



25220000035916

Plano de Trabalho

1. OBJETIVO: Realizar a manutenção preventiva dos equipamentos de informática da Diretoria de Planejamento e Gestão.

2. JUSTIFICATIVA: A manutenção preventiva é essencial para garantir a continuidade dos serviços e a segurança dos dados.

3. METAS: Realizar a manutenção preventiva em todos os computadores e impressoras da Diretoria.

4. METODOLOGIA: Realização de visitas técnicas aos setores para identificar os equipamentos e a necessidade de manutenção.

5. RECURSOS: Equipe técnica de informática e materiais necessários para a manutenção.

6. RISCOS: Interrupção dos serviços durante a manutenção.

7. Cronograma:

Atividade	Responsável	Inicio	Fim
Planejamento e organização	Coordenador	01/03/2026	05/03/2026
Realização das visitas técnicas	Equipe Técnica	06/03/2026	15/03/2026
Realização da manutenção	Equipe Técnica	16/03/2026	25/03/2026
Relatório final	Coordenador	26/03/2026	30/03/2026

Plano de Trabalho

1. OBJETIVO: Realizar a manutenção preventiva dos equipamentos de informática da Diretoria de Planejamento e Gestão.

2. JUSTIFICATIVA: A manutenção preventiva é essencial para garantir a continuidade dos serviços e a segurança dos dados.

3. METAS: Realizar a manutenção preventiva em todos os computadores e impressoras da Diretoria.

4. METODOLOGIA: Realização de visitas técnicas aos setores para identificar os equipamentos e a necessidade de manutenção.

5. RECURSOS: Equipe técnica de informática e materiais necessários para a manutenção.

6. RISCOS: Interrupção dos serviços durante a manutenção.

7. Cronograma:

Atividade	Responsável	Inicio	Fim
Planejamento e organização	Coordenador	01/03/2026	05/03/2026
Realização das visitas técnicas	Equipe Técnica	06/03/2026	15/03/2026
Realização da manutenção	Equipe Técnica	16/03/2026	25/03/2026
Relatório final	Coordenador	26/03/2026	30/03/2026

Plano de Trabalho

1. OBJETIVO: Realizar a manutenção preventiva dos equipamentos de informática da Diretoria de Planejamento e Gestão.

2. JUSTIFICATIVA: A manutenção preventiva é essencial para garantir a continuidade dos serviços e a segurança dos dados.

3. METAS: Realizar a manutenção preventiva em todos os computadores e impressoras da Diretoria.

4. METODOLOGIA: Realização de visitas técnicas aos setores para identificar os equipamentos e a necessidade de manutenção.

5. RECURSOS: Equipe técnica de informática e materiais necessários para a manutenção.

6. RISCOS: Interrupção dos serviços durante a manutenção.

7. Cronograma:

Atividade	Responsável	Inicio	Fim
Planejamento e organização	Coordenador	01/03/2026	05/03/2026
Realização das visitas técnicas	Equipe Técnica	06/03/2026	15/03/2026
Realização da manutenção	Equipe Técnica	16/03/2026	25/03/2026
Relatório final	Coordenador	26/03/2026	30/03/2026

Plano de Trabalho

1. OBJETIVO: Realizar a manutenção preventiva dos equipamentos de informática da Diretoria de Planejamento e Gestão.

2. JUSTIFICATIVA: A manutenção preventiva é essencial para garantir a continuidade dos serviços e a segurança dos dados.

3. METAS: Realizar a manutenção preventiva em todos os computadores e impressoras da Diretoria.

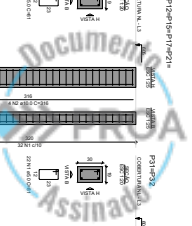
4. METODOLOGIA: Realização de visitas técnicas aos setores para identificar os equipamentos e a necessidade de manutenção.

5. RECURSOS: Equipe técnica de informática e materiais necessários para a manutenção.

6. RISCOS: Interrupção dos serviços durante a manutenção.

7. Cronograma:

Atividade	Responsável	Inicio	Fim
Planejamento e organização	Coordenador	01/03/2026	05/03/2026
Realização das visitas técnicas	Equipe Técnica	06/03/2026	15/03/2026
Realização da manutenção	Equipe Técnica	16/03/2026	25/03/2026
Relatório final	Coordenador	26/03/2026	30/03/2026



Plano de Trabalho

1. OBJETIVO: Realizar a manutenção preventiva dos equipamentos de informática da Diretoria de Planejamento e Gestão.

2. JUSTIFICATIVA: A manutenção preventiva é essencial para garantir a continuidade dos serviços e a segurança dos dados.

3. METAS: Realizar a manutenção preventiva em todos os computadores e impressoras da Diretoria.

4. METODOLOGIA: Realização de visitas técnicas aos setores para identificar os equipamentos e a necessidade de manutenção.

5. RECURSOS: Equipe técnica de informática e materiais necessários para a manutenção.

6. RISCOS: Interrupção dos serviços durante a manutenção.

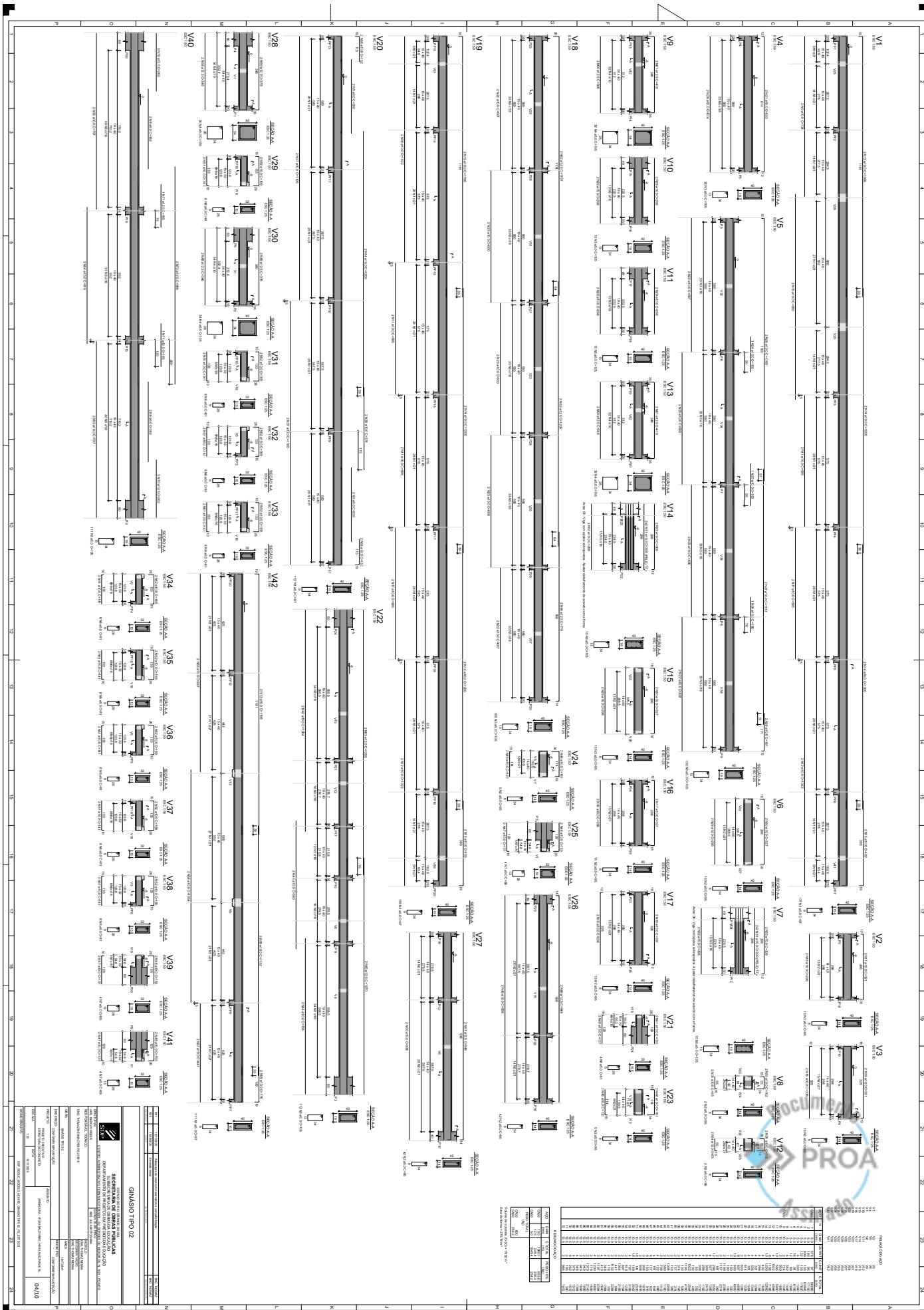
7. Cronograma:

Atividade	Responsável	Inicio	Fim
Planejamento e organização	Coordenador	01/03/2026	05/03/2026
Realização das visitas técnicas	Equipe Técnica	06/03/2026	15/03/2026
Realização da manutenção	Equipe Técnica	16/03/2026	25/03/2026
Relatório final	Coordenador	26/03/2026	30/03/2026



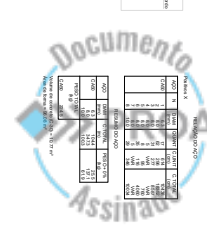


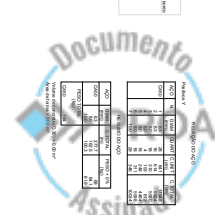
25220000035916

















0



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



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



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.



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



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

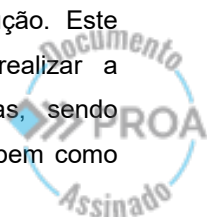
2.1 GENERALIDADES

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

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS





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.



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



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.



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



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.



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



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



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



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



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



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.

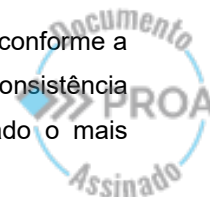
O dobramento das barras, necessário para a confecção de ganchos e outros elementos de ancoragem, deverá ser realizado em bancadas equipadas com pinos ou dispositivos específicos, respeitando os diâmetros mínimos de curvatura definidos pela NBR 6118, de forma a preservar a integridade do aço e garantir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

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS





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

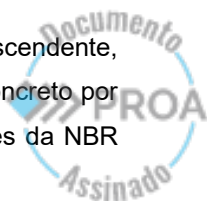
A estrutura da edificação será moldada in loco, composta por elementos em concreto armado, tais como pilares, vigas e lajes, conforme especificações do projeto executivo. A execução desses componentes deverá observar rigorosamente as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), 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

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS





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.



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



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 (fck) 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.



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



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

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS





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

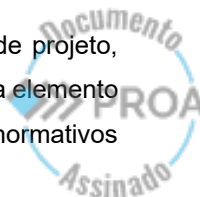
A estrutura da edificação foi dimensionada para atender ao Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) de 60 minutos, conforme estabelecido nas diretrizes normativas aplicáveis. Esse tempo mínimo de resistência garante que os elementos estruturais mantenham sua integridade, estabilidade e função durante 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



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



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



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



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.

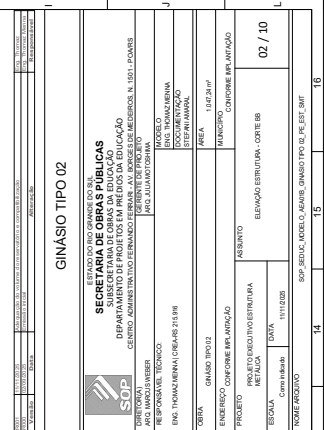
Documento assinado digitalmente
gov.br THOMAZ YAGO MENNA DUBAL
Data: 07/11/2025 13:54:12-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

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

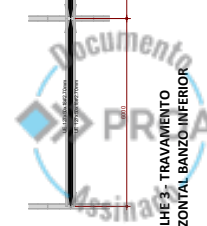


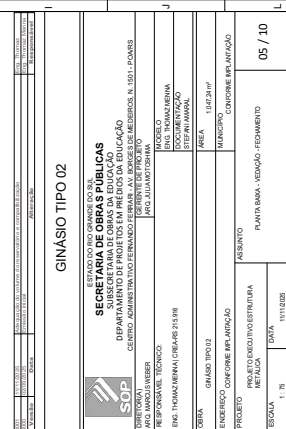
CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS

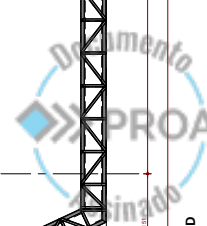


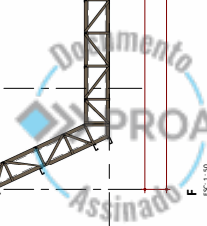




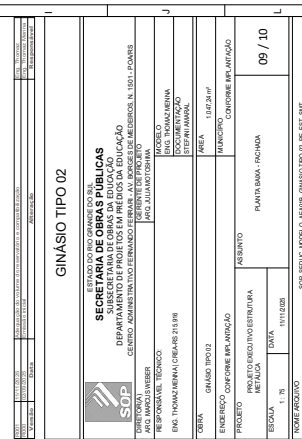
















ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO ESTRUTURAL

ESTRUTURA METÁLICA

MODELO AEA01A GINÁSIO TIPO 01

MODELO AEA01B GINÁSIO TIPO 02

MODELO AEA01C GINÁSIO TIPO 03



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



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.

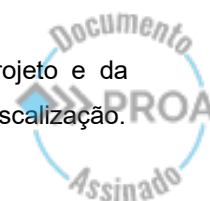
É de sua responsabilidade o fornecimento integral de todos os recursos necessários para o andamento eficiente dos serviços, incluindo mão de obra, materiais, maquinário, ferramentas e meios de transporte, de forma compatível com o cronograma estabelecido.

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

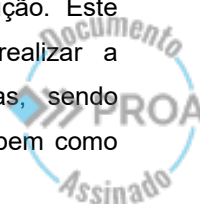
2.1 GENERALIDADES

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

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS





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.



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



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.



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



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:

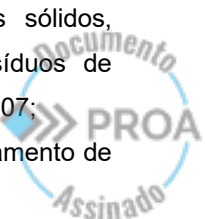
- Ensaios de recebimento e certificação dos perfis metálicos, conforme a ABNT NBR 8800 e normas específicas do material (ex.: ASTM A36, NBR 7007, NBR 6650);
- Verificação dimensional e geométrica dos perfis e componentes metálicos, com controle de tolerâncias conforme projeto executivo;
- Ensaios de 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

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS





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.



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



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.



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



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

A fixação da estrutura metálica à estrutura de concreto será realizada por meio da soldagem das treliças 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 ou químicos, 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.

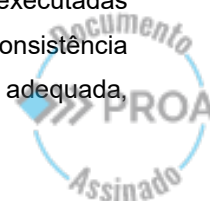
3.6 MONTAGEM

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.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS





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.

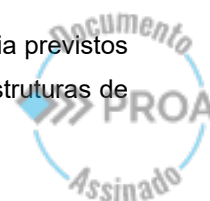
3.7 LIGAÇÕES COM ELEMENTOS DE CONCRETO

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.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS





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, θ) e do módulo de elasticidade (k_E, θ).

Perfil	Altura (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Fator $A/V \text{ (m}^{-1}\text{)}$	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



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



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: 11/11/2025 14:41:40-0300
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



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS



25220000035916

Nome do documento: OP-EDU_AES02_GINASIO TIPO 02_PP-02.pdf

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

Data

Thomaz Yago Menna Dubal

SOP / DPE / 509734701

02/03/2026 09:40:29

