
- ABNT NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento;
- ABNT NBR 16889 - Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone;

12.4. JUNTA DE DILATAÇÃO:

Nas juntas de dilatação deve ser preenchidos com **mástique de poliuretano**, observar as recomendações técnicas do fabricante para garantir as propriedades de vedação do material.

13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA:

14.1 LIMPEZA

Todas as instalações do canteiro, inclusive da própria obra, deverão ser conservadas limpas e em perfeito funcionamento, durante todo o prazo contratual de execução dos trabalhos. Estrategicamente posicionadas em vários pontos do canteiro, deverão ser colocadas caixas coletoras móveis de lixo, que serão transportadas periodicamente ao depósito central.

14.2 LIMPEZA FINAL

Todas as pavimentações, revestimentos etc., serão limpos, tendo-se o cuidado para que outras partes da obra não sejam danificadas por este serviço. Após a limpeza, serão feitos todos os arremates finais e retoques que forem necessários.

14.3 RETIRADA DE ENTULHOS:

Serão cuidadosamente limpos e varridos todos os acessos às áreas cobertas e descobertas do prédio e removido todo o entulho de obra existente.

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.

14.4 DESMONTAGEM DO CANTEIRO DE OBRAS

Concluídos os serviços, o canteiro será desativado, devendo ser feita imediatamente a retirada das máquinas, equipamentos, restos de materiais de propriedade da CONTRATADA e entulhos em geral. A área deverá ser deixada perfeitamente limpa e em condições de ser utilizada.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

14.5 OBRAS COMPLEMENTARES:

14.6 COMPLEMENTOS, ACABAMENTOS E ACERTOS FINAIS.

No ato de lavratura do Termo de Recebimento Provisório ou no período de 30 dias após o mesmo, a FISCALIZAÇÃO informará a existência de defeitos ou imperfeições que venham a ser constatadas. Estes reparos deverão estar concluídos para que seja assinado o Recebimento Definitivo.

15. RECEBIMENTO DA OBRA

15.1.1 ENSAIOS GERAIS NAS INSTALAÇÕES

A CONTRATADA verificará cuidadosamente as perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações, o que deve ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO da SOP.

16. OBSERVAÇÕES FINAIS:

Todas as árvores e/ou semelhantes adjacentes/próximas aos muros de contenção deverão ser removidas. Inclusive suas raízes, a fim de evitar interferências das mesmas e possíveis danos na estrutura.

Durante a execução dos muros de contenção, jamais deverão ser executados “panos” adjacentes, sendo sempre obrigatória a execução simultânea de no máximo dois panos por “fachada/rua/lado”, o mais distante possível, iniciando pelas extremidades dos mesmos em direção ao centro. Deverá ainda ser realizado o escoramento lateral de todo o muro existente durante a execução dos muros novos, visto que a remoção do muro antigo deverá ser realizada de maneira parcial, conforme a necessidade para execução do muro novo.

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.

PROJETO “AS BUILT”

A empresa CONTRATADA deverá elaborar o projeto “as built”, seguindo as especificações técnicas deste Memorial Descritivo, o Projeto Básico apresentado e as recomendações dos fornecedores, emitindo as Anotações / Registro de Responsabilidade Técnica.

As pranchas deverão ser apresentadas em arquivo digital eletrônico tipo DWG e uma cópia impressa, incluindo, plantas baixas, plantas das coberturas, cortes esquemáticos e detalhes necessários à execução do serviço.

17. DOCUMENTOS QUE COMPÕEM O PROJETO:



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

17.1 PRANCHAS COM DETALHAMENTO GRAFICO:

- SOP-GINASIO MUÇUM-MURO ESC-EST 01-R00;
- SOP-GINASIO MUÇUM-MURO ESC-EST 02-R00;
- SOP-GINASIO MUÇUM-MURO ESC-EST 03-R00;
- SOP-GINASIO MUÇUM-MURO ESC-EST 04-R00;
- SOP-GINASIO MUÇUM-MURO ESC-EST 05-R00;
- SOP-GINASIO MUÇUM-MURO ESC-EST 06-R00;
- SOP-GINASIO MUÇUM-MURO ESC-EST 07-R00;
- SOP-GINASIO MUÇUM-MURO ESC-EST 08-R00;
- SOP-GINASIO MUÇUM-RAMPA-EST 09-R00;
- SOP-GINASIO MUÇUM-RAMPA-EST 10-R00;
- SOP-GINASIO MUÇUM-RAMPA-EST 11-R00;
- SOP-GINASIO MUÇUM-RAMPA-EST 12-R00;
- SOP-GINASIO MUÇUM-RAMPA-EST 13-R00;
- SOP-GINASIO MUÇUM-RAMPA-EST 14-R00;
- SOP-GINASIO MUÇUM-RAMPA-EST 15-R00;
- SOP-GINASIO MUÇUM-RAMPA-EST 15A-R00.

17.2 RELATÓRIOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL:

- Memorial de Calculo;

Porto Alegre, 07 de novembro de 2025.

José Américo Fechner Rodrigues
Eng. Civil – CREA/RS 48690



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO ESTRUTURAL

ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

MODELO AEA01A GINÁSIO TIPO 01

MODELO AEA01B GINÁSIO TIPO 02

MODELO AEA01C GINÁSIO TIPO 03



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

1.1. OBJETIVO

Este Memorial Descritivo estabelece as condições técnicas, especificações construtivas e critérios de execução referentes aos projetos padrões Modelo AEA01A Ginásio Tipo 01, Modelo AEA01B Ginásio Tipo 02 e Modelo AEA01C Ginásio Tipo 03, em concreto armado, a ser executada conforme o Projeto Estrutural elaborado pela Secretaria de Obras Públicas.

1.2. RESPONSABILIDADES DA EMPRESA CONTRATADA

A contratada deverá executar todos os serviços descritos no escopo da obra, empregando mão de obra devidamente qualificada e utilizando equipamentos adequados, de modo a garantir a boa execução dos trabalhos, sempre em conformidade com as especificações técnicas e demais documentos pertinentes ao projeto.

É de sua responsabilidade o fornecimento integral de todos os recursos necessários para o andamento eficiente dos serviços, incluindo mão de obra, materiais, maquinário, ferramentas e meios de transporte, de forma compatível com o cronograma estabelecido.

Além disso, deverá prestar toda a assistência técnica e administrativa indispensável ao desenvolvimento seguro e célere da obra, assegurando que os serviços sejam realizados com qualidade e dentro dos prazos previstos.

Caso algum material seja rejeitado durante inspeção realizada pela Fiscalização, a contratada deverá providenciar sua imediata retirada do canteiro de obras. Da mesma forma, quaisquer serviços ou etapas da obra que forem recusados pela Fiscalização deverão ser desfeitos ou corrigidos dentro do prazo estipulado, sendo de responsabilidade da contratada todos os custos envolvidos, tanto de materiais quanto de mão de obra.

A contratada deverá atender prontamente às exigências e observações formuladas pela Fiscalização, desde que fundamentadas nas especificações técnicas, no projeto executivo ou em normas técnicas aplicáveis.

Deverá ser mantida, no escritório da obra, uma cópia atualizada do projeto e da especificação técnica, permanentemente disponível para consulta da equipe de Fiscalização.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

1.3. PROJETO

O presente Projeto foi desenvolvido em conformidade com as recomendações estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com especial atenção às normas NBR 6118:2023, que trata do projeto de estruturas de concreto, e NBR 6122:2019, referente ao projeto e execução de fundações.

A autoria do Projeto é atribuída ao Departamento de Projetos em Prédios da Educação, pertencente à Secretaria de Obras Públicas (SOP). Qualquer modificação nas soluções previstas neste Projeto somente poderá ser realizada mediante autorização prévia e formal desse departamento.

Caso a empresa contratada identifique a necessidade de ajustes ou alterações, deverá comunicar ao Departamento de Projetos em Prédios da Educação por meio de documento técnico que contenha justificativa fundamentada, antes da implementação de qualquer medida. Na hipótese de aprovação da modificação proposta, caberá à contratada a apresentação do projeto “as built” correspondente, acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

2. CONSIDERAÇÕES A CERCA DA EXECUÇÃO

2.1 GENERALIDADES

A execução da obra somente poderá ser iniciada após a entrega, por parte da empresa contratada, da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) referente à execução dos serviços. Esta exigência visa assegurar a conformidade legal e técnica dos trabalhos a serem realizados.

Todos os serviços deverão ser executados por profissionais devidamente habilitados, abrangendo desde a instalação do canteiro de obras até a limpeza final e entrega da estrutura em pleno e perfeito funcionamento. A qualificação da equipe é essencial para garantir a qualidade e segurança da obra em todas as suas etapas.

O profissional credenciado pela contratada para dirigir os trabalhos deverá prestar assistência contínua à obra, estando presente em todas as fases da construção. Este profissional deverá acompanhar as vistorias realizadas pela Fiscalização, realizar a compatibilização técnica in loco, identificar e antecipar eventuais problemas, sendo recomendável que apresente à Fiscalização as não conformidades observadas, bem como



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

possíveis soluções técnicas.

Todas as ordens de serviço e comunicações entre a Fiscalização e a contratada, incluindo alterações de materiais, acréscimos ou supressões de serviços, deverão ser formalizadas por escrito, sendo esta a única forma válida para que produzam efeitos legais e contratuais.

Qualquer alteração ou inclusão de serviço que implique em custo adicional para a Contratante somente será aceita mediante apresentação de orçamento detalhado e autorização expressa da Fiscalização, também por meio escrito. A ausência dessa autorização poderá acarretar a não aceitação dos serviços executados em desacordo.

As áreas de trabalho, bem como as adjacentes que forem utilizadas para circulação de materiais e operários, deverão ser devidamente protegidas contra impactos, poeira e respingos. As proteções adotadas deverão ser instaladas de forma a não causar marcas ou danos às superfícies dos materiais protegidos, nem comprometer a circulação de pessoas ou o uso das demais dependências do edifício.

2.2 SEGURANÇA DO TRABALHO

Todos os serviços executados deverão estar em estrita conformidade com as Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e Emprego, especialmente a NR-18, que trata das condições e do meio ambiente de trabalho na indústria da construção, e a NR-10, que dispõe sobre segurança em instalações e serviços em eletricidade. O descumprimento das exigências legais poderá acarretar a paralisação imediata da obra por parte da Fiscalização, até que sejam restabelecidos os padrões mínimos de segurança exigidos.

Compete à empresa contratada o fornecimento, controle e manutenção do uso, por parte dos operários, de todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) previstos nas normas vigentes. Entre os equipamentos obrigatórios incluem-se: capacetes de segurança, protetores faciais, óculos de proteção contra impactos, luvas e mangas de segurança, botas de borracha, calçados de couro, cintos de segurança, máscaras, aventais de raspa de couro, entre outros que se façam necessários em função das atividades desenvolvidas. A correta utilização dos EPIs é essencial para a preservação da integridade física dos trabalhadores e para o cumprimento das obrigações legais da contratada.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

2.3 TRANSPORTE, RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO

É de responsabilidade exclusiva da empresa contratada assegurar o transporte adequado e seguro de todos os materiais destinados à obra, de modo a evitar quaisquer danos durante as etapas de carga, deslocamento e descarga. O envio dos materiais ao canteiro deverá ser acompanhado por pessoal capacitado e pelos equipamentos necessários à sua correta descarga, garantindo eficiência e segurança no processo.

Os materiais deverão ser armazenados sobre estrados de madeira, em local apropriado dentro do canteiro de obras, devidamente protegidos contra intempéries, sujeira e demais agentes que possam comprometer sua integridade. A guarda e a segurança desses materiais são atribuições da contratada, que deverá, contudo, observar os requisitos de acesso e de utilização definidos pela Fiscalização, de forma a não comprometer o andamento dos serviços ou a organização do espaço físico da obra.

2.4 EQUIPAMENTOS

Compete à empresa contratada a responsabilidade integral pelo emprego, segurança, manutenção e capacidade operacional dos equipamentos utilizados na execução da obra. Todos os equipamentos deverão estar em perfeitas condições de funcionamento, atendendo às exigências técnicas e legais aplicáveis, de modo a garantir a eficiência dos serviços e a segurança no ambiente de trabalho.

Deverá ser dada atenção especial à proteção de transeuntes e veículos nas áreas adjacentes ao canteiro de obras, adotando-se medidas preventivas que minimizem riscos e assegurem a integridade física de terceiros. A contratada responderá por quaisquer danos materiais ou pessoais que venham a ocorrer em decorrência da execução dos serviços, sendo responsável pela reparação imediata e integral dos prejuízos causados.

A Fiscalização poderá, a qualquer momento, exigir a adoção de medidas adicionais de segurança, conforme avaliação técnica das condições da obra, visando preservar a segurança dos trabalhadores, da população e do patrimônio público ou privado envolvido.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

2.5 CONTROLE DE QUALIDADE

A execução de todos os serviços deverá ser acompanhada por controle tecnológico sistemático, em conformidade com as Normas Técnicas Brasileiras aplicáveis e exigências da Fiscalização. Deverão ser previstos, no mínimo:

- Ensaios de resistência à compressão axial em corpos de prova de concreto, conforme NBR 5738 e NBR 5739.
- Ensaio de consistência (slump test) em todas as betonadas, conforme NBR NM 67.
- Ensaios de recebimento e certificação de aço, conforme NBR 7480.
- Registro fotográfico das etapas críticas de execução.
- Planilhas de rastreabilidade de materiais.
- A aceitação dos serviços dependerá do atendimento aos requisitos técnicos estabelecidos no Projeto e nas Normas.

2.6 GESTÃO AMBIENTAL

Durante a execução da obra, deverão ser observadas práticas de gestão ambiental que minimizem impactos ao meio ambiente, incluindo:

- Segregação e destinação adequada de resíduos sólidos, conforme Resolução CONAMA nº 307.
- Controle de emissão de poeira e particulados por meio de umidificação periódica das áreas expostas.
- Proteção de corpos hídricos e drenagens contra lançamento de resíduos ou materiais contaminantes.
- Redução de ruídos, especialmente em horários de maior sensibilidade.
- Proibição de queima a céu aberto.
- Armazenamento de insumos e produtos químicos em locais cobertos e protegidos contra intempéries.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

3. CONCEPÇÃO ESTRUTURAL

A edificação apresenta um sistema estrutural misto, constituído por elementos em concreto armado e estrutura metálica. Sua concepção principal fundamenta-se em um pórtico misto, composto por um arco treliçado em aço apoiado sobre dois pilares em concreto armado, de seção variável. O corpo principal da estrutura é formado por sete pórticos perfilados, dispostos de modo a assegurar a estabilidade global e a adequada distribuição dos esforços.

A partir do corpo principal derivam-se os demais elementos estruturais portantes, em concreto armado e em aço, concebidos em consonância com a materialidade e a volumetria estabelecidas no projeto arquitetônico.

Em razão da natureza mista do sistema estrutural, o dimensionamento foi desenvolvido com o auxílio de diferentes plataformas computacionais, sendo a interface entre os modelos metálico e em concreto armado obtida por meio da transferência dos carregamentos e esforços do primeiro para o segundo, e, subsequentemente, destes para o solo, por intermédio dos elementos de fundação.

Os pilares em concreto armado que integram o pórtico principal apresentam seções variáveis ao longo de sua altura, o que inviabiliza sua modelagem integral em softwares específicos para estruturas de concreto armado. Dessa forma, o dimensionamento foi conduzido pela consideração de um pilar retangular equivalente, adotando-se a menor seção da geometria real e a altura correspondente ao trecho compreendido entre o ponto de apoio – ligação do arco treliçado – e o elemento de fundação, de modo a representar de forma mais fidedigna o comprimento de flambagem. O carregamento foi aplicado a partir da inferência das ações axiais e dos momentos fletores atuantes no topo do pilar equivalente.

Com base nos resultados obtidos na modelagem da estrutura em concreto armado, o detalhamento das armaduras foi elaborado manualmente, respeitando-se as taxas de armadura determinadas pelos cálculos e reproduzindo-as de forma proporcional ao restante da volumetria do elemento. Os pilares foram otimizados de modo a garantir a homogeneidade do projeto e a racionalização executiva, promovendo maior uniformidade e eficiência construtiva.

4. FUNDAÇÕES



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

As fundações foram dimensionadas com base em cálculos estruturais que adotam o sistema de blocos sobre estacas. Para o dimensionamento, considera-se uma taxa de resistência do solo de 2 kg/cm², assumindo-se a homogeneidade das características geotécnicas do terreno e sem presença de água. As estacas previstas possuem comprimento de 4,5 metros, compatível com a resistência mencionada.

É obrigatória a reavaliação do sistema de fundações por parte do proponente, com emissão da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). Deve-se previamente à implantação das fundações, a realização de estudo de sondagem, elaboração de projeto específico de fundações, compatível com as características locais, visando garantir a segurança, durabilidade e eficiência estrutural da edificação.

Em situações que envolvam a presença de solos de baixa resistência, aterros não compactados, lençol freático elevado ou a existência de ruínas e patologias em edificações vizinhas, deverá ser adotada solução técnica específica, devidamente justificada no memorial de cálculo.

4.1. ESTACAS

As estacas escavadas previstas para a fundação deverão possuir diâmetro de 40 cm e profundidade de 4,5 metros, conforme especificado em projeto. Caso a profundidade indicada não seja atingida durante a execução, a contratada deverá comunicar imediatamente a Fiscalização e a Seção DPE–Estrutural, a fim de avaliar a necessidade de ajustes no projeto. As cotas de arrasamento estão previamente estabelecidas no projeto executivo e devem ser rigorosamente respeitadas.

Antes da concretagem, é imprescindível a verificação da estabilidade do furo, bem como a identificação da presença de água e a eventual necessidade de encamisamento, conforme NBR 6122. As armaduras devem ser posicionadas integralmente antes do início da concretagem, garantindo sua correta fixação e alinhamento. A concretagem de cada estaca deve ser realizada no mesmo dia da perfuração, utilizando funil com comprimento mínimo de 1,5 metro, de modo a orientar adequadamente o lançamento do concreto e evitar segregações. Recomenda-se que não sejam executadas estacas com espaçamento inferior a três vezes o seu diâmetro em intervalo inferior a 12 horas, a fim de evitar interferências entre os furos e garantir a integridade do maciço de solo.

4.1.1. ARMADURAS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Será utilizado aço CA-50 e CA-60, conforme especificado nas pranchas do projeto estrutural. A montagem das armaduras deverá obedecer rigorosamente às dimensões, posições e detalhamentos indicados no projeto executivo, respeitando os cobrimentos mínimos estabelecidos, conforme as exigências da NBR 6118, que trata do projeto de estruturas de concreto armado.

As barras de aço devem ser armazenadas na obra pelo menor tempo possível, em locais cobertos e protegidos, preferencialmente em galpões. Devem ser dispostas sobre travessas de madeira, elevadas a pelo menos 20 cm do piso, de modo a evitar contato direto com umidade, agentes agressivos e contaminações que possam comprometer a aderência do aço ao concreto.

Antes do preparo e da montagem das armaduras, as barras devem estar completamente livres de materiais que prejudiquem a aderência, tais como crostas de ferrugem, terra, areia, óleos, graxas ou qualquer outro resíduo. O corte das barras deve ser realizado com equipamento apropriado ao diâmetro das peças, garantindo acabamento uniforme e evitando esmagamentos. Após o corte, as barras devem ser retificadas sobre superfície plana, utilizando-se pranchões e ferramentas manuais como martelos ou marretas.

O dobramento das barras, necessário para a confecção de ganchos e outros elementos de ancoragem, deverá ser realizado em bancadas equipadas com pinos ou dispositivos específicos, respeitando os diâmetros mínimos de curvatura definidos pela NBR 6118, de forma a preservar a integridade do aço e garantir o desempenho estrutural da armadura.

4.1.2. CONCRETO

O traço do concreto deverá ser formulado de modo a atingir resistência característica à compressão (f_{ck}) de 25 MPa aos 28 dias, conforme especificado em projeto. O consumo mínimo de cimento deverá ser de 280 kg/m³, respeitando-se o fator água/cimento (a/c) máximo de 0,60, de forma a garantir adequada trabalhabilidade e durabilidade do concreto. O diâmetro máximo do agregado graúdo deverá situar-se entre 9,5 mm e 19 mm, conforme compatibilidade com os elementos estruturais, e o teor de exsudação não deverá ultrapassar 4%, a fim de evitar segregações e perda de desempenho.

O abatimento do concreto, determinado por meio do ensaio de slump test conforme a NBR NM 67, deverá estar compreendido entre 10 cm e 16 cm, garantindo a consistência adequada para o lançamento e adensamento. O concreto deverá ser lançado o mais



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

brevemente possível após o amassamento, sendo vedado o intervalo superior a duas horas entre o término da mistura e o início do lançamento, salvo nos casos em que forem utilizados aditivos retardadores de pega, cuja ampliação do prazo deverá estar tecnicamente justificada e compatível com as especificações do fabricante.

É expressamente proibido o lançamento do concreto após o início do processo de pega, conforme definido pela NBR 12655, que estabelece os requisitos para controle tecnológico da produção e aplicação do concreto. O lançamento deve ser realizado com o concreto mantido sob agitação contínua, garantindo homogeneidade e evitando a segregação dos componentes.

5. ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

A estrutura da edificação será moldada in loco, composta por elementos em concreto armado, tais como pilares, vigas e lajes, conforme especificações do projeto executivo. A execução desses componentes deverá observar rigorosamente as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em especial a NBR 6118, que trata do projeto de estruturas de concreto, a NBR 12655, que estabelece os requisitos para controle tecnológico do concreto, e a NBR 14931, que dispõe sobre a execução de estruturas de concreto.

5.1. LASTRO DE BRITA SOB VIGAS DE BALDRAME E LAJES APOIADAS NO SOLO

Sob o fundo das vigas de baldrame e das lajes apoiadas diretamente sobre o solo, conforme indicado nas pranchas do projeto executivo, deverá ser prevista a execução de uma camada de brita compactada com espessura mínima de 5 cm, seguida da aplicação de lona plástica. Esta lona deverá ser posicionada entre a brita e o concreto estrutural, com a finalidade de atuar como barreira física, evitando a perda de água durante o processo de cura e protegendo o concreto armado contra agentes agressivos provenientes do solo.

A camada de brita promove a drenagem e reduz o risco de umidade ascendente, enquanto a lona plástica impede a exsudação excessiva e a contaminação do concreto por partículas do subleito. A adoção dessa solução está alinhada às recomendações da NBR



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

14931, que trata da execução de estruturas de concreto, e às boas práticas de controle da cura e da integridade das fundações superficiais e elementos estruturais em contato direto com o terreno.

5.2 FORMAS

A execução das formas para concretagem deverá seguir rigorosamente as prescrições das normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em especial a NBR 14931, que trata da execução de estruturas de concreto, e a NBR 15696, que estabelece os requisitos para sistemas de formas para estruturas de concreto moldadas in loco. As formas devem ser compatíveis com o formato e as dimensões das peças estruturais definidas no projeto executivo, garantindo estanqueidade suficiente para impedir a perda da pasta de cimento durante o lançamento do concreto.

Para a confecção das formas, deverão ser utilizadas chapas de madeira compensada plastificada com espessura mínima de 18 mm, assegurando resistência, durabilidade e qualidade superficial adequada. Os elementos estruturantes das formas — como escoras, travamentos e contraventamentos — devem ser dispostos de maneira a manter a geometria e a posição das formas durante todo o período de utilização, evitando deformações e deslocamentos que comprometam a integridade da estrutura.

Nas juntas de dilatação, deverá ser utilizado poliestireno expandido (EPS) com espessura de 2 cm, em substituição às formas de madeira, conforme prática recomendada para garantir flexibilidade e absorção de movimentações térmicas e estruturais.

Caso seja aplicado desmoldante, este deverá ser utilizado antes da montagem das formas, observando-se rigorosamente as recomendações do fabricante quanto à dosagem, tempo de vida útil após aplicação e resistência à ação de chuva ou umidade. A aplicação deve ser cuidadosa, de modo a formar uma película contínua e uniforme, evitando o contato do produto com as armaduras, o que poderia comprometer a aderência do concreto ao aço.

A retirada das formas (desforma) deverá obedecer aos prazos mínimos estabelecidos para garantir a cura adequada do concreto e a segurança estrutural. As laterais dos elementos estruturais poderão ser removidas após sete dias da concretagem. Já os fundos de vigas, lajes e escadas somente poderão ser desformados após 28 dias, respeitando o tempo necessário para o desenvolvimento da resistência do concreto, conforme as diretrizes da NBR 14931.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

5.3 CONCRETO

O traço do concreto deverá ser formulado de modo a garantir resistência característica à compressão (f_{ck}) de 30 MPa aos 28 dias, conforme especificado em projeto. O consumo mínimo de cimento deverá ser de 280 kg/m³, respeitando-se a relação água/cimento máxima de 0,60 em massa, de forma a assegurar a durabilidade e o desempenho mecânico do concreto. Quando fresco, o concreto deverá apresentar adequada plasticidade para facilitar o manuseio e permitir o correto adensamento, com massa específica aparente variando entre 2.350 kg/m³ e 2.450 kg/m³. O diâmetro máximo do agregado graúdo deverá ser de 19 mm, compatível com as dimensões dos elementos estruturais e com o cobrimento das armaduras.

O lançamento do concreto deverá ser realizado o mais próximo possível da posição final de aplicação e imediatamente após o amassamento. É vedado o intervalo superior a duas horas entre o término da mistura e o início do lançamento, salvo nos casos em que forem utilizados aditivos retardadores de pega, cuja ampliação do prazo deverá estar tecnicamente justificada e conforme as especificações do fabricante. Em nenhuma hipótese o lançamento poderá ocorrer após o início da pega do concreto. Durante todo o período entre o amassamento e o lançamento, o concreto deverá ser mantido sob agitação contínua.

Considerando a utilização de vibradores de imersão, o lançamento do concreto deverá ser realizado em camadas sucessivas, com altura aproximada de $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha do vibrador, garantindo o adensamento uniforme e evitando a formação de bolsões de ar ou segregações.

Antes do lançamento, deverão ser verificadas as condições das formas quanto ao prumo, nível e esquadro, assegurando a conformidade geométrica dos elementos estruturais. As faces internas das formas devem estar limpas e isentas de resíduos, sendo necessário umedecê-las até a saturação para evitar a absorção da água de hidratação do cimento. Também deverão ser conferidas as posições e quantidades das armaduras, garantindo o cobrimento mínimo exigido por norma, mediante o uso obrigatório de espaçadores plásticos adequados.

O controle tecnológico do concreto deverá ser previsto e executado em conformidade com a NBR 12655, abrangendo os ensaios de caracterização, controle de produção, verificação da resistência e acompanhamento das condições de lançamento e cura, assegurando a qualidade e a conformidade dos serviços com os requisitos normativos e de projeto.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

5.4 ARMADURAS

Será utilizado aço CA-50 e CA-60, conforme especificado nas pranchas do projeto estrutural. A montagem das armaduras deverá obedecer rigorosamente às dimensões, posições e detalhamentos indicados no projeto executivo, respeitando os cobrimentos mínimos estabelecidos, conforme as exigências da NBR 6118, que trata do projeto de estruturas de concreto armado.

As barras de aço devem ser armazenadas na obra pelo menor tempo possível, em locais cobertos e protegidos, preferencialmente em galpões. Devem ser dispostas sobre travessas de madeira, elevadas a pelo menos 20 cm do piso, de modo a evitar contato direto com umidade, agentes agressivos e contaminações que possam comprometer a aderência do aço ao concreto.

Antes do preparo e da montagem das armaduras, as barras devem estar completamente livres de materiais que prejudiquem a aderência, tais como crostas de ferrugem, terra, areia, óleos, graxas ou qualquer outro resíduo. O corte das barras deve ser realizado com equipamento apropriado ao diâmetro das peças, garantindo acabamento uniforme e evitando esmagamentos. Após o corte, as barras devem ser retificadas sobre superfície plana, utilizando-se pranchões e ferramentas manuais como martelos ou marretas.

O dobramento das barras, necessário para a confecção de ganchos e outros elementos de ancoragem, deverá ser realizado em bancadas equipadas com pinos ou dispositivos específicos, respeitando os diâmetros mínimos de curvatura definidos pela NBR 6118, de forma a preservar a integridade do aço e garantir o desempenho estrutural da armadura.

5.5 ESCORAMENTO

O escoramento das estruturas deverá ser executado em conformidade com as prescrições da NBR 14931, que trata da execução de estruturas de concreto, e da NBR 15696, que estabelece os requisitos para sistemas de escoramento. Deverão ser utilizadas estruturas tubulares metálicas, devidamente dimensionadas e montadas para garantir a estabilidade, segurança e precisão geométrica dos elementos estruturais durante o processo de cura do concreto.

A retirada total do escoramento somente poderá ser realizada após o período mínimo



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

de 28 dias contados a partir da concretagem, respeitando o tempo necessário para o desenvolvimento da resistência característica do concreto e conforme as condições ambientais e especificações do projeto. A antecipação da desforma ou da retirada do escoramento só poderá ocorrer mediante comprovação técnica, por meio de ensaios de resistência e autorização expressa da Fiscalização.

6. SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO

A estrutura da edificação foi dimensionada para atender ao Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) de 60 minutos, conforme estabelecido nas diretrizes normativas aplicáveis. Esse tempo mínimo de resistência garante que os elementos estruturais mantenham sua integridade, estabilidade e função durante uma situação de incêndio, proporcionando condições adequadas para a evacuação segura dos ocupantes e a atuação dos serviços de emergência.

Para atender a esse requisito, foram adotadas medidas específicas de projeto, como o dimensionamento adequado dos cobrimentos das armaduras, a seleção de materiais com desempenho térmico compatível e o cumprimento das exigências da NBR 15200 — “Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio”, em complemento à NBR 6118. Tais medidas visam assegurar que os elementos estruturais resistam às ações térmicas sem colapso, contribuindo para a segurança global da edificação.

Adicionalmente, os elementos estruturais relacionados ao volume do reservatório foram projetados com um TRRF de 120 minutos, conforme estabelecido nas normas ABNT NBR 15200 — “Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio” e ABNT NBR 14432 — “Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações”, além das Instruções Técnicas dos Corpos de Bombeiros estaduais.

Esse compartimento possui função estratégica como Reserva Técnica de Incêndio (RTI), sendo essencial para o abastecimento dos sistemas de hidrantes e demais dispositivos de combate em situações emergenciais. O tempo elevado de resistência ao fogo visa garantir que o reservatório mantenha sua integridade estrutural e funcional durante o período crítico de atuação dos serviços de emergência, evitando colapso ou comprometimento do sistema hidráulico.

Para atender a esse desempenho, foram adotadas soluções específicas de projeto, como o aumento dos cobrimentos das armaduras, determinação do TRRF de cada elemento e o detalhamento adequado dos elementos estruturais, conforme os critérios normativos



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

aplicáveis.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1 GENERALIDADES

As complementações que se fizerem necessárias para viabilizar a execução do projeto deverão ser formalmente solicitadas ao Fiscal da Secretaria de Obras Públicas (SOP), antes do início dos serviços, para análise e deliberação pelo setor técnico competente. Essa medida visa assegurar que eventuais ajustes sejam compatíveis com as diretrizes do projeto original e com os critérios técnicos estabelecidos pela SOP.

Todos os materiais empregados na construção da edificação deverão estar em conformidade com as Normas Técnicas Brasileiras, sendo obrigatória a sua adequação ao uso específico previsto em projeto. A observância às normas da ABNT é essencial para garantir a qualidade, segurança, durabilidade e desempenho dos sistemas construtivos, além de assegurar a conformidade legal e técnica da obra.

7.2 TOLERÂNCIAS E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

Os serviços de execução estrutural deverão atender às tolerâncias máximas estabelecidas pelas normas técnicas vigentes, garantindo a precisão geométrica e a qualidade dos elementos moldados in loco. As tolerâncias admissíveis são as seguintes:

- Desvio de prumo em elementos verticais: até 3 mm por metro de altura, limitado a 10 mm no total;
- Desvio de nível em elementos horizontais: ± 5 mm;
- Desvio dimensional em peças moldadas in loco: ± 10 mm.

Essas tolerâncias estão em conformidade com os critérios estabelecidos pela NBR 14931, que trata da execução de estruturas de concreto, e visam assegurar o desempenho estrutural, a compatibilidade com os elementos de vedação e acabamento, e a segurança da edificação.

Quanto aos critérios de rejeição, qualquer elemento estrutural que apresente fissuração anormal, segregação do concreto, desprendimento do cobrimento das armaduras, resistência à compressão inferior à especificada em projeto ou geometria incompatível com



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

as dimensões previstas deverá ser integralmente refeito às expensas da empresa contratada. Tais exigências estão alinhadas às diretrizes da NBR 12655, que estabelece os procedimentos para controle tecnológico do concreto, e têm como objetivo garantir a conformidade técnica e a durabilidade da estrutura.

Porto Alegre/RS, 6 de novembro de 2025.

Documento assinado digitalmente
gov.br THOMAZ YAGO MENNA DUBAL
Data: 06/11/2025 16:53:33-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Eng. Thomaz Yago Menna Dubal

Especialista em Infraestrutura - DPPE/SOP

ID 5097347 | CREA-RS215916

Secretaria de Obras Públicas
Departamento de Projetos em Prédios da Educação



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO ESTRUTURAL

ESTRUTURA METÁLICA

MODELO AEA01A GINÁSIO TIPO 01

MODELO AEA01B GINÁSIO TIPO 02

MODELO AEA01C GINÁSIO TIPO 03



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

1.1. OBJETIVO

Este Memorial Descritivo estabelece as condições técnicas, especificações construtivas e critérios de execução referentes aos projetos padrões Modelo AEA01A Quadra Ginásio 01, Modelo AEA01B Ginásio Tipo 02 e Modelo AEA01C Ginásio Tipo 03, em estrutura metálica, a ser executada conforme o Projeto Estrutural elaborado pela Secretaria de Obras Públicas.

1.2. RESPONSABILIDADES DA EMPRESA CONTRATADA

A contratada deverá executar todos os serviços descritos no escopo da obra, empregando mão de obra devidamente qualificada e utilizando equipamentos adequados, de modo a garantir a boa execução dos trabalhos, sempre em conformidade com as especificações técnicas e demais documentos pertinentes ao projeto.

É de sua responsabilidade o fornecimento integral de todos os recursos necessários para o andamento eficiente dos serviços, incluindo mão de obra, materiais, maquinário, ferramentas e meios de transporte, de forma compatível com o cronograma estabelecido.

Além disso, deverá prestar toda a assistência técnica e administrativa indispensável ao desenvolvimento seguro e célere da obra, assegurando que os serviços sejam realizados com qualidade e dentro dos prazos previstos.

Caso algum material seja rejeitado durante inspeção realizada pela Fiscalização, a contratada deverá providenciar sua imediata retirada do canteiro de obras. Da mesma forma, quaisquer serviços ou etapas da obra que forem recusados pela Fiscalização deverão ser desfeitos ou corrigidos dentro do prazo estipulado, sendo de responsabilidade da contratada todos os custos envolvidos, tanto de materiais quanto de mão de obra.

A contratada deverá atender prontamente às exigências e observações formuladas pela Fiscalização, desde que fundamentadas nas especificações técnicas, no projeto executivo ou em normas técnicas aplicáveis.

Deverá ser mantida, no escritório da obra, uma cópia atualizada do projeto e da especificação técnica, permanentemente disponível para consulta da equipe de Fiscalização.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

1.3. PROJETO

O presente Projeto foi desenvolvido em conformidade com as recomendações estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com especial atenção às normas NBR 8800 (2024), NBR 14762 (2010) e NBR 6122 (2019).

A autoria do Projeto é atribuída ao Departamento de Projetos em Prédios da Educação, pertencente à Secretaria de Obras Públicas (SOP). Qualquer modificação nas soluções previstas neste Projeto somente poderá ser realizada mediante autorização prévia e formal desse departamento.

Caso a empresa contratada identifique a necessidade de ajustes ou alterações, deverá comunicar ao Departamento de Projetos em Prédios da Educação por meio de documento técnico que contenha justificativa fundamentada, antes da implementação de qualquer medida. Na hipótese de aprovação da modificação proposta, caberá à contratada a apresentação do projeto “as built” correspondente, acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

2. CONSIDERAÇÕES A CERCA DA EXECUÇÃO

2.1 GENERALIDADES

A execução da obra somente poderá ser iniciada após a entrega, por parte da empresa contratada, da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) referente à execução dos serviços. Esta exigência visa assegurar a conformidade legal e técnica dos trabalhos a serem realizados.

Todos os serviços deverão ser executados por profissionais devidamente habilitados, abrangendo desde a instalação do canteiro de obras até a limpeza final e entrega da estrutura em pleno e perfeito funcionamento. A qualificação da equipe é essencial para garantir a qualidade e segurança da obra em todas as suas etapas.

O profissional credenciado pela contratada para dirigir os trabalhos deverá prestar assistência contínua à obra, estando presente em todas as fases da construção. Este profissional deverá acompanhar as vistorias realizadas pela Fiscalização, realizar a compatibilização técnica in loco, identificar e antecipar eventuais problemas, sendo recomendável que apresente à Fiscalização as não conformidades observadas, bem como



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

possíveis soluções técnicas.

Todas as ordens de serviço e comunicações entre a Fiscalização e a contratada, incluindo alterações de materiais, acréscimos ou supressões de serviços, deverão ser formalizadas por escrito, sendo esta a única forma válida para que produzam efeitos legais e contratuais.

Qualquer alteração ou inclusão de serviço que implique em custo adicional para a Contratante somente será aceita mediante apresentação de orçamento detalhado e autorização expressa da Fiscalização, também por meio escrito. A ausência dessa autorização poderá acarretar a não aceitação dos serviços executados em desacordo.

As áreas de trabalho, bem como as adjacentes que forem utilizadas para circulação de materiais e operários, deverão ser devidamente protegidas contra impactos, poeira e respingos. As proteções adotadas deverão ser instaladas de forma a não causar marcas ou danos às superfícies dos materiais protegidos, nem comprometer a circulação de pessoas ou o uso das demais dependências do edifício.

2.2 SEGURANÇA DO TRABALHO

Todos os serviços executados deverão estar em estrita conformidade com as Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e Emprego, especialmente a NR-18, que trata das condições e do meio ambiente de trabalho na indústria da construção, e a NR-10, que dispõe sobre segurança em instalações e serviços em eletricidade. O descumprimento das exigências legais poderá acarretar a paralisação imediata da obra por parte da Fiscalização, até que sejam restabelecidos os padrões mínimos de segurança exigidos.

Compete à empresa contratada o fornecimento, controle e manutenção do uso, por parte dos operários, de todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) previstos nas normas vigentes. Entre os equipamentos obrigatórios incluem-se: capacetes de segurança, protetores faciais, óculos de proteção contra impactos, luvas e mangas de segurança, botas de borracha, calçados de couro, cintos de segurança, máscaras, aventais de raspa de couro, entre outros que se façam necessários em função das atividades desenvolvidas. A correta utilização dos EPIs é essencial para a preservação da integridade física dos trabalhadores e para o cumprimento das obrigações legais da contratada.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

2.3 TRANSPORTE, RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO

É de responsabilidade exclusiva da empresa contratada assegurar o transporte adequado e seguro de todos os materiais destinados à obra, de modo a evitar quaisquer danos durante as etapas de carga, deslocamento e descarga. O envio dos materiais ao canteiro deverá ser acompanhado por pessoal capacitado e pelos equipamentos necessários à sua correta descarga, garantindo eficiência e segurança no processo.

Os materiais deverão ser armazenados sobre estrados de madeira, em local apropriado dentro do canteiro de obras, devidamente protegidos contra intempéries, sujeira e demais agentes que possam comprometer sua integridade. A guarda e a segurança desses materiais são atribuições da contratada, que deverá, contudo, observar os requisitos de acesso e de utilização definidos pela Fiscalização, de forma a não comprometer o andamento dos serviços ou a organização do espaço físico da obra.

2.4 EQUIPAMENTOS

Compete à empresa contratada a responsabilidade integral pelo emprego, segurança, manutenção e capacidade operacional dos equipamentos utilizados na execução da obra. Todos os equipamentos deverão estar em perfeitas condições de funcionamento, atendendo às exigências técnicas e legais aplicáveis, de modo a garantir a eficiência dos serviços e a segurança no ambiente de trabalho.

Deverá ser dada atenção especial à proteção de transeuntes e veículos nas áreas adjacentes ao canteiro de obras, adotando-se medidas preventivas que minimizem riscos e assegurem a integridade física de terceiros. A contratada responderá por quaisquer danos materiais ou pessoais que venham a ocorrer em decorrência da execução dos serviços, sendo responsável pela reparação imediata e integral dos prejuízos causados.

A Fiscalização poderá, a qualquer momento, exigir a adoção de medidas adicionais de segurança, conforme avaliação técnica das condições da obra, visando preservar a segurança dos trabalhadores, da população e do patrimônio público ou privado envolvido.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

2.5 CONTROLE DE QUALIDADE

A execução de todos os serviços relacionados à estrutura metálica deverá ser acompanhada por controle tecnológico sistemático, em conformidade com as Normas Técnicas Brasileiras aplicáveis e com as exigências da Fiscalização.

Deverão ser previstos, no mínimo, os seguintes procedimentos:

- Ensaios de recebimento e certificação dos perfis metálicos, conforme a ABNT NBR 8800 e normas específicas do material (ex.: ASTM A36, NBR 7007, NBR 6650);
- Verificação dimensional e geométrica dos perfis e componentes metálicos, com controle de tolerâncias conforme projeto executivo;
- Ensaios de solda, quando aplicável, incluindo inspeção visual e, se necessário, ensaios não destrutivos (END), como líquido penetrante ou ultrassom, conforme a ABNT NBR 14842;
- Controle de torque nos elementos de fixação (parafusos e chumbadores), conforme especificações do fabricante e normas técnicas;
- Registro fotográfico das etapas críticas de montagem e fixação;
- Planilhas de rastreabilidade de materiais, incluindo certificados de origem, notas fiscais e laudos de ensaio;
- A aceitação dos serviços dependerá do atendimento integral aos requisitos técnicos estabelecidos no projeto executivo e nas normas aplicáveis, especialmente a ABNT NBR 8800.

2.6 GESTÃO AMBIENTAL

Durante a execução da estrutura metálica, deverão ser adotadas práticas de gestão ambiental que minimizem os impactos ao meio ambiente, em conformidade com a legislação vigente e com as diretrizes da Resolução CONAMA nº 307 e demais normas aplicáveis. Devem ser observadas, no mínimo, as seguintes medidas:

- Segregação, acondicionamento e destinação adequada dos resíduos sólidos, incluindo sobras de perfis metálicos, embalagens de insumos e resíduos de soldagem, conforme classificação e diretrizes da Resolução CONAMA nº 307;
- Controle de emissão de particulados, especialmente durante o corte e lixamento de



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

peças metálicas, com uso de equipamentos de exaustão local ou umidificação, quando aplicável;

- Proteção de corpos hídricos e sistemas de drenagem, evitando o lançamento de resíduos metálicos, óleos, tintas ou produtos químicos contaminantes;
- Redução de ruídos, especialmente durante operações de corte, esmerilhamento e montagem, com atenção especial aos horários de maior sensibilidade (ex.: período noturno ou áreas residenciais);
- Proibição de queima de resíduos a céu aberto, incluindo embalagens, madeiras de apoio ou outros materiais utilizados na obra;
- Armazenamento adequado de insumos e produtos químicos, como tintas, solventes e óleos, em locais cobertos, ventilados e protegidos contra intempéries, com contenção de vazamentos.

3. ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA

3.1 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL

A edificação apresenta um sistema estrutural misto, constituído por elementos em concreto armado e estrutura metálica. Sua concepção principal fundamenta-se em um pórtico misto, composto por um arco treliçado em aço apoiado sobre dois pilares em concreto armado, de seção variável. O corpo principal da estrutura é formado por sete pórticos perfilados, dispostos de modo a assegurar a estabilidade global e a adequada distribuição dos esforços.

A partir do corpo principal derivam-se os demais elementos estruturais portantes, em concreto armado e em aço, concebidos em consonância com a materialidade e a volumetria estabelecidas no projeto arquitetônico.

Em razão da natureza mista do sistema estrutural, o dimensionamento foi desenvolvido com o auxílio de diferentes plataformas computacionais, sendo a interface entre os modelos metálico e em concreto armado obtida por meio da transferência dos carregamentos e esforços do primeiro para o segundo, e, subsequentemente, destes para o solo, por intermédio dos elementos de fundação.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Os pilares em concreto armado que integram o pórtico principal apresentam seções variáveis ao longo de sua altura, o que inviabiliza sua modelagem integral em softwares específicos para estruturas de concreto armado. Dessa forma, o dimensionamento foi conduzido pela consideração de um pilar retangular equivalente, adotando-se a menor seção da geometria real e a altura correspondente ao trecho compreendido entre o ponto de apoio – ligação do arco treliçado – e o elemento de fundação, de modo a representar de forma mais fidedigna o comprimento de flambagem. O carregamento foi aplicado a partir da inferência das ações axiais e dos momentos fletores atuantes no topo do pilar equivalente.

Com base nos resultados obtidos na modelagem da estrutura em concreto armado, o detalhamento das armaduras foi elaborado manualmente, respeitando-se as taxas de armadura determinadas pelos cálculos e reproduzindo-as de forma proporcional ao restante da volumetria do elemento. Os pilares foram otimizados de modo a garantir a homogeneidade do projeto e a racionalização executiva, promovendo maior uniformidade e eficiência construtiva.

3.2 COMPOSIÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA

A estrutura metálica do projeto foi subdividida, conforme sua funcionalidade para edificação, em três sistemas distintos: parte estrutural ou cobertura, parte de vedação ou fechamento e fachada.

Estrutural ou cobertura: parte da estrutura com capacidade portante, sendo composta por treliças em arcos, terças e contraventamento. As treliças serão apoiadas em pilares de concreto armado.

Vedação ou fechamento: parte da estrutura com função de vedação, sendo composta por elementos de vedação das fachadas em volumes treliçados, e elementos laterais de vedação com treliças, terças, contraventamento e brises. Os volumes das fachadas serão apoiados na estrutura metálica da cobertura, enquanto o sistema de vedação lateral terá pilar metálico treliçado apoiado em viga de baldrame, exclusivo para transferência de carga do sistema para as fundações.

Fachada: parte da estrutura com função de vedação, sendo composta por grelha vertical em perfis tubulares e chapas perfuradas. Os pilares serão apoiados sobre as vigas e lajes da estrutura de concreto armado.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

As estruturas de cobertura (telhados) serão integralmente executadas em perfis metálicos, dimensionados de acordo com os critérios estabelecidos nos projetos executivos e em conformidade com a ABNT NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios.

3.3 PERFIS

Os perfis metálicos que compõem a estrutura do telhado deverão ser fabricados em aço estrutural ASTM A36 ou equivalente nacional, conforme especificações da ABNT NBR 8800.

Todos os elementos de fixação, como parafusos e conexões, deverão ser galvanizados por imersão a quente, conforme a ABNT NBR 6323 – Revestimento de zinco por imersão a quente em produtos de aço ou ferro fundido.

3.4 LIGAÇÕES SOLDADAS

A soldagem dos elementos metálicos deverá ser executada exclusivamente com eletrodos do tipo AWS E7018, conforme especificado pela norma AWS A5.1 – Specification for Carbon Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding. Esse eletrodo é adequado para estruturas metálicas conforme os requisitos da ABNT NBR 8800, garantindo resistência mecânica e qualidade da junta soldada.

Todas as soldas, inclusive as temporárias, deverão ser realizadas com o mesmo tipo de eletrodo, sendo vedado o uso de qualquer outro tipo.

As soldas devem apresentar acabamento uniforme e estar livres de imperfeições, tais como: asperezas, reentrâncias, saliências ou protuberâncias, orifícios, crateras ou porosidades, respingos de solda.

Sempre que possível, as soldagens deverão ser executadas em ambiente fabril, antes do processo de galvanização, garantindo maior controle de qualidade. Nos casos em que a soldagem for obrigatoriamente realizada em campo, deverão ser adotadas medidas rigorosas de segurança e controle de qualidade. Após a execução, os pontos soldados deverão receber tratamento anticorrosivo adequado, por meio de pintura com primer rico em zinco ou outro sistema compatível com a galvanização, conforme a ABNT NBR 15218 – Pintura industrial – Requisitos para sistemas de pintura protetiva.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

3.5 FIXAÇÃO NA LAJE

A fixação da estrutura metálica às lajes de cobertura será realizada por meio da soldagem das tesouras metálicas a chapas de aço, previamente ancoradas no concreto por barras roscadas inseridas durante a concretagem, conforme detalhamento em projeto.

Os perfis metálicos deverão ser soldados a essas chapas de aço, que, por sua vez, serão parafusadas ou chumbadas às vigas, pilares, lajes ou fundações (radier) por meio de chumbadores mecânicos, conforme especificações do projeto executivo e em conformidade com a ABNT NBR 8800 e a ABNT NBR 5629 – Instalação de chumbadores em estruturas de concreto.

Durante a execução da laje, deverá ser posicionado um gabarito com as barras roscadas, garantindo o correto alinhamento e espaçamento dos pontos de ancoragem. Recomenda-se a utilização de duas porcas por barra roscada (uma superior e uma inferior à chapa metálica), a fim de aumentar a resistência dos filetes de rosca e prevenir falhas por tração, especialmente em situações de sucção causada por ação do vento.

3.6 MONTAGEM

Durante a montagem, é fundamental garantir que as peças metálicas sejam posicionadas sem esforços indevidos, evitando ajustes forçados que possam comprometer a integridade estrutural. Deve-se utilizar instrumentos de medição adequados (níveis, prumos, trenas a laser) para assegurar o correto alinhamento e nivelamento. Além disso, todas as conexões devem ser verificadas quanto ao torque de aperto, conforme especificações do fabricante dos chumbadores e normas técnicas aplicáveis.

A montagem da estrutura metálica somente poderá ser iniciada mediante autorização formal da Fiscalização, após a verificação criteriosa dos seguintes itens: locação de todos os eixos da estrutura; verificação das elevações das superfícies acabadas e; alinhamento e posicionamento dos chumbadores e insertos.

Essas verificações são de responsabilidade da Contratada e deverão ser executadas com rigor técnico, utilizando instrumentos de medição apropriados. Qualquer inconsistência ou erro identificado, inclusive falhas de fabricação que impeçam a montagem adequada, deverão ser imediatamente comunicadas à Fiscalização.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Não será permitida a montagem de peças ou componentes estruturais que apresentem as seguintes condições:

- Dimensões inadequadas, especialmente comprimento fora de especificação. Não será permitido o uso de força ou adaptações para encaixe forçado nas conexões;
- Defeitos visuais ou estruturais, como fissuras, inclusões de escória, bolhas, porosidades ou outros vícios de soldagem;
- Deformações permanentes, como empenamentos ou torções;
- Cortes realizados com maçarico, os quais são terminantemente proibidos, salvo quando expressamente autorizados e com posterior regularização conforme norma.

Todos os procedimentos de montagem devem seguir os critérios estabelecidos na ABNT NBR 8800, bem como nas normas complementares de segurança do trabalho e controle de qualidade.

3.7 LIGAÇÕES COM ELEMENTOS DE CONCRETO

A fixação da estrutura metálica aos pilares e vigas de concreto será realizada por dois métodos, conforme indicado no projeto executivo:

- Barras roscadas pré-inseridas no concreto: no topo dos pilares e vigas, deverá ser posicionado um gabarito com as barras roscadas imediatamente após a concretagem da cabeça do pilar ou da viga, garantindo o correto alinhamento e espaçamento. Recomenda-se a utilização de duas porcas por barra rosca (uma superior e outra inferior à chapa metálica), a fim de aumentar a resistência dos filetes de rosca e prevenir falhas por tração, especialmente em situações de sucção causada pelo vento.
- Chumbamento químico: quando especificado em projeto, a ancoragem será realizada por meio de sistemas de chumbamento químico, seguindo rigorosamente as instruções do fabricante e as recomendações da ABNT NBR 9452 – Ancoragem química em concreto. O procedimento de execução deverá seguir o roteiro indicado no projeto e nas instruções técnicas do produto, incluindo limpeza do furo, aplicação do adesivo e tempo de cura antes da aplicação de carga.

Todos os elementos de fixação devem atender aos requisitos de resistência previstos na ABNT NBR 8800 e na ABNT NBR 5629 – Instalação de chumbadores em estruturas de concreto.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

4. SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO

A estrutura da edificação foi dimensionada para atender ao Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) de 60 minutos, conforme estabelecido nas diretrizes normativas aplicáveis. Esse parâmetro representa o intervalo mínimo durante o qual os elementos estruturais devem manter sua integridade, estabilidade e função estrutural em situação de incêndio, garantindo tempo suficiente para evacuação segura e atuação dos serviços de emergência. O TRRF adotado baseia-se na curva temperatura-tempo padronizada ISO 834, amplamente utilizada em ensaios de resistência ao fogo e recomendada pelo Eurocode 1.

A especificação da proteção passiva foi realizada por meio de pintura intumescente, dimensionada com base no fator de massividade (A/V) de cada perfil estrutural, que representa a razão entre a área exposta ao fogo e o volume da seção transversal. O dimensionamento foi realizado especificamente para os elementos da estrutura portante da cobertura, compostos por arcos treliçados, que são responsáveis pela estabilidade global da edificação. Para perfis com fator A/V superior a 300 m^{-1} , foi adotada uma espessura de pintura entre 2,0 mm e 2,5 mm, conforme recomendações técnicas e ensaios de desempenho térmico. O cálculo seguiu o método simplificado proposto por Silva (1997), que correlaciona a temperatura crítica de colapso com a capacidade resistente dos perfis a altas temperaturas, considerando os coeficientes de redução da resistência do aço ($k_{y,\theta}$) e do módulo de elasticidade ($k_{E,\theta}$).

Perfil	Altura (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Fator A/V (m^{-1})	Pintura Intumescente
UE127x50x2.70	127	50	2.70	374.78	2.0 – 2.5 mm
U150x50x4.75	150	50	4.75	295.74	1.5 – 2.0 mm
U75x40x2.65	75	40	2.65	388.68	2.0 – 2.5 mm
L50x50x4.8	50	50	4.80	416.67	2.0 – 2.5 mm
Barra redonda Ø12.5 mm	—	—	Ø = 12.5	320.00	2.0 – 2.5 mm



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 GENERALIDADES

As complementações que se fizerem necessárias para viabilizar a execução do projeto deverão ser formalmente solicitadas ao Fiscal da Secretaria de Obras Públicas (SOP), antes do início dos serviços, para análise e deliberação pelo setor técnico competente. Essa medida visa assegurar que eventuais ajustes sejam compatíveis com as diretrizes do projeto original e com os critérios técnicos estabelecidos pela SOP.

Todos os materiais empregados na construção da edificação deverão estar em conformidade com as Normas Técnicas Brasileiras, sendo obrigatória a sua adequação ao uso específico previsto em projeto. A observância às normas da ABNT é essencial para garantir a qualidade, segurança, durabilidade e desempenho dos sistemas construtivos, além de assegurar a conformidade legal e técnica da obra.

5.2 TOLERÂNCIAS E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

Os serviços de fabricação e montagem da estrutura metálica deverão atender às tolerâncias máximas estabelecidas pelas normas técnicas vigentes, garantindo a precisão geométrica, o correto posicionamento dos elementos e a qualidade da execução. As tolerâncias admissíveis devem seguir os critérios da ABNT NBR 8800 e, quando aplicável, da ABNT NBR ISO 13920 – Soldagem – Tolerâncias gerais para estruturas soldadas.

As principais tolerâncias são:

- Desvio de prumo em elementos verticais: até 3 mm por metro de altura, limitado a 10 mm no total;
- Desvio de nível em elementos horizontais: ± 5 mm;
- Desvio dimensional em perfis e componentes metálicos: ± 3 mm a ± 10 mm, conforme o tipo de elemento e sua função estrutural;
- Desalinhamento entre furos de ligação parafusada: máximo de 2 mm;
- Abertura de juntas soldadas: conforme especificações do procedimento de soldagem qualificado (EPS/PQR).

Essas tolerâncias visam assegurar o desempenho estrutural, a compatibilidade com os elementos de vedação e acabamento, e a segurança global da edificação.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Serão rejeitados, total ou parcialmente, os elementos estruturais que apresentarem:

- Deformações permanentes (empenamentos, torções ou flechas excessivas);
- Fissuras, trincas ou falhas de solda, como inclusões de escória, porosidades, falta de fusão ou penetração;
- Geometria incompatível com as dimensões de projeto, que comprometa o encaixe ou a estabilidade da estrutura;
- Perfis com danos superficiais severos, como amassamentos ou corrosão excessiva;
- Furos desalinhados ou fora de posição, que impeçam a montagem adequada.

Tais elementos deverão ser reparados ou substituídos às expensas da empresa contratada, conforme orientação da Fiscalização e das normas técnicas aplicáveis.

Porto Alegre, 06 de novembro de 2025.



Documento assinado digitalmente

THOMAZ YAGO MENNA DUBAL

Data: 07/11/2025 13:29:30-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Eng. Thomaz Yago Menna Dubal

Especialista em Infraestrutura - DPPE/SOP

ID 5097347 | CREA-RS215916

Secretaria de Obras Públicas

Departamento de Projetos em Prédios da Educação