

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARARANGUÁ

MEMORIAL DESCRITIVO
REFORMA DA ESCOLA BÁSICA MUNICIPAL JARDIM DAS AVENIDAS - CAIC

CONCÓRDIA, AGOSTO DE 2026

**FERRARI
ENGENHARIA
LTDA**

CNPJ: 35.949.131/0001-02
CREA SC 1744551-0



Rua Getúlio Vargas, 235, 2º andar, Centro,
Concórdia/SC, CEP 89700-079



Fone: (49) 9 9997-3641



E-mail: projetos@engenhariaferrari.com.br

SUMÁRIO

OBJETIVO	1
CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
1. SERVIÇOS INICIAIS.....	3
1.1. PLACA DE OBRA	3
1.2. EQUIPE TÉCNICA DE EXECUÇÃO DE OBRA.....	3
2. SERVIÇOS GERAIS	4
2.1. REMOÇÃO DE LOUÇAS.....	4
2.2. REMOÇÃO DE PORTAS E JANELAS.....	5
2.3. RETIRADA DE ESTRUTURAS METÁLICAS E COBERTURA	6
2.4. REMOÇÃO DE GUARDA-CORPOS, PORTÃO E GRADIL METÁLICO ...	7
2.5. REMOÇÃO DE PLACAS DE ACRÍLICO DO FECHAMENTO DO GINÁSIO	8
2.6. RETIRADA DE LANTERNIM.....	9
2.7. REMOÇÃO DE DIVISÓRIAS EM BANHEIROS	10
2.8. ALTERAÇÃO DE CORRIMÃO	10
2.9. ALTERAÇÃO DO SENTIDO DE ABERTURA DE PORTA.....	11
2.10. CARGA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS.....	12
2.11. LIMPEZA E PREPARAÇÃO DAS SUPERFÍCIES	13
3. ITENS DE FECHAMENTO	14
3.1. ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS	14
3.2. MURO DE ALVENARIA	16
3.3. INSTALAÇÃO E FORNECIMENTO DE CONCERTINA SIMPLES	17
4. REVESTIMENTOS	18
4.1. CONTRAPISO DE REGULARIZAÇÃO.....	18
4.2. CHAPISCO	19
4.3. EMBOÇO.....	20
4.4. REGULARIZAÇÃO DE DESNÍVEL EM ESCADA	21
4.5. REPARO DE ARMÁRIOS EMBUTIDOS	22
4.6. REGULARIZAÇÃO DE FORRO	23
5. CASA DE BOMBAS	23
6. ESQUADRIAS.....	25

6.1.	PORTAS DE MADEIRA.....	25
6.2.	PORTÃO DE CORRER EM CHAPA TIPO PAINEL LAMBRIL.....	26
6.3.	PORTÃO DE FERRO DE ABRIR	27
6.4.	GUARDA CORPO E CORRIMÃO.....	28
6.5.	BRISE METÁLICO	30
6.6.	PORTA DE INSPEÇÃO	31
6.7.	REVITALIZAÇÃO DE JANELAS	32
6.8.	REVITALIZAÇÃO DE PORTAS	33
6.9.	GRELHA DE VENTILAÇÃO EM ALUMÍNIO	33
6.10.	PORTA EM ALUMÍNIO.....	34
7.	COBERTURA E FECHAMENTOS.....	35
7.1.	ESTRUTURAS METÁLICAS	35
7.2.	COBERTURA.....	36
7.2.1.	<i>Tesouras</i>	37
7.2.1.	<i>Terça</i>	39
7.2.2.	<i>Contraventamento</i>	41
7.2.3.	<i>Correntes</i>	43
7.2.4.	<i>Travamento</i>	44
7.3.	PLATIBANDAS	45
7.4.	FECHAMENTO.....	46
7.5.	FUNDAÇÕES	49
7.6.	SUPORTES E PROTEÇÕES.....	50
7.7.	FECHAMENTO LATERAL	52
7.8.	COMPLEMENTO DO LANTERNIM	53
7.9.	REVESTIMENTO EM CHAPAS DE ACM	54
7.10.	EXAUSTOR NATURAL – LANTERNIM	55
8.	PINTURA.....	56
8.1.	SELADOR ACRILICO.....	56
8.2.	PINTURA ACRÍLICA.....	57
8.3.	PINTURA DE SUPERFÍCIES METÁLICAS.....	59
8.4.	PINTURA DAS JANELAS	59
8.5.	PINTURA DE QUADRA ESPORTIVA	61
9.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	62

9.1.	CARGA INSTALADA E DEMANDA	62
9.2.	ALIMENTAÇÃO.....	63
9.3.	INFRAESTRUTURA ELÉTRICA	65
9.3.1.	<i>Iluminação.....</i>	66
9.3.2.	<i>Interruptores.....</i>	67
9.3.3.	<i>Pontos De Energia</i>	68
9.3.4.	<i>Disjuntores De Baixa Tensão.....</i>	71
9.3.5.	<i>Dispositivo De Proteção Contra Surto (Dps)</i>	72
9.3.6.	<i>Dispositivo Diferencial Residual (Dr)</i>	72
9.4.	CABOS ELÉTRICOS	72
9.5.	ATERRAMENTO.....	73
9.6.	ENSAIOS COMISSIONAMENTOS E RECOMENDAÇÕES FINAIS.....	73
9.6.1.	<i>Fornecedores Recomendados.....</i>	74
10.	CABEAMENTO ESTRUTURADO.....	75
10.1.	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	76
10.1.1.	<i>Cabeamento Horizontal</i>	76
10.1.2.	<i>Blocos Terminais.....</i>	77
10.1.3.	<i>Tomada/ Conector De Voz E Dados</i>	78
10.1.4.	<i>Rack/ Armário De Equipamentos.....</i>	78
10.1.5.	<i>Patch-Panel Cat.6.....</i>	79
10.1.6.	<i>Patch-Cords Cat.6.....</i>	80
10.1.7.	<i>Switch Gerenciável 24 Portas Cat.6 2xsfp.....</i>	81
10.2.	CERTIFICAÇÃO E TESTE	82
10.3.	IDENTIFICAÇÃO	82
10.4.	ATERRAMENTO.....	82
10.5.	INFRAESTRUTURA ELÉTRICA E DE SINAL.....	83
10.5.1.	<i>Quadro e Alimentação Elétrica Dedicada</i>	83
10.5.2.	<i>Encaminhamento e Passagem de Sinais</i>	83
10.6.	CONDUTORES E CABEAMENTO	83
10.7.	ATERRAMENTO.....	84
11.	PPCI.....	84
12.	CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	85
13.	CLASSIFICAÇÃO DA CARGA DE INCÊNDIO CONFORME OCUPAÇÃO	86

14.	SISTEMAS EXIGIDOS CONFORME CLASSIFICAÇÃO	87
15.	ACESSO DE VIATURAS NA EDIFICAÇÃO	89
16.	ALARME DE INCÊNDIO	89
16.1.	ACIONADOR MANUAL DE ALARME DE INCÊNDIO.....	91
16.2.	AVISADORES SONOROS E VISUAIS.....	91
17.	BRIGADA DE INCÊNDIO	92
18.	CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO.	93
19.	DETECÇÃO AUTOMÁTICA DE INCÊNDIO	94
20.	SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES.....	95
20.1.	CONDIÇÕES DE LOCALIZAÇÃO E SINALIZAÇÃO DOS EXTINTORES	96
21.	GÁS COMBUSTÍVEL.....	97
22.	HIDRÁULICO PREVENTIVO	97
22.1.	CONJUNTO DE MOTOBOMBAS DE INCÊNDIO	101
22.1.1.	<i>Bomba Principal (Elétrica)</i>	101
22.1.2.	<i>Bomba Reserva (Motobomba a Diesel)</i>	101
22.1.3.	<i>Bomba Jockey (Manutenção de Pressão)</i>	102
22.2.	ESPECIFICAÇÕES DO PAINEL DE COMANDO (GERAL)	103
22.3.	AUTOMAÇÃO E SINALIZAÇÃO DA CASA DE BOMBAS	104
22.3.1.	<i>Bomba Principal (Elétrica)</i>	104
22.3.2.	<i>Motobomba a Combustão (Diesel)</i>	104
23.	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	105
24.	INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO	106
25.	PLANO DE EMERGÊNCIA	106
26.	PROTEÇÃO ESTRUTURAL (TRRF)	107
27.	SAÍDAS DE EMERGÊNCIA	108
27.1.	DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA	108
27.2.	DIMENSIONAMENTO DAS DISTÂNCIAS MÁXIMAS PERCORRIDAS	111
28.	SINALIZAÇÃO PARA ABANDONO LOCAL	111
29.	CLIMATIZAÇÃO.....	112
29.1.	NORMAS E REFERÊNCIAS TÉCNICAS	112
29.2.	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO	113

29.3.	UNIDADES EVAPORADORAS	113
29.4.	UNIDADES CONDENSADORAS	114
29.5.	TUBULAÇÕES FRIGORÍGENAS E ISOLAMENTO TÉRMICO.....	115
29.6.	DRENAGEM DE CONDENSADO E BOMBAS	115
29.7.	INTERLIGAÇÕES ELÉTRICAS E CONTROLE	116
29.8.	EVAPORADORAS SPLIT HI-WALL E INSTALAÇÕES APARENTES..	116
29.9.	CANALETAS TÉCNICAS E ACABAMENTO APARENTE	116
29.10.	CONDENSADORAS: SUPORTES E FECHAMENTO EM BRISE	117
29.11.	SUPORTAÇÃO, PASSAGENS E EDIFICAÇÃO PRÉ-MOLDADA.....	117
29.12.	PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO	118
29.13.	TESTES, COMISSIONAMENTO E ENTREGA.....	119
29.14.	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO.....	119
29.15.	COMPATIBILIZAÇÃO EM OBRA E RESPONSABILIDADES	120
30.	LOUÇAS, METAIS E EQUIPAMENTOS	120
30.1.	VASO SANITÁRIO PCD.....	120
30.2.	LAVATÓRIO SUSPENSO.....	121
30.3.	TORNEIRAS.....	122
30.4.	ACESSÓRIOS SANITÁRIOS.....	122
30.5.	BARRAS DE APOIO	123
30.6.	ALARME AUDIO/VISUAL	125
30.7.	ESPELHO	126
30.8.	BEBEDOURO DE PRESSÃO ACESSÍVEL	126
30.9.	PLACA DE SINALIZAÇÃO.....	127
30.10.	TRAVE DE FUTSAL	127
30.11.	TABELA DE BASQUETE.....	128
31.	LIMPEZA DE OBRA	129
32.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	129

OBJETIVO

Trata-se da reforma da Escola do Jardim das Avenidas – CAIC, localizada na Rua Flor de Maio, s/nº, Bairro Urussanguinha, Araranguá/SC, CEP 88905-534. A área de intervenção corresponde a 3269,95m². O presente documento contempla os critérios técnicos estabelecidos pelas normas vigentes, visando garantir a adequada execução dos serviços e a conformidade do projeto com as necessidades educacionais, operacionais, funcionais e normativas da edificação. O projeto executivo tem como principal objetivo detalhar os materiais, componentes e sistemas construtivos a serem empregados na reforma, bem como estabelecer os procedimentos executivos necessários para assegurar a qualidade, a segurança, o desempenho e a durabilidade da edificação, em conformidade com as normas técnicas aplicáveis.



Figura 1 –Área de Intervenção destacada em vermelho.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

**FERRARI
ENGENHARIA
LTDA**

CNPJ: 35.949.131/0001-02
CREA SC 1744551-0



Rua Getúlio Vargas, 235, 2º andar, Centro,
Concórdia/SC, CEP 89700-079



Fone: (49) 9 9997-3641



E-mail: projetos@engenhariaferrari.com.br

É também objetivo deste caderno orientar a melhor interpretação dos desenhos para execução da obra, relativas aos materiais de acabamento e equipamentos de serviço. Estas especificações têm por finalidade sistematizar a ação fiscalizatória da execução da obra.

Este descritivo técnico consiste no detalhamento, especificações técnicas, de materiais e construtivas da estrutura em questão. Todas as determinações necessárias à execução seguem abaixo descritas, bem como nos desenhos, tabelas e complementares. O detalhamento do projeto deverá ser obedecido em todos os seus detalhes, sendo que, dúvidas de qualquer natureza serão dirimidas, em instância final obrigatória, com os autores do projeto.

A leitura deste memorial é obrigatória, por parte do executante da obra, por ser este um componente importante do projeto.

As instruções de trabalho, fabricação e instalação serão de responsabilidade do Engenheiro responsável da empresa CONTRATADA para execução da obra, o (a) qual deverá acompanhar integralmente as atividades de segurança fixadas neste documento.

Antes de iniciar os serviços de instalação de equipamentos e obra, a Contratada deverá verificar criteriosamente todas as dimensões dos elementos construídos, fazer a conferência dos locais e, em caso de dúvida, solicitar informações complementares.

Quando se fizer necessária qualquer alteração de Projeto, substituição de material ou qualquer outra alteração na execução da obra em questão deverá ser apresentada solicitação pela Contratante, em tempo hábil e devidamente justificado, para que a Fiscalização possa analisar e autorizar. Salvo indicação contrária, o termo "similar" aplica-se a todos os materiais de acabamento que possuem dimensões, qualidade e demais características técnicas compatíveis entre si com base em laudos que comprovem a similaridade dos materiais a serem substituídos, garantindo a mesma qualidade final.

Todos os materiais deverão ser fornecidos pela empresa responsável pela obra e devem atender às normas Técnicas ABNT, sem defeitos ou deformações. Para projeto executivo foram atendidos aos detalhes e as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e referências normativas em bibliografias renomadas.

1. SERVIÇOS INICIAIS

1.1. PLACA DE OBRA

Deverá ser fixada uma placa de obra em chapa de aço galvanizado, com dimensões de 2,40 x 1,20 metros, em um local visível na parte frontal do empreendimento ou voltada para a via que permita melhor visualização. A placa deverá seguir o layout fornecido pela contratante, sendo de responsabilidade da Contratada realizar as atualizações necessárias dos dados durante o período de execução da obra, garantindo que se mantenha em bom estado de conservação.

1.2. EQUIPE TÉCNICA DE EXECUÇÃO DE OBRA

A empresa executora deve disponibilizar um engenheiro civil para realizar o acompanhamento da obra, sendo o responsável técnico pela sua execução.

Durante esse período, deverá acompanhar a execução dos serviços, garantindo o bom andamento da obra e o cumprimento do cronograma, garantir que os trabalhos sejam executados conforme projeto e normas técnicas, além de desempenhar as demais funções inerentes ao seu cargo.

Além do engenheiro responsável, a obra deverá contar com um mestre de obras ou encarregado presente durante todo o período de execução, sendo responsável pelo acompanhamento contínuo dos serviços, garantindo que sejam realizados conforme projeto e normas, coordenando a equipe, solucionando problemas operacionais e mantendo o engenheiro responsável informado sobre o andamento da obra. O encarregado deverá preencher diários de obra diariamente, conforme o modelo estabelecido pela Contratante. Eles devem ser fornecidos antecipadamente às medições e estar acessíveis à fiscalização da obra sempre que solicitado. Devem incluir informações como dados específicos da obra, data, detalhamento da mão de obra, equipamentos utilizados e serviços executados naquela data, de maneira clara para facilitar a compreensão pela fiscalização. Além disso, uma cópia completa dos diários de obra ao final de cada mês é parte integrante da documentação obrigatória para liberação de pagamentos perante a Contratante.

Deverá ser mantido 01 (um) vigia em tempo integral na obra, durante todo o período de execução dos serviços, com a finalidade de realizar a vigilância e controle de acesso ao canteiro, zelar pelos materiais, equipamentos, ferramentas e demais bens existentes no local, bem como auxiliar na prevenção de acessos não autorizados, furtos e danos ao patrimônio. O serviço deverá contemplar o revezamento necessário para garantir a presença contínua de um vigia no local, 24 horas por dia, durante todo o período previsto para a obra, incluindo períodos noturnos, finais de semana e feriados.

2. SERVIÇOS GERAIS

2.1. REMOÇÃO DE LOUÇAS

Deverá ser realizada a remoção das louças sanitárias existentes nas áreas indicadas em projeto executivo, compreendendo a desmontagem completa de vasos sanitários, caixas acopladas, lavatórios, cubas e demais aparelhos sanitários previstos para substituição.

Os serviços deverão ser executados de forma manual e criteriosa, utilizando ferramentas apropriadas, de modo a evitar danos às instalações hidrossanitárias, revestimentos, pisos, paredes e demais elementos construtivos que permanecerão na edificação. Antes do início da remoção, deverão ser interrompidos os pontos de abastecimento de água e, quando necessário, providenciado o tamponamento provisório das tubulações de água e esgoto, evitando vazamentos, infiltrações e a entrada de detritos nas redes existentes.

Deverá ser rigorosamente observado o projeto executivo quanto às louças sanitárias previstas para remoção e àquelas que permanecerão em uso, sendo vedada a remoção ou danificação de qualquer equipamento não contemplado para substituição. As louças e equipamentos que permanecerão na edificação deverão ser devidamente protegidos durante toda a execução dos serviços, de forma a evitar impactos, riscos, quebras ou outros danos decorrentes da obra.

As louças sanitárias deverão ser removidas sem reaproveitamento, salvo quando expressamente indicado em projeto ou determinado pela fiscalização. Após a retirada, deverão ser removidos todos os elementos de fixação, rejuntas, selantes, argamassas e demais resíduos,

deixando as superfícies limpas e preparadas para a execução dos novos serviços.

Todo o material proveniente da remoção deverá ser acondicionado, carregado, transportado e destinado a local ambientalmente licenciado, em conformidade com a Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações. Durante a execução dos serviços, deverão ser observadas as disposições da NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção, sendo obrigatória a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) adequados, garantindo a segurança dos trabalhadores e a preservação da edificação existente.

2.2. REMOÇÃO DE PORTAS E JANELAS

Deverá ser realizada a remoção das portas e janelas existentes, exclusivamente nas áreas indicadas em projeto executivo, compreendendo a desmontagem completa das folhas, batentes, marcos, guarnições, ferragens, vidros e demais componentes que integrem as esquadrias, conforme o caso.

Os serviços deverão ser executados de forma manual e criteriosa, utilizando ferramentas apropriadas, de modo a evitar danos às alvenarias, estruturas, revestimentos, instalações e demais elementos construtivos que permanecerão na edificação. A remoção deverá ocorrer de maneira gradual, iniciando-se pelas folhas móveis, seguida da retirada dos batentes, marcos e elementos de fixação, observando-se as condições de estabilidade dos vãos durante toda a execução.

Deverá ser rigorosamente observado o projeto executivo quanto às esquadrias previstas para remoção e àquelas que permanecerão na edificação, sendo expressamente vedada a retirada, danificação ou alteração de portas, janelas ou quaisquer componentes não contemplados para substituição. As esquadrias existentes que permanecerão deverão ser devidamente protegidas durante toda a execução dos serviços, mediante a utilização de materiais adequados, de forma a evitar impactos, riscos, deformações, quebras de vidros, danos às ferragens, pintura ou demais componentes.

As esquadrias existentes deverão ser removidas sem reaproveitamento, sendo fragmentadas, quando necessário, para facilitar o manuseio, transporte e descarte, salvo

indicação em contrário constante no projeto ou determinação expressa da fiscalização. Durante a execução, deverão ser adotadas medidas de proteção para evitar danos aos revestimentos, pisos, instalações e demais elementos adjacentes.

Após a remoção, os vãos deverão permanecer limpos, livres de resíduos de argamassa, elementos de fixação, espumas expansivas, selantes e quaisquer materiais que possam interferir na instalação das novas esquadrias ou na execução dos serviços subsequentes. Caso sejam identificadas patologias, fissuras ou deteriorações nas alvenarias dos vãos, estas deverão ser comunicadas imediatamente à fiscalização para avaliação e definição das medidas corretivas.

Todo o material proveniente da remoção deverá ser acondicionado, carregado, transportado e destinado a local ambientalmente licenciado, em conformidade com a Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações. A execução dos serviços deverá atender às disposições da NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção, sendo obrigatória a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) durante todas as etapas de execução.

2.3. RETIRADA DE ESTRUTURAS METÁLICAS E COBERTURA

Será realizada a retirada das estruturas metálicas utilizadas como fechamento lateral do ginásio, incluindo perfis, chapas, elementos de fixação, suportes e demais componentes associados ao sistema existente. A desmontagem deverá ser executada de forma manual e controlada, com ferramentas apropriadas, evitando danos à estrutura principal da edificação, à cobertura e aos demais elementos construtivos existentes.

Também será realizada a retirada da porção superior da cobertura do ginásio, correspondente ao trecho onde estão instalados os lanternins existentes, incluindo as telhas, elementos de arremate, peças de fixação e demais componentes diretamente associados ao sistema de cobertura a ser removido.

Deverá ser realizada, ainda, a desmontagem e retirada da estrutura metálica existente localizada na região superior do ginásio, no trecho indicado em projeto, que será substituída pela nova estrutura de platibanda metálica, conforme detalhamento executivo. A remoção deverá contemplar os perfis, suportes, travamentos, elementos de ligação e fixação pertencentes

exclusivamente ao trecho a ser substituído.

Antes do início dos serviços, deverão ser verificadas as condições de estabilidade dos elementos a serem removidos, bem como definidos os procedimentos de desmontagem, içamento e escoramento, quando necessários. Os elementos deverão ser retirados de forma sequencial, evitando quedas livres, impactos ou esforços excessivos sobre as estruturas remanescentes.

A desmontagem dos lanternins e da estrutura metálica superior deverá ser executada de maneira a preservar os elementos estruturais que permanecerão na edificação, especialmente pilares, vigas, treliças, terças e demais componentes indicados como existentes e mantidos em projeto.

Após a retirada, os materiais deverão ser separados, acondicionados e transportados para local previamente definido, sendo destinados ao reaproveitamento ou descarte conforme determinação da fiscalização e legislação aplicável.

Os pontos de fixação e superfícies remanescentes deverão ser limpos e regularizados, removendo-se resíduos de solda, parafusos, chumbadores e demais elementos que possam interferir na execução dos novos serviços.

Após a desmontagem e preparação das áreas, será executado o novo fechamento lateral em alvenaria, bem como a nova platibanda metálica, conforme projeto executivo, incluindo os respectivos elementos de fixação, amarração, travamento e acabamento.

Deverá ser preservada a integridade dos pilares, vigas, cobertura e demais elementos estruturais existentes que permanecerão na edificação durante toda a execução dos serviços. A desmontagem deverá ser realizada de modo a não comprometer a estabilidade da estrutura remanescente e deverá observar as medidas de segurança aplicáveis aos trabalhos em altura.

2.4. REMOÇÃO DE GUARDA-CORPOS, PORTÃO E GRADIL METÁLICO

Será realizada a remoção manual dos guarda-corpos metálicos existentes nas escadas, conforme indicado em projeto, incluindo seus montantes, corrimãos, suportes, elementos de fixação e demais componentes integrantes do sistema.

Também deverá ser realizada a remoção manual do gradil e portão metálico existente

localizado na divisa do terreno, incluindo pilares, suportes, telas, barras, perfis, elementos de fixação e demais componentes associados.

Os serviços deverão ser executados de forma manual, controlada e sequencial, utilizando ferramentas adequadas, de modo a evitar danos às escadas, pisos, paredes, elementos estruturais e demais componentes existentes que serão mantidos.

Após a remoção, os elementos metálicos deverão ser desmontados, separados e acondicionados, sendo destinados ao reaproveitamento, armazenamento ou descarte, conforme orientação da fiscalização.

Os pontos de fixação remanescentes, como chumbadores, parafusos, soldas e demais elementos, deverão ser removidos ou regularizados, deixando as superfícies em condições adequadas para receber os novos serviços previstos em projeto.

A execução deverá observar as condições de segurança da obra, especialmente nos locais com risco de queda em altura, devendo ser adotadas as medidas de proteção coletiva e individual previstas nas normas de segurança aplicáveis.

2.5. REMOÇÃO DE PLACAS DE ACRÍLICO DO FECHAMENTO DO GINÁSIO

Será realizada a remoção manual das placas de acrílico existentes utilizadas como fechamento lateral e/ou superior do ginásio, conforme indicado em projeto, incluindo a retirada de parafusos, rebites, perfis de fixação, elementos de vedação e demais acessórios diretamente associados às placas.

A execução deverá ser realizada de forma manual, controlada e sequencial, com ferramentas adequadas e, quando necessário, utilização de equipamentos para trabalho em altura, evitando impactos ou esforços que possam danificar a estrutura existente.

A estrutura metálica de sustentação existente deverá ser integralmente preservada, incluindo treliças, perfis, montantes, travessas, suportes e demais elementos estruturais, não sendo permitidos cortes, desmontagens ou alterações nesses componentes, salvo quando expressamente indicado em projeto.

Após a retirada, deverão ser removidos os resíduos, parafusos, rebites e demais elementos de fixação remanescentes, mantendo a estrutura de sustentação limpa e em condições

adequadas para receber o novo sistema de fechamento previsto.

As placas removidas deverão ser acondicionadas e destinadas conforme orientação da fiscalização, priorizando-se o reaproveitamento quando apresentarem condições adequadas e, quando não houver possibilidade de reaproveitamento, o descarte deverá ocorrer em local apropriado.

Durante a execução, deverão ser adotadas medidas de proteção para evitar a queda de materiais, danos à cobertura, à estrutura metálica, aos equipamentos e aos demais elementos existentes, bem como atender às exigências de segurança para trabalhos em altura.

2.6. RETIRADA DE LANTERNIM

Será realizada a retirada completa dos lanternins existentes na cobertura do ginásio, conforme indicado em projeto, incluindo telhas, elementos de fechamento, perfis metálicos, suportes, peças de arremate, elementos de fixação, vedações e demais componentes integrantes do sistema.

A desmontagem deverá ser executada de forma manual, controlada e sequencial, utilizando ferramentas e equipamentos adequados para trabalho em altura, de modo a evitar danos às telhas, treliças, terças, pilares e demais elementos da estrutura existente que permanecerão na edificação.

Os elementos retirados não serão reaproveitados, devendo ser desmontados, acondicionados e transportados para local apropriado, com posterior destinação conforme orientação da fiscalização e legislação ambiental aplicável.

Após a remoção dos lanternins, deverão ser retirados parafusos, chumbadores, suportes, perfis e demais elementos de fixação remanescentes, realizando-se a limpeza e regularização dos pontos de intervenção.

A abertura resultante da retirada deverá ser posteriormente adequadamente recomposta conforme solução indicada no projeto executivo, garantindo a continuidade, estanqueidade e proteção da cobertura.

Durante a execução, deverão ser adotadas medidas de segurança para trabalho em altura, movimentação e descida dos elementos desmontados, evitando quedas de materiais e danos aos

ambientes, equipamentos e estruturas existentes.

Deverá ser preservada integralmente a estrutura principal da cobertura que permanecerá na edificação, não sendo permitidos cortes ou alterações em treliças, pilares, vigas ou demais elementos estruturais sem autorização do responsável técnico.

2.7. REMOÇÃO DE DIVISÓRIAS EM BANHEIROS

Será realizada a remoção manual das divisórias existentes em granito e/ou concreto nos ambientes sanitários, conforme indicado em projeto, incluindo painéis, bases, suportes, ferragens, elementos de fixação e demais componentes associados.

A desmontagem deverá ser executada de forma manual, cuidadosa e controlada, utilizando ferramentas apropriadas, de modo a evitar danos às paredes, pisos, revestimentos, instalações hidráulicas, elétricas e demais elementos construtivos que serão mantidos.

As divisórias deverão ser desmontadas ou fragmentadas de maneira controlada, sem reaproveitamento dos materiais, evitando quedas livres e impactos excessivos sobre o piso e demais elementos existentes.

Após a remoção, os resíduos deverão ser recolhidos, separados, acondicionados e transportados para local apropriado, sendo destinados conforme orientação da fiscalização e legislação vigente.

Os locais onde estavam instaladas as divisórias deverão ser limpos e, quando necessário, regularizados, removendo-se argamassas, fixadores, suportes e demais resíduos provenientes da desmontagem, deixando a área preparada para a execução dos novos serviços previstos em projeto.

Durante a execução deverão ser adotadas medidas de segurança e proteção dos trabalhadores, usuários e elementos existentes, especialmente quanto à movimentação e manuseio das peças de granito/concreto e geração de fragmentos durante a demolição.

2.8. ALTERAÇÃO DE CORRIMÃO

Será realizado o ajuste da altura do corrimão existente ao longo de toda a extensão da

rampa, em função da execução do novo contrapiso de regularização. O serviço deverá contemplar a desmontagem parcial, reposicionamento e/ou prolongamento dos elementos de fixação e suportes, conforme necessário, de modo a adequar a altura final do corrimão em relação ao novo nível acabado.

Após a execução do contrapiso, o corrimão deverá ser reposicionado mantendo continuidade, alinhamento, estabilidade e uniformidade em todo o percurso da rampa, respeitando as alturas e demais requisitos de acessibilidade estabelecidos pela ABNT NBR 9050 e indicados no projeto executivo.

Deverão ser realizados os ajustes necessários nos pontos de fixação, incluindo soldas, cortes, prolongamentos, chumbamentos ou demais elementos de ligação, quando necessários, garantindo a resistência e segurança do conjunto.

O serviço deverá ser executado em toda a extensão da rampa, considerando os novos níveis proporcionados pelo contrapiso, de forma que a altura final do corrimão seja mantida adequada e acessível em relação ao piso acabado, sem comprometer a circulação ou as condições de segurança dos usuários.

2.9. ALTERAÇÃO DO SENTIDO DE ABERTURA DE PORTA

As portas de alumínio existentes indicadas em projeto deverão ter seu sentido de abertura alterado, mantendo-se o reaproveitamento da folha e dos demais componentes que apresentarem condições adequadas de uso. O serviço deverá contemplar a desmontagem da folha, remoção e reposicionamento das dobradiças, adequação dos pontos de fixação, ajustes da fechadura e respectivos componentes, reposicionamento e fixação da folha, bem como os arremates necessários nos pontos anteriormente utilizados.

Após a execução, a porta deverá ser devidamente alinhada, nivelada e regulada, garantindo abertura e fechamento suaves, adequado travamento e perfeito funcionamento do conjunto. Eventuais parafusos, elementos de fixação, dobradiças ou pequenos componentes que apresentarem danos durante a intervenção ou que não permitam o adequado funcionamento deverão ser substituídos por elementos compatíveis.

O serviço deverá incluir todos os materiais, acessórios, ferramentas e mão de obra

necessários à completa alteração do sentido de abertura, deixando a porta em perfeitas condições de uso e acabamento, conforme orientação da fiscalização.

2.10. CARGA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS

Todo o material proveniente das demolições, remoções e demais serviços executados durante a reforma deverão ser recolhidos, carregados, transportados e destinados de forma contínua, mantendo as frentes de serviço permanentemente limpas, organizadas e em condições adequadas para o desenvolvimento das atividades subsequentes.

A carga dos resíduos deverá ser realizada manualmente e/ou com auxílio de equipamentos mecânicos apropriados, conforme as características do material e as condições de acesso à obra, observando-se os procedimentos necessários para evitar a dispersão de poeira, queda de materiais e danos às áreas adjacentes. A movimentação interna dos resíduos deverá ocorrer por rotas previamente definidas, preservando as áreas da edificação que permanecerão em uso e evitando impactos aos elementos construtivos existentes.

O transporte dos resíduos deverá ser realizado em caminhões basculantes, caçambas estacionárias ou equipamentos equivalentes, devidamente cobertos durante o deslocamento, em conformidade com a legislação de trânsito e ambiental vigente, evitando o derramamento de materiais nas vias públicas.

Os resíduos deverão ser segregados conforme sua classificação, sempre que tecnicamente viável, observando os critérios estabelecidos na Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações, priorizando a reutilização, reciclagem e destinação ambientalmente adequada dos materiais.

A destinação final dos resíduos deverá ocorrer exclusivamente em áreas de transbordo e triagem (ATT), aterros de resíduos da construção civil, usinas de reciclagem ou locais devidamente licenciados pelos órgãos ambientais competentes, sendo de inteira responsabilidade da Contratada a apresentação, quando solicitada pela fiscalização, dos comprovantes de transporte e destinação final dos resíduos gerados.

Durante toda a execução dos serviços, deverão ser adotadas medidas para minimizar a emissão de poeira, ruídos e demais impactos ambientais, incluindo a umidificação dos resíduos

quando necessário, limpeza periódica das áreas de circulação, higienização dos acessos da obra e lavagem dos pneus dos veículos, quando houver risco de arraste de materiais para as vias públicas.

É vedado o descarte de resíduos em terrenos baldios, áreas públicas, redes de drenagem, corpos hídricos ou quaisquer locais não licenciados para recebimento de resíduos da construção civil.

A Contratada será integralmente responsável pelo gerenciamento, transporte e destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados durante a execução da obra, atendendo às disposições da Lei Federal nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), da Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações, bem como às exigências dos órgãos ambientais competentes e da NR-18.

2.11. LIMPEZA E PREPARAÇÃO DAS SUPERFÍCIES

Após a conclusão de todas as retiradas, demolições, desmontagens, adequações, modificações e demais intervenções previstas no projeto que possam gerar entulhos, poeira, resíduos ou sujidades, deverá ser realizada a limpeza geral das superfícies e dos ambientes que receberão pintura ou serviços de acabamento.

A limpeza deverá abranger pisos, paredes, tetos, estruturas, elementos construtivos e demais superfícies envolvidas nas intervenções, incluso a quadra aos fundos da edificação, compreendendo a remoção completa de entulhos, poeira, partículas soltas, resíduos de argamassa, concreto, gesso, materiais de demolição, restos de adesivos, graxas, óleos, manchas e demais impurezas que possam prejudicar a execução e a aderência dos revestimentos e acabamentos posteriores.

As superfícies deverão ser limpas, secas, firmes, isentas de materiais soltos e devidamente preparadas para receber as etapas subsequentes de pintura, revestimentos e demais acabamentos, observando-se as recomendações dos fabricantes dos produtos a serem aplicados.

Quando necessário, deverão ser empregados procedimentos específicos de limpeza, raspagem, escovação, lixamento ou lavagem, de acordo com o tipo e as condições da superfície, sem causar danos aos elementos existentes que serão preservados.

A execução desta limpeza deverá ocorrer após a conclusão de todas as atividades que possam gerar novas sujeiras ou resíduos e antes do início das pinturas e dos serviços de acabamento, de modo a garantir condições adequadas para a execução das etapas subsequentes.

A fiscalização deverá verificar as condições das superfícies antes do início dos serviços de pintura e acabamento, não sendo permitida a aplicação dos materiais enquanto houver poeira, umidade, resíduos, partículas soltas ou quaisquer outros agentes que possam comprometer a qualidade, aderência, uniformidade e durabilidade dos serviços.

A limpeza final desta etapa deverá contemplar todos os ambientes e superfícies objeto das intervenções, garantindo a adequada preparação da edificação para o início dos serviços de pintura e acabamento.

3. ITENS DE FECHAMENTO

3.1. ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS

As alvenarias de vedação deverão ser executadas nos locais, dimensões, espessuras e alinhamentos indicados no projeto executivo, serão utilizados blocos cerâmicos de vedação no ginásio como fechamento lateral, nos banheiros e nos muros de fechamento, itens de primeira qualidade, com dimensões conforme especificado em projeto e assentados com argamassa de cimento, cal hidratada e areia, ou argamassa industrializada, conforme especificação técnica e composição prevista em orçamento.

Antes do início dos serviços, deverá ser realizada a conferência das dimensões dos ambientes, níveis, eixos e locação das paredes, verificando-se a compatibilidade entre os projetos arquitetônico, estrutural e complementares, de modo a evitar interferências com instalações elétricas, hidrossanitárias, de climatização, lógica, prevenção e combate a incêndio e demais sistemas prediais.

As superfícies de apoio deverão estar limpas, niveladas, isentas de poeira, materiais pulverulentos, óleos, graxas ou quaisquer substâncias que possam comprometer a aderência da argamassa. Quando necessário, deverão ser previamente executadas a regularização e limpeza da base antes do início do assentamento.

O assentamento dos blocos deverá obedecer rigorosamente aos alinhamentos, prumos, níveis e espessuras definidos em projeto, mantendo juntas horizontais e verticais uniformes, com espessura aproximada de 10 mm, completamente preenchidas com argamassa. As fiadas deverão ser executadas com amarração adequada, evitando-se a coincidência das juntas verticais entre fiadas consecutivas.

As alvenarias deverão ser executadas de forma contínua e uniforme, sendo obrigatória a utilização de linha de nylon, nível, prumo e demais instrumentos de controle durante toda a execução. Não será permitida a execução de paredes fora de prumo, desalinhadas, com blocos quebrados, trincados ou apresentando falhas de preenchimento das juntas.

Nos trechos indicados em projeto, será executada alvenaria sobre os muros existentes junto às rampas de acessibilidade, com a finalidade de complementar a altura necessária para a instalação dos corrimãos acessíveis. A execução deverá garantir resistência, estabilidade e adequado posicionamento para a fixação dos corrimãos, conforme dimensões e detalhes indicados em projeto.

As ligações entre as novas alvenarias e os elementos estruturais existentes deverão ser executadas, utilizando-se telas metálicas galvanizadas, barras de aço, chumbadores ou outro sistema de ancoragem especificado pelo projeto estrutural, garantindo o adequado desempenho da interface entre os elementos novos e existentes.

Durante a execução deverão ser previstos e respeitados todos os vãos destinados às instalações elétricas, hidrossanitárias, de climatização e demais sistemas prediais, evitando cortes excessivos ou demolições posteriores nas alvenarias recém-executadas. Quando houver necessidade de abertura de rasgos para passagem de tubulações ou eletrodutos, estes deverão ser executados de forma controlada, sem comprometer a estabilidade da parede.

Ao término dos serviços, as superfícies das alvenarias deverão apresentar-se planas, alinhadas, aprumadas, niveladas e prontas para receber os revestimentos previstos em projeto, não sendo admitidas fissuras, desagregações, vazios, juntas incompletas ou quaisquer imperfeições que comprometam a qualidade da execução.

A execução dos serviços deverá atender às disposições da ABNT NBR 15961 (quando aplicável à alvenaria estrutural), da ABNT NBR 15270 (Blocos Cerâmicos para Alvenaria), da ABNT NBR 15812 (quando aplicável a blocos de concreto), da ABNT NBR 13281

(Argamassas para Assentamento e Revestimento), bem como da NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção, sendo obrigatória a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) durante todas as etapas de execução.

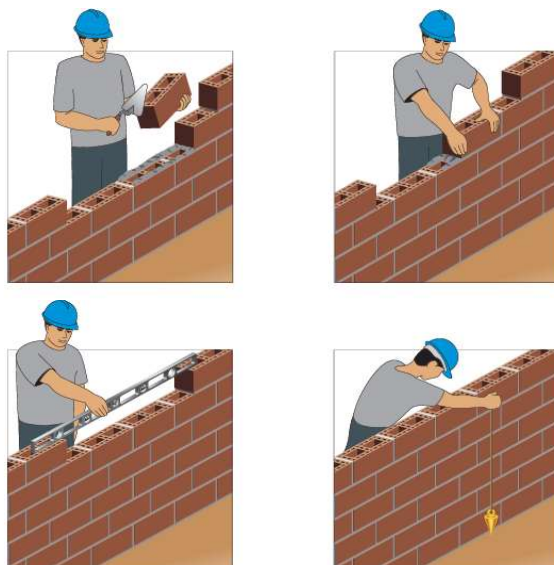


Figura 2 - Encabeçamento dos blocos, pressão no assentamento, controle do prumo e do nível das fiadas.

3.2. MURO DE ALVENARIA

Será executado novo muro de fechamento em alvenaria, conforme dimensões, alinhamentos e localização indicados em projeto, com altura total de 2,45 m. O muro será constituído por trechos com diferentes soluções de fechamento, conforme as necessidades do local.

Nos trechos indicados em projeto, será executada alvenaria de vedação em blocos cerâmicos furados na horizontal, com espessura de 14 cm, com altura de 1,10 m, sendo complementada na parte superior por elementos vazados de cerâmica tipo cobogó, de 7 × 20 × 20 cm, com altura de 1,20 m. Sobre os elementos de fechamento será executada cinta de amarração em blocos canaleta, com seção de 15 × 15 cm, contribuindo para o travamento e estabilidade do conjunto.

Nos trechos indicados em projeto, será executado fechamento em elementos vazados

tipo cobogó, conforme alturas, dimensões e localizações definidas nos desenhos.

Ao longo de todo o muro serão executados postes de concreto armado moldados in loco, com seção de 30×30 cm e altura total de 2,75 m, sendo 0,30 m enterrados, funcionando como elementos de divisão e travamento dos panos de alvenaria. Os postes serão executados em concreto FCK 20 MPa, incluindo formas, armadura longitudinal e transversal, lançamento, adensamento e acabamento do concreto.

Os panos de alvenaria deverão ser devidamente amarrados e solidarizados aos postes de concreto, garantindo o alinhamento, prumo, estabilidade e adequado comportamento do fechamento.

A execução deverá contemplar fundação dos postes, postes de concreto armado, alvenaria de vedação, cobogós, cinta de amarração, elementos de ligação e amarração, prumo, nivelamento, alinhamento e demais serviços necessários, conforme projeto executivo e especificações estruturais.

3.3. INSTALAÇÃO E FORNECIMENTO DE CONCERTINA SIMPLES

Será realizado o fornecimento e instalação de concertina simples, em aço galvanizado, com espiral de 300 mm, nos trechos dos muros que fazem divisa com a via pública, conforme localização e extensão indicadas em projeto.

A concertina deverá ser instalada sobre os muros novos e existentes, utilizando hastes, suportes, arames, grampos e demais elementos de fixação necessários, garantindo adequado alinhamento, tensionamento e estabilidade do sistema.

A instalação deverá ser executada de forma contínua ao longo dos trechos indicados em projeto, garantindo a proteção e segurança perimetral da edificação. Os elementos de fixação deverão ser adequadamente ancorados ao muro, sem comprometer sua integridade ou estabilidade.

Deverão ser observadas as condições de segurança durante a instalação, especialmente em relação ao manuseio das lâminas cortantes e execução dos trabalhos em altura. Após a instalação, o conjunto deverá permanecer devidamente tensionado, alinhado e firmemente fixado.

O serviço deverá contemplar fornecimento da concertina, suportes, elementos de fixação, mão de obra de instalação e demais acessórios necessários à completa execução, conforme projeto executivo e especificações do fabricante.

4. REVESTIMENTOS

4.1. CONTRAPISO DE REGULARIZAÇÃO

Será executado contrapiso de regularização sobre a laje existente localizada entre o Ginásio e o Bloco B, bem como na área embaixo da laje onde tem o acesso para o ginásio e para o portão de acesso da edificação, em trechos indicados no projeto, com a finalidade de corrigir irregularidades, regularizar e uniformizar as superfícies existentes e preparar as áreas para os acabamentos previstos.

Na área externa, a rampa acessível de acesso também deverá ser integralmente regularizada com contrapiso, garantindo superfície contínua e uniforme e respeitando rigorosamente os níveis e inclinações definidos em projeto, de forma a assegurar as condições adequadas de acessibilidade.

No ginásio descoberto, localizado aos fundos da edificação, será executado contrapiso de regularização com 5 cm de espessura, proporcionando base adequada, nivelada e uniforme para posterior aplicação da pintura epóxi.

O contrapiso será executado para manter o nível de acessibilidade mínimo, utilizando argamassa adequada para regularização. Nas superfícies da laje, inclusive na face inferior onde indicado, deverão ser adotados procedimentos adequados de preparação da base, garantindo aderência e acabamento uniforme. Antes da execução, as superfícies deverão ser limpas e preparadas, removendo poeira, partículas soltas, resíduos, materiais deteriorados ou qualquer elemento que possa prejudicar a aderência da argamassa.

A argamassa deverá ser aplicada, espalhada, sarrafeada e desempenada de forma a garantir regularidade, aderência, resistência e acabamento adequado. Na rampa, deverá ser realizado controle rigoroso dos níveis e inclinações durante toda a execução.

Deverão ser executadas as juntas de movimentação e/ou dessolidarização necessárias,

conforme as características das áreas e dos revestimentos posteriores.

Após a execução, deverão ser observados os procedimentos de cura e proteção do contrapiso, evitando trânsito, impactos ou carregamentos prematuros.

Todos os serviços deverão seguir os níveis, inclinações e detalhes indicados no projeto executivo, garantindo a adequada continuidade entre a laje, a rampa e as áreas adjacentes.

4.2. CHAPISCO

O chapisco deverá ser executado em todas as superfícies indicadas no projeto executivo e destinadas ao recebimento de revestimentos argamassados, compreendendo paredes de alvenaria e demais substratos que necessitem de preparo para garantir a adequada aderência das camadas subsequentes.

Antes da aplicação, as superfícies deverão estar limpas, firmes, isentas de poeira, partículas soltas, resíduos de argamassa, óleos, graxas, tintas, desmoldantes ou quaisquer materiais que possam comprometer a aderência do revestimento. Eventuais irregularidades, falhas ou desagregações deverão ser previamente corrigidas, sendo recomendada a umidificação uniforme da base imediatamente antes da aplicação, sem que permaneçam áreas com água empoçada.

O chapisco deverá ser executado com argamassa de cimento e areia grossa, preferencialmente no traço 1:3 (cimento:areia), ou mediante utilização de argamassa industrializada específica para chapisco, conforme especificado em projeto e nas recomendações do fabricante. A aplicação poderá ser realizada manualmente ou por projeção mecânica, garantindo cobertura uniforme de toda a superfície, com espessura aproximada de 3 a 5 mm e textura rugosa, favorecendo a ancoragem mecânica das camadas de emboço ou massa única.

A aplicação deverá proporcionar completa cobertura da superfície, não sendo admitidas áreas descobertas, destacamentos, escorrimientos, fissuras ou falhas de aderência. Nos encontros entre diferentes materiais, bem como em regiões sujeitas à movimentação diferencial, deverão ser observadas as recomendações do projeto e adotadas as medidas necessárias para garantir o desempenho do sistema de revestimento.

Após a execução, o chapisco deverá permanecer em processo de cura pelo período necessário ao desenvolvimento de sua resistência e aderência, respeitando-se o intervalo mínimo recomendado antes da aplicação das camadas subsequentes de revestimento.

A execução dos serviços deverá atender às disposições da ABNT NBR 7200 – Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento, da ABNT NBR 13281 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos, bem como às recomendações do fabricante dos materiais empregados e às exigências da NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção, garantindo a qualidade, durabilidade e desempenho do sistema de revestimento.

4.3. EMBOÇO

O emboço das paredes novas tanto internas quanto externas será executado conforme as diretrizes da ABNT NBR 7200, garantindo regularização, resistência e base adequada para os revestimentos finais. A aplicação somente será iniciada após a verificação completa do chapisco, que deverá estar íntegro, sem falhas ou destacamentos, devidamente aderido e com cura mínima de 24 horas para ambientes internos e 48 horas para áreas externas.

Toda a superfície deverá ser previamente inspecionada, corrigindo-se eventuais falhas, juntas abertas ou irregularidades grosseiras. Antes da aplicação da argamassa, será realizada a marcação e instalação das taliscas verticais e horizontais, espaçadas entre 1,20 m e 1,50 m, utilizando linha de nylon e régua metálica para garantir alinhamento, prumo e nivelamento, servindo como guias de espessura e referência geométrica.

A argamassa do emboço será preparada manualmente, utilizando o traço 1:2:8 (cimento, cal hidratada e areia média peneirada), adicionando água gradualmente até obter consistência plástica, homogênea e com boa trabalhabilidade. Todo o preparo será realizado em masseiras limpas, sem reutilização de argamassa com início de pega, garantindo uniformidade e qualidade do material.

A aplicação será feita manualmente com colher de pedreiro e desempenadeira, distribuindo a argamassa de forma contínua sobre o chapisco, preenchendo completamente o espaço entre as taliscas. Em seguida, a superfície será sarrafeada com régua de alumínio,

removendo excessos e corrigindo imperfeições para alcançar a espessura definida: 10 mm (1 cm) para ambientes internos, onde as exigências climáticas são menores, e 25 mm (2,5 cm) para fachadas externas, que demandam maior proteção contra intempéries.

Após o sarrafeamento, eventuais falhas serão preenchidas e a superfície receberá desempenho com desempenadeira de madeira, deixando textura levemente rugosa para garantir aderência às camadas subsequentes. A cura do emboço será controlada de modo a evitar fissuração e descolamentos. Nas primeiras 24 horas, deverá ser feita a proteção contraventos fortes, sol intenso ou secagem acelerada.

A superfície deverá ser levemente umedecida no dia seguinte à aplicação e, no caso de áreas externas, recomenda-se molhamento controlado por até 72 horas, principalmente em dias quentes ou secos, garantindo hidratação adequada da argamassa. Não é permitido executar o emboço sob chuva, nem em superfícies saturadas, tampouco em temperaturas inferiores a 5°C ou superiores a 35°C.

O revestimento final somente poderá ser aplicado após o período mínimo de cura: três dias para ambientes internos quando o acabamento for massa ou pintura, sete dias para fachadas externas e no mínimo sete dias antes da aplicação de revestimentos cerâmicos. A superfície final deverá apresentar aderência firme, ausência de som cavo, fissuras ou empolamentos e planeza dentro dos limites da NBR 13749, garantindo a qualidade e durabilidade do sistema de revestimento.

4.4. REGULARIZAÇÃO DE DESNÍVEL EM ESCADA

Será executado reparo localizado na parte superior da escada interna do Bloco B, especificamente no início do primeiro degrau, onde foi identificado um pequeno desnível na superfície existente.

O serviço consistirá na regularização do desnível com argamassa adequada para reparo, previamente preparada com a limpeza e remoção de partículas soltas, poeira ou materiais que possam comprometer a aderência.

A argamassa deverá ser aplicada de forma gradual, garantindo a transição uniforme entre a superfície existente e o primeiro degrau, eliminando ressaltos ou irregularidades e

proporcionando uma superfície contínua e segura para circulação.

Após a aplicação, a superfície deverá ser sarrafeada e desempenada, garantindo acabamento regular e compatível com o piso existente. Deverá ser respeitada a geometria da escada e mantidas as dimensões e condições adequadas de segurança e circulação.

O reparo deverá ser executado de forma localizada, sem interferência nos elementos estruturais da escada, ficando a superfície preparada para receber o acabamento previsto em projeto.

4.5. REPARO DE ARMÁRIOS EMBUTIDOS

Será realizado reparo e regularização localizada nas paredes das salas de aula no Bloco B, os armários são embutidos e deverão ser restaurados, nos pontos onde serão removidas as portinhas existentes, incluindo o tratamento dos furos, marcas de fixação, chumbadores, e demais irregularidades e falhas aparentes na estrutura do armário.

Após a remoção das portinhas, as superfícies deverão ser limpas e preparadas, com retirada de partículas soltas, resíduos de argamassa, elementos de fixação e demais materiais que possam prejudicar a aderência do reparo.

Os pontos danificados deverão ser preenchidos com argamassa adequada para regularização, aplicada de forma localizada, garantindo a recomposição da superfície e a correção das irregularidades. O acabamento deverá ser realizado de maneira a manter a planeza, prumo e uniformidade da parede existente.

Após a cura e secagem do material de reparo, a superfície deverá permanecer regularizada e preparada para receber o acabamento de pintura previsto em projeto, mantendo-se a compatibilidade visual e construtiva com as áreas adjacentes.

A execução deverá ser realizada de forma cuidadosa, sem interferência nos elementos estruturais ou nas instalações existentes, limitando-se às áreas efetivamente afetadas pela retirada das portinhas.

4.6. REGULARIZAÇÃO DE FORRO

Será realizado o fechamento e a recomposição das aberturas existentes no forro de gesso, conforme indicado em projeto, com o objetivo de restabelecer a continuidade e uniformidade do forro nos locais atualmente abertos.

Os serviços deverão contemplar a preparação das bordas das aberturas, execução da estrutura de apoio necessária, instalação das placas de gesso, fixação, tratamento das juntas e acabamento superficial, garantindo adequada aderência e integração entre o novo trecho e o forro existente.

Após a instalação das placas, as juntas e pontos de fixação deverão ser devidamente tratados com material apropriado, proporcionando uma superfície regular, contínua e sem ressaltos, compatível com o acabamento existente.

Deverá ser preservada a integridade da estrutura e das instalações existentes acima do forro durante a execução. Após a conclusão, a superfície deverá permanecer devidamente regularizada e preparada para receber o acabamento previsto em projeto, incluindo pintura, quando aplicável.

A execução deverá ser realizada de forma cuidadosa, garantindo o alinhamento, nivelamento e acabamento do novo trecho em relação ao forro existente.

5. CASA DE BOMBAS

Será executada nova casa de bombas destinada exclusivamente à instalação e proteção dos equipamentos de bombeamento do Sistema Hidráulico Preventivo – SHP, integrante das medidas de segurança contra incêndio e pânico da edificação, conforme localização, dimensões, níveis e demais características indicadas em projeto e aprovadas pelo CBMSC.

A edificação será executada em alvenaria estrutural com blocos de concreto de 19 cm, devidamente assentados, alinhados, aprumados e amarrados, contemplando os elementos necessários ao travamento e estabilidade do conjunto. A fundação será constituída por viga baldrame em concreto armado, incluindo escavação, armaduras, formas, concretagem e reaterro das valas.

O piso interno será executado sobre terreno devidamente preparado e regularizado, constituído por laje de piso em concreto armado com espessura de 10 cm, incluindo armadura, concretagem, adensamento e acabamento, proporcionando base adequada para instalação e operação dos equipamentos de combate a incêndio.

No topo das paredes será executada cinta de respaldo e amarração em bloco canaleta, devidamente armada e grauteada, proporcionando o travamento superior da alvenaria e o adequado apoio da cobertura.

A cobertura será constituída por laje de concreto armado, incluindo formas, escoramento, armadura, concretagem, adensamento e acabamento, conforme dimensões e especificações previstas em projeto.

A casa de bombas deverá possuir espaço interno suficiente para instalação, operação, inspeção e manutenção das bombas do Sistema Hidráulico Preventivo, incluindo os equipamentos e acessórios previstos no projeto de segurança contra incêndio. Deverão ser contempladas as respectivas tubulações de sucção e recalque, registros, válvulas, conexões, válvulas de retenção, manômetros, suportes e demais componentes hidráulicos necessários ao correto funcionamento do sistema.

Deverá ser executada a infraestrutura elétrica para alimentação e comando das bombas, incluindo eletrodutos, cabos, quadro de comando e proteção, dispositivos de proteção, aterramento e demais componentes necessários, conforme projeto elétrico e especificações dos equipamentos. O sistema de comando deverá permitir o acionamento automático das bombas conforme as condições de pressão e demanda do Sistema Hidráulico Preventivo, além das condições de acionamento manual previstas para operação em situação de emergência.

A casa de bombas deverá permanecer devidamente protegida, acessível e desobstruída, permitindo a operação dos equipamentos pelos responsáveis pelo sistema de segurança contra incêndio e a realização de manutenções periódicas. A disposição dos equipamentos e tubulações deverá evitar interferências e garantir espaço adequado para inspeção, manutenção e eventual substituição dos componentes.

Todas as superfícies de alvenaria da casa de bombas, tanto internas quanto externas, deverão receber acabamento completo, contemplando a execução de chapisco, emboço/reboco, aplicação de fundo preparador ou selador e pintura de acabamento, conforme especificações do

projeto. As superfícies deverão ser previamente limpas e preparadas, garantindo adequada aderência entre as camadas. O revestimento deverá apresentar superfície regular, desempenada e uniforme, sem fissuras, desagregações ou imperfeições aparentes. Após a cura e secagem adequada do revestimento, deverá ser aplicado o fundo preparador/selador e, posteriormente, a pintura de acabamento na cor e tipos definidos em projeto, garantindo proteção e adequado acabamento das paredes da casa de bombas.

Todos os serviços deverão ser executados em conformidade com o projeto preventivo contra incêndio aprovado, normas técnicas aplicáveis, instruções normativas do CBMSC e orientações da fiscalização, contemplando todos os materiais, mão de obra, equipamentos, ferramentas, fixações, conexões e acessórios necessários à completa execução da casa de bombas e ao perfeito funcionamento do Sistema Hidráulico Preventivo da edificação.

6. ESQUADRIAS

As esquadrias existentes e novas deverão ser executadas, removidas ou substituídas conforme indicado em projeto, contemplando portas, janelas e demais elementos previstos. Os serviços deverão garantir adequado alinhamento, nivelamento, funcionamento, fixação, vedação e acabamento, respeitando as dimensões e especificações estabelecidas no projeto executivo e as normas técnicas aplicáveis.

6.1. PORTAS DE MADEIRA

Serão instaladas novas portas nos ambientes sanitários do ginásio e algumas da edificação do Bloco B, conforme dimensões, tipologias, sentidos de abertura e localizações indicados no projeto executivo.

As portas deverão ser fornecidas completas, incluindo folhas, batentes metálicos, ferragens, dobradiças, fechaduras e demais acessórios necessários à sua instalação e perfeito funcionamento.

Os batentes metálicos deverão ser devidamente alinhados, nivelados, aprumados e fixados aos vãos, garantindo estabilidade, resistência e adequado acabamento. As dimensões

das folhas e dos vãos deverão seguir rigorosamente as medidas estabelecidas em projeto.

Nos ambientes destinados ao uso acessível, as portas deverão atender aos requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 9050, especialmente quanto à largura livre de passagem, sentido e condições de abertura, área de aproximação e manobra, altura e tipo das ferragens, garantindo condições adequadas de acesso e utilização por pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Após a instalação, deverão ser realizados os ajustes necessários para garantir o perfeito funcionamento, fechamento, travamento e alinhamento das portas, bem como a compatibilidade com os revestimentos e demais elementos construtivos dos banheiros.

Todos os serviços deverão ser executados de acordo com o projeto executivo, especificações técnicas e normas técnicas aplicáveis, garantindo qualidade, segurança, acessibilidade, durabilidade e adequado acabamento.

6.2. PORTÃO DE CORRER EM CHAPA TIPO PAINEL LAMBRIL

Será instalado portão de correr em chapa tipo painel lambril quadrado, com porta social completa integrada, destinado ao acesso ao Bloco C/Ginásio, conforme dimensões, localização e detalhes indicados em projeto.

O conjunto deverá ser constituído por requadro metálico, fechamento em chapa tipo lambril, porta social, trilhos e roldanas, garantindo adequado funcionamento do sistema de abertura e fechamento. O portão deverá ser devidamente alinhado, nivelado e fixado, assegurando estabilidade, resistência e facilidade de operação.

Após a instalação, o conjunto deverá receber tratamento e acabamento com pintura, conforme especificação de cores do projeto, incluindo preparação adequada da superfície e aplicação das demãos necessárias para garantir uniformidade e proteção contra intempéries e corrosão.

Deverão ser realizados os ajustes finais de movimentação, prumo, nivelamento e funcionamento das roldanas e trilhos, garantindo o perfeito deslocamento do portão e o adequado funcionamento da porta social.

A execução deverá contemplar todos os materiais, acessórios, elementos de fixação,

trilhos, roldanas, requadros e mão de obra necessários para a completa instalação do conjunto.

6.3. PORTÃO DE FERRO DE ABRIR

Fornecimento, fabricação, transporte e instalação de portão metálico de abrir, com dimensões totais de 2,40 m de altura por 4,00 m de largura, constituído por 02 (duas) folhas independentes, cada uma com aproximadamente 2,00 m de largura, com abertura convencional por giro sobre eixo vertical. O portão será executado em aço carbono, constituído por quadro perimetral em perfis metálicos, montantes, travessas horizontais e elementos internos de fechamento em gradil metálico vazado, conforme dimensões, modulação e detalhamento apresentados no projeto executivo.

A estrutura deverá ser dimensionada de forma compatível com as dimensões do conjunto, garantindo rigidez, estabilidade e resistência aos esforços de utilização e ação do vento, evitando deformações excessivas durante a abertura, fechamento e permanência do portão na posição aberta ou fechada. Os perfis deverão apresentar acabamento uniforme, sem rebarbas, cantos cortantes, empenamentos ou defeitos de fabricação.

Cada folha deverá ser dotada de dobradiças metálicas reforçadas, em quantidade e capacidade compatíveis com o peso do conjunto, devidamente fixadas aos elementos estruturais de apoio. Deverão ser previstos batentes metálicos, limitadores de abertura e demais componentes necessários para garantir o correto posicionamento das folhas.

O sistema de fechamento deverá ser composto por fecho central metálico, trinco e dispositivo para cadeado, permitindo o travamento seguro das duas folhas. Quando necessário, deverá ser previsto sistema de travamento inferior e/ou superior para uma das folhas, de modo a impedir sua movimentação durante a utilização do portão.

Os pontos de fixação deverão ser executados de maneira a garantir o alinhamento, prumo, nivelamento e estabilidade do conjunto, devendo as folhas apresentar abertura e fechamento suaves, sem interferências com o piso, batentes ou demais elementos construtivos. As folgas entre folhas, laterais e piso deverão ser uniformes e compatíveis com o sistema de funcionamento adotado.

Antes do acabamento, todos os componentes metálicos deverão receber preparação

adequada da superfície, incluindo limpeza, desengraxe e remoção de oxidação, carepas, impurezas e demais contaminantes. Após a preparação, deverá ser aplicado acabamento por pintura eletrostática a pó, com espessura e processo compatíveis com a exposição do elemento ao ambiente externo, proporcionando superfície uniforme, aderente e resistente à corrosão, abrasão, intempéries e radiação solar.

A pintura deverá ser executada em cor definida pelo projeto arquitetônico, devendo apresentar acabamento homogêneo, sem escorrimentos, manchas, falhas de cobertura, descascamentos ou diferenças perceptíveis de tonalidade. As peças deverão chegar à obra devidamente protegidas contra impactos e danos ao acabamento.

O serviço deverá contemplar todos os materiais, perfis metálicos, chapas e elementos de fixação, dobradiças, batentes, fechos, trincos, travas, dispositivos para cadeado, acessórios, pintura eletrostática, transporte, montagem, instalação, regulagem e demais componentes necessários à completa execução do portão, não sendo admitida a cobrança de itens complementares indispensáveis ao perfeito funcionamento do conjunto.

6.4. GUARDA CORPO E CORRIMÃO

Os guarda-corpos e corrimãos deverão ser executados nos locais indicados no projeto executivo, em conformidade com os detalhes arquitetônicos, observando rigorosamente os requisitos da ABNT NBR 9050:2020 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, bem como as demais normas técnicas aplicáveis.

O sistema será constituído por guarda-corpo metálico, com montantes verticais, travessas e elementos de fechamento conforme detalhamento do projeto executivo, devidamente dimensionados para suportar as solicitações de uso e garantir a segurança dos usuários. Os materiais poderão ser em aço galvanizado, aço carbono com pintura eletrostática, aço inoxidável ou alumínio, conforme especificado em projeto e planilha orçamentária.

Todos os componentes deverão ser fornecidos completos, incluindo montantes, travessas, corrimãos, chapas de base, flanges, parafusos, chumbadores, soldas, fixadores, tampas de acabamento e demais acessórios necessários para a perfeita instalação e funcionamento do sistema.

Os guarda-corpos deverão possuir altura mínima de 1,10 m, medida a partir do piso acabado até a face superior do elemento de proteção, garantindo a segurança dos usuários nas áreas com desnível. Os elementos de fechamento deverão impedir a passagem de uma esfera com diâmetro superior a 11 cm, não sendo permitidos vãos que ofereçam risco de queda ou acidentes.

Os corrimãos deverão ser instalados em ambos os lados das rampas e escadas, em configuração dupla, atendendo aos critérios de acessibilidade da ABNT NBR 9050. O corrimão superior deverá estar instalado a 0,92 m do piso acabado, enquanto o corrimão inferior deverá estar posicionado a 0,70 m, ambos medidos até o eixo da empunhadura.

Os corrimãos deverão possuir seção circular com diâmetro entre 30 mm e 45 mm, ou seção com geometria equivalente que proporcione empunhadura confortável, contínua e segura. A superfície deverá ser lisa, isenta de rebarbas, arestas cortantes, pontos de solda aparentes ou quaisquer irregularidades que possam causar ferimentos aos usuários.

Deverá ser mantido afastamento livre mínimo de 40 mm entre o corrimão e qualquer parede ou elemento construtivo adjacente, permitindo o correto apoio das mãos durante todo o percurso.

Nas extremidades, os corrimãos deverão possuir prolongamento mínimo de 30 cm além do início e do término das rampas ou escadas, mantendo-se contínuos e paralelos ao piso, com retorno para a parede, para o piso ou para o próprio montante, evitando extremidades livres que possam oferecer risco aos usuários.

A instalação deverá garantir perfeita continuidade ao longo de todo o percurso acessível, sendo vedadas interrupções decorrentes da posição dos montantes ou emendas inadequadas. Quando necessárias, as emendas deverão ser executadas de forma imperceptível, mantendo o alinhamento e a resistência mecânica do conjunto.

Os montantes deverão ser fixados por meio de chapas de base e chumbadores metálicos, ou outro sistema de fixação especificado em projeto, garantindo estabilidade estrutural e resistência às cargas previstas em norma. Todas as soldas deverão ser contínuas, uniformes e devidamente acabadas, removendo-se respingos, rebarbas e imperfeições antes da aplicação do acabamento superficial.

Quando executados em aço carbono, todos os componentes metálicos deverão receber

tratamento anticorrosivo, composto por limpeza da superfície, aplicação de fundo anticorrosivo e acabamento com pintura eletrostática a pó ou esmalte sintético de alto desempenho, conforme especificado em projeto. Quando executados em aço galvanizado, deverá ser garantida a integridade da camada de galvanização, realizando-se proteção anticorrosiva nas regiões de cortes, furos e soldas. Para elementos em aço inoxidável, o acabamento deverá ser escovado ou polido, conforme definido no projeto executivo.

Após a conclusão da instalação, o conjunto deverá apresentar perfeito alinhamento, nivelamento, estabilidade, rigidez e acabamento uniforme, não sendo admitidas folgas, vibrações, desalinhamentos ou deformações. Todos os elementos deverão permanecer limpos, livres de manchas, respingos de solda, riscos, oxidações ou quaisquer defeitos que comprometam sua estética, segurança ou durabilidade.

A execução dos serviços deverá atender integralmente às disposições da ABNT NBR 9050:2020 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, da ABNT NBR 14718 – Guarda-corpos para edificação, da ABNT NBR 6323 – Galvanização por imersão a quente, quando aplicável, e da ABNT NBR 8800, quando pertinente aos elementos estruturais metálicos, além das exigências da NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção.

6.5. BRISE METÁLICO

Será instalado brise metálico fixo e linear, modelo RB 30 ripado, nos locais indicados em projeto, destinado à composição da fachada e ao controle solar, contribuindo para a proteção e valorização estética da edificação.

O sistema deverá ser executado conforme dimensões, modulação, alinhamento, espaçamento, sentido das lâminas e detalhes de fixação definidos em projeto, garantindo uniformidade e continuidade visual em toda a fachada. A cor e o acabamento deverão seguir rigorosamente as especificações estabelecidas no projeto executivo.

Deverá ser previsto vão adequado para acesso e manutenção das unidades de ar-condicionado existentes na edificação, garantindo condições suficientes para inspeção, limpeza, manutenção e eventual substituição dos equipamentos, sem necessidade de desmontagem

integral do sistema de brises.

Nos pontos indicados em projeto, deverá ser prevista uma porta de acesso integrada ao sistema de brise, permitindo o acesso ao interior do fechamento e às unidades de ar-condicionado. A porta deverá ser discreta e visualmente integrada ao conjunto, mantendo a mesma modulação, material, acabamento, cor e padrão das lâminas do brise, de modo a preservar a identidade arquitetônica e a continuidade da fachada, evitando elementos aparentes que descaracterizem o sistema.

A estrutura de suporte deverá ser devidamente dimensionada e fixada à edificação, garantindo estabilidade, resistência às ações do vento, alinhamento e durabilidade, devendo os elementos de fixação permanecer preferencialmente ocultos ou discretamente integrados ao conjunto.

Deverão ser realizados todos os ajustes necessários para garantir o perfeito alinhamento, nivelamento, funcionamento das portas de acesso e acabamento, conforme projeto executivo e especificações do fabricante.

6.6. PORTA DE INSPEÇÃO

Nos pontos indicados em projeto, serão executadas portas de inspeção com dimensões de $0,80 \times 2,10$ m, integradas ao sistema de brise metálico fixo e linear RB30 ripado Refax, destinadas a proporcionar acesso às unidades condensadoras de ar-condicionado para manutenção, inspeção e eventual substituição dos equipamentos.

A porta deverá possuir quadro estrutural independente, devidamente dimensionado e fixado à estrutura de sustentação do brise, recebendo o mesmo padrão de painéis RB30 empregado na fachada. A modulação, espaçamento, alinhamento, acabamento e cor dos elementos deverão ser mantidos, de forma que a porta permaneça visualmente integrada e discreta, não comprometendo a identidade arquitetônica da fachada.

A folha móvel será provida de 3 (três) dobradiças metálicas reforçadas, devidamente fixadas ao quadro estrutural, permitindo abertura e fechamento adequados. Deverá ser instalado fecho tipo ferrolho com dispositivo para cadeado, garantindo o fechamento e controle de acesso ao interior do brise, além de puxador adequado para acionamento da folha.

Todos os elementos de fixação, parafusos, porcas, arruelas, suportes e demais acessórios necessários à montagem deverão ser compatíveis com o sistema e resistentes às condições de exposição externa.

A execução deverá garantir rigidez, estabilidade, perfeito alinhamento e funcionamento da porta, evitando vibrações, empenamentos ou interferências com os painéis adjacentes. As ferragens deverão ser posicionadas preferencialmente pelo lado interno ou de forma discreta, de modo a minimizar sua visualização pela face externa.

Após a instalação, deverá ser verificado o perfeito funcionamento da porta, garantindo acesso livre e adequado às condensadoras, sem necessidade de desmontagem dos painéis do brise para realização dos serviços de manutenção.

6.7. REVITALIZAÇÃO DE JANELAS

Será realizada a revitalização das janelas metálicas existentes da edificação, contemplando a recuperação das esquadrias de acordo com as condições verificadas individualmente em cada unidade. Os serviços deverão incluir, conforme a necessidade de cada janela, limpeza, lixamento, remoção de pontos de oxidação, ajustes de funcionamento, recuperação ou substituição de peças e componentes danificados, incluindo vidros, ferragens, elementos de vedação e demais acessórios, bem como a regulagem de folhas e demais componentes necessários.

Após a recuperação, as superfícies deverão ser devidamente preparadas para receber o tratamento e sistema de pintura especificado em projeto, contemplando as faces internas das esquadrias, garantindo proteção contra corrosão, uniformidade e adequado acabamento.

A definição dos serviços a serem executados em cada janela deverá considerar seu estado de conservação, evitando a substituição desnecessária de componentes que possam ser recuperados. A substituição de vidros deverá ocorrer nos casos em que estes apresentem trincas, quebras, danos ou condições inadequadas de uso, utilizando-se peças compatíveis com as dimensões e características das esquadrias existentes.

As intervenções deverão preservar, sempre que possível, as características e dimensões originais das esquadrias. Ao final dos serviços, as janelas deverão apresentar adequado

funcionamento, estabilidade, estanqueidade, integridade dos vidros e acabamento uniforme, conforme as necessidades identificadas em cada unidade e aprovação da fiscalização.

6.8. REVITALIZAÇÃO DE PORTAS

Serão revitalizadas 8 (oito) portas de madeira existentes da edificação, priorizando-se aquelas que apresentarem maior grau de deterioração, desgaste ou comprometimento. A definição das portas a serem contempladas deverá ser realizada previamente em conjunto com a fiscalização, mediante análise das condições de conservação de cada unidade.

Os serviços serão executados de acordo com as necessidades identificadas em cada porta, podendo contemplar limpeza, lixamento, remoção de partes deterioradas, correção de imperfeições, recuperação ou substituição de componentes danificados, ajustes das folhas e batentes, regulação de dobradiças, maçanetas e fechaduras, além de outros reparos necessários para garantir o adequado funcionamento das esquadrias.

Após os reparos, as superfícies deverão ser devidamente preparadas e receber o tratamento e acabamento especificados em projeto, incluindo pintura, verniz ou outro sistema de acabamento previsto, garantindo proteção, uniformidade e adequada aparência final.

Deverá ser priorizada a preservação dos elementos existentes, sendo realizadas substituições somente quando os componentes apresentarem danos que impossibilitem sua recuperação. Ao término dos serviços, as 8 portas deverão apresentar condições adequadas de funcionamento, estabilidade, acabamento e conservação, conforme avaliação e aprovação da fiscalização.

6.9. GRELHA DE VENTILAÇÃO EM ALUMÍNIO

Serão fornecidas e instaladas grelhas de ventilação em alumínio, na cor branca, na casa de bomba a ser executada, com dimensões de 30 × 30 cm, nos locais indicados em projeto. As grelhas deverão ser adequadas para instalação em paredes, proporcionando a ventilação permanente dos ambientes, especialmente nos locais onde seja necessária a renovação natural do ar.

A instalação deverá ser realizada de forma alinhada, nivelada e devidamente fixada, utilizando elementos de fixação compatíveis com o substrato existente. As grelhas deverão apresentar acabamento uniforme, sem deformações, danos ou imperfeições aparentes, garantindo adequada integração estética com a edificação.

Deverão ser previstos todos os materiais, acessórios e mão de obra necessários para a completa instalação, incluindo eventuais arremates no entorno da abertura. Após a execução, deverão ser verificadas a estabilidade da fixação e a manutenção da área livre necessária à passagem de ar.

6.10. PORTA EM ALUMÍNIO

Será fornecida e instalada porta de alumínio, tipo veneziana, na cor branca, destinada ao acesso à casa de bombas do Sistema Hidráulico Preventivo (SHP/PPCI), conforme dimensões, localização e sentido de abertura indicados em projeto.

A porta deverá ser constituída por perfis de alumínio e folhas com venezianas fixas, proporcionando ventilação permanente ao ambiente e permitindo a adequada circulação de ar no interior da casa de bombas, contribuindo para as condições necessárias de operação e conservação dos equipamentos instalados.

A esquadria deverá ser instalada com batente, marco, dobradiças, fechadura, maçaneta, acessórios e elementos de fixação compatíveis, garantindo perfeito alinhamento, prumo, nivelamento, estabilidade e funcionamento da folha. As fixações deverão ser realizadas de forma adequada ao sistema construtivo da casa de bombas, sem comprometer a alvenaria estrutural existente.

A porta deverá apresentar acabamento uniforme na cor branca, sem deformações, riscos ou danos aparentes, sendo todos os arremates entre o marco e a alvenaria devidamente executados e acabados.

Após a instalação, deverá ser verificado o perfeito funcionamento da abertura e fechamento da porta, bem como a adequada ventilação permanente proporcionada pelas venezianas. O conjunto deverá ser entregue completo, incluindo todos os materiais, ferragens, acessórios e mão de obra necessários à sua perfeita execução.

7. COBERTURA E FECHAMENTOS

7.1. ESTRUTURAS METÁLICAS

As estruturas metálicas previstas neste projeto serão executadas em aço estrutural e destinam-se à composição da cobertura da rampa acessível, das duas coberturas de acesso às edificações e das platibandas das duas edificações existentes. A solução deverá garantir resistência, estabilidade, durabilidade e adequada integração com as estruturas existentes, observando as condições de apoio, fixação e compatibilização definidas em projeto.

A estrutura será constituída por perfis metálicos, chapas, elementos de ligação, enrijecedores, contraventamentos, bases, chumbadores, parafusos, soldas e demais componentes necessários à completa execução do conjunto. Todos os elementos deverão ser dimensionados, fabricados e montados de acordo com as especificações e detalhes constantes no projeto estrutural.

Todos os perfis, chapas, elementos de ligação, parafusos, chumbadores e soldas deverão atender às especificações do projeto estrutural e ser fornecidos com certificado de qualidade. As ligações parafusadas deverão utilizar parafusos de alta resistência quando especificado em projeto, enquanto as ligações soldadas deverão ser executadas por profissionais qualificados, em conformidade com os procedimentos aplicáveis da AWS D1.1.

A fabricação e a montagem deverão assegurar perfeito alinhamento, prumo, nivelamento, esquadro, travamento estrutural e estabilidade global das estruturas, contemplando todos os elementos necessários ao seu adequado funcionamento, ainda que não estejam individualmente descritos neste memorial, desde que indispensáveis à completa execução dos serviços.

Toda a estrutura metálica deverá receber proteção adequada contra a corrosão, compreendendo preparação e limpeza das superfícies, remoção de impurezas, aplicação de fundo primer anticorrosivo e pintura de acabamento, salvo nos elementos em que estiver especificada galvanização a fogo em projeto.

Os serviços deverão atender às disposições das normas ABNT NBR 8800 – Projeto de

Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios, ABNT NBR 14762 – Dimensionamento de Estruturas de Aço Constituídas por Perfis Formados a Frio, ABNT NBR 6120 – Ações para o Cálculo de Estruturas de Edificações, ABNT NBR 6123 – Forças Devidas ao Vento em Edificações, além das demais normas técnicas vigentes aplicáveis à fabricação, montagem, soldagem, proteção anticorrosiva e controle de qualidade.

A Contratada deverá fornecer todos os materiais, equipamentos, mão de obra, transporte, içamento, escoramentos provisórios, dispositivos de fixação, consumíveis de soldagem, chumbadores, ferramentas e demais insumos necessários à completa execução das estruturas metálicas, incluindo os ajustes eventualmente necessários em campo para compatibilização com as edificações existentes e demais projetos.

As estruturas correspondentes à cobertura da rampa acessível e às duas coberturas de acesso deverão ser executadas considerando os apoios, inclinações, níveis, dimensões e sistemas de fixação indicados no projeto estrutural, garantindo adequada sustentação dos elementos de cobertura e transferência das ações para os elementos estruturais de apoio. As interfaces com as edificações existentes deverão receber os elementos de fixação, arremate e vedação necessários, de forma a evitar movimentações indevidas e permitir a correta instalação dos sistemas de cobertura previstos.

As estruturas deverão ser entregues completamente montadas, protegidas, estáveis e aptas a receber os sistemas de cobertura, fechamentos, arremates e demais elementos previstos em projeto.

7.2. COBERTURA

As estruturas metálicas foram projetadas individualmente, considerando suas respectivas funções e localizações dentro do conjunto. Para garantir eficiência no processo de montagem e minimizar erros, cada peça foi identificada com um sistema de codificação intuitivo, possibilitando a rápida localização da posição exata de cada componente. São especificadas algumas características dos materiais utilizados na estrutura metálica:

- a) Perfis dobrados em aço A36 (250 MPa);

- b) Flanges e chapas em aço A36 (250 MPa);
- c) Perfis de cantoneiras e tubos laminados a quente conforme ABNT NBR6591;
- d) Perfis laminados do tipo “W” em aço ASTM A572, utilizados em pilares e tesouras conforme projeto;
- e) Parafusos, porcas e arruelas deverão ser da classe 8.8 (mínima);
- f) Parafusos chumbadores PB CLASSE 1 (verificar especificações em projeto).

As estruturas foram calculadas e devem ser construídas utilizando aços A36 e A572, que possuem tensão mínima de escoamento de 250 MPa e 345 MPa, respectivamente. Todos os materiais deverão ser acompanhados de certificação da usina siderúrgica. A inspeção de qualidade dos materiais será realizada conforme os critérios da FEM – Edição 1994. Em casos de empenamento, serão permitidas correções térmicas com temperatura máxima de 550°C. As emendas em perfis (U, C, W e outros) devem seguir as diretrizes especificadas no projeto para garantir a estabilidade e resistência do conjunto. Será executada estrutura metálica destinada à cobertura das, conforme dimensões, níveis e posicionamentos indicados em projeto.

7.2.1. Tesouras

A cobertura da rampa acessível será executada em duas águas, constituída por tesouras treliçadas em aço estrutural, responsáveis pela sustentação dos elementos da cobertura e pela transmissão dos esforços aos elementos estruturais de apoio. As tesouras serão dispostas conforme os espaçamentos, vãos, inclinações e demais dimensões indicadas no projeto estrutural.

As duas tesouras localizadas nas extremidades da cobertura serão executadas com perfil formado a frio tipo U 100 x 50 x 2,65 mm, complementadas nas pontas por perfil U 92 x 40 x 2,25 mm, conforme detalhamento estrutural. As demais tesouras serão constituídas por perfil U 100 x 50 x 3,75 mm e perfil U 92 x 40 x 3,00 mm, compondo a treliça conforme geometria e configuração estabelecidas no projeto.

As tesouras deverão ser constituídas por banzos, montantes e diagonais, formando conjunto treliçado com adequada rigidez e capacidade resistente. A execução deverá respeitar

rigorosamente as dimensões, posições, inclinações, espaçamentos e detalhes de ligação definidos no projeto estrutural, não sendo permitidas alterações de seção ou geometria sem prévia aprovação do responsável técnico.

As tesouras serão apoiadas e fixadas sobre as treliças metálicas existentes/projetadas, por meio de bases metálicas e elementos de ligação dimensionados para garantir a adequada transmissão dos esforços. As bases metálicas deverão assegurar a perfeita transferência das cargas da cobertura para as treliças de apoio, garantindo estabilidade, alinhamento, prumo e nivelamento do conjunto.

As ligações entre os elementos das tesouras deverão ser executadas conforme os detalhes de projeto, utilizando soldas, parafusos, chapas de ligação, enrijecedores e demais acessórios especificados. As soldas deverão ser executadas por profissionais qualificados, com procedimentos compatíveis com os materiais empregados, enquanto as ligações parafusadas deverão utilizar os tipos, diâmetros e classes de resistência definidos em projeto.

Deverão ser previstos e executados todos os elementos necessários à estabilidade da cobertura, incluindo contraventamentos, travamentos longitudinais e transversais, chapas de ligação, enrijecedores, bases metálicas, parafusos, chumbadores e demais dispositivos necessários ao perfeito funcionamento estrutural do conjunto.

Além da cobertura da rampa acessível, serão executadas duas coberturas destinadas aos acessos das edificações, constituídas por estrutura metálica em tubo de seção quadrada 100 x 100 x 3,00 mm, conforme dimensões, vãos, níveis, inclinações, posicionamento e demais características indicadas no projeto estrutural. As estruturas deverão ser dimensionadas e executadas de forma a garantir adequada resistência, rigidez, estabilidade e transferência dos esforços aos pontos de apoio e fixação previstos.

As duas coberturas de acesso serão fixadas às estruturas existentes por meio de chumbadores constituídos por barras redondas de 1" e 5/8", conforme quantidade, posicionamento, comprimento de ancoragem e detalhes definidos no projeto estrutural. Os elementos de fixação deverão garantir a adequada transferência dos esforços provenientes das coberturas para as estruturas existentes, devendo ser executados de acordo com os detalhes construtivos e especificações do projeto.

As ligações das estruturas das coberturas de acesso deverão ser executadas conforme os

detalhes de projeto, contemplando soldas, chapas de ligação, bases, enrijecedores, chumbadores e demais elementos necessários. Os pontos de fixação deverão ser cuidadosamente executados, garantindo perfeito alinhamento, prumo, nivelamento e estabilidade das estruturas, bem como adequada compatibilização com as edificações existentes.

Deverão ser previstos todos os elementos necessários à estabilidade das duas coberturas de acesso, incluindo travamentos, contraventamentos, chapas de ligação, bases metálicas, chumbadores, barras de fixação e demais componentes indispensáveis ao perfeito funcionamento estrutural do conjunto, ainda que não estejam individualmente descritos neste memorial.

A fabricação, montagem e instalação das tesouras da rampa e das estruturas das duas coberturas de acesso deverão ser executadas por empresa especializada, obedecendo rigorosamente aos projetos executivos, especificações técnicas e normas técnicas aplicáveis, especialmente a ABNT NBR 8800 – Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios, ABNT NBR 14762 – Dimensionamento de Estruturas de Aço Constituídas por Perfis Formados a Frio, ABNT NBR 6120 – Ações para o Cálculo de Estruturas de Edificações e ABNT NBR 6123 – Forças Devidas ao Vento em Edificações.

A Contratada deverá fornecer todos os materiais, perfis, tubos, chapas, barras redondas, acessórios de ligação, dispositivos de fixação, soldas, parafusos, chumbadores, equipamentos, meios de içamento, escoramentos provisórios e mão de obra necessários à completa fabricação, montagem e instalação das tesouras, coberturas de acesso e demais elementos integrantes das estruturas.

Após a montagem, deverá ser verificado o perfeito alinhamento, prumo, nivelamento, esquadro, estabilidade e travamento das tesouras e das estruturas das coberturas de acesso, garantindo que todos os elementos estejam devidamente fixados e aptos a receber as terças, telhas e demais componentes previstos para as coberturas.

7.2.1. Terça

As terças da cobertura da rampa acessível serão executadas em perfil metálico formado a frio tipo C 150 x 60 x 20 x 2,65 mm, dispostas sobre as tesouras treliçadas, conforme

espaçamento, posicionamento e detalhamento indicados no projeto estrutural. As terças terão a função de receber e distribuir as cargas provenientes do sistema de cobertura, transferindo-as às tesouras metálicas.

A fixação das terças às tesouras da cobertura da rampa será realizada por meio de suportes metálicos confeccionados em chapas de aço com espessura de 4,75 mm, soldados às tesouras metálicas conforme os detalhes executivos. Os suportes deverão apresentar dimensões, posicionamento e configuração compatíveis com o projeto, garantindo adequada resistência e estabilidade das ligações.

As ligações entre os suportes metálicos e as terças da cobertura da rampa serão executadas por meio de parafusos sextavados de 3/8" x 1", acompanhados de arruelas lisas e porcas de 3/8", devidamente apertados, de modo a assegurar a rigidez da ligação, a estabilidade do conjunto e a adequada transferência dos esforços atuantes.

As terças da cobertura da rampa deverão ser instaladas mantendo o correto espaçamento, alinhamento, nivelamento e travamento, acompanhando a inclinação das duas águas da cobertura e respeitando rigorosamente as dimensões e posições estabelecidas no projeto estrutural. Não serão permitidas deformações, desalinhamentos ou alterações na disposição dos elementos que possam comprometer o desempenho estrutural ou a correta instalação das telhas.

Nas duas coberturas destinadas aos acessos das edificações, as terças serão executadas em perfil metálico formado a frio tipo C 100 x 50 x 17 x 2,65 mm, conforme dimensões, espaçamentos, posicionamento e detalhes definidos no projeto estrutural.

Na cobertura de acesso de maior dimensão, constituída em duas águas, as terças serão apoiadas e fixadas às tesouras por meio de suportes para terças confeccionados em chapa de aço com espessura de 4,75 mm, soldados às tesouras conforme detalhamento estrutural. A ligação das terças aos suportes será realizada por meio de parafusos sextavados, com dimensões, quantidade, arruelas, porcas e demais características conforme especificado no projeto estrutural, garantindo adequada transferência dos esforços e estabilidade do sistema.

Na cobertura de acesso de menor dimensão, constituída em uma água, as terças em perfil C 100 x 50 x 17 x 2,65 mm serão diretamente soldadas às tesouras metálicas, conforme os detalhes de fabricação e montagem indicados no projeto estrutural. As soldas deverão ser executadas de forma contínua e adequada às solicitações previstas, por profissionais

qualificados, garantindo a correta fixação, estabilidade e transferência dos esforços entre as terças e as tesouras.

Todas as terças deverão ser instaladas mantendo perfeito alinhamento, nivelamento, espaçamento e posicionamento, acompanhando rigorosamente as inclinações das respectivas coberturas. Deverão ser adotadas medidas de estabilidade provisória durante a montagem até a conclusão das ligações e travamentos previstos em projeto.

A fabricação, montagem e instalação das terças deverão ser executadas por mão de obra especializada, observando os projetos executivos, especificações técnicas, detalhes de fabricação e montagem e recomendações dos fabricantes. Durante a execução deverão ser adotadas medidas que garantam a estabilidade provisória dos elementos até a conclusão dos travamentos e demais ligações estruturais.

Todos os elementos necessários à completa execução do sistema deverão estar incluídos no fornecimento, compreendendo perfis metálicos, suportes, chapas, parafusos, arruelas, porcas, materiais de soldagem, dispositivos de fixação e demais acessórios de ligação necessários à perfeita execução das coberturas.

Os serviços deverão atender às exigências da ABNT NBR 8800 – Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios, ABNT NBR 14762 – Dimensionamento de Estruturas de Aço Constituídas por Perfis Formados a Frio, bem como às demais normas técnicas vigentes aplicáveis à fabricação, montagem, ligações e execução de estruturas metálicas.

7.2.2. Contraventamento

A estrutura metálica de todas as coberturas previstas no projeto, compreendendo a cobertura da rampa acessível e as duas coberturas de acesso às edificações, deverá receber sistema de contraventamento destinado à garantia da estabilidade global, rigidez e absorção dos esforços horizontais provenientes da ação dos ventos, montagem e demais carregamentos previstos no projeto estrutural. O sistema de contraventamento deverá ser executado conforme os posicionamentos, configurações e detalhes indicados no projeto estrutural, considerando as características e geometrias específicas de cada cobertura.

O contraventamento será executado por meio de cabos de aço galvanizado AA 5/16", construção 6×19, instalados conforme detalhamento do projeto estrutural, com fixação aos elementos estruturais metálicos através de chapas de ancoragem soldadas à estrutura. Os cabos deverão ser corretamente posicionados e tensionados, garantindo o adequado funcionamento do sistema e a transmissão dos esforços horizontais aos elementos resistentes das coberturas.

A regulagem e o tensionamento dos cabos serão realizados mediante prensas para cabo de aço 5/16", ou dispositivos equivalentes especificados em projeto, garantindo o correto tensionamento e a eficiência do sistema de contraventamento. O tensionamento deverá ser realizado de forma uniforme, evitando folgas excessivas ou esforços indevidos nos elementos estruturais.

Todos os componentes do contraventamento, incluindo cabos de aço, chapas de fixação, olhais, esticadores, quando previstos, grampos, prensas, parafusos, porcas, arruelas e demais acessórios necessários à completa montagem e fixação do sistema, deverão ser fornecidos e instalados pela Contratada, observando-se rigorosamente os detalhes executivos e as recomendações dos fabricantes.

Nas regiões de ligação e ancoragem dos cabos deverão ser observadas as condições de fixação e resistência previstas no projeto estrutural, garantindo que os esforços sejam adequadamente transmitidos aos elementos principais das estruturas. Não serão permitidas alterações no diâmetro, tipo, quantidade, posicionamento ou sistema de fixação dos cabos sem prévia aprovação do responsável técnico.

As soldas das chapas e elementos de ancoragem deverão ser executadas por profissionais qualificados, com procedimentos compatíveis com os materiais empregados. Todas as peças metálicas integrantes do sistema de contraventamento deverão receber proteção anticorrosiva conforme especificação geral da estrutura metálica, incluindo preparação das superfícies, aplicação de primer anticorrosivo e pintura de acabamento, quando aplicável.

A execução deverá atender às disposições da ABNT NBR 8800, ABNT NBR 14762, ABNT NBR 6120 e ABNT NBR 6123, bem como às demais normas técnicas vigentes aplicáveis, assegurando a estabilidade, rigidez, durabilidade e adequado desempenho estrutural de todas as coberturas, incluindo a cobertura da rampa acessível e as duas coberturas de acesso.

7.2.3. Correntes

As correntes de travamento das coberturas previstas no projeto, compreendendo a cobertura da rampa acessível e as duas coberturas de acesso às edificações, deverão ser executadas em cantoneiras de aço 3/16" × 1.1/2", conforme dimensões, espaçamentos e posicionamento definidos no projeto estrutural. As correntes terão como finalidade promover o travamento longitudinal das terças metálicas, garantindo a estabilidade do conjunto estrutural, reduzindo os deslocamentos laterais e contribuindo para o adequado comportamento das coberturas frente às ações permanentes, variáveis e do vento.

A fixação das correntes às terças metálicas será realizada por meio de parafusos sextavados de 3/8" × 1", acompanhados de arruelas lisas e porcas sextavadas de 3/8", devidamente apertados conforme especificação de projeto, assegurando a rigidez e o perfeito funcionamento do sistema de travamento.

Nas três coberturas, as correntes deverão ser instaladas de acordo com a configuração estrutural específica de cada conjunto, respeitando rigorosamente os detalhes, espaçamentos e pontos de fixação indicados no projeto. A fabricação, montagem e instalação deverão garantir o correto alinhamento, esquadro, nivelamento e posicionamento dos elementos, bem como a perfeita interação entre as correntes e as terças metálicas.

Todos os materiais, elementos de ligação, parafusos, porcas, arruelas, chapas de fixação e demais acessórios necessários à completa execução do sistema de travamento deverão estar inclusos no fornecimento, independentemente de sua descrição individual neste memorial, quando indispensáveis à completa execução dos serviços.

Todos os componentes metálicos deverão receber proteção anticorrosiva conforme especificação geral da estrutura metálica, mediante preparação adequada da superfície, aplicação de fundo primer anticorrosivo e pintura de acabamento, ou galvanização quando prevista em projeto.

A execução deverá atender às exigências das normas ABNT NBR 8800, ABNT NBR 14762, ABNT NBR 6120 e ABNT NBR 6123, bem como às demais normas técnicas vigentes aplicáveis à fabricação, montagem, ligações e execução de estruturas metálicas, garantindo a estabilidade, durabilidade e adequado desempenho estrutural de todas as coberturas previstas

em projeto.

7.2.4. Travamento

Os travamentos das terças deverão ser executados nas todas as coberturas previstas no projeto, compreendendo a cobertura da rampa acessível e as duas coberturas de acesso, conforme detalhamento do projeto estrutural, utilizando barras redondas de aço Ø 5/16", instaladas entre as terças metálicas com a finalidade de garantir sua estabilidade lateral, restringir deslocamentos e rotações, além de promover o adequado comportamento estrutural das coberturas frente às ações permanentes, sobrecargas e esforços de vento. As barras deverão ser fixadas às terças por meio de cantoneiras de aço 3/16" × 1.1/2", rigidamente conectadas à estrutura.

As ligações serão executadas com porcas sextavadas e arruelas lisas de 5/16", devendo as extremidades das barras possuir rosca com comprimento mínimo de 100 mm (10 cm), permitindo o correto aperto, regulagem e tensionamento do sistema. A montagem deverá assegurar o perfeito alinhamento, nivelamento e tensionamento dos travamentos, observando rigorosamente as posições e espaçamentos definidos no projeto estrutural.

Nas duas coberturas de acesso, os travamentos deverão ser compatibilizados com a configuração estrutural específica de cada cobertura, respeitando os pontos de ligação, espaçamentos e demais detalhes indicados no projeto. Deverão ser mantidas as condições necessárias para garantir a estabilidade lateral das terças e o adequado funcionamento conjunto entre os elementos estruturais.

Todos os elementos de ligação, incluindo barras roscadas, cantoneiras, porcas, arruelas, chapas de fixação e demais acessórios necessários à completa execução do sistema, deverão estar inclusos no fornecimento.

Todos os componentes metálicos deverão receber proteção anticorrosiva conforme especificação geral da estrutura metálica, mediante preparação adequada da superfície, aplicação de fundo primer anticorrosivo e pintura de acabamento, ou galvanização quando especificada em projeto.

A execução deverá atender às exigências das normas ABNT NBR 8800, ABNT NBR

14762, ABNT NBR 6120, ABNT NBR 6123 e demais normas técnicas aplicáveis, garantindo a estabilidade, rigidez, durabilidade e adequado desempenho estrutural dos travamentos de todas as coberturas previstas no projeto.

7.3. PLATIBANDAS

As platibandas das duas edificações existentes serão executadas em estrutura metálica constituída por perfis formados a frio, conforme dimensões e detalhes indicados no projeto estrutural, sendo utilizados perfil U 75 x 40 x 2,65 mm e perfil U 68 x 30 x 2,25 mm para a composição dos elementos da estrutura.

A estrutura das platibandas será apoiada e fixada sobre viga tipo W, dimensionada e posicionada conforme projeto estrutural, proporcionando suporte adequado aos perfis metálicos e garantindo a correta transferência dos esforços atuantes para a estrutura existente.

A fixação da estrutura metálica à parede existente será realizada por meio de chumbadores PB 1/2" x 4", instalados nos pontos e espaçamentos definidos em projeto. Os chumbadores deverão ser adequadamente fixados ao substrato, garantindo a estabilidade, resistência e perfeita ancoragem da estrutura da platibanda.

Os perfis deverão ser montados de forma a garantir perfeito alinhamento, prumo, nivelamento e esquadro do conjunto, respeitando rigorosamente as dimensões, espaçamentos, cotas e detalhes construtivos apresentados no projeto estrutural. Deverão ser previstos todos os elementos de ligação, chapas, suportes, enrijecedores e travamentos necessários à estabilidade da estrutura.

As ligações entre os perfis e entre a estrutura metálica e a viga de apoio deverão ser executadas conforme detalhamento executivo, utilizando soldas e/ou elementos parafusados, conforme especificado em projeto. As soldas deverão ser executadas por profissionais qualificados, garantindo continuidade, resistência e adequado acabamento das ligações.

A fixação dos elementos à estrutura existente deverá ser executada de maneira a não comprometer os elementos estruturais existentes, devendo os pontos de ancoragem ser conferidos previamente em campo. Eventuais interferências ou condições diferentes das previstas em projeto deverão ser comunicadas ao responsável técnico antes da execução.

A fabricação, montagem e instalação das platibandas deverão ser realizadas por empresa especializada, incluindo o fornecimento de todos os perfis, vigas, chapas, chumbadores, parafusos, soldas, equipamentos, ferramentas, mão de obra e demais acessórios necessários à completa execução do sistema.

Os serviços deverão atender às disposições das normas ABNT NBR 8800 – Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios, ABNT NBR 14762 – Dimensionamento de Estruturas de Aço Constituídas por Perfis Formados a Frio, além das demais normas técnicas vigentes aplicáveis à fabricação, montagem, ligações e fixação de estruturas metálicas.

7.4. FECHAMENTO

O fechamento das coberturas previstas no projeto, compreendendo a cobertura da rampa acessível, as duas coberturas de acesso às edificações e as platibandas das edificações existentes, será executado com telhas metálicas de aço, com espessura nominal de 0,50 mm, perfil e geometria compatíveis com o sistema estrutural e conforme especificações e detalhamentos constantes no projeto. As telhas deverão ser novas, sem deformações, amassados, corrosão ou danos no revestimento superficial.

Na cobertura da rampa acessível e nas duas coberturas de acesso, as telhas serão instaladas sobre as terças metálicas, acompanhando as inclinações previstas em projeto e garantindo o adequado escoamento das águas pluviais. Nas platibandas das edificações, as telhas metálicas serão utilizadas como fechamento vertical, sendo a cor do acabamento definida pela Fiscalização previamente à aquisição e instalação do material.

A fixação das telhas metálicas às estruturas deverá ser realizada por meio de parafusos autoperfurantes para telha metálica, com cabeça sextavada, dotados de arruela metálica e vedação em EPDM, com dimensões compatíveis com a espessura das telhas e dos elementos estruturais de apoio. Os parafusos deverão possuir tratamento anticorrosivo adequado e acabamento compatível com as telhas.

Como referência mínima de execução, deverão ser utilizados 4 parafusos por m² de telha, devendo a quantidade ser aumentada nas regiões de borda, extremidades, sobreposições,

cumeeiras e demais áreas submetidas a maiores esforços de sucção do vento, conforme projeto, recomendações do fabricante e condições locais de exposição.

As telhas deverão ser fixadas diretamente às terças ou aos elementos metálicos previstos para apoio, garantindo que os parafusos atravessem adequadamente a telha e o elemento estrutural, sem comprometer a capacidade resistente da ligação. Nas regiões de sobreposição longitudinal e/ou transversal, deverão ser utilizados parafusos de costura ou fixadores apropriados, em quantidade e espaçamento conforme recomendação do fabricante.

A instalação deverá ser executada de forma a garantir o perfeito alinhamento das telhas, regularidade das sobreposições e estanqueidade do conjunto. As sobreposições deverão respeitar o sentido predominante do escoamento das águas e as recomendações do fabricante, evitando a entrada de água nas juntas.

Durante a fixação, os parafusos deverão ser apertados de maneira uniforme, utilizando ferramenta adequada e evitando aperto excessivo, que possa esmagar a telha, deformar a arruela de vedação ou danificar o revestimento. Da mesma forma, deverá ser evitado o aperto insuficiente, que possa permitir movimentação da telha ou comprometer a estanqueidade da ligação.

Os furos deverão ser executados preferencialmente com ferramentas apropriadas, sendo vedado o uso de métodos que provoquem deformações ou danos ao revestimento das telhas. Após os cortes e eventuais perfurações realizadas em campo, as superfícies expostas deverão receber tratamento adequado com produto anticorrosivo compatível com o acabamento original.

Não será permitido o contato direto de materiais incompatíveis que possam provocar corrosão galvânica, devendo ser observadas as recomendações do fabricante quanto aos materiais dos parafusos, arruelas, acessórios e elementos de apoio.

Deverão ser utilizados todos os acessórios complementares necessários à completa execução do sistema, incluindo cumeeiras, rufos, arremates, fechamentos, peças de acabamento, fitas ou elementos de vedação e demais componentes indicados em projeto. Nas coberturas de acesso e na cobertura da rampa deverão ser previstos os arremates necessários às condições específicas de cada cobertura, garantindo a estanqueidade e o adequado acabamento das bordas, encontros e mudanças de direção.

Durante o transporte, armazenamento e montagem, as telhas deverão ser protegidas contra riscos, impactos, deformações e contato prolongado com água ou materiais que possam provocar corrosão. As telhas deverão permanecer armazenadas em local seco, ventilado e protegido das intempéries, conforme recomendações do fabricante.

Após a instalação, deverão ser removidos resíduos metálicos, limalhas e cavacos provenientes da furação e montagem, uma vez que esses materiais podem provocar pontos de corrosão sobre a superfície das telhas. A limpeza deverá ser realizada sem utilização de produtos ou procedimentos que danifiquem o revestimento.

A execução deverá atender às especificações do projeto estrutural, às recomendações do fabricante das telhas e dos elementos de fixação, bem como às normas técnicas vigentes aplicáveis ao sistema de cobertura e aos materiais empregados. A Contratada será responsável pelo fornecimento de todas as telhas, parafusos, arruelas, elementos de vedação, acessórios, equipamentos, ferramentas e mão de obra necessários à completa execução dos fechamentos de todas as coberturas e platibandas previstas no projeto.

O fechamento da cobertura da rampa acessível deverá contemplar, além do fechamento superior, fechamento lateral nos pontos indicados em projeto, executado com telha metálica de aço de mesma especificação da cobertura, ou solução equivalente definida em projeto, com a finalidade de reduzir e impedir a entrada de águas pluviais impulsionadas pela ação do vento na área protegida pela cobertura. O fechamento lateral deverá acompanhar a geometria e a inclinação da cobertura, sendo devidamente fixado à estrutura metálica e executado de forma a garantir estabilidade, estanqueidade e adequado acabamento.

As peças de fechamento lateral deverão possuir arremates, sobreposições e elementos de vedação adequados, especialmente nos encontros com a cobertura, estrutura metálica e edificações existentes, evitando a formação de pontos de infiltração. A solução deverá ser executada de maneira compatível com os demais elementos da cobertura, sem comprometer o escoamento das águas pluviais, a ventilação necessária ou o desempenho estrutural do conjunto.

O fechamento lateral deverá ser considerado parte integrante do sistema de cobertura da rampa, devendo a Contratada fornecer todos os materiais, perfis, telhas, chapas de arremate, rufos, elementos de fixação, vedações e demais acessórios necessários à sua completa execução, conforme detalhamento do projeto.

7.5. FUNDAÇÕES

As fundações da cobertura metálica serão executadas em blocos isolados de concreto armado, destinados ao apoio e à fixação dos pilares metálicos da estrutura. Serão executados 15 blocos de fundação.

Cada bloco de fundação terá dimensões de $1,20 \times 1,20 \times 0,80$ m, sendo executado em concreto armado com f_{ck} mínimo de 30 MPa. Os blocos serão apoiados sobre lastro de concreto magro com 5 cm de espessura, executado sobre o terreno devidamente regularizado, compactado e preparado para receber a fundação.

Sobre cada bloco será executado pedestal em concreto armado de 25×25 cm, com 30 cm de altura, destinado à fixação do pilar metálico e à adequada transferência dos esforços da estrutura para a fundação.

Os pilares serão constituídos por tubo metálico de seção quadrada $100 \times 100 \times 3,00$ mm, soldados a uma chapa de base de aço com dimensões de 200×200 mm. A chapa será apoiada sobre o pedestal por meio de graute cimentício não retrátil, com espessura aproximada de 10 a 20 mm, garantindo o pleno contato entre a chapa e o concreto.

A fixação dos pilares será realizada por meio de 04 chumbadores tipo U por bloco, executados em barras redondas de aço, conforme detalhamento estrutural, com comprimento de ancoragem de 200 mm, extremidade inferior dobrada em gancho e extremidade superior provida de arruela lisa e porca sextavada. Os chumbadores deverão ser posicionados e mantidos por gabarito durante a execução, garantindo o perfeito alinhamento com os furos da chapa de base.

Os blocos serão armados conforme detalhamento estrutural, utilizando aço CA-50, contemplando:

Armadura inferior: barras $\varnothing 10,0$ mm, c/15 cm, nas duas direções;

Armadura superior: barras $\varnothing 8,0$ mm, c/20 cm, nas duas direções;

Armadura lateral/vertical: barras $\varnothing 8,0$ mm, c/20 cm, nas faces do bloco;

Armaduras de contorno: barras $\varnothing 10,0$ mm nas bordas da armadura inferior;

Armaduras de confinamento junto ao pedestal e região dos chumbadores, conforme

detalhamento.

Deverá ser garantido cobrimento nominal mínimo de 5,0 cm para as armaduras em contato com o solo, utilizando espaçadores adequados e garantindo que as barras permaneçam na posição especificada durante a concretagem.

A execução deverá compreender a locação precisa dos blocos, escavação, regularização e compactação do fundo, execução do lastro de concreto magro, montagem das armaduras, instalação e travamento dos chumbadores, montagem das formas quando necessárias, concretagem, adensamento, cura e posterior execução do pedestal.

As superfícies de apoio deverão estar limpas e livres de materiais soltos ou orgânicos antes da concretagem. O concreto deverá ser devidamente lançado e adensado, evitando a formação de vazios, principalmente nas regiões próximas às armaduras e aos chumbadores.

Após a cura do concreto, deverá ser conferida a posição dos chumbadores e realizado o assentamento das chapas de base sobre graute não retrátil. O aperto das porcas deverá ser realizado após o graute atingir resistência adequada.

As fundações deverão garantir a estabilidade, resistência e adequada transferência dos esforços provenientes da cobertura metálica, incluindo cargas permanentes, sobrecargas, ações horizontais e principalmente os esforços de vento, sucção e arrancamento atuantes sobre a cobertura.

Todos os serviços deverão ser executados rigorosamente conforme os projetos estrutural e de fundações, normas técnicas aplicáveis e orientações da Fiscalização.

7.6. SUPORTES E PROTEÇÕES

Serão fornecidos e instalados protetores para as unidades condensadoras dos equipamentos de ar-condicionado, executados em estrutura de tubos de alumínio, conforme modelo, dimensões, características e detalhes indicados no projeto.

Os protetores serão constituídos por estrutura em tubos de alumínio com seção de 25 x 25 mm, formando quadro estrutural, montantes, travessas e elementos de fechamento. O fechamento será executado também em tubos horizontais de alumínio, configurando sistema tipo brise, com espaçamento adequado entre os elementos para permitir a livre circulação de ar

e a adequada dissipação do calor gerado pela unidade condensadora.

Serão previstos protetores distintos conforme a capacidade dos equipamentos, observando-se, como referência, as seguintes dimensões externas:

- 12.000 BTU/h: aproximadamente 0,80 x 0,65 x 0,45 m;
- 24.000 BTU/h: aproximadamente 1,00 x 0,85 x 0,50 m;
- 36.000 BTU/h: aproximadamente 1,20 x 1,00 x 0,60 m.

As dimensões deverão ser conferidas em função das dimensões efetivas de cada unidade condensadora e compatibilizadas com o projeto, devendo ser mantidas folgas suficientes para ventilação, operação, inspeção e manutenção dos equipamentos.

A estrutura deverá ser executada de maneira rígida e estável, com todas as uniões devidamente fixadas por meio de elementos compatíveis com os perfis de alumínio, incluindo parafusos, porcas, arruelas, conectores e demais acessórios necessários. A fixação do conjunto à edificação deverá ser realizada mediante chumbadores e elementos de ancoragem adequados ao tipo de substrato existente, garantindo resistência, estabilidade e segurança durante toda a vida útil do conjunto.

Os protetores deverão apresentar acabamento uniforme, sem arestas cortantes, rebarbas, deformações ou pontos que possam comprometer a segurança dos usuários ou a integridade dos equipamentos. Os tubos e demais componentes deverão ser adequadamente alinhados, nivelados e esquadrejados durante a montagem.

A instalação deverá preservar o funcionamento adequado das unidades condensadoras, sendo expressamente proibido o fechamento que impeça ou dificulte a entrada e a saída de ar do equipamento. Deverão ser respeitados os afastamentos necessários entre o protetor e a condensadora, conforme recomendações do fabricante do equipamento, garantindo ventilação adequada e evitando a recirculação do ar quente.

Os protetores serão instalados nos locais indicados no projeto, respeitando-se rigorosamente a posição, orientação, altura e afastamentos definidos nos desenhos. A instalação deverá ser compatibilizada com as demais disciplinas e elementos construtivos existentes no local.

Antes da execução, deverão ser conferidas as dimensões dos equipamentos, condições da superfície de fixação, interferências existentes e acessibilidade para manutenção. Eventuais ajustes dimensionais necessários deverão ser realizados sem prejuízo das características arquitetônicas e funcionais previstas em projeto.

O fornecimento deverá compreender todos os materiais, mão de obra, ferramentas, equipamentos, acessórios, cortes, furações, montagem, fixações, ajustes e demais serviços necessários à execução completa dos protetores, deixando-os perfeitamente instalados, alinhados, nivelados e em condições adequadas de utilização.



Figura 3 - Modelo de Protetores

7.7. FECHAMENTO LATERAL

Será executado o fechamento das duas laterais do ginásio utilizando telha perfurada em aço galvalume ou aço galvanizado trapezoidal, altura de onda de 35 mm, espessura de 0,65 mm, com pintura eletrostática a pó em ambas as faces, furos com diâmetro de até 3,17 mm e área perfurada de até 40%, conforme especificação de projeto.

Inicialmente, deverá ser realizada a remoção do revestimento/fechamento existente nas

duas laterais do ginásio, com cuidado para não danificar os elementos da estrutura metálica que serão reaproveitados. Os materiais provenientes da remoção deverão ser separados, transportados e destinados conforme orientação da fiscalização.

Após a remoção, deverá ser realizada a inspeção da estrutura metálica existente, verificando-se seu estado de conservação, alinhamento, prumo, pontos de fixação e condições para receber o novo fechamento. Deverão ser executados os reparos, ajustes, limpeza e tratamentos necessários nos elementos existentes antes da instalação das novas telhas.

A nova telha perfurada deverá ser instalada utilizando-se a estrutura metálica existente, reaproveitando-se os pontos e elementos de apoio sempre que estiverem em condições adequadas. A fixação deverá ser realizada com parafusos autoperfurantes/autobrocantes apropriados para fixação em estrutura metálica, com arruelas de vedação quando aplicável, garantindo-se fixação firme, alinhamento e estabilidade do fechamento.

As telhas deverão ser instaladas de forma contínua e devidamente alinhada, observando-se as sobreposições e detalhes de montagem recomendados pelo fabricante. Os recortes e arremates deverão ser executados de maneira precisa, evitando-se bordas cortantes ou elementos que possam comprometer a segurança dos usuários.

A utilização da telha perfurada deverá garantir ventilação permanente e passagem de ar, mantendo as características de fechamento lateral do ginásio sem comprometer a segurança e a durabilidade do conjunto.

Todos os serviços deverão ser executados por mão de obra qualificada, observando-se as recomendações do fabricante, as normas técnicas aplicáveis e as determinações da fiscalização.

7.8. COMPLEMENTO DO LANTERNIM

O lanternim existente deverá ser totalmente removido, incluindo seus elementos de fechamento e componentes que interfiram na execução do novo sistema. A desmontagem deverá ser realizada de forma controlada, evitando danos aos elementos da cobertura e à estrutura metálica que permanecerá no local. Os materiais provenientes da remoção deverão ser retirados e destinados conforme orientação da fiscalização.

Após a remoção do lanternim existente, deverá ser executado novo lanternim metálico, com dimensões e geometria conforme projeto, utilizando a estrutura de suporte existente, após sua devida inspeção e adequação. Deverão ser realizados os ajustes, reforços e complementações necessários para garantir o correto posicionamento e fixação do novo lanternim.

Considerando que o novo lanternim possuirá dimensões diferentes do existente, deverão ser executados fechamentos complementares em chapa de aço carbono com espessura de 2,00 mm nos locais onde houver diferença entre a nova configuração e os elementos da cobertura. As chapas deverão ser cortadas, ajustadas e instaladas de forma a preencher integralmente os espaços remanescentes, garantindo continuidade, rigidez e adequado acabamento do conjunto.

A fixação das chapas de aço carbono deverá ser realizada na estrutura metálica por meio de parafusos autoperfurantes ou autobrocantes apropriados, com arruelas metálicas e de vedação quando aplicável. Os pontos de fixação deverão ser distribuídos de forma uniforme, garantindo que as chapas permaneçam estáveis e não apresentem vibrações ou deformações decorrentes da ação do vento.

Após a instalação, todas as superfícies de aço carbono expostas deverão receber tratamento anticorrosivo, com preparação adequada da superfície, aplicação de fundo anticorrosivo e pintura de acabamento compatível com as condições de exposição. O novo lanternim e seus fechamentos deverão apresentar alinhamento, estabilidade e acabamento adequado, sendo todos os serviços executados conforme projeto, normas técnicas aplicáveis e orientações da fiscalização.

7.9. REVESTIMENTO EM CHAPAS DE ACM

Será executado revestimento da platibanda com chapas de ACM de 4 mm de espessura, na cor vermelho fosco, conforme dimensões, alinhamentos, paginação e localização indicados em projeto.

O revestimento deverá ser instalado sobre a estrutura de sustentação prevista para a platibanda, garantindo adequado alinhamento, nivelamento, estabilidade e uniformidade do conjunto. As chapas deverão ser devidamente cortadas, ajustadas e fixadas conforme o sistema

especificado, com juntas e arremates executados de maneira regular e discreta.

Deverão ser previstos os perfis, elementos de fixação, arremates, cantos e demais acessórios necessários à completa execução do revestimento, mantendo acabamento contínuo e uniforme em toda a platibanda.

A instalação deverá garantir a adequada resistência às intempéries, estanqueidade nos pontos de encontro e durabilidade do sistema, bem como preservar a identidade visual da fachada, mantendo a cor e o acabamento especificados em projeto.

Todos os serviços deverão ser executados conforme projeto executivo, recomendações do fabricante e normas técnicas aplicáveis, garantindo o perfeito acabamento e alinhamento da nova platibanda.

7.10. EXAUSTOR NATURAL – LANTERNIM

Será fornecido e instalado sistema de ventilação e exaustão natural tipo lanternim, destinado ao ginásio da edificação, conforme localização indicada em projeto. O sistema deverá ser instalado sobre a cobertura, promovendo a exaustão natural e contínua do ar quente acumulado na região superior do ambiente, contribuindo para a renovação do ar, melhoria do conforto térmico e redução da condensação no interior do ginásio. O funcionamento deverá ocorrer por meio da circulação natural do ar, sem utilização de energia elétrica ou componentes mecânicos móveis.

O conjunto deverá ser constituído por estrutura metálica galvanizada, com ligações parafusadas, devidamente dimensionada e fixada à estrutura da cobertura. Os fechamentos e rufos deverão ser executados em chapas metálicas apropriadas para cobertura, com elementos de vedação e fixação compatíveis, garantindo proteção contra a entrada de água e adequada estanqueidade do conjunto.

A instalação deverá ser realizada no eixo previsto para o ginásio, com os apoios e elementos de ancoragem adequadamente posicionados sobre a estrutura existente da cobertura. Os perfis e pontos de fixação deverão ser previamente verificados, garantindo que a estrutura existente apresente condições adequadas para receber o sistema.

A execução deverá contemplar fornecimento, transporte, montagem, fixação, vedação,

arremates e todos os acessórios necessários à completa instalação do lanternim, incluindo os meios e equipamentos necessários para trabalho em altura. Ao final, o sistema deverá apresentar adequada estabilidade, estanqueidade e funcionamento, garantindo a ventilação e exaustão natural do ginásio.



Figura 4 - Modelo de exaustão de ar a ser instalado.

8. PINTURA

8.1. SELADOR ACRILICO

Será aplicada uma demão de selador acrílico nas superfícies de alvenaria e concreto que receberão pintura, conforme especificado em projeto. Ficam excluídas da aplicação as superfícies que apresentem pintura recente e em boas condições de conservação, como as caixas d'água, estruturas de apoio da cobertura entre o ginásio e o Bloco B e determinados elementos de fachada que apresentem acabamento de pintura novo e uniforme, os quais deverão ser mantidos, salvo indicação contrária em projeto.

O selador tem a função de uniformizar a absorção do substrato, promover maior

aderência da tinta de acabamento e melhorar o rendimento e desempenho do sistema de pintura. As únicas áreas excluídas desta etapa são as paredes externas que receberão revestimento cerâmico, conforme especificado no projeto arquitetônico.

Antes da aplicação, todas as superfícies deverão estar totalmente curadas, lixadas, limpas, secas e livres de partículas soltas, poeira, mofo, gordura ou eflorescências. A parede ou o forro deverão estar firmes, sem desprendimentos e com aspecto uniforme. O sistema de chapisco e emboço deverá estar completamente finalizado e curado por, no mínimo, 14 dias.

A aplicação do selador será realizada em uma demão contínua, utilizando rolo de lã, trincha ou equipamento de pintura apropriado, conforme o tipo e textura da superfície.

O produto deverá ser utilizado puro, sem diluição, seguindo rigorosamente as orientações técnicas do fabricante. Durante a aplicação, devem ser observadas as condições climáticas: a superfície não pode estar úmida, e a pintura deve ser evitada em dias chuvosos, com ventos fortes, temperaturas inferiores a 10°C ou superiores a 35°C, ou quando a umidade relativa do ar estiver acima de 85%, pois tais condições comprometem a aderência e a secagem adequada do revestimento.

Após a aplicação, deverá ser respeitado o tempo completo de secagem do selador antes do início das demãos de tinta acrílica de acabamento. A área selada deverá apresentar aspecto uniforme, sem manchas, bolhas, escorrimientos ou falhas de cobertura. Caso necessário, poderá ser feita reaplicação localizada para garantir o padrão de qualidade exigido.

8.2. PINTURA ACRÍLICA

Todas as superfícies previstas para pintura deverão receber acabamento conforme especificado e conforme memorial, onde for executado o selador, observando rigorosamente as cores, áreas de aplicação, padrões de acabamento e demais especificações constantes nos projetos arquitetônicos.

Antes da aplicação da pintura, todas as superfícies deverão ser devidamente preparadas, apresentando-se limpas, secas, firmes, isentas de poeira, óleos, graxas, eflorescências, mofo, partículas soltas, resíduos de argamassa ou quaisquer materiais que possam comprometer a aderência do sistema de pintura. Eventuais imperfeições, fissuras, trincas superficiais, falhas de

revestimento ou discontinuidades deverão ser previamente corrigidas com materiais compatíveis, promovendo-se lixamento e limpeza da superfície antes da aplicação do acabamento.

A aplicação da pintura deverá ser precedida por uma demão de fundo selador acrílico, compatível com o substrato, com a finalidade de uniformizar a absorção da base, promover a fixação de partículas superficiais e proporcionar melhor aderência das demãos de acabamento.

As superfícies internas deverão receber acabamento com tinta acrílica na cor Branco Gelo, aplicada em, no mínimo, duas demãos, utilizando rolos, pincéis ou equipamentos apropriados, respeitando rigorosamente os intervalos de secagem entre demãos e as recomendações do fabricante quanto à diluição, rendimento e espessura do filme seco.

Os tetos deverão receber acabamento com tinta acrílica na cor Branco Gelo, aplicada em, no mínimo, duas demãos, sobre superfície previamente preparada e selada, garantindo cobertura uniforme, excelente refletância luminosa, acabamento homogêneo e perfeito desempenho do sistema de pintura.

As superfícies externas deverão receber acabamento com tinta acrílica nas cores Cinza Calopsita e Azul Marinho, conforme distribuição e detalhamento constantes no projeto executivo, aplicadas também em, no mínimo, duas demãos, sobre fundo selador acrílico ou fundo preparador compatível com o substrato, garantindo proteção contra a ação das intempéries, estabilidade cromática, resistência à umidade e durabilidade do sistema de pintura.

Ao término dos serviços, todas as superfícies, internas e externas, deverão apresentar acabamento uniforme, sem escorrimentos, manchas, marcas de rolo, diferenças perceptíveis de tonalidade, falhas de cobertura, bolhas, descascamentos, pulverização excessiva ou quaisquer imperfeições que comprometam o aspecto estético ou o desempenho do sistema de pintura.

A execução deverá atender rigorosamente às recomendações dos fabricantes dos materiais empregados, às disposições da ABNT NBR 13245, ABNT NBR 11702, bem como às exigências da NR-18, garantindo qualidade, durabilidade, proteção das superfícies e excelente acabamento em toda a edificação.

8.3. PINTURA DE SUPERFÍCIES METÁLICAS

Será executada pintura com tinta alquídica de acabamento, esmalte sintético brilhante, aplicada a rolo ou pincel sobre superfícies metálicas, conforme especificações e cores definidas em projeto.

A pintura deverá ser aplicada em toda a superfície externa da cobertura metálica do ginásio, incluindo as telhas e demais elementos metálicos previstos, após a adequada preparação das superfícies, garantindo cobertura uniforme, aderência e proteção contra intempéries e corrosão.

Também deverá ser realizada a pintura da estrutura metálica lateral existente do ginásio, nos trechos onde o fechamento atualmente existente será removido e substituído por novo sistema de fechamento, mantendo-se integralmente a estrutura de sustentação existente. Deverão ser contemplados os perfis, montantes, travessas e demais elementos metálicos aparentes que permanecerão na edificação.

Antes da aplicação da tinta, as superfícies deverão ser limpas e preparadas, com remoção de poeira, sujeiras, partículas soltas, pontos de oxidação e pintura deteriorada, garantindo condições adequadas para recebimento do acabamento.

A aplicação deverá ser realizada de maneira uniforme, respeitando o número de demãos especificado em projeto e o intervalo de secagem recomendado pelo fabricante, de modo a garantir acabamento homogêneo, proteção e durabilidade.

Deverá ser preservada a integridade dos elementos estruturais existentes durante os serviços, não sendo permitidas alterações, cortes ou remoções da estrutura de sustentação que será mantida.

8.4. PINTURA DAS JANELAS

Será realizada a pintura das janelas metálicas existentes da edificação, contemplando integralmente as faces internas e externas das esquadrias, conforme indicado em projeto. O serviço abrangerá os requadros perimetrais, montantes, travessas, subdivisões, perfis metálicos, bandeiras e demais elementos metálicos aparentes que compõem as janelas.

Antes do início da pintura, todas as superfícies deverão ser devidamente limpas e preparadas, com remoção de poeira, sujeiras, partículas soltas, descascamentos, resíduos de pintura deteriorada, pontos de oxidação e demais contaminantes que possam comprometer a aderência do novo revestimento. Nos locais que apresentarem corrosão, deverá ser realizada a remoção mecânica da ferrugem, por lixamento ou escovamento, até obtenção de superfície firme e adequada para receber o sistema de pintura.

As superfícies deverão receber fundo preparador ou primer anticorrosivo compatível com o substrato metálico e com a tinta de acabamento especificada, garantindo proteção contra corrosão e adequada aderência entre as camadas. Posteriormente, será aplicada tinta de acabamento para superfícies metálicas, na cor e acabamento definidos em projeto, em número de demãos suficiente para garantir cobertura homogênea, uniformidade de cor, acabamento e proteção das esquadrias.

A aplicação deverá ser executada preferencialmente por pincel, rolo ou equipamento de pulverização adequado, conforme as características dos perfis e as recomendações do fabricante, respeitando os intervalos de secagem entre demãos. Não serão admitidas falhas de cobertura, escurrimientos, manchas, enrugamentos, descascamentos ou diferenças de acabamento entre os elementos.

Durante a execução, deverão ser protegidos os vidros, peitoris, revestimentos, paredes, pisos, soleiras e demais elementos adjacentes, evitando respingos e danos às superfícies existentes. Eventuais resíduos de tinta deverão ser removidos imediatamente, sem comprometer os acabamentos existentes.

Deverá ser realizada a regulagem e movimentação cuidadosa das folhas móveis após a pintura, evitando o travamento das esquadrias em razão do excesso de tinta nos perfis, trilhos, dobradiças ou demais componentes móveis. As janelas deverão ser entregues limpas, com funcionamento adequado, acabamento uniforme e todas as superfícies metálicas devidamente protegidas.

A execução deverá observar as recomendações dos fabricantes dos produtos empregados, as condições existentes das esquadrias e as especificações do projeto, garantindo adequada durabilidade e proteção das janelas metálicas tanto no ambiente interno quanto nas áreas externas da edificação.

8.5. PINTURA DE QUADRA ESPORTIVA

Execução de pintura das duas quadras esportivas existentes no imóvel, conforme indicação em planta, compreendendo: (1) a quadra localizada no ginásio coberto, indicada em planta, e (2) a quadra esportiva externa, localizada aos fundos do terreno e exposta às condições climáticas, incluindo o preparo das superfícies, aplicação de pintura específica para pisos esportivos e execução da demarcação das linhas correspondentes às modalidades esportivas previstas em projeto.

A pintura deverá ser executada sobre as superfícies devidamente limpas, secas, regularizadas e livres de poeira, resíduos, óleos, partículas soltas ou quaisquer materiais que possam comprometer a aderência, durabilidade e acabamento do revestimento. Deverá ser utilizado revestimento próprio para pisos esportivos, adequado ao tipo de utilização de cada quadra, resistente ao tráfego, à abrasão e às condições de uso do ambiente.

Para a quadra localizada no ginásio coberto, deverá ser utilizado sistema de pintura compatível com ambiente interno e com as características do piso existente.

Para a quadra externa localizada aos fundos do terreno, deverá ser utilizado sistema de pintura específico para áreas externas e expostas às intempéries, com resistência à ação da radiação solar, chuva, variações de temperatura, umidade, abrasão e tráfego decorrente da utilização esportiva, garantindo adequada aderência e durabilidade do revestimento.

As linhas de demarcação deverão ser executadas nas duas quadras, com dimensões, posicionamento e larguras compatíveis com as medidas oficiais de cada modalidade esportiva contemplada no projeto, tais como futsal, basquetebol, voleibol e demais modalidades previstas. As cores e a disposição das marcações deverão proporcionar contraste adequado com a pintura de fundo, permitindo sua correta identificação pelos usuários.

Antes do início da execução das demarcações, deverão ser submetidos à apreciação e aprovação da fiscalização os traçados, dimensões, cores e disposição das linhas de cada modalidade esportiva, para ambas as quadras, não sendo permitida a execução definitiva sem a devida conferência e autorização.

Nas áreas onde houver pintura existente deteriorada, descascada, desagregada ou sem

condições adequadas de receber o novo revestimento, deverá ser realizado o devido preparo da superfície, incluindo raspagem, lixamento, remoção de partes soltas, limpeza e demais procedimentos necessários à obtenção de substrato adequado para a aplicação do sistema de pintura.

Após a conclusão dos serviços, as duas quadras deverão apresentar acabamento uniforme, contínuo e bem aderido, com linhas esportivas contínuas, regulares e bem definidas, sem manchas, falhas, escorrimientos, descascamentos ou sobreposições indevidas. Deverão ser realizados todos os retoques e correções necessários para garantir a qualidade, uniformidade e adequada apresentação final dos serviços.

9. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A execução dos serviços deverá atender estritamente às diretrizes técnicas e exigências da CELESC, assegurando a aprovação das instalações junto à concessionária local. A conclusão desta disciplina somente será considerada definitiva após a verificação do desempenho integral de todo o sistema elétrico e o atendimento a todos os parâmetros contratuais estabelecidos, cabendo à empresa responsável garantir a integridade total dos serviços prestados e a pronta comunicação de eventuais intercorrências à fiscalização.

9.1. CARGA INSTALADA E DEMANDA

O levantamento da carga instalada da edificação foi realizado detalhadamente a partir do projeto executivo das instalações elétricas, computando todos os pontos de utilização previstos para o pleno funcionamento do Caic Escola Básica Jardim Das Avenidas. Foram contabilizados os circuitos de iluminação interna e externa (com tecnologia LED de alta eficiência), tomadas de uso geral (TUG), tomadas de uso específico (TUE), além do sistema de climatização, motores e demais equipamentos fixos de informática e suporte administrativo.

Para a determinação da demanda provável, foram aplicados os fatores de demanda normativos estabelecidos pela distribuidora local, em estrita observância à norma técnica N321.0003 (Fornecimento de Energia Elétrica a Edificações de Uso Coletivo) da CELESC.

Esses coeficientes foram selecionados criteriosamente com base no perfil de ocupação institucional, na simultaneidade de uso dos aparelhos e na natureza das atividades do órgão público. A demanda calculada final fundamentou o dimensionamento da proteção geral de baixa tensão.

O fator de potência nominal adotado para o dimensionamento e equilíbrio do sistema é de 0,92 (indutivo), cumprindo integralmente as exigências operacionais e os limites mínimos regulamentares impostos pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e pela CELESC durante o regime de funcionamento normal das instalações.

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
IL – CIRCULAÇÃO 3	0.92	100.00	0.92
TOM – CIRCULAÇÃO 3	0.85	24.00	0.20
QDFL - 01	41.05	79.3	32.55
QDFL - 02	48.01	82.70	39.70
QDFL - 03	29.21	97.40	28.45
QDFL - 04	28.11	86.30	24.25
QDG - 02	80.51	68.00	54.74
QDFL - 07	8.05	96.30	7.75
TOTAL	236.7	56,5	133.69
NOTA 01: DEMANDA DIMENSIONADA BASEADA NA NORMA DA CELESC N321.0003			

Tabela 1: Quadro de demanda

9.2. ALIMENTAÇÃO

A alimentação geral da edificação do Caic Escola Básica Jardim Das Avenidas será derivada a partir da rede aérea de distribuição da concessionária local (CELESC).

Embora a carga total instalada da unidade apresente um somatório nominal superior ao patamar padrão de 75 kW, o atendimento técnico será realizado integralmente em Tensão Secundária de Distribuição (Baixa Tensão - 380/220V), dispensando a necessidade de instalação de um poste de transformação (transformador) particular ou subestação no terreno.

Essa solução de engenharia encontra pleno respaldo legal e normativo no Item 5.2.2.8 da norma CELESC N-321.0001 (Carga Instalada Superior a 75 kW), uma vez que o projeto atende simultaneamente às seguintes condições:

- alínea a): O dispositivo de proteção geral (Disjuntor Geral do Quadro de Distribuição QDG-01) é composto por um disjuntor termomagnético trifásico de 225 A,.
- alíneas b) e c): O dimensionamento assegura a conveniência técnica operante para a rede da CELESC D, mantendo os níveis de queda de tensão e corrente de curto-circuito dentro das margens regulamentares.

A alimentação geral da edificação do CAIC Escola Básica Jardim das Avenidas é realizada por meio de subestação aérea com potência nominal de 150 kVA, alimentada pela rede elétrica aérea da CELESC. A saída da subestação é protegida por disjuntor geral de 225 A, a partir do qual a alimentação é conduzida de forma subterrânea, por meio de eletrodutos de PVC/PEAD rígidos, com diâmetro nominal de 4", até o Quadro Geral de Distribuição – QDG-01 da edificação.

O sistema de alimentação atende às condições de proteção e segurança das instalações elétricas, bem como aos critérios de queda de tensão estabelecidos para o sistema de distribuição, conforme as normas técnicas aplicáveis e os padrões da concessionária.

A partir do padrão de medição da concessionária, a linha de alimentação seguirá de forma subterrânea até o quadro geral QDG-01 da edificação. Para o encaminhamento e a proteção mecânica dos condutores no solo, será utilizada infraestrutura em eletrodutos rígidos de PVC/PEAD com diâmetro nominal mínimo de 4". Ao longo do trajeto subterrâneo, serão previstas caixas de passagem em alvenaria posicionadas estrategicamente junto à saída da medição e nos pontos de deflexão ou transição.

Ao atingir a edificação, a tubulação subterrânea subirá de forma totalmente embutida nas alvenarias até conectar-se diretamente à base do Quadro de Distribuição QDG-01, responsável pelo recebimento e distribuição geral de energia para a edificação, garantindo a proteção mecânica dos condutores e a estética do acabamento.

Para o circuito deste ramal de distribuição principal, serão utilizados cabos unipolares flexíveis de cobre com isolamento termofixo (XLPE/HEPR 0,6/1 kV), adotando-se as seguintes seções nominais e identificações normativas:

- Condutores de Fase: 3 x (1 x 120,0 mm²) (cores padrão preto, cinza e vermelho);
- Condutor de Neutro: 1 x (1 x 120,0 mm²) (cor azul-claro);
- Condutor de Proteção (PE): 1 x (1 x 70,0 mm²) (cor verde ou verde-amarela).

Em cumprimento à Nota Técnica do item 5.2.2.8 da N-321.0001, este Memorial faz-se acompanhar do Estudo de Cálculo da Demanda Máxima Provável, respaldado pela devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART/TRT), conforme a Instrução Normativa I-321.0027.

9.3. INFRAESTRUTURA ELÉTRICA

A infraestrutura elétrica geral do Caic Escola Básica Jardim das Avenidas será executada integralmente de forma sobreposta às alvenarias e estruturas, garantindo facilidade de manutenção, inspeção e expansões futuras.

Para a distribuição e encaminhamento dos circuitos alimentadores, terminais e de iluminação, os métodos de montagem obedecerão aos seguintes critérios técnicos:

- Eletrocalha Principal: A distribuição principal dos circuitos a partir dos quadros elétricos será realizada por meio de Eletrocalha Metálica Sobreposta de 200 × 100 mm, fixada à estrutura/teto por meio de tirantes ou suportes apropriados.
- Derivações para Salas e Ambientes: A partir da eletrocalha principal, as derivações para o interior das salas de aula e demais ambientes serão executadas utilizando Perfilado Perfurado de 38x38mm
- Circuitos Terminais (Tomadas e Interruptores): Para as descidas de tomadas, interruptores e alimentação dos pontos terminais, as derivações serão executadas em Eletroduto Rígido Galvanizado de Ø 3/4" (Nominal 25mm), devidamente fixado às paredes por braçadeiras reforçadas.
- Fixação e Sustentação das Luminárias: Todas as luminárias do projeto serão fixadas e sustentadas diretamente na infraestrutura elétrica (perfilados ou eletrocalhas), garantindo alinhamento e estabilidade sem dependência do acabamento do teto.

- Caixas de Passagem e Derivação: As caixas de sobrepor para pontos de tomadas e comandos serão metálicas ou em termoplástico de alta resistência (padrão 4 x 2" ou 4 x 4"), instaladas perfeitamente alinhadas, niveladas e aprumadas

9.3.1. ILUMINAÇÃO

O sistema de iluminação do Caic Escola Básica Jardim das Avenidas foi dimensionado e projetado em estrita conformidade com as diretrizes da ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 (Iluminação de Ambientes de Trabalho/Ensino) e da ABNT NBR 5410 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão), visando garantir os níveis adequados de iluminância (lux), uniformidade visual e alta eficiência energética em todos os ambientes internos, operacionais e esportivos.

Serão utilizadas exclusivamente luminárias de alta eficiência com tecnologia LED (*Light Emitting Diode*), assegurando baixo consumo de energia e longa vida útil.

Nos ambientes internos e administrativos da escola, a iluminação geral será composta por Luminárias Retangulares/Lineares LED de 40W (1,20m), fixadas diretamente na infraestrutura de perfilados e eletrocalhas, garantindo distribuição luminosa simétrica e conforto visual para as atividades pedagógicas.

A iluminação da área de jogos e cobertura do ginásio será realizada por Projetores LED Modulares de 150W fixados na estrutura metálica de cobertura e posicionados para proporcionar alta intensidade luminosa, excelente uniformidade sobre a quadra e ausência de ofuscamento aos usuários.

As luminárias de grande porte e do ginásio contarão com pontos de derivação em condutores sobrepostos, viabilizando rápida desconexão e manuseio para eventuais intervenções de manutenção.

O projeto contempla blocos autônomos de emergência em LED distribuídos estrategicamente ao longo das rotas de fuga, garantindo iluminação de balizamento e sinalização com autonomia mínima de 2 horas em caso de interrupção no fornecimento da rede concessionária.

9.3.2. INTERRUPTORES

Os interruptores deverão ser obrigatoriamente do tipo sobrepor em todos os ambientes, instalados em estrita conformidade com o layout indicado no projeto elétrico. Dependendo da necessidade funcional e do gerenciamento luminoso de cada espaço, os mecanismos poderão ser simples, paralelos (three-way) ou intermediários (four-way), conforme os diagramas de comando e de interligação elétrica representados nos esquemas em prancha.

Considerando o método construtivo adotado no projeto, todas as caixas de derivação, interruptores e tomadas serão de sobrepor (nos padrões 4" x 2" e 4" x 4"), fixadas diretamente sobre a superfície das alvenarias e estruturas. É fundamental que a contratada utilize buchas e parafusos adequados ao tipo de vedação, assegurando o perfeito alinhamento, prumo e nivelamento de cada peça. As caixas deverão ser acopladas de forma estanque aos eletrodutos galvanizados de Ø 3/4", garantindo um acabamento firme, sem folgas e perfeitamente alinhado com a infraestrutura metálica aparente. A instalação dos dispositivos deverá atender integralmente às prescrições da ABNT NBR 5410, sobretudo no tocante às seções que tratam de dispositivos de comando, controle e ergonomia das alturas de posicionamento.

Os interruptores deverão possuir corrente nominal perfeitamente compatível com a carga de LED controlada, apresentando tensão nominal mínima de operação de 250 V. Quanto à estanqueidade e segurança física, os conjuntos devem atender à norma ABNT NBR IEC 60529, apresentando Grau de Proteção mínimo IP20 para os ambientes internos secos e administrativos da edificação.

Os modelos dos interruptores abaixo devem ser aprovados pelo cliente:

- Interruptores monopolares simples e paralelos 10A – 125/250 V – linha Silentoque para áreas técnicas. Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica;
- Interruptores monopolares simples e paralelos 10A – 125/250 V – linha Elite, Pial Plus (Pial) ou linha Light (Bticino) ou linha Thesi (Bticino) para áreas nobres. Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica;

Interruptores monopolares simples e paralelos 10A – 250 V – Montadas em caixa tipo

Condulete. Fabricantes de referência: BLINDA, DAISA, WETZEL ou similar com equivalência técnica.

9.3.3. PONTOS DE ENERGIA

O dimensionamento e a distribuição dos pontos de força e tomadas de corrente da edificação atendem aos parâmetros estipulados pela **ABNT NBR 5410** (Instalações Elétricas de Baixa Tensão).

Os circuitos terminais de tomadas serão alimentados em nível de tensão monofásica de 220V (Fase-Neutro) para uso geral e específico, além de circuitos trifásicos em 380V (Fase-Fase) dedicados às cargas especiais de maior potência.

Salvo indicação em contrário na prancha do projeto elétrico ou de arquitetura, a fixação das caixas de sobrepor e tomadas nas alvenarias observará as seguintes alturas padrão (medidas do piso acabado ao eixo da caixa):

- Tomadas Baixas: Instaladas a 0,30 m do piso acabado (utilizadas para pontos de uso geral em escritórios, recepção, circulação e ambientes administrativos).
- Tomadas Médias: Instaladas a 1,20 m do piso acabado (utilizadas sobre bancadas de trabalho, refeitório, sanitários, interruptores e pontos de atendimento).
- Tomadas Altas: Instaladas a 2,20 m do piso acabado (utilizadas para alimentação de equipamentos de ar-condicionado tipo Split, exaustores, quadros de aviso ou TV/monitor suspensos).

Os pontos de tomadas de uso geral (TUGs) serão do tipo de sobrepor, padrão brasileiro de três pinos (2P+T), com capacidade nominal para 10 A / 250 V, atendendo à norma ABNT NBR 14136.

As tomadas instaladas em alvenaria contarão com caixas de sobrepor (4x2" ou 4x4") em termoplástico ou metálicas e espelhos de acabamento branco. Todos os circuitos de TUGs serão providos de condutor de proteção (terra) dedicado e protegidos contra choques elétricos por meio de Dispositivos Diferenciais-Residuais (DR) de alta sensibilidade (30 mA).

Tomadas de Uso Geral (TUGs) e Cargas especiais, serão previstos pontos de força específicos (220V monofásico), compostos por tomadas reforçadas de 20 A ou caixas de

passagem para ligação direta por borne/terminal, individualizados por circuito terminal exclusivo protegido por disjuntor termomagnético e DR.

Para equipamentos especiais, bancadas de manutenção, motores ou cargas operacionais específicas da unidade, os pontos de alimentação serão fornecidos em 220V (monofásico) ou 380V (trifásico), dimensionados conforme as especificações dos fabricantes e equipados com tomadas industriais/reforçadas quando aplicável.

O posicionamento deve seguir as alturas padrão de 0,30 m (baixa) para escritórios e salas de atendimento, e 1,20 m (média) para áreas de trabalho, copas, sanitários e áreas de serviço, conforme indicado no layout arquitetônico.

Todos os plugues e tomadas do empreendimento devem atender obrigatoriamente aos requisitos da norma ABNT NBR 14136, padrão brasileiro de três pinos (2P+T), não sendo admitida sob qualquer pretexto a utilização de tomadas do padrão antigo NBR 6147 ou a postergação desta definição técnica.

Os modelos das tomadas abaixo devem ser aprovados pelo cliente:

- As tomadas de uso geral (TUGs) e específico (TUEs) serão do padrão brasileiro (2P+T), com capacidade nominal exclusiva para correntes de 10A ou 20A sob tensão máxima de 250V em conformidade com a NBR 14136.
- Tomadas 2P+T e Universal, 10/15A, 125/250V, linha Elite, Pial Plus (Pial) ou linha Light (Bticino) ou linha Thesi (Bticino) para áreas nobres Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica;
- Tomadas 2P + T e universal 10/15A, 125/250V, montadas em caixa tipo condutele. Fabricantes de referência: BLINDA, DAISA, WETZEL ou similar com equivalência técnica;
- Tomadas 2P + T e universal 10/15A, 125/250V, à prova de tempo. Fabricantes de referência: BLINDA, DAISA, WETZEL ou similar com equivalência técnica;
- Plugues monobloco 2P + T 10 A em linha 250 V (para luminárias). Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica;

Prolongador monobloco 2P + T 10 A em linha 250 V (para luminárias) Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência

técnica.

Os Quadros de Distribuição de Circuitos (QDGs) da edificação serão executados em modelos de sobrepor e de embutir, conforme indicado em projeto, sendo sua instalação definida de acordo com as características e condições de cada ambiente. Os quadros serão construídos em chapa de aço carbono com espessura mínima de 1,96 mm (14 MSG), dotados de tratamento anticorrosivo e acabamento adequado ao ambiente de instalação.

A estrutura dos quadros deverá ser convenientemente reforçada para suportar o peso dos componentes internos e os esforços decorrentes das operações de montagem, operação e manutenção, sem apresentar deformações. Os quadros deverão possuir grau de proteção compatível com o ambiente de instalação e com os equipamentos neles instalados.

Os quadros do tipo sobrepor serão fixados diretamente nas superfícies de alvenaria ou demais elementos construtivos previstos em projeto, enquanto os quadros do tipo embutir serão instalados em nichos previamente executados nas alvenarias, garantindo, em ambos os casos, fácil acesso para operação, inspeção, manutenção e futuras intervenções, bem como adequado acabamento. As portas deverão ser equipadas com fechos apropriados e estrutura compatível com o grau de proteção especificado.

Os quadros serão dimensionados para acomodar, com folga, todos os dispositivos de proteção, comando e manobra previstos em projeto, mantendo reserva mínima de 20% de espaço para futuras ampliações, conforme os critérios estabelecidos pela ABNT NBR 5410.

Os barramentos de Fase, Neutro e Proteção (PE) serão fabricados em cobre eletrolítico de alta condutividade, montados sobre suportes isolantes adequados e devidamente identificados, observando a padronização de cores e identificação estabelecida pelas normas técnicas vigentes.

A coordenação e proteção geral do barramento do quadro principal QDG-01 serão realizadas por meio de disjuntor geral termomagnético de corrente nominal de 225 A, com capacidade de interrupção compatível com a corrente de curto-circuito presumida no ponto de instalação. O QDG-01 será alimentado a partir da subestação aérea de 150 kVA, por meio do disjuntor geral de 225 A existente, sendo a alimentação entre a subestação e o quadro geral realizada de forma subterrânea, conforme indicado no projeto elétrico.

9.3.4. DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO

Cada circuito terminal derivado dos quadros de distribuição será protegido individualmente por disjuntor termomagnético do tipo DIN, curva C, devidamente coordenado com as tabelas de carga, diagramas unifilares e estudos de seletividade previstos em projeto. Os disjuntores poderão ser monopolares, bipolares ou tripolares, conforme o número de fases do circuito a ser protegido, devendo sua aplicação seguir rigorosamente as indicações constantes nos diagramas unifilares e demais documentos do projeto executivo.

Todos os disjuntores de baixa tensão deverão ser fornecidos por um único fabricante, garantindo a compatibilidade entre os componentes do sistema e a adequada coordenação frente aos níveis de curto-circuito adotados. As especificações apresentadas definem a localização e a função dos dispositivos de proteção, cabendo ao executor observar os diagramas unifilares para determinação das correntes nominais, capacidades de interrupção e características construtivas dos disjuntores, bem como os documentos de automação e supervisão predial para identificação dos dispositivos sujeitos a acionamento ou monitoramento remoto.

Os quadros de distribuição deverão ainda contemplar disjuntores de manutenção e seccionamento, quando indicados em projeto, proporcionando redundância operacional e maior segurança durante intervenções e procedimentos de manutenção. O disjuntor geral do padrão de entrada de energia e os disjuntores gerais dos quadros de distribuição com corrente nominal superior a 125 A deverão ser do tipo caixa moldada (MCCB), adequadamente dimensionados para as condições de carga e de curto-circuito da instalação.

Os circuitos destinados aos sistemas de segurança contra incêndio deverão possuir proteção por disjuntores exclusivamente magnéticos, providos apenas da função de proteção contra curto-circuito, de modo a evitar desligamentos indevidos por sobrecarga e garantir a continuidade operacional dos equipamentos de emergência, em conformidade com os requisitos aplicáveis às instalações de proteção e combate a incêndio.

Caso o fabricante dos painéis proponha a utilização de modelos de disjuntores distintos dos especificados, deverão ser apresentadas, juntamente com a proposta, as respectivas curvas de limitação de corrente e de energia passante (I^2t), comprovando desempenho equivalente ou superior para a adequada proteção dos circuitos, em conformidade com as exigências das

normas ABNT NBR 5410 e ABNT NBR IEC 60947.

9.3.5. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO (DPS)

Para proteção dos equipamentos eletroeletrônicos e dos circuitos internos contra sobretensões transitórias decorrentes de descargas atmosféricas e manobras na rede da concessionária, serão instalados Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) nos Quadros Gerais de Baixa Tensão e nos demais quadros indicados no diagrama unifilar. Os DPS serão do Tipo II, adequados para instalação em painéis de distribuição, com tensão máxima de operação contínua (U_c) de 175 V e capacidade nominal de descarga de 45 kA. Os dispositivos serão conectados entre fase-terra e neutro-terra, conforme o esquema de aterramento TN-S adotado, promovendo o escoamento das correntes de surto para o sistema de aterramento. A quantidade e a disposição dos módulos deverão seguir a configuração elétrica de cada quadro e os diagramas do projeto. Os DPS deverão possuir cartuchos extraíveis (plug-in) com indicação visual de fim de vida útil, permitindo sua substituição de forma rápida e segura. A instalação deverá ser realizada a montante dos dispositivos diferenciais residuais (DR), garantindo a correta coordenação e o desempenho do sistema de proteção.

9.3.6. DISPOSITIVO DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)

De acordo com a norma NBR 5410, para proteção contra choques elétricos de contatos indiretos, foi previsto um protetor DR (diferencial residual) para circuitos de tomadas em áreas úmidas e outros similares. Os DR's serão de alta sensibilidade, 30 mA.

Fabricantes de Referência: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica.

9.4. CABOS ELÉTRICOS

Todos os condutores elétricos serão constituídos por cabos de cobre eletrolítico, com encordoamento flexível, isolamento em EPR/XLPE, classe de tensão 0,6/1 kV, temperatura

máxima de operação de 90 °C e características antichama, atendendo aos requisitos da ABNT NBR 5410. As seções dos condutores serão definidas de acordo com a capacidade de condução de corrente, limites de queda de tensão e níveis de curto-circuito previstos para cada circuito. A identificação seguirá o padrão de cores normativo: fases (R-preto, S-branco, T- vermelho), retorno (amarelo), neutro (azul-claro) e condutor de proteção (verde ou verde/amarelo).

A conexão dos condutores junto às chaves, disjuntores e demais equipamentos deverão ser realizada por meio de terminais de compressão adequados à seção e à classe de encordoamento dos cabos. Todos os circuitos deverão ser identificados junto às extremidades dos cabos e próximos aos dispositivos de manobra e proteção por meio de anilhas de identificação. Nos trechos instalados em eletrocalhas e leitos, a identificação dos circuitos deverá ser realizada em intervalos máximos de 15 metros.

9.5. ATERRAMENTO

O sistema de aterramento do CAIC Escola Básica Jardim das Avenidas será executado em estrita conformidade com os requisitos de proteção e equipotencialização estabelecidos na norma ABNT NBR 5410, utilizando o esquema de aterramento TN-S.

Todos os elementos metálicos não energizados da instalação, bem como os barramentos de proteção dos quadros elétricos, sistemas de proteção contra surtos (DPS), infraestrutura metálica e demais massas suscetíveis à energização acidental, deverão ser interligados ao sistema de aterramento por meio do condutor de proteção (PE), garantindo a equipotencialização da instalação e o correto funcionamento dos dispositivos de proteção.

9.6. ENSAIOS COMISSIONAMENTOS E RECOMENDAÇÕES FINAIS

Concluída a execução da instalação elétrica, serão realizados os ensaios e verificações necessários para comprovar sua conformidade com a ABNT NBR 5410, a NBR 5419 e demais normas aplicáveis.

Os testes compreenderão:

- a) Continuidade elétrica dos condutores de proteção (PE) e interligações equipotenciais;
- b) Medição da resistência de isolamento dos condutores de fase e neutro;
- c) Verificação da resistência de aterramento, conforme valores estabelecidos pelas normas e pela concessionária;
- d) Teste funcional dos dispositivos de proteção, incluindo disjuntores termomagnéticos, dispositivos diferenciais residuais (DR) e dispositivos de proteção contra surtos (DPS), quando aplicáveis;
- e) Verificação da queda de tensão em pontos estratégicos, garantindo atendimento aos limites normativos;

Além dos ensaios elétricos, será realizada inspeção visual completa da instalação, verificando:

- a) Correta fixação de eletrodutos, eletrocalhas e caixas de passagem;
- b) Integridade de conexões, emendas e terminações;
- c) Organização interna dos quadros elétricos, com cabos devidamente arrumados e identificados;
- d) Presença do diagrama unifilar afixado no interior dos quadros;
- e) Etiquetagem e identificação de circuitos, disjuntores e quadros, assegurando rastreabilidade e facilidade de manutenção futura;

Ao término, será emitido um Relatório de Ensaios e Comissionamento, documentando todos os resultados obtidos e atestando a conformidade da instalação elétrica com os requisitos normativos e de segurança vigentes. Para a execução das instalações elétricas previstas neste memorial, os materiais empregados deverão ser de primeira qualidade, possuir certificação do Inmetro e atender às normas técnicas da ABNT, assegurando segurança, durabilidade e desempenho adequado.

9.6.1. FORNECEDORES RECOMENDADOS

Os fabricantes e fornecedores recomendados estão dispostos abaixo.

Material	Fornecedores Recomendados
Disjuntores / Chaves / Contadoras	ABB • Siemens • Schneider • WEG
Interruptores / Tomadas	Pial Legrand • ABB • Siemens • Schneider
Tubulação	Kanaflex • Ou similar
Eletrodutos	Tigre • Amanco • Tramontina
Terminais para Cabos	3M do Brasil • Ou similar
Fios e Cabos Elétricos	Sil Fios • Prysmian Afumex • Pirelli
Leitos / Eletrocalhas	Elecon • Mopa • Inecel • Ou similar
Luminárias / Lâmpadas	Stela • Itaim • Avant • Ou similar

Tabela 2 - Fornecedores recomendados

10. CABEAMENTO ESTRUTURADO

Instalações de Circuito Fechado de TV e Dados Deverão ser devidamente observadas as recomendações dos projetistas conforme os memoriais executivos. Todos os insumos, ativos e equipamentos centrais a serem empregados deverão ser novos, possuir certificação nacional e homologação pelo Inmetro e Anatel, garantindo a qualidade, a segurança, a confiabilidade operacional e a continuidade do fornecimento.

Todos os componentes do sistema deverão ser modulares, facilitando futuras modificações, crescimento horizontal ou vertical, configurações personalizadas de acordo com as necessidades da rotina da instituição e a possibilidade de uso de um conjunto de componentes básicos e intercambiáveis. Compete à contratada a realização de todos os ensaios de comissionamento, inspeções finais e manutenções corretivas ou preventivas ao longo da implantação, bem como a correta destinação ambiental dos resíduos e sobras de materiais, conforme a legislação vigente.

Em todas as etapas de implantação, a instalação de seus componentes deverá obedecer aos desenhos, plantas, diagramas e especificações do projeto, que definem o arranjo geral de distribuição de tomadas lógicas, pontos de acesso sem fio (Wi-Fi) e câmeras do circuito interno de CFTV. O material para as instalações integradas do sistema seguirá as constantes deste caderno de especificações técnicas.

10.1. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

10.1.1. CABEAMENTO HORIZONTAL

O cabeamento horizontal consiste na interligação entre as tomadas de saída de comunicação e as respectivas portas dos painéis distribuidores (patch panels) localizados nos racks indicados em projeto.

O cabeamento será lançado através da infraestrutura prevista, composta por eletrodutos, eletrocalhas e caixas de passagem, conforme indicado em projeto, atendendo aos pontos de telecomunicações distribuídos na edificação. Será constituído por cabos de pares trançados não blindados (UTP) de 4 pares, Categoria 6 (CAT.6), com largura de banda mínima de 250 MHz e desempenho compatível com transmissões de até 1 Gbps, atendendo aos requisitos das normas aplicáveis para sistemas de cabeamento estruturado.

Nos diversos ambientes da edificação serão instaladas tomadas RJ-45, conforme layout apresentado em projeto, interligadas aos respectivos patch panels localizados nos racks por meio de cabos UTP Categoria 6, sem blindagem, lançados através da infraestrutura de telecomunicações especificada.

Para os cabos de cobre de par trançado (UTP), a distância máxima entre a tomada RJ-45 da área de trabalho e a porta correspondente do patch panel deverá ser de 90 metros. Considerando os cordões de manobra (patch cords) e os cordões de equipamento, o comprimento total do canal de comunicação não deverá exceder 100 metros, medidos entre a porta do equipamento ativo e a interface de rede do equipamento do usuário.

Todos os cabos de telecomunicações deverão ser identificados por meio de anilhas ou etiquetas permanentes em ambas as extremidades, de acordo com a numeração e a codificação estabelecidas no projeto de cabeamento estruturado.

O sistema de cabeamento estruturado da edificação será constituído por cabos metálicos de par trançado não blindado (UTP), Categoria 6 (CAT.6), destinados à transmissão de dados e serviços de telecomunicações. A partir dos painéis distribuidores (patch panels) instalados nos racks das salas de telecomunicações, os cabos seguirão pela infraestrutura composta por

eletrocalhas, eletrodutos, shafts e caixas de passagem até as tomadas de telecomunicações distribuídas nos ambientes, conforme indicado em projeto. Nas áreas de trabalho, os cabos serão terminados em conectores RJ-45 fêmea instalados em espelhos e caixas apropriadas, enquanto, na extremidade dos racks, serão terminados em patch panels compatíveis com a categoria do sistema. Para a conexão dos equipamentos de rede e estações de trabalho, serão utilizados patch cords RJ-45 Categoria 6.

Os cabos UTP Categoria 6 deverão ser compostos por 4 pares trançados de condutores sólidos de cobre nu, calibre mínimo 23 AWG, impedância característica de 100 Ω , capa externa em material não propagante à chama e desempenho elétrico compatível com frequência mínima de 250 MHz. O sistema deverá atender aos requisitos das normas ANSI/TIA-568 e ISO/IEC 11801 para cabeamento estruturado, sendo adequado para aplicações Ethernet de 10/100/1000 Mbps e demais protocolos compatíveis com a categoria especificada.

Todos os componentes do sistema deverão possuir certificação de conformidade emitida por organismo reconhecido, incluindo homologação da ANATEL quando aplicável, além de identificação permanente do fabricante, categoria do produto e marcação sequencial métrica ao longo do cabo. Os cabos deverão apresentar características elétricas compatíveis com os parâmetros normativos de atenuação, perda por retorno (Return Loss), NEXT, PSNEXT e demais requisitos de desempenho exigidos para sistemas Categoria 6.

10.1.2. BLOCOS TERMINAIS

Os blocos terminais deverão ser fixados diretamente sobre a prancha de madeira no fundo da caixa de distribuição geral, quando a capacidade do cabo de entrada e de saída for de dez ou vinte pares.

Quando a capacidade do cabo de entrada e saída for superior a vinte pares, os blocos terminais deverão ser instalados por meio de canaletas suporte.

Nas caixas de distribuição geral, os blocos terminais para a ligação dos cabos de entrada deverão ser fixados na sua parte superior e os de saída na parte inferior.

Nas caixas de distribuição geral deverão ser instalados anéis-guia com rosca soberba, ao lado de cada fileira de blocos.

Nas caixas de distribuição, as canaletas deverão ser instaladas com blocos BLI-10 em seu centro.

10.1.3. TOMADA/ CONECTOR DE VOZ E DADOS

As tomadas de telecomunicações e os conectores utilizados no sistema de cabeamento estruturado serão do padrão RJ-45 Categoria 6 (CAT.6), compatíveis com os cabos e demais componentes da rede de dados especificados para a instalação. Os conectores fêmea serão instalados nas áreas de trabalho, embutidos em espelhos e caixas apropriadas, destinados à conexão dos equipamentos dos usuários por meio de patch cords Categoria 6. Os conectores macho RJ-45 serão utilizados na terminação dos cabos flexíveis destinados às interligações entre equipamentos ativos, estações de trabalho e pontos de rede.

Todos os conectores deverão atender aos requisitos das normas ANSI/TIA-568 e ISO/IEC 11801 para sistemas de cabeamento estruturado Categoria 6, garantindo desempenho compatível com a categoria do sistema instalado. Os módulos deverão possuir corpo em material termoplástico não propagante à chama, sistema de terminação do tipo IDC para conexão dos cabos UTP e identificação clara do padrão de pinagem adotado. A instalação deverá utilizar um único padrão de pinagem em toda a rede, conforme definido em projeto.

As tomadas de telecomunicações deverão ser identificadas por meio de etiquetas permanentes, compatíveis com o sistema de identificação do cabeamento estruturado adotado na edificação, permitindo a rastreabilidade dos pontos e facilitando as atividades de operação, manutenção e futuras ampliações. Todos os componentes de conexão deverão ser fornecidos por fabricantes reconhecidos no mercado e possuir certificações de conformidade aplicáveis, assegurando a compatibilidade e o desempenho do sistema de telecomunicações como um todo.

10.1.4. RACK/ ARMÁRIO DE EQUIPAMENTOS

Os racks destinados ao sistema de cabeamento estruturado serão do tipo piso, padrão 19”, com altura de 44U e profundidade de 570 mm, conforme indicado em projeto. Serão destinados à acomodação dos equipamentos ativos de rede, patch panels, organizadores de

cabos e demais componentes do sistema de telecomunicações. Os racks deverão ser fornecidos com kit de ventilação instalado no teto, garantindo a adequada circulação de ar para os equipamentos internos.

A estrutura será construída em chapa de aço com acabamento em pintura epóxi a pó, aplicada sobre superfície previamente tratada, proporcionando resistência mecânica e proteção contra corrosão. A porta frontal será confeccionada em aço com visor em acrílico ou vidro de segurança, equipada com fechadura e chave para controle de acesso aos equipamentos.

Caso necessário, deverão ser fornecidas e instaladas bandejas fixas, trilhos de sustentação e demais acessórios para acomodação dos equipamentos ativos, todos compatíveis com o padrão 19" e acompanhados dos respectivos kits de fixação. Os racks também deverão possuir organizadores de cabos, régua de tomadas 2P+T alimentada por circuito elétrico dedicado e elementos de suporte para a correta organização da infraestrutura de telecomunicações.

As laterais e os painéis de fechamento deverão ser removíveis para facilitar as atividades de instalação e manutenção, sendo previstos pontos adequados para entrada e saída de cabos. A montagem deverá seguir as orientações do fabricante e os detalhes apresentados em projeto, garantindo condições adequadas de operação, organização e expansão futura do sistema.

Recomenda-se que a alimentação elétrica dos equipamentos ativos instalados nos racks seja realizada por meio de sistema de nobreak, proporcionando maior disponibilidade e continuidade dos serviços de telecomunicações e rede de dados.

10.1.5. PATCH-PANEL CAT.6

Os patch panels destinados ao sistema de cabeamento estruturado deverão ser do padrão 19", com 24 portas RJ-45 Categoria 6 (CAT.6), compatíveis com todos os componentes do sistema de telecomunicações especificados em projeto. Serão instalados nos racks de telecomunicações e utilizados como elemento central de distribuição e administração dos pontos de rede, permitindo a interligação entre o cabeamento horizontal e os equipamentos ativos da rede.

Os patch panels deverão possuir conectores RJ-45 fêmea na parte frontal e terminação

traseira do tipo IDC, compatível com cabos UTP Categoria 6, atendendo aos requisitos das normas ANSI/TIA-568 e ISO/IEC 11801 para sistemas de cabeamento estruturado. Os componentes deverão apresentar desempenho compatível com a categoria especificada, garantindo a transmissão de dados, voz e demais serviços de telecomunicações previstos para a instalação.

Os painéis deverão possuir identificação individual das portas, facilitando as atividades de instalação, operação, manutenção e gerenciamento da rede. Também deverão dispor de recursos para organização e acomodação dos cabos, contribuindo para a padronização e rastreabilidade do sistema de cabeamento estruturado.

Serão aceitos equipamentos de fabricantes reconhecidos e compatíveis com os componentes do sistema, como Furukawa, Nexans ou equivalente técnico amente comprovado.

10.1.6. PATCH-CORDS CAT.6

Os cordões de manobra (Patch Cords) e os cordões de usuário (Adapter Cables) deverão ser do tipo Categoria 6 (CAT.6), montados e testados em fábrica, destinados às interligações entre patch panels e equipamentos ativos de rede, bem como entre as tomadas de telecomunicações e os equipamentos dos usuários. Todos os cordões deverão ser confeccionados com cabos UTP flexíveis de 4 pares, possuir conectores RJ-45 macho em ambas as extremidades e atender aos requisitos das normas ANSI/TIA-568 e ISO/IEC 11801 para sistemas de cabeamento estruturado Categoria 6.

Os Patch Cords deverão possuir comprimento de 1,5 m, salvo indicação diferente em projeto, e apresentar desempenho compatível com o restante da infraestrutura de cabeamento estruturado da edificação. Não serão aceitos cordões confeccionados em campo, devendo todos os cabos ser industrializados, certificados e fornecidos pelo fabricante, garantindo a conformidade elétrica e mecânica do sistema.

Para facilitar a identificação e a organização da infraestrutura de telecomunicações, deverá ser adotado o seguinte padrão de cores: azul para os circuitos de dados, vermelho para os sistemas de monitoramento e automação, e cinza para os circuitos de voz e sonorização. Todos os cordões deverão ser identificados de forma compatível com a documentação e a

codificação estabelecidas em projeto.

Serão aceitos produtos de fabricantes reconhecidos no mercado de cabeamento estruturado, tais como Furukawa, Nexans ou equivalente técnico devidamente comprovado.

10.1.7. SWITCH GERENCIÁVEL 24 PORTAS CAT.6 2XSFP

Os switches de rede serão responsáveis pela distribuição e gerenciamento do tráfego de dados da infraestrutura de telecomunicações da edificação, promovendo a interligação entre o cabeamento estruturado, os equipamentos ativos e os enlaces de backbone. Os equipamentos deverão ser instalados nos racks de telecomunicações indicados em projeto, em padrão compatível com montagem em rack 19”.

Os switches deverão possuir, no mínimo, 24 portas Ethernet RJ-45 com suporte a PoE (Power over Ethernet), permitindo a alimentação e comunicação de dispositivos como pontos de acesso sem fio, telefones IP, câmeras de monitoramento, controladores de acesso e demais equipamentos compatíveis. A capacidade de fornecimento de potência PoE deverá ser compatível com a demanda dos equipamentos conectados, conforme previsto em projeto.

Além das portas de cobre, os switches deverão possuir interfaces dedicadas para conexão por fibra óptica, por meio de portas SFP ou SFP+, destinadas à interligação entre racks e ao backbone de telecomunicações da edificação. As interfaces ópticas deverão ser compatíveis com os módulos e tipos de fibra especificados no projeto de rede.

Os equipamentos deverão ser do tipo gerenciável, permitindo configuração, monitoramento, segmentação lógica da rede por VLANs, priorização de tráfego, controle de acesso e demais recursos necessários à administração da infraestrutura de telecomunicações. Deverão ainda possuir capacidade de operação contínua, indicadores visuais de funcionamento e suporte aos protocolos de rede amplamente utilizados em ambientes corporativos.

Serão aceitos equipamentos de fabricantes reconhecidos no mercado de redes corporativas, tais como Cisco, Aruba, HPE, Intelbras, TP-Link Omada, Ubiquiti, Huawei ou equivalente técnico devidamente comprovado.

10.2. CERTIFICAÇÃO E TESTE

O instalador deverá realizar os testes de performance e certificação bidirecional de todos os links de cabeamento de dados Categoria 6 (CAT.6) para comprovação de conformidade com os requisitos elétricos da norma ANSI/TIA-568 e ISO/IEC 11801, utilizando equipamento analisador de cabos (Cable Scanner) calibrado para CAT.6.

O sistema de cabeamento Categoria 6 (CAT.6) instalado é certificado para assegurar largura de banda de 250 MHz e taxas de transmissão Gigabit Ethernet de até 1000 Mbps (1 Gbps) com comprimento máximo do canal de comunicação de 100 metros (90 metros para o enlace permanente).

Deverão ser entregues todos os documentos referentes ao processo de instalação, fazendo parte destes documentos: “as built” do projeto detalhado da cabeamento da rede estruturada em Autocad 2000, com plano de encaminhamento detalhado, identificação individual de cada ponto (e seu número), números de cabos por trecho de infraestrutura, bem como o detalhe de cada acabamento de infraestrutura, diagrama de terminação, certificações UTP. Toda a documentação da rede se baseará nas exigências da norma EIA/TIA 606 e será entregue impressa e em mídia magnética.

10.3. IDENTIFICAÇÃO

Todos os pontos e painéis da rede serão identificados com etiquetas protegidas por Teflon (Panduit ou similar) e etiquetas rotuladas (Brother ou similar), de acordo com a norma EIA/TIA 606.

10.4. ATERRAMENTO

O sistema de aterramento da infraestrutura de cabeamento estruturado deverá ser interligado ao sistema de aterramento elétrico da edificação por meio do Barramento de Equipotencialização Principal (BEP), conforme os requisitos da ABNT NBR 5410 e demais normas aplicáveis. Todos os racks, componentes metálicos da infraestrutura de

telecomunicações e equipamentos que possuam terminal de aterramento deverão ser conectados ao sistema de proteção (PE), garantindo a equipotencialização da instalação e a proteção dos equipamentos e usuários.

10.5. INFRAESTRUTURA ELÉTRICA E DE SINAL

10.5.1. QUADRO E ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DEDICADA

Na Sala do Mix, será instalada uma caixa de disjuntores e distribuição exclusiva para o sistema de sonorização e projeção, isolada dos demais circuitos da edificação. Esta infraestrutura é dimensionada para fornecer energia estável e livre de surtos ou interferências eletromagnéticas aos equipamentos de áudio, à mesa de som e ao projetor de vídeo de teto.

10.5.2. ENCAMINHAMENTO E PASSAGEM DE SINAIS

Para evitar qualquer indução de ruídos elétricos nos sinais de áudio e vídeo. A tubulação para cabos de sinal e controle será executada de forma estritamente independente e separada da rede elétrica de potência.

Abaixo da posição da mesa de som na Sala do Mix, será instalada uma caixa de passagem embutida. A partir desta caixa, partirão os condutos de sinal destinados à passagem dos cabos de controle da mesa digitalizadora, interconectando-a ao sistema de som (caixas de PA e delay) e ao projetor de vídeo.

Toda a infraestrutura embutida para os sistemas de áudio, vídeo e controle será executada em eletrodutos flexíveis com diâmetro nominal de Ø3/4”.

10.6. CONDUTORES E CABEAMENTO

Os circuitos de sinal e potência das caixas de som utilizarão cabos blindados flexíveis específicos para áudio (seção mínima 2x2,5mm²), de cobre eletrolítico têmpera mole, isolamento PVC/70 °C e capa externa antichama.

Todos os cabos deverão ser devidamente anilhados e identificados junto às extremidades e caixas de passagem.

Em conformidade com a ABNT NBR 5410, todos os condutos elétricos e metálicos contarão com condutor de proteção (terra) dedicado interligado ao sistema de aterramento da edificação.

10.7. ATERRAMENTO

Os aterramentos dos sistemas Elétrico e de Sonorização e Vídeo deverão ser interligados através de barramento equipotencial, conforme norma NBR 5410.

O objetivo do aterramento é assegurar sem perigo o escoamento das correntes de falta e de fuga para a terra, satisfazendo às necessidades de segurança das pessoas e funcionais das instalações.

O valor da resistência de aterramento deve satisfazer às condições de proteção e de funcionamento da instalação elétrica, de acordo com o esquema de aterramento utilizado; no nosso caso o sistema utilizado é o TN-S, condutor neutro e o condutor de proteção são separados ao longo de toda a instalação.

11. PPCI

Setor de Atividades Técnicas

Estamos apresentando para apreciação de Vossa Senhoria, o Plano De Prevenção E Proteção Contra Incêndio da Caic Escola Básica Jardim das Avenidas – Araranguá/SC.

A edificação localiza-se na Rua Flor de Maio, Urussanguinha, Araranguá/SC, 88905-534.

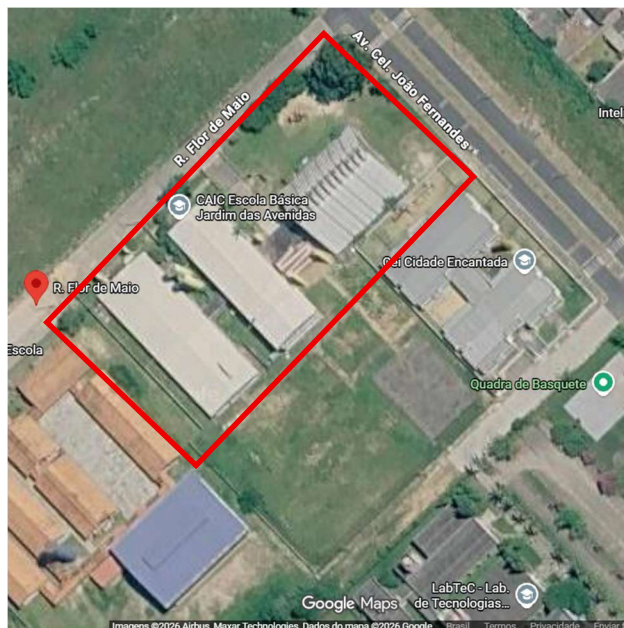


Figura 5: Visão aérea do terreno.

O projeto em questão foi elaborado conforme as normas de segurança contra incêndio do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC), através de suas Legislações.

12. CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

Conforme diretrizes normativas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC), a edificação conta com duas ocupações do tipo Educacional e cultura física, conforme o Anexo A – Tabela 1 localizada na IN 01/2024 – Parte 2:

- E-1 – Escola em geral
- E-3 – Espaço para cultura física

Anexo A - Ocupações

TABELA 1 - CLASSIFICAÇÃO DAS OCUPAÇÕES

Grupo	Ocupação	Divisão	Descrição	Destinação
E	Educacional e cultura física	E-1	Escola em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitário e assemelhados
		E-2	Escola especial	Escolas de artes e artesanato, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira, escolas religiosas e assemelhados
		E-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, natação, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados. Sem arquibancadas.
		E-4	Centro de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral
		E-5	Pré-escola	Creches, escolas maternas, jardins de infância
		E-6	Escola para portadores de deficiências	Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e assemelhados

Fonte: CBMSC (2024)

13. CLASSIFICAÇÃO DA CARGA DE INCÊNDIO CONFORME OCUPAÇÃO

Com relação a carga de incêndio, seguindo a IN 03/2024, a edificação foi identificada como “Educacional e cultura física”.

Seguindo essa característica, denominou-se a carga de incêndio (qfi) de 300 MJ/m² para ocupação E-1 e 300 MJ/m² para E-3. Portanto, é necessário fazer a média das cargas o que resulta em 300 MJ/m², conforme apresentado no Anexo A localizada na IN 03/2024.

Anexo A - Cargas de incêndio específicas por ocupação (método probabilístico)

E	E-1	todas	300
	E-2	todas	300
	E-3	todas	300
	E-4	todas	300
	E-5	todas	300
	E-6	todas	300

Fonte: CBMSC (2024)

Assim quanto a carga de incêndio a edificação classifica-se como risco: baixo.

Classificação da carga de incêndio

Art. 11. Classifica-se a carga de incêndio dos imóveis por meio dos valores de carga de incêndio específica q_{fi} (MJ/m²), conforme segue:

I - Carga de incêndio desprezível: $q_{fi} \leq 100$;

II - Carga de incêndio baixa: $100 < q_{fi} \leq 300$;

III - Carga de incêndio média: $300 < q_{fi} \leq 1200$;

IV - Carga de incêndio alta: $1200 < q_{fi} \leq 2280$;

V - Carga de incêndio altíssima: $q_{fi} > 2280$.

Fonte: CBMSC (2024)

14. SISTEMAS EXIGIDOS CONFORME CLASSIFICAÇÃO

Para efeito de definição dos sistemas e medidas de prevenção contra incêndio para a edificação em análise, aplicam-se os sistemas relacionados a seguir, conforme diretrizes normativas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC), anexo B – Tabela 9 para F-3, localizada na IN 01/2024 – Parte 2.

TABELA 7 - GRUPO E COM ÁREA ≥ 750 m² OU ALTURA ≥ 12 m

Grupo E - Educacional e Cultural							
E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6							
SMSCI	IN	Classificação quanto à altura (em metros)					
		Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	> 30
Acesso de viaturas na edificação	IN 35	x	x	x	x	x	x
Alarme de incêndio	IN 12	x ¹	x ¹	x ¹	x	x	x
Brigada de incêndio	IN 28	x ²	x ²	x ²	x ²	x ²	x ²
Chuveiros automáticos	IN 15	-	-	-	-	-	x ³
Compartimentação horizontal ou de áreas	IN 14	-	-	-	-	x ⁴	x
Compartimentação vertical	IN 14	-	-	-	x ⁵	x ⁵	x ¹²
Controle de fumaça	IN 10	-	-	-	-	-	x ⁶
Controle de materiais de acabamento	IN 18	x	x	x	x	x	x
Deteção automática de incêndio	IN 12	x ⁷⁻⁸	x ⁷⁻⁸	x ⁷	x ⁷	x ⁷	x
Elevador de emergência	IN 9	-	-	-	-	-	x ⁹⁻¹³
Extintores (V)	IN 6	x ¹⁰	x ¹⁰	x ¹⁰	x ¹⁰	x ¹⁰	x ¹⁰
Gás combustível	IN 8	x	x	x	x	x	x
Hidráulico preventivo	IN 7	x	x	x	x	x	x
Iluminação de emergência (V)	IN 11	x	x	x	x	x	x
Instalação elétrica de baixa tensão	IN 19	x	x	x	x	x	x
Plano de Emergência	IN 31	x ¹¹	x ¹¹	x ¹¹	x	x	x
Proteção estrutural (TRRF)	IN 14	x	x	x	x	x	x
Saídas de emergência	IN 9	x	x	x	x	x	x
Sinalização para abandono de local (V)	IN 13	x	x	x	x	x	x

NOTAS ESPECÍFICAS - (V) Sistema ou medida vital

- 1 Para as ocupações E-1, E-2, E-3 e E-4 exige-se se imóvel tem área igual ou superior à 1.500 m².
- 2 Exige-se brigadistas orgânicos de acordo com população fixa do imóvel (IN 28).
- 3 Chuveiros automáticos são exigidos para imóveis que possuam altura igual ou superior à 75 m.
- 4 Pode ser substituído por detecção automática e chuveiro automático.
- 5 No mínimo a compartimentação de fachadas, shaft e dutos.
- 6 Exigido para imóveis com altura igual ou superior a 90 m.
Para as divisões E-5 e E-6 acima de 750 m² de área, para as demais acima de 5.000 m² de área. Exceto para E-5 e E-6 considera-se para efeitos de dispensa a compartimentação entre blocos, não sendo necessário o isolamento entre os blocos. Sempre que exigidos, os detectores devem ser instalados em depósitos com carga de incêndio superior a 300 MJ/m² e em todos os locais com carga de incêndio superior a 1.200 MJ/m².
- 8 Isento para edificações térreas ou com no máximo 2 pavimentos que possuam a maior parte das salas de aula com saída direto para área externa aberta.
- 9 Exigido para imóveis que possuam altura igual ou superior a 90 m.
- 10 Nas ocupações E-1, quando apontadas ocorrências de vandalismo, admite-se a alocação dos extintores no interior das salas de aula ou em locais protegidos distribuídos pela edificação.
- 11 Exigido somente para E-5 e E-6.

Fonte: CBMSC (2024)

Portanto a seguir, são apresentados os sistemas que serão implementados na referida

edificação.

15. ACESSO DE VIATURAS NA EDIFICAÇÃO

Para garantir o perfeito acesso, posicionamento e operação das viaturas do Corpo de Bombeiros Militar no perímetro da edificação, o projeto atende integralmente às prescrições estabelecidas na Instrução Normativa nº 35 (IN 35/2024).

- O sistema de vias de acesso interna e externa foi projetado observando-se os seguintes critérios técnicos:
- Largura Útil da Via: As vias de acesso destinadas ao tráfego de viaturas possuem largura livre mínima de 4,00 metros, desimpedidas de quaisquer obstáculos (como postes, árvores, fiação aérea ou floreiras).
- Altura Livre (Gabarito): Fica garantida uma altura livre mínima (gabarito vertical) de 4,50 metros em todo o percurso de acesso e estacionamento operacional das viaturas.
- Capacidade de Carga do Piso: O pavimento das vias de acesso e das áreas de manobra foi dimensionado para suportar uma carga de solo de, no mínimo, 25.000 kg (25 toneladas), garantindo a sustentação de viaturas pesadas (como caminhões Auto Bomba Tanque Resgate - ABTR e Auto Escadas Mecânicas).
- Raios de Curvatura: As curvas ao longo do trajeto possuem raio de giro interno mínimo de 10,00 metros e raio externo de 14,00 metros, compatíveis com o esterçamento dos eixos de viaturas de grande porte.
- Declividade Máxima: A inclinação máxima das vias de acesso não ultrapassa 10%, evitando o impacto do chassi ou dificuldades de tração dos veículos de emergência.

16. ALARME DE INCÊNDIO

A tensão de alimentação da Central de Alarme deverá ser de 220V (Fase-Neutro ou Fase-Fase), protegida por disjuntor exclusivo devidamente identificado no quadro elétrico e sem a utilização de dispositivo DR (Diferencial Residual), conforme diretrizes da IN 19 do CBMSC. A tensão de operação do sistema será em corrente contínua de 20 a 28 Vcc (máximo

de 30 Vcc). O equipamento deverá possuir no mínimo 1 laço, com suporte compatível com o número de dispositivos projetados, grau de proteção mínimo IP20, classe A, de acordo com as características abaixo:

a) A Central deverá possibilitar a verificação em tempo real das condições funcionais e de todas as linhas de detecção e sinalização do sistema;

b) Deverá ser equipado com múltiplos microprocessadores, de forma a poder operar com o mínimo de degradação na ocorrência de falha na Unidade de Processamento Central e nas demais unidades vitais do sistema;

c) O acionamento dos avisadores acústicos e visuais (alarme geral) será imediato e sem temporização, ocorrendo em até 3 segundos após o recebimento de qualquer sinal de disparo originado dos acionadores manuais, devido à classificação de ocupação da edificação (F-3/Ginásio);

d) Deverá ser fornecida central de alarme com software embarcado capaz de registrar e armazenar o histórico de eventos e alarmes em memória própria, não volátil, associando data e hora (relógio em tempo real) a todos os eventos;

e) O acesso aos dados e funções da central deve ser restrito e selecionável por meio de senhas ou chaves físicas de segurança;

f) A central deverá realizar a detecção automática de fuga à terra (elétrica) nas linhas de sinal e alimentação;

g) Deverá possuir display digital alfanumérico para interface com o usuário, com informações configuradas obrigatoriamente em idioma português;

h) Internamente deverá possuir proteções integradas contra transientes elétricos e surtos de tensão, tanto nas linhas de detectores quanto nas linhas de alimentação de energia elétrica e comunicação;

i) O sistema de energia ininterrupta (baterias seladas instaladas no chassi da central) deverá possuir autonomia mínima de 72 horas em modo de supervisão (standby) e de, no mínimo, 1 hora (60 minutos) em regime de alarme geral, com todos os avisadores sonoros e visuais acionados simultaneamente, atendendo integralmente à IN 12 do CBMSC.

16.1. ACIONADOR MANUAL DE ALARME DE INCÊNDIO

Os acionadores manuais de incêndio estão distribuídos na edificação de forma que o caminhamento real de qualquer ponto até o acionador mais próximo não percorra mais de 30 metros. Devem ser instalados em locais visíveis, desimpedidos e a uma altura entre 0,90 m e 1,35 m em relação ao piso acabado. Serão do tipo "quebre o vidro e aperte o botão" ou de duplo acionamento mecânico rearmável, na cor vermelho segurança. Os acionadores deverão estar em estrita conformidade com as exigências da Instrução Normativa nº 12 do CBMSC e normas técnicas vigentes.

16.2. AVISADORES SONOROS E VISUAIS

Os avisadores sonoros e visuais são obrigatórios e devem ser instalados de forma combinada ou adjacente, garantindo a perfeita percepção em toda a área útil do ginásio (incluindo quadra, arquibancadas e sanitários). Devem ser fixados próximo às rotas de fuga a uma altura mínima de 1,80 m ou a 2,20 m conforme as condições estruturais do local.

O som emitido pelos avisadores sonoros deve ser contínuo ou em pulsação temporal padronizada, com potência sonora situada entre 90 dBA e 105 dBA medidos a 1 metro de distância da fonte, devendo garantir um nível mínimo de 15 dBA acima do ruído médio de fundo do ambiente. A sinalização visual estroboscópica atuará de forma síncrona com o alarme sonoro para orientação de pessoas com deficiência auditiva.

17. BRIGADA DE INCÊNDIO

Tabela 3 – Dimensionamento de Brigadistas Orgânicos

Ocupação/Use	População máx. p/ isenção	Quantidade de brigadistas orgânicos / turno ¹	Nível de treinamento
A-1 e A-2	Não se aplica (recomenda-se a realização de capacitação EaD do CBMSC)		
A-3	10	01 para cada GPF 20	Básico
B-1	10	01 para cada GPF 20	Intermediário
B-2	10	01 para cada GPF 20	Básico
C-1	10	01 para cada GPF 20	Básico
C-2	10	01 para cada GPF 20	Intermediário
C-3	10	01 para cada GPF 10	Intermediário
D-1, D-2, D-3 e D4	10	01 para cada GPF 15	Básico
E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6	15	01 para cada GPF 20	Básico
F-1	10	01 para cada GPF 10	Intermediário
F-2, F-3 e F-4	15	01 para cada GPF 15	Básico
F-5, F-6, e F-8	10	01 para cada GPF 10	Intermediário
F-9 e F-10	15	01 para cada GPF 15	Básico
F-7 e F-11	5	01 para cada GPF 05 ²	Intermediário
G-1 e G-2	15	01 para cada GPF 15	Básico
G-3, G-4 e G-5	15	01 para cada GPF 15	Intermediário
H-1, H-4 e H-6	10	01 para cada GPF 20	Básico
H-2, H-3 e H-5	05	01 para cada GPF 15	Intermediário

Fonte: CBMSC (2024)

O dimensionamento e o treinamento da Brigada de Incêndio atendem às exigências da IN 028 do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC).

Para a ocupação educacional, a composição da brigada orgânica é dimensionada com base na população fixa atuante em cada período, devendo o quantitativo mínimo ser mantido e garantido **por turno de trabalho de operação da edificação**. A população flutuante (alunos) não integra o cálculo do efetivo da brigada.

Parâmetros Técnicos:

- **Ocupação/Use principal:** Grupo E (Educacional e Cultura Física);
- **População fixa considerada por turno (P_f):** 30 pessoas;
- **População para isenção (por turno):** Até 15 pessoas;
- **Critério de cálculo estabelecido:** 01 brigadista para cada Grupo de Pessoas/Fração (GPF) de 20 pessoas por turno;
- **Nível de treinamento:** Básico.

Memória de Cálculo (por Turno):

$$\text{Quantidade de Brigadistas por Turno} = \left\lceil \frac{P_f}{\text{GPF}} \right\rceil = \left\lceil \frac{30}{20} \right\rceil = [1,5] = \mathbf{2 \text{ brigadistas}}$$

Resultado: Para a população fixa de 30 funcionários por turno, é exigida a presença constante de no mínimo **2 brigadistas orgânicos com treinamento de Nível Básico por turno de funcionamento.**

18. CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO

O Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento empregados na edificação atende integralmente às exigências da Instrução Normativa nº 18 (IN 18) do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC). Os materiais foram selecionados com o objetivo de restringir a propagação de fogo e o desenvolvimento de fumaça no interior do ginásio (Ocupação Grupo E – Educacional e Cultural), conforme os critérios estabelecidos no Anexo B da referida instrução:

Tabela 4 - Requisitos mínimos para a classe dos materiais a serem utilizados em função do grupo/divisão e da aplicação

		Piso ⁵	Parede e Divisória ¹ (sem gotejamento flamejante)	Teto e forro (sem gotejamento)	Cobertura (face superior)	Fachada
Grupo/Divisão	A-2 ^{4,6} e A-3 ⁴	revestimentos - Classe IV-A acabamentos - Classe V-A	revestimentos - Classe III-A acabamentos - Classes IV-A sem gotejamento flamejante	cozinhas - Classe II-A demais - Classe III-A sem gotejamento flamejante	Classe III-B sem gotejamento flamejante	Classes II-B sem gotejamento
	B, D, C-1, E, F-1 a F-4, F-6, F-8 a F-10, G, H, I-1, J-1 ² , J-2	⁷ Classe IV-A	⁷ revestimentos - Classe II-A ⁷ acabamentos - Classes III-A ⁷ sem gotejamento flamejante	Classe II-A sem gotejamento	Classe III-B sem gotejamento	
	C2, C3, F-5, F-7, F-11, I-2, I-3, J-3, J-4, L-1, M-2 ² , M-3	⁷ Classe IV-A	⁷ Classes II-A ⁷ sem gotejamento flamejante	Classe II-A sem gotejamento	Classe II-B sem gotejamento	
	L-2, L-3	Classe I	Classe I	Classe I sem gotejamento	Classe II-B sem gotejamento	Classe I sem gotejamento
Saídas de emergência	Rotas verticais	Classe II-A ⁸ com (Dm) ≤ 100	Classe II-A ⁸ com (Dm) ≤ 100	Classe II-A ⁸ com (Dm) ≤ 100	Classe II-A ⁸ com (Dm) ≤ 100	Conforme a ocupação
	Acessos (circulações) e rotas horizontais	Classe III-A ⁸	Classe III-A ⁸	Classe III-A ⁸	Classe III-A ⁸	Conforme a ocupação

Fonte: CBMSC (2024)

- Pisos (Revestimento de Piso): Nos banheiros revestimento em cerâmica. Trata-se de material incombustível, enquadrado como Classe I (Superfície Incombustível), atendendo plenamente ao requisito mínimo exigido (Classe IV-A). Demais Áreas (Quadra, Acessos e Circulações), acabamento em concreto polido. Tratando-se de piso

cimentício (incombustível), enquadra-se como Classe I (Superfície Incombustível), atendendo ao requisito mínimo exigido (Classe IV-A para áreas gerais e Classe III-A para acessos/rotas horizontais).

- Paredes e Divisórias (Revestimento de Parede): Construídas em alvenaria convencional de tijolos/blocos cerâmicos ou de concreto, com acabamento em reboco e pintura. Tratando-se de material incombustível de alvenaria, enquadra-se como Classe I (sem gotejamento flamejante), atendendo plenamente ao requisito mínimo da Tabela 4 (Classe II-A / III-A sem gotejamento flamejante).
- Teto, Forro e Cobertura (Revestimento de Teto/Forro): Não haverá instalação de forro (estrutura aparente). O telhamento será composto por telhas metálicas e de fibrocimento. A face inferior/estrutura exposta atende aos requisitos de Classe II-A sem gotejamento, e a face superior atende à Classe III-B sem gotejamento, conforme exigido pela Tabela 4 da Instrução Normativa do CBMSC para as Divisões E-1 e E-3.

19. DETECÇÃO AUTOMÁTICA DE INCÊNDIO

Conforme as diretrizes da Instrução Normativa nº 12 (IN 012) e os critérios estabelecidos na Tabela de Exigências do CBMSC (Tabela 7 - Divisões E-1, E-2, E-3 e E-4), fica dispensada a instalação de detecção automática de incêndio generalizada na edificação, tendo em vista que:

- A carga de incêndio específica calculada para a ocupação é de 150 MJ/m², permanecendo abaixo do limite regulamentar de 300 MJ/m² que tornaria a medida obrigatória para toda a área útil.
- O sistema de forro/cobertura projetado é composto por materiais incombustíveis, inexistindo forro falso com revestimento combustível.

O Sistema de Alarme e Detecção de Incêndio (SDAI) operará com alarme manual generalizado e terá a detecção automática de incêndio mantida e instalada de forma pontual, conforme critérios de obrigatoriedade do Anexo A da IN 12, nos ambientes confinados de apoio e de maior risco (como a sala de depósitos de materiais). Nestes locais específicos, serão instalados detectores automáticos interligados diretamente à central de alarme.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS DETECTORES AUTOMÁTICOS

- Tipo de Detector: Para a sala de depósito de materiais esportivos, será instalado detector automático do tipo óptico de fumaça, adequado para a detecção precoce de incêndios em materiais sólidos combustíveis (redes, bolas, colchonetes, uniformes etc.).
- Área de Cobertura e Posicionamento: O detector será instalado diretamente no teto, respeitando o raio de cobertura técnica estabelecido pelo fabricante e pelas normas vigentes (limitado ao máximo de 81 m² por detector em condições ideais). O posicionamento observará a distância mínima de 0,50 m de qualquer parede, viga ou luminária, e ficará afastado de fluxos diretos de ar-condicionado ou ventilação mecânica.
- Sinalização Visual Individual: O dispositivo possuirá LED indicador de estado no próprio corpo, que permanecerá piscando em modo de supervisão (normalidade) e ficará permanentemente aceso em caso de atuação (alarme), facilitando a identificação visual rápida do foco do incêndio pelo lado externo do depósito.

20. SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES

A edificação foi classificada com carga de incêndio de risco baixo. O risco no qual se encaixa essa edificação, restringe um caminamento máximo a ser percorrido de 30m para alcançar um extintor, conforme Tabela 1, na IN 06/2024.

Tabela 1 - distância máxima entre extintores portáteis e capacidade extintora mínima para uma unidade extintora

Carga de incêndio (MJ/m ²)	Distância	Agente extintor e capacidade extintora mínima para constituir uma unidade extintora				
		Água	Espuma	CO ₂	Pó BC	Pó ABC
≤ 1.200	30 m	2-A	2-A:10-B	5-B:C	20-B:C	2-A:20-B:C
> 1.200	15 m					

Fonte: CBMSC (2024)

Para atender às exigências da norma, foram utilizados extintores de PQS (Pó Químico Seco) Classe ABC de 4 kg, distribuídos conforme projeto.

A respectiva localização e os detalhes de instalação estão representados no projeto de prevenção e combate a incêndio. Para a edificação em questão, determinou-se o uso de extintores fixados em paredes e/ou pilares, devendo ser devidamente sinalizados conforme projeto.

20.1. CONDIÇÕES DE LOCALIZAÇÃO E SINALIZAÇÃO DOS EXTINTORES

Quanto à localização e sinalização dos extintores, deverão ser atendidos os seguintes requisitos estabelecidos pela IN 06/2024:

- Ser instalados em locais acessíveis e disponíveis para o emprego imediato em princípios de incêndio;
- Se instalados em paredes ou divisórias, sua alça de transporte deve ficar, no máximo, 1,60 m acima do piso acabado;
- Se locados sobre o piso, devem estar em suporte apropriado;
- Se locados em abrigos, esses devem ter as seguintes características: ser fácil de abrir, sem tranca ou cadeado; possuir abertura para ventilação; permitir o manuseio fácil dos extintores, ser de material metálico ou madeira na cor vermelha, ou em vidro temperado liso, transparente, incolor e sem película.

É proibido:

- O depósito de materiais abaixo ou acima dos extintores;
- Colocar extintor de incêndio nas escadas, rampas, antecâmaras e em seus patamares.

Para a sinalização de parede, deve ser instalada placa com o pictograma da Figura 1, conforme NBR 16820 imediatamente acima do extintor, com altura mínima de 1,80 m da base do pictograma ao piso acabado.



Figura 1: Pictograma indicativo de extintor de incêndio

21. GÁS COMBUSTÍVEL

A edificação existente dispõe de instalação de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) para atendimento dos equipamentos de cocção localizados na cozinha.

O suprimento de GLP é realizado por meio de Central de Gás (recipientes transportáveis/estacionários) instalada no ambiente externo da edificação, em local ventilado e protegido, atendendo integralmente às distâncias de segurança e diretrizes técnicas da Instrução Normativa nº 08 do CBMSC (IN 08).

É expressamente vedada a manutenção de botijões de gás (P-13 ou similares) no interior da cozinha ou de qualquer área coberta da edificação. A rede de distribuição interna interliga a central externa aos pontos de consumo na cozinha por meio de tubulação rígida e acessórios normatizados, dotados de válvula de bloqueio manual de emergência em local de fácil acesso.

22. HIDRÁULICO PREVENTIVO

Para a definição do sistema, foram analisadas as diretrizes da IN 007 (Sistema Hidráulico Preventivo – SHP) do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) e a NBR 13714.

O dimensionamento do Sistema Hidráulico Preventivo deve garantir o funcionamento adequado da rede, assegurando as pressões e vazões mínimas exigidas conforme a classificação da carga de incêndio e o tipo de sistema estabelecidos pela **IN 007/CBMSC**.

Foram determinados o trajeto das tubulações, os diâmetros, acessórios e suportes, considerando as perdas de carga contínuas e localizadas para o atendimento integral das áreas protegidas. Os hidrantes foram distribuídos de modo que qualquer ponto da edificação seja alcançado por no mínimo um jato de água, respeitando os raios de alcance e o comprimento máximo das mangueiras prescritos na norma, garantindo visibilidade e acesso direto sem barreiras físicas.

Para os cálculos hidráulicos do sistema com múltiplos pontos, considerou-se o uso simultâneo dos dois hidrantes hidráulicamente mais desfavoráveis, assegurando a pressão dinâmica mínima residual na saída dos esguichos e a vazão nominal requerida para o tipo de sistema adotado.

Tabela 3 – Tipos de sistemas

Tipo	Característica	Carga de Incêndio [MJ/m²]	Diâmetro da mangueira	Nº de saídas	Tipo de esguicho	Vazão mínima no esguicho*	Nr Hidrantes ou mangotinhos (Nr saídas simultâneas)			
I	Hidrante	≤ 1.200	40 mm (1½")	Simples	Regulável ou Agulheta (Ø requinte = ½")	70 l/min	1 (1)	2-3-4 (2)	5-6 (3)	>6 (4)
II	Mangotinho	≤ 1.200	25 mm (1") ou 32 mm (1¼")	Simples	Regulável	80 ou 100 l/min¹	1 (1)	2-3-4 (2)	5-6 (3)	>6 (4)
III	Hidrante	> 1.200	40 mm (1½")	Dupla	Regulável	300 l/min	1 (2)	2-3-4 (2)	5-6 (2)	>6 (2)

Adota-se: 1 MPa = 10 bar = 10 kgf/cm² = 100 mca = 145 psi
 1 - De acordo com o diâmetro da mangueira utilizada: 25 mm = 80 l/min; 32 mm = 100 l/min.

*As vazões da tabela correspondem aos esguichos do tipo reguláveis na posição de maior vazão, considerando o alcance mínimo do jato conforme artigo 62.

Fonte: CBMSC (2024)

Quanto ao dimensionamento das unidades adotadas em projeto, consideraram-se as características do Sistema Tipo I conforme a IN 007 do CBMSC, sendo: esguicho regulável ou tipo agulheta com requinte de $\frac{1}{2}$ ", mangueira de 40 mm (1½") com comprimento máximo de 30 m, vazão mínima de 70 L/min por ponto de hidrante e pressão dinâmica mínima necessária no esguicho hidráulicamente mais desfavorável. As diretrizes de dimensionamento, reserva

técnica de incêndio (RTI) e caminhamento das tubulações seguiram rigorosamente os critérios e tabelas estipulados pela IN 007/CBMSC para a referida ocupação.

Tabela 4 – Volume mínimo da RTI

Carga de Incêndio	Área $\leq 2.500\text{m}^2$	$2.500\text{m}^2 < \text{Área} \leq 5.000\text{m}^2$	$5.000\text{m}^2 < \text{Área} \leq 10.000\text{m}^2$	$10.000\text{m}^2 < \text{Área} \leq 25.000\text{m}^2$	$25.000\text{m}^2 < \text{Área} \leq 50.000\text{m}^2$	Área $> 50.000\text{m}^2$
$\leq 1.200 \text{ MJ/m}^2$	5 m ³	10 m ³	15 m ³	20 m ³	25 m ³	30 m ³
$1.201 \leq 2.400 \text{ MJ/m}^2$	18 m ³	36 m ³	54 m ³	72 m ³	90 m ³	108 m ³
$> 2.400 \text{ MJ/m}^2$	36 m ³	72 m ³	108 m ³	144 m ³	180 m ³	216 m ³

Fonte: CBMSC (2024)

Quanto ao reservatório:

- Válvulas do Barrilete/Sucção: A tubulação de saída do reservatório (barrilete de alimentação ou linha de sucção do SHP) será provida de uma válvula de gaveta com haste ascendente (ou válvula borboleta com travamento e sinalização de posição) e de uma válvula de retenção, dispostas no sentido reservatório–sistema.
- Sinalização e Trava das Válvulas: A válvula de bloqueio instalada na saída da Reserva Técnica de Incêndio (RTI) permanecerá constantemente aberta e será dotada de dispositivo de travamento (cadeado ou lacre físico) com a indicação "VÁLVULA DO SISTEMA DE INCÊNDIO - MANTER ABERTA".
- Garantia da RTI: O reservatório garantirá a Reserva Técnica de Incêndio (RTI) exclusiva calculada para o sistema, assegurando que o volume de combate não seja consumido pela rede de uso diário da edificação.

Quanto à bomba:

Condições de Instalação e Operação:

- As bombas serão instaladas em condição preferencial de sucção positiva;
- A bomba principal deverá atingir pleno regime em até 30 segundos após a partida;
- As bombas podem ser acionadas manualmente por dispositivos junto a cada hidrante;
- A bomba principal será dotada de manômetro na descarga para leitura da pressão; caso instalada em sucção negativa, contará também com manovacuômetro na sucção;
- A alimentação elétrica será independente do consumo geral, permitindo o desligamento da energia da edificação sem comprometer o funcionamento do sistema de incêndio;
- As chaves elétricas de alimentação serão sinalizadas com a inscrição “ALIMENTAÇÃO DA BOMBA DE INCÊNDIO – NÃO DESLIGUE”;
- Os cabos de alimentação serão devidamente protegidos contra danos mecânicos, agentes químicos, fogo e umidade, conforme normas aplicáveis.

Quanto a tubulação:

- Diâmetro Nominal Mínimo: A tubulação da rede principal (barrilete e colunas de alimentação) não terá diâmetro nominal inferior a DN 65 (2½"). Em derivações para hidrantes individuais que utilizem o Sistema Tipo 2, admite-se o diâmetro mínimo de DN 50 (2") ou DN 40 (1½"), desde que comprovado por cálculo hidráulico de perda de carga. As tubulações aparentes do sistema devem ser em cor vermelha.
- As tubulações destinadas a alimentação dos hidrantes não podem passar pelos poços de elevadores e/ou dutos de ventilação.
- Identificação e Pintura: As tubulações aparentes do sistema serão obrigatoriamente pintadas na cor vermelha (código Munsell 5R 4/14 ou RAL 3000). Tubulações embutidas ou enterradas serão devidamente protegidas contra corrosão e desgastes mecânicos.
- Resistência Mecânica e Estanqueidade: As juntas, tubos, conexões e suportes

garantirão estanqueidade e estabilidade mecânica sob a pressão de teste do sistema, devendo ser constituídos de materiais incombustíveis que não sofram comprometimento de desempenho se expostos ao fogo.

- Os tubos de aço devem ser conforme as NBR 5580/07, NBR 5587/85 ou NBR 5590/80.
- As conexões de ferro maleável devem ser conforme a NBR 6925/95 ou NBR 6943/00.

As conexões de aço devem ser conforme ASMT A 234.

22.1. CONJUNTO DE MOTOBOMBAS DE INCÊNDIO

O sistema de pressurização será composto por um conjunto de três motobombas (Principal Elétrica, Reserva a Combustão e Jockey), instaladas em paralelo, dimensionadas para atender aos requisitos de vazão e pressão do hidrante mais desfavorável.

22.1.1. BOMBA PRINCIPAL (ELÉTRICA)

Função: Suprir a demanda total do sistema em caso de incêndio.

- Vazão de Projeto (Q): 15,98 m³/h;
- Pressão (HMT): 26,66 mca;
- Potência Estimada: 4,0 CV (considerando eficiência de 50%);
- Acionamento: Automático via pressostato, configurado para 25,0 mca;
- Desligamento: Exclusivamente Manual através do painel de comando, conforme exigência normativa.

22.1.2. BOMBA RESERVA (MOTOBOMBA A DIESEL)

Função: Garantir o funcionamento do sistema em caso de falha da bomba elétrica ou falta de energia.

- Desempenho: Idêntico à bomba principal;
- Potência Estimada: 4,0 CV (considerando eficiência de 50%);
- Especificação de Partida: Motor a combustão ciclo Diesel, com sistema de partida elétrica automática por baterias e carregador flutuante integrado.
- Acionamento: Automático via pressostato, configurado para 23,0 mca;
- Desligamento: Exclusivamente Manual.

22.1.2.1. Diretrizes de Instalação e Exaustão

- A motobomba reserva a Diesel deverá ser dotada de um sistema de exaustão de gases independente, conduzindo os resíduos da combustão diretamente para o exterior da edificação;
- A tubulação de exaustão deverá ser instalada com inclinação mínima de 1% em direção ao exterior. A descarga dos gases deverá ocorrer a uma altura mínima de 2,50m em relação ao nível do piso acabado externo, garantindo o afastamento mínimo de 1,50m de qualquer abertura de ventilação ou esquadria da edificação;
- A tubulação de escape deverá ser executada em aço galvanizado ou material metálico resistente a altas temperaturas, com diâmetro compatível com a saída do motor para evitar contrapressão;
- Todo o trecho interno da tubulação de exaustão, bem como o silenciador (muffler), deve ser isolado termicamente com manta de fibra de vidro ou jaqueta de silicato de cálcio, visando prevenir queimaduras e reduzir a carga térmica no interior da casa de bombas;
- Afastamento do Teto: A tubulação deve ser instalada com um afastamento mínimo de 30 a 50 cm do forro ou laje para permitir a dissipação de calor e evitar danos estruturais ou acionamento de sprinklers/detectores por calor radiante.
-

22.1.3. BOMBA JOCKEY (MANUTENÇÃO DE PRESSÃO)

Função: Compensar pequenas fugas de estanqueidade e manter a rede pressurizada sem acionar as bombas principais.

- Vazão (Qj): 1,0 m³/h (vazão de compensação);
- Pressão (HMT): 26,66 mca (ajustada para operar acima da pressão da bomba principal);
- Acionamento (Start): 31,0 mca;
- Desligamento (Stop): 35,0 mca.

Parâmetros de Instalação e Segurança:

- Sucção: A tubulação de sucção possui diâmetro de 75mm, com velocidade da água calculada em 1,01 m/s, respeitando o limite máximo de 3m/s.
- Recalque: A tubulação de recalque possui diâmetro de 65 mm, com velocidade de 1,34 m/s, respeitando o limite de 5m/s.
- Automação: O controle será realizado por três pressostatos (tipo KP ou similar) com escala de até 80 PSI (45,0 mca), instalados no coletor de recalque da casa de bombas.

22.2. ESPECIFICAÇÕES DO PAINEL DE COMANDO (GERAL)

O painel de comando para incêndio deverá possuir certificação e as seguintes características mínimas:

- Construção: Caixa metálica com grau de proteção adequado ao ambiente da casa de bombas (mínimo IP54);
- Interface: Botoeira de acionamento manual (tipo "soco" ou similar) protegida contra acionamento acidental;
- Alarmes: Alarme sonoro (buzzer/sirene) de alta intensidade e sinalização visual por sinaleiros LED de cores normatizadas.

22.3. AUTOMAÇÃO E SINALIZAÇÃO DA CASA DE BOMBAS

22.3.1. BOMBA PRINCIPAL (ELÉTRICA)

Evento	Tipo de Sinalização	Significado Técnico
Painel Energizado	Ótica (Verde)	Indica que há presença de tensão na entrada do quadro.
Bomba em Funcionamento	Ótica (Vermelha)	Indica que o motor foi acionado (pressão caiu ou teste).
Falta de Fase	Ótica e Acústica	Monitora se uma das fases da rede elétrica caiu, impedindo a partida.
Falta de Energia no Comando	Ótica e Acústica	Indica falha no circuito interno de controle/partida.

22.3.2. MOTOBOMBA A COMBUSTÃO (DIESEL)

Evento	Tipo de Sinalização	Significado Técnico
Painel Energizado	Ótica (Verde)	Indica que o sistema de controle está pronto.
Bomba em Funcionamento	Ótica (Vermelha)	Confirma a ignição e operação do motor a combustão.
Baixa Carga da Bateria	Ótica e Acústica	Alerta crítico: a bateria pode não ter carga para o arranque.
Chave em Manual/Desligado	Ótica e Acústica	Alerta de Segurança: Indica que o sistema NÃO partirá automaticamente em caso de incêndio.

Nota de Atenção: A sinalização acústica deve possuir um botão de "Silenciar Alarme", porém a sinalização ótica deve permanecer ativa enquanto a falha persistir.

O painel de comando destinado à motobomba a combustão deverá ser específica para sistemas de incêndio e dotado de:

- Sistema de Partida: Lógica de partida automática e manual com comutação entre dois jogos de baterias independentes.

- Carregamento de Baterias (Flutuação): O painel deverá integrar um carregador duplo de baterias com sistema de flutuação automática. Este sistema deve ser capaz de carregar cada jogo de baterias (principal e reserva) de forma independente, garantindo a recomposição da carga total em até 24 horas sem danos às placas.
- Instrumentação de Monitoramento: É obrigatória a instalação de voltímetros e amperímetros individuais no painel para indicação constante do estado de carga de cada jogo de baterias.

22.3.2.1. Banco de Baterias

Deverão ser fornecidos 02 (dois) jogos de baterias de chumbo-ácido, dimensionados para atender ao CCA (Cold Cranking Amps) exigido pelo motor. As baterias deverão ser instaladas em suporte adequado, elevado do piso, em local ventilado e com conexões protegidas contra oxidação.

23. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Conforme disposto no Art. 5º, inciso I, da IN 11/2024 – Sistema de Iluminação de Emergência (CBMSC), ficam isentas da instalação de luminárias de emergência as áreas cobertas localizadas em pavimento térreo que possuam saída diretamente para área externa aberta.

Para a iluminação de emergência, adotaram-se luminárias de 30 LED's de acendimento automático, autônomas, com fluxo luminoso de 100 lúmens, fabricadas em plástico ABS e contendo uma autonomia de 3 a 4 horas, distribuídas conforme projeto.

Admitem-se as seguintes formas de instalação dos pontos de iluminação de emergência:

- Na parede, abaixo da posição superior da saída/exaustão da fumaça (portas, janelas ou elementos vazados), isto é, em altura inferior ao ponto mais baixo do colchão de fumaça possível de se formar no ambiente;
- No teto de qualquer ambiente, desde que seja garantido um nível mínimo de iluminamento, com valores de: 3 lux em locais planos; e 5 lux em: locais com desnível;

O acionamento das luminárias de emergência deve ser automático em caso de:

- Alarme de incêndio, se o SIE for integrado com o sistema de alarme de incêndio;
- Interrupção ou falha no fornecimento de energia elétrica total ou parcial da iluminação normal da edificação.

24. INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO

A IN 19/2024 Art. 1, estabelece parâmetros para a realização de inspeção das instalações elétricas de baixa tensão de edificações e áreas de risco.

Esta IN da autonomia para o CBMSC avaliar, vistoriar e se necessário condenar as instalações elétricas na edificação, sendo assim, se faz necessário que o responsável técnico pela execução das instalações elétricas de baixa tensão execute conforme as boas práticas de engenharia e todos os devidos cuidados e sinalizações para proteger a edificação e as pessoas que ela utilizarem para não correrem o risco de choque elétrico ou qualquer outro sinistro do gênero colocando a vida e/ou a edificação em risco. Para isso, se faz necessário a leitura da IN 19/2024 pelo responsável técnico da execução das instalações elétricas.

Conforme o Art. 6, nas instalações elétricas, devem ser previstos meios para evitar que, durante uma ocorrência de incêndio, a equipe de bombeiros não desligue acidentalmente uma chave geral que interrompa indevidamente a energia de um ou mais sistemas preventivos.

Com exceção do Sistema de Iluminação de Emergência, bem como o Sistema de Abandono local, os demais circuitos elétricos dos sistemas preventivos, não devem ser conectados ao disjuntor geral do quadro de distribuição geral da edificação.

25. PLANO DE EMERGÊNCIA

Em conformidade com as diretrizes e critérios estabelecidos na Tabela 7 do Anexo A da IN 001/Parte 2 do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC), a edificação encontra-se isenta da elaboração e implantação do Plano de Emergência.

A referida exigência normativa aplica-se exclusivamente às ocupações do Grupo E

classificadas nas divisões E-5 e E-6. Como o imóvel enquadra-se nas Divisões E-1 e E-3, fica dispensado da apresentação deste sistema/medida de segurança contra incêndio.

26. PROTEÇÃO ESTRUTURAL (TRRF)

A edificação em questão, destinada ao uso Educacional e Cultural, possui classificação de ocupação e uso correspondente ao Grupo E, Divisão E-1 e E-3, apresentando altura computada na faixa de $H \leq 6$ metros.

Diante de tais características, o projeto atende aos critérios estabelecidos pela legislação vigente do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC):

- Análise do Anexo A (Tabela 1): Conforme estipulado no Anexo A – Tempos requeridos de resistência ao fogo (Tabela 1 - TRRF para as ocupações em função da altura do imóvel) da Instrução Normativa nº 14 (IN 14), a intersecção entre as Divisões E-1 e E-3 (Grupo E) e a faixa de altura $H \leq 6$ m estabelece a exigência do Tempo Requerido de Resistência ao Fogo de 30 minutos (TRRF = 30 min).
- Conclusão Técnica: Dessa forma, as estruturas principais de concreto armado (pilares, vigas e lajes), bem como os elementos estruturais de sustentação da edificação, devem garantir a resistência ao fogo de no mínimo 30 minutos, sendo atendidos pelas cobrições de armadura e parâmetros dimensionais de projeto, dispensando a necessidade de revestimentos protetivos adicionais isolantes.

ANEXO A - Tempos requeridos de resistência ao fogo

Tabela 1 - TRRF para as ocupações em função da altura do imóvel

Grupo	Divisão	TRRF (em minutos) em função da altura da edificação						
		Altura da edificação (h) em metros						
		$H \leq 6$	$6 < h \leq 12$	$12 < h \leq 23$	$23 < h \leq 30$	$30 < h \leq 80$	$80 < h \leq 120$	$120 < h \leq 150$
A	A-1 a A-3	30	30	60	90	120	120	150
B	B-1 e B-2	30	60	60	90	120	150	180
C	C-1 a C-3	60	60	60	90	120	150	150
D	D-1 a D-4	30	60	60	90	120	120	150
E	E-1 a E-6	30	30	60	90	120	120	150
F	F-1, F-2, F-5, F-6, F-8, F-10 e F-11	60	60	60	90	120	150	180
	F-3, F-4 e F-7	-	-	30	60	60	90	120
	F-9	30	60	60	90	120	150	150

Fonte: CBMSC (2024)

27. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

Para dimensionamento das saídas de emergência, foram adotadas as exigências conforme a IN 09/2024 no qual se aplica:

- Os acessos são dimensionados em função dos pavimentos que servirem à população;
- As escadas, rampas e descargas são dimensionadas em função do pavimento de maior população, o qual determina as larguras mínimas para os lances correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido da saída.

Anexo B - Dados para dimensionamento da lotação e das saídas de emergência

Tabela 7 - Dados para dimensionamento das saídas de emergência

Grupo	Divisão	Coeficiente de densidade populacional para cálculo da lotação	Capacidade de passagem (nº pessoas/unidade passagem/1min)		
			Acesso e Descarga	Escada e Rampa	Porta
E 7.8	E-1	1 pessoa/1,5 m² sala de aula	100	60	100
	E-2	1 pessoa/2 m² sala de aula	100	60	100
	E-3	1 pessoa/2 m² sala de aula ou espaço para os alunos	100	60	100
	E-4	1 pessoa/2 m² sala de aula	100	60	100
	E-5	1 pessoa/1,5 m² sala de aula	30	22	30
	E-6				

Fonte: CBMSC (2024)

27.1. DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

O dimensionamento da população máxima foi elaborado em conformidade com as diretrizes da Tabela 1 da Instrução Normativa do CBMSC para uso educacional (Divisões E-1 e E-3), adotando-se a densidade ocupacional de 01 (uma) pessoa a cada 1,5 m² de área útil nos ambientes pedagógicos e administrativos.

Compartimento / Ambiente	Área (m2)	Densidade Adotada	Cálculo de População	Lotação Máxima (Pessoas)
Sala 01	45,24	1 pess. / 1,5 m2	45,24/1,5=30,16	31
Sala 02	15,58	1 pess. / 1,5 m2	15,58/1,5=10,38	11
Sala 03	14,53	1 pess. / 1,5 m2	14,53/1,5=9,68	10
Sala 04	20,27	1 pess. / 1,5 m2	20,27/1,5=13,51	14
Sala 05	41,25	1 pess. / 1,5 m2	41,25/1,5=27,50	28
Sala 06	63,46	1 pess. / 1,5 m2	63,46/1,5=42,30	43
Administração	31,1	1 pess. / 1,5 m2	31,10/1,5=20,73	21
Sala 07	62,68	1 pess. / 1,5 m2	62,68/1,5=41,78	42
Sala 08	44,65	1 pess. / 1,5 m2	44,65/1,5=29,76	30
Sala de Aula 01	45,43	1 pess. / 1,5 m2	45,43/1,5=30,28	31
Sala de Aula 02	45,69	1 pess. / 1,5 m2	45,69/1,5=30,46	31
Sala de Aula 03	46,4	1 pess. / 1,5 m2	46,40/1,5=30,93	31
Sala de Aula 04	45,62	1 pess. / 1,5 m2	45,62/1,5=30,41	31
Sala de Aula 05	45,87	1 pess. / 1,5 m2	45,87/1,5=30,58	31
Sala de Aula 06	47,15	1 pess. / 1,5 m2	47,15/1,5=31,43	32
Sala de Aula 07	48,93	1 pess. / 1,5 m2	48,93/1,5=32,62	33
Sala de Aula 08	48,4	1 pess. / 1,5 m2	48,40/1,5=32,26	33
Sala de Aula 09	47,43	1 pess. / 1,5 m2	47,43/1,5=31,62	32
Sala de Aula 10	43,52	1 pess. / 1,5 m2	43,52/1,5=29,01	30
Sala de Aula 11	44,94	1 pess. / 1,5 m2	44,94/1,5=29,96	30
Sala de Aula 12	43,99	1 pess. / 1,5 m2	43,99/1,5=29,32	30
TOTAL	892,13	—	—	605

Com a população total de 605 pessoas, dividida em 303 pessoas no 1º pavimento e 302 pessoas no térreo, os cálculos serão:

Escada e Rampa (1º Pavimento)

- **População considerada (P):** 303 pessoas (pavimento superior)
- **Capacidade (C):** 60 pessoas/UP
- **Cálculo:** $N = \frac{P}{C} = \frac{303}{60} = 5,05 \Rightarrow 6$ Unidades de Passagem (UP)
- **Largura mínima exigida:** $6 \times 0,55 \text{ m} = 3,30 \text{ m}$ (largura total acumulada das escadas/rampas)

Portas e Circulação do 1º Pavimento

- **População considerada (P):** 303 pessoas
- **Capacidade (C):** 100 pessoas/UP
- **Cálculo:** $N = \frac{P}{C} = \frac{303}{100} = 3,03 \Rightarrow 4$ Unidades de Passagem (UP)
- **Largura mínima exigida:** $4 \times 0,55 \text{ m} = 2,20 \text{ m}$ (*largura total acumulada das portas do pavimento*)

Acesso e Descarga Final (Saída do Térreo)

- **População considerada (P):** 605 pessoas (Térreo + 1º Pavimento)
- **Capacidade (C):** 100 pessoas/UP
- **Cálculo:** $N = \frac{P}{C} = \frac{605}{100} = 6,05 \Rightarrow 7$ Unidades de Passagem (UP)
- **Largura mínima exigida:** $7 \times 0,55 \text{ m} = 3,85 \text{ m}$ (*largura total acumulada das portas de descarga para o exterior*)

Limitação da Lotação Máxima do 1º Pavimento (Edificação Existente). Tendo em vista as características da edificação existente, onde as larguras úteis das vias de circulação vertical (escada/rampa) possuem **1,60 m**, o dimensionamento da população máxima do 1º Pavimento foi retrocalculado com base na capacidade real de escoamento desses elementos, conforme os critérios da **IN 009 do CBMSC**:

- Largura disponível da escada/rampa: 1,60 m;
- Unidades de Passagem disponíveis (N): $[1,60/0,55] = 2$ UP;
- Capacidade de escoamento (C): 60 pessoas/UP.

População Máxima do 1º Pavimento = $N \times C = 2 \times 60 = 120$ pessoas

Conclusão Técnica: A ocupação do **1º Pavimento fica limitada a no máximo 120 pessoas simultâneas**, garantindo a segura evacuação dos ocupantes pelas escadas/rampas de 1,60 m existentes.

27.2. DIMENSIONAMENTO DAS DISTÂNCIAS MÁXIMAS PERCORRIDAS

Para essa edificação, foi adotado o dimensionamento correspondente do anexo C – Tabela 8 da IN 09/2024.

Anexo C - Distância máxima a ser percorrida

Tabela 8 - Distância máxima a ser percorrida

Ocupação	Tipo de pavimento	Sem chuveiros automáticos				Com chuveiros automáticos			
		Saída única		Mais de uma saída		Saída única		Mais de uma saída	
		Sem DAI	Com DAI	Sem DAI	Com DAI	Sem DAI	Com DAI	Sem DAI	Com DAI
A e B	Piso de descarga	40 m	50 m	55 m	65 m	60 m	70 m	80 m	90 m
	Piso elevado	30 m	40 m	50 m	60 m	55 m	65 m	70 m	80 m
C, D, E (exceto E-5 e E-6) F (exceto F-11) G-3, G-4, G-5 H (exceto H-3) K, L e M	Piso de descarga	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
	Piso elevado	30 m	35 m	40 m	45 m	45 m	55 m	65 m	75 m

Fonte: CBMSC (2024)

28. SINALIZAÇÃO PARA ABANDONO LOCAL

Conforme a IN 13/2024, a finalidade da sinalização de emergência é reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.

O sistema de sinalização para abandono de local (SAL) adotado será composto por placas fotoluminescentes, conforme a Instrução Normativa IN 13 do CBMSC. As placas fotoluminescentes, utilizadas para orientação de fluxo em emergências, apresentam fundo verde e mensagens ou símbolos em branco, visíveis mesmo em baixa iluminação. Essa característica permite o direcionamento seguro das pessoas, indicando rotas de saída de emergência e áreas de segurança com clareza, conforme os requisitos de fotoluminescência mínima estabelecidos pela NBR 16820.

Deve-se considerar as seguintes especificações quanto à instalação:

- Altura de instalação para sinalização de orientação: A base das placas de orientação deverá ser instalada a uma altura mínima de 1,80 metros do piso acabado;

- b) Altura para sinalização de saída de emergência: As placas acima das portas de saída de emergência devem estar posicionadas até 10 cm abaixo da verga da porta ou, se necessário, diretamente na folha da porta, entre 1,60 e 2,00 metros de altura do piso acabado.
- c) As dimensões das placas fotoluminescentes foram definidas conforme a Tabela 1 do Anexo A da IN 13, que especifica tamanhos mínimos com base na distância de visualização necessária, assegurando sua eficácia para observadores em diferentes pontos da rota de fuga, conforme abaixo.

Dimensões adotadas: As placas fotoluminescentes terão dimensões de 150 x 300 mm, adequadas para uma distância de visualização conforme especificado na Tabela 1 da IN 13. Demais informações como dimensões e localizações estão especificadas em projeto.

Na certeza de termos atendido integralmente às normas vigentes do Corpo de Bombeiros, colocamo-nos à disposição de Vossa Senhoria.

29. CLIMATIZAÇÃO

29.1. NORMAS E REFERÊNCIAS TÉCNICAS

Os serviços deverão atender às edições vigentes das normas, regulamentos e requisitos aplicáveis, incluindo suas atualizações e complementações. Deverão ser observadas, entre outras, as seguintes referências:

- ABNT NBR 16401, partes aplicáveis – Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários;
- ABNT NBR 16655-1, partes aplicáveis – Instalação de sistemas de ar-condicionado do tipo split e compacto – Projeto e instalação;
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- Lei Federal nº 13.589/2018 – requisitos aplicáveis à manutenção de sistemas de climatização em ambientes de uso coletivo;

- NR-10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- NR-18 – Segurança e saúde no trabalho na indústria da construção;
- NR-35 – Trabalho em altura, quando houver serviços em fachadas, coberturas ou locais elevados;
- Recomendações, limites de aplicação, comprimentos máximos, desníveis, procedimentos de montagem, teste, vácuo, carga de refrigerante, drenagem e manutenção definidos pelos fabricantes dos equipamentos.

29.2. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

O sistema projetado é do tipo expansão direta, com equipamentos individuais Split, compostos por unidade evaporadora interna e respectiva unidade condensadora externa. As capacidades previstas são de 12.000 BTU/h, 24.000 BTU/h e 36.000 BTU/h, distribuídas conforme as necessidades dos ambientes e a representação das pranchas executivas.

O projeto contempla 58 (cinquenta e oito) conjuntos de climatização, totalizando 1.692.000 BTU/h, equivalentes a aproximadamente 495,88 kW de capacidade térmica nominal instalada.

As capacidades nominais, bitolas das tubulações, posições dos equipamentos, comprimentos de linha e condições de instalação deverão seguir o projeto executivo. Alterações de marca ou modelo somente poderão ser adotadas após verificação de equivalência técnica, alimentação elétrica, bitolas, comprimentos permitidos, desníveis, drenagem, dimensões, manutenção e ventilação das unidades externas.

29.3. UNIDADES EVAPORADORAS

As unidades evaporadoras são do tipo Split, instaladas nos ambientes indicados em planta. A distribuição consolidada dos equipamentos é a seguinte:

PAVIMENTO	CAPACIDADE	QUANTIDADE	TOTAL (BTU/h)	OBSERVAÇÃO
Térreo	12.000 BTU/h	1 un.	12.000	Split
Térreo	24.000 BTU/h	7 un.	168.000	Split
Térreo	36.000 BTU/h	25 un.	900.000	Split
1º Pavimento	24.000 BTU/h	24 un.	576.000	Split
1º Pavimento	36.000 BTU/h	1 un.	36.000	Split
TOTAL		58 un	1.692.000	Capacidade instalada

As unidades internas deverão ser fixadas de forma nivelada e resistente, respeitando os afastamentos mínimos do fabricante, garantindo livre retorno e insuflamento de ar e preservando acesso aos filtros, bandeja, conexões, dreno e componentes elétricos.

29.4. UNIDADES CONDENSADORAS

Deverão ser instaladas unidades condensadoras correspondentes às evaporadoras indicadas no projeto, respeitando a associação entre os conjuntos, as capacidades nominais e as bitolas das linhas frigorígenas.

As condensadoras localizadas no pavimento térreo e posicionadas abaixo das janelas deverão ser instaladas sobre suportes metálicos independentes, mantendo a base dos equipamentos aproximadamente 10 cm acima do piso acabado. Os suportes deverão ser nivelados, resistentes à corrosão e dimensionados para o peso, vibração e condições de serviço.

As demais condensadoras deverão ser instaladas em suportes metálicos fixados à parede, dimensionados para o peso do equipamento e para as condições de operação. A fixação deverá ser previamente compatibilizada com os elementos pré-moldados da edificação.

Entre cada condensadora e seu suporte deverão ser utilizados coxins ou elementos antivibratórios. Deverão ser mantidas áreas livres para captação e descarga de ar e acesso às válvulas, quadro elétrico, serpentina e demais componentes.

29.5. TUBULAÇÕES FRIGORÍGENAS E ISOLAMENTO TÉRMICO

As linhas frigorígenas deverão ser executadas em tubo de cobre apropriado para refrigeração, limpo, seco e compatível com o fluido refrigerante e as pressões de operação do equipamento efetivamente fornecido.

Conforme indicado no projeto, são utilizadas combinações de linhas de 1/4" e 1/2", 3/8" e 5/8", e 3/8" e 3/4", devendo prevalecer a identificação de cada circuito apresentada nas pranchas e as exigências do fabricante.

Cada linha deverá receber isolamento térmico individual, contínuo e de células fechadas, inclusive em curvas, emendas e conexões. Nos trechos externos, deverá ser prevista proteção contra radiação solar, chuva, impactos e deterioração.

Os percursos deverão ser executados de forma organizada, com curvas de raio adequado, sem amassamentos, estrangulamentos ou esforços sobre as conexões dos equipamentos.

29.6. DRENAGEM DE CONDENSADO E BOMBAS

A drenagem de condensado deverá ser executada em tubulação de PVC rígido soldável, com diâmetros de 20 mm, 25 mm e 32 mm nos trechos indicados em projeto, mantendo declividade contínua e evitando contrapendências.

No pavimento térreo, 03 (três) unidades indicadas em planta deverão receber bombas de drenagem de condensado. A descarga dessas bombas deverá ser direcionada às respectivas caixas de infiltração previstas no projeto.

As bombas deverão possuir vazão e altura manométrica compatíveis com o trajeto real de recalque, contar com dispositivo de acionamento por nível e permanecer acessíveis para inspeção, limpeza e manutenção.

Antes do fechamento das canaletas ou da conclusão dos acabamentos, toda a rede de drenagem deverá ser submetida a teste de escoamento, verificando-se estanqueidade, declividade, ausência de obstruções e correto funcionamento das bombas.

29.7. INTERLIGAÇÕES ELÉTRICAS E CONTROLE

As interligações entre evaporadoras e condensadoras deverão ser executadas com cabo PP tetrapolar, conforme indicado nas pranchas. O projeto contempla seções de 2,5 mm² e 4,0 mm², devendo a seção aplicável a cada equipamento ser confirmada pelos dados de placa e recomendações do fabricante.

A alimentação elétrica dos equipamentos, proteções, dispositivos de seccionamento, aterramento e demais componentes de potência deverão ser compatibilizados com o projeto elétrico. Não deverão ser realizadas derivações improvisadas ou alterações de proteção sem prévia verificação técnica.

Os cabos de comunicação e controle deverão ser instalados conforme orientação do fabricante, respeitando polaridade, blindagem, afastamentos e métodos de conexão. Todas as unidades deverão ser identificadas de forma permanente e coerente com as tags das pranchas.

29.8. EVAPORADORAS SPLIT HI-WALL E INSTALAÇÕES APARENTES

A instalação das unidades Split deverá iniciar pela conferência do ponto previsto, nível, afastamentos, interferências e condições do elemento de fixação. A placa-suporte da evaporadora deverá ser fixada de forma nivelada e resistente.

Em razão da característica pré-moldada da edificação, as redes de climatização serão executadas predominantemente de forma aparente. As linhas frigorígenas, tubulações de drenagem e cabos de interligação deverão apresentar percurso organizado, alinhado e compatível com a arquitetura.

As passagens necessárias deverão ser realizadas somente em pontos previamente compatibilizados. Toda travessia de parede ou elemento de fechamento deverá receber luva de proteção e vedação adequada, com acabamento compatível com a superfície existente.

29.9. CANALETAS TÉCNICAS E ACABAMENTO APARENTE

Para melhorar o acabamento visual da instituição, as linhas frigorígenas, drenos e cabos

de interligação poderão ser acomodados conjuntamente em canaletas aparentes de maior largura, dimensionadas de acordo com a quantidade e o diâmetro das redes existentes em cada trecho.

As canaletas deverão permitir a acomodação das tubulações sem esmagamento do isolamento térmico e sem comprometer a declividade da drenagem. Deverão possuir tampa removível ou solução equivalente que permita inspeção e manutenção.

A instalação deverá priorizar trajetos retilíneos, alinhados e padronizados, evitando mudanças desnecessárias de direção e contribuindo para menor impacto visual nos ambientes institucionais.

Nos trechos externos, as canaletas e seus acessórios deverão ser adequados à exposição às intempéries e instalados de forma a impedir entrada de água, desprendimento de tampas ou deterioração prematura.

29.10. CONDENSADORAS: SUPORTES E FECHAMENTO EM BRISE

Todas as áreas destinadas às unidades condensadoras deverão receber fechamento em brise, conforme solução arquitetônica e indicações do projeto. O fechamento deverá permitir ventilação permanente e não poderá obstruir a captação ou a descarga de ar dos equipamentos.

Os afastamentos entre condensadoras, brises, paredes, janelas e demais elementos deverão respeitar os requisitos do fabricante do equipamento efetivamente fornecido. Caso os afastamentos previstos sejam incompatíveis com determinado modelo, a solução deverá ser revista antes da instalação.

O fechamento em brise deverá possuir solução de abertura, remoção parcial ou acesso técnico que permita manutenção preventiva, corretiva e eventual substituição das condensadoras sem demolição permanente do fechamento.

29.11. SUPORTAÇÃO, PASSAGENS E EDIFICAÇÃO PRÉ-MOLDADA

As redes frigorígenas, cabos, drenos e canaletas deverão ser fixados por suportes e abraçadeiras compatíveis com os materiais utilizados. As fixações deverão impedir

deslocamentos, vibração excessiva e contato abrasivo.

Por se tratar de edificação integralmente pré-moldada, todas as perfurações, chumbamentos e pontos de ancoragem deverão ser previamente compatibilizados. Não será permitida qualquer intervenção em vigas, pilares, lajes ou painéis estruturais sem autorização específica do responsável técnico.

Sempre que possível, deverão ser utilizados pontos existentes, juntas, regiões não estruturais ou sistemas de fixação compatíveis com a solução construtiva, reduzindo intervenções nos elementos pré-moldados.

29.12. PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO

A execução deverá seguir sequência planejada, contemplando conferência das posições, instalação de suportes e canaletas, montagem das redes, instalação dos equipamentos, testes e acabamento. Antes da fabricação ou corte de peças, a empresa executora deverá conferir em campo as dimensões e interferências.

- Manter as tubulações de cobre limpas, secas e tamponadas durante a montagem;
- Durante a brasagem, manter fluxo de nitrogênio seco no interior das tubulações, evitando a formação de óxidos;
- Evitar amassamentos, estrangulamentos e curvas abaixo do raio permitido;
- Isolar integralmente as linhas frigoríferas, inclusive conexões e trechos de difícil acesso;
- Manter os drenos com declividade contínua e testar o escoamento antes do fechamento das canaletas;
- Proteger redes e equipamentos durante os demais serviços;
- Garantir acesso para manutenção e não ocultar válvulas, bombas, caixas ou conexões que necessitem de inspeção;
- Compatibilizar qualquer furação ou suporte antes da execução definitiva.

29.13. TESTES, COMISSIONAMENTO E ENTREGA

Após a conclusão das montagens, todos os sistemas deverão ser submetidos a inspeção visual e testes funcionais antes da liberação para operação. Os procedimentos deverão seguir as instruções dos fabricantes e ser realizados com instrumentos adequados.

- teste de estanqueidade das redes frigorígenas com nitrogênio seco;
- execução de vácuo e verificação de estabilidade antes da liberação do refrigerante;
- conferência de aperto, fixação, nivelamento, coxins, suportes e brises;
- teste de drenagem de todas as evaporadoras;
- teste funcional das 03 bombas de drenagem de condensado;
- verificação das tensões, corrente, aterramento, comunicação e comandos;
- partida de cada equipamento e conferência dos modos de operação;
- verificação de ruídos, vibrações, vazamentos, alarmes e códigos de falha;
- identificação final dos circuitos e entrega dos registros de teste e start-up.

Qualquer anomalia identificada durante os testes deverá ser corrigida antes da entrega definitiva. O sistema somente será considerado concluído após funcionamento satisfatório de todos os conjuntos instalados.

29.14. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A implantação deverá preservar condições adequadas para manutenção preventiva e corretiva. Filtros, bandejas, bombas de dreno, conexões frigorígenas, válvulas de serviço, quadros elétricos e demais componentes deverão permanecer acessíveis.

As canaletas e os fechamentos em brise deverão permitir acesso aos componentes sem necessidade de demolição de acabamentos permanentes. Após a entrega, deverão ser observados os procedimentos de manutenção definidos pelos fabricantes.

A edificação deverá manter registros e rotinas de manutenção exigidos pela legislação e normas aplicáveis, incluindo limpeza de filtros e serpentinas, inspeção da drenagem,

verificação das bombas, reaperto de conexões, avaliação do isolamento térmico e controle de vibrações

29.15. COMPATIBILIZAÇÃO EM OBRA E RESPONSABILIDADES

A empresa executora deverá conferir as condições reais antes da instalação e compatibilizar os serviços com arquitetura, estrutura, instalações elétricas, hidrossanitárias, esquadrias e demais sistemas. Interferências não representadas ou alterações ocorridas em obra deverão ser informadas à fiscalização e ao responsável técnico antes da execução da solução definitiva.

As posições indicadas em projeto poderão exigir pequenos ajustes decorrentes das condições reais de instalação, desde que não comprometam capacidade, distribuição de ar, ventilação das condensadoras, comprimentos e desníveis permitidos, drenagem, manutenção, estética ou integridade da edificação.

Alterações que modifiquem capacidade, bitolas, percurso, método de fixação, posição de equipamentos, configuração dos brises ou funcionamento das bombas de drenagem deverão ser previamente avaliadas e aprovadas tecnicamente.

30. LOUÇAS, METAIS E EQUIPAMENTOS

30.1. VASO SANITÁRIO PCD

O vaso sanitário acessível deverá ser instalado conforme as diretrizes da ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, garantindo condições adequadas de uso por pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. O equipamento deverá ser do tipo bacia sanitária com caixa acoplada ou válvula de descarga, com altura do assento compreendida entre 0,43 m e 0,45 m em relação ao piso acabado, podendo ser utilizado assento elevatório quando necessário para atingir a altura normativa.

A bacia deverá ser instalada de forma a permitir área de transferência lateral, frontal ou diagonal, conforme layout do ambiente, garantindo espaço livre mínimo para manobra de

cadeira de rodas, conforme dimensões normativas. Deverá ser assegurado afastamento lateral adequado em relação às paredes, permitindo a instalação correta das barras de apoio e o uso confortável pelo usuário.

Deverão ser instaladas barras de apoio em aço inox ou material equivalente, com diâmetro entre 3,0 cm e 4,5 cm, fixadas de forma rígida e resistente, com altura entre 0,75 m e 0,85 m do piso acabado. A barra horizontal lateral deverá possuir comprimento mínimo de 0,80 m, posicionada ao lado da bacia, e deverá ser complementada por barra traseira, quando aplicável, conforme configuração do sanitário. As fixações deverão suportar esforços mínimos estabelecidos em norma, garantindo segurança durante o uso.

O acionamento da descarga deverá ser de fácil alcance e operação, preferencialmente com mecanismos de alavanca, sensor ou botão de grande superfície, instalado em altura acessível, entre 0,80 m e 1,20 m do piso. O papeleiro deverá ser instalado em posição acessível, a uma altura entre 0,50 m e 0,60 m do piso, e ao alcance do usuário sentado.

O piso deverá ser antiderrapante, firme, estável e regular, e as paredes deverão permitir fixação adequada dos dispositivos de apoio. Todos os elementos deverão ser instalados com rigor quanto ao prumo, nível e alinhamento, garantindo funcionalidade, segurança e conforto ao usuário, atendendo integralmente à ABNT NBR 9050 e demais normas aplicáveis.

30.2. LAVATÓRIO SUSPENSO

Os lavatórios deverão ser em louça branca, do tipo suspenso, com dimensões aproximadas de 40 x 30 cm, de primeira qualidade, fornecidos completos e instalados conforme as especificações e posicionamentos constantes no projeto executivo. As peças deverão apresentar acabamento uniforme, superfície lisa, isentas de trincas, fissuras, lascas ou quaisquer defeitos de fabricação que comprometam sua resistência, durabilidade ou aspecto estético.

A instalação deverá ser realizada diretamente na parede, mediante utilização de parafusos, buchas e elementos de fixação apropriados ao tipo de substrato, garantindo perfeita estabilidade, alinhamento e nivelamento do conjunto. Os pontos hidráulicos deverão ser previamente conferidos, observando-se rigorosamente as cotas e dimensões previstas em projeto.

Cada lavatório deverá ser fornecido completo, incluindo válvula de escoamento, sifão, engate flexível com comprimento de 30 cm, canoplas, elementos de vedação e demais acessórios necessários ao perfeito funcionamento do sistema hidráulico.

Nos locais indicados em projeto, os lavatórios destinados aos sanitários acessíveis deverão atender integralmente às disposições da ABNT NBR 9050, observando altura de instalação, altura livre inferior para aproximação frontal, afastamentos mínimos, posicionamento dos pontos hidráulicos e compatibilidade com as barras de apoio e demais dispositivos de acessibilidade.

Após a instalação, deverão ser realizados testes de estanqueidade e funcionamento, verificando-se a inexistência de vazamentos nas conexões, o perfeito escoamento da água e a estabilidade do conjunto. Não serão admitidos desalinhamentos, folgas, defeitos de fixação ou quaisquer irregularidades que comprometam o desempenho do equipamento.

30.3. TORNEIRAS

As torneiras para lavatório deverão ser do tipo cromada de mesa, com acionamento monocomando, instaladas diretamente sobre o lavatório, garantindo controle de vazão e temperatura de forma prática e eficiente. As peças deverão apresentar acabamento cromado de boa qualidade, resistência à corrosão e durabilidade, sendo instaladas com vedação adequada, utilizando fita veda rosca e conexões compatíveis, assegurando perfeito funcionamento e ausência de vazamentos.

Para a pia da copa e DML, deverá ser instalada torneira cromada longa, de parede, com bitola de 1/2" ou 3/4", padrão popular, adequada ao uso cotidiano, garantindo alcance suficiente sobre a cuba e facilidade de operação. A instalação deverá ser firme, nivelada e com vedação eficiente, evitando infiltrações ou folgas.

30.4. ACESSÓRIOS SANITÁRIOS

Deverão ser fornecidas e instaladas saboneteiras plásticas tipo dispenser para sabonete líquido, com reservatório de capacidade entre 800 mL e 1.500 mL, incluindo todos os acessórios

de fixação necessários. A instalação deverá ser realizada em altura adequada ao uso, conforme projeto executivo e, quando aplicável, em conformidade com a ABNT NBR 9050, garantindo praticidade, higiene e facilidade de reposição do insumo.

Deverão ser fornecidos e instalados toalheiros plásticos tipo dispenser para papel toalha interfolhado, fixados em parede, em posição adequada ao uso e próximos aos lavatórios, bem como cabides metálicos instalados conforme projeto. Os equipamentos deverão permitir fácil reposição e retirada do papel, proporcionando condições adequadas de higiene e organização dos ambientes.

Também deverão ser fornecidas e instaladas papeleiras para papel higiênico, bem como todos os acessórios sanitários necessários ao perfeito funcionamento e utilização dos banheiros.

Todos os equipamentos e acessórios deverão ser fornecidos completos, incluindo suportes, parafusos, buchas, elementos de fixação e demais componentes necessários à sua perfeita instalação, devendo apresentar acabamento uniforme, resistência à umidade, facilidade de limpeza e durabilidade compatível com o ambiente de utilização.

Após a instalação, todos os equipamentos deverão apresentar perfeito funcionamento, fixação firme, alinhamento, nivelamento e acabamento, não sendo admitidas folgas, deslocamentos, falhas de fixação ou quaisquer imperfeições que comprometam sua utilização.

30.5. BARRAS DE APOIO

Serão fornecidas e instaladas barras de apoio em aço inox ou material equivalente, conforme especificado em projeto, atendendo integralmente à ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

Para o vaso sanitário acessível, deverá ser instalada barra de apoio horizontal com comprimento de 80 cm, posicionada lateralmente à bacia, a uma altura entre 0,75 m e 0,85 m do piso acabado, garantindo apoio adequado para transferência do usuário. A fixação deverá ser rígida e resistente, suportando os esforços previstos em norma.

Para o lavatório e na região da porta, deverão ser instaladas barras de apoio com comprimento de 40 cm, posicionadas conforme projeto, garantindo auxílio ao usuário durante o uso do lavatório e no acesso ao ambiente. As alturas e posicionamentos deverão respeitar as

diretrizes da ABNT NBR 9050, assegurando funcionalidade sem interferir na área de circulação e aproximação.

Será instalada barra de apoio horizontal na face interna das portas dos sanitários acessíveis, conforme localização e dimensões indicadas em projeto, destinada a proporcionar maior segurança e autonomia aos usuários. A barra deverá ser executada em material resistente e possuir fixação adequada à folha da porta, com elementos de fixação compatíveis com o tipo e espessura do material, garantindo estabilidade e resistência durante o uso. A instalação deverá atender aos requisitos da ABNT NBR 9050, mantendo as dimensões, alturas, afastamentos e condições de utilização especificadas em projeto.

Todas as barras deverão possuir diâmetro entre 3,0 cm e 4,5 cm, superfície lisa, espaçamento adequado da parede para empunhadura confortável e fixação por meio de suportes metálicos e chumbadores apropriados. A instalação deverá garantir perfeito alinhamento, prumo e nivelamento, assegurando segurança, durabilidade e conformidade normativa.

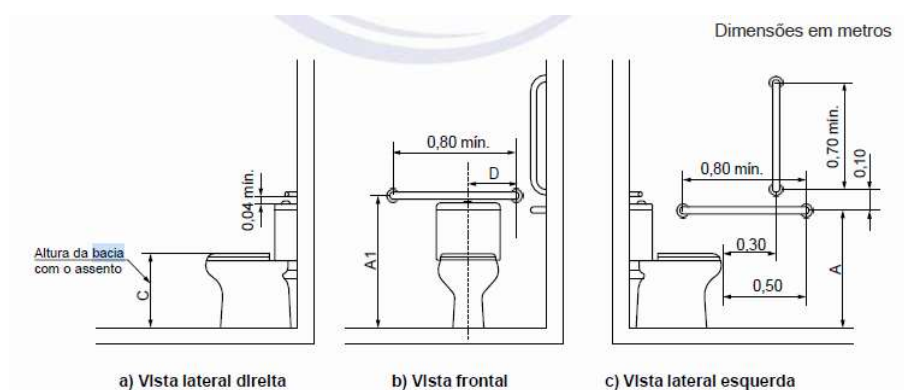


Figura 6 - Vistas e cotas de instalação do assento sanitário.

Legenda

Cotas	Adulto m	Infantil m
A	0,75	0,60
A1 máximo	0,89	0,72
B	0,40	0,25
C	0,46	0,36
D	0,30	0,15

Figura 7 - Detalhamento do posicionamento das barras de apoio.

30.6. ALARME AUDIO/VISUAL

Será fornecido e instalado sistema de alarme audiovisual destinado à sinalização de emergência em sanitários acessíveis e demais ambientes indicados em projeto, garantindo comunicação eficaz para pessoas com deficiência auditiva e/ou visual. O sistema deverá ser composto por dispositivo sonoro (sirene) e dispositivo visual (sinalizador luminoso intermitente tipo estrobo), acionados simultaneamente, permitindo percepção clara do alerta.

O acionamento deverá ser realizado por meio de dispositivo de emergência instalado em local acessível, preferencialmente por botão de pressão e/ou cordão de acionamento (tipo puxador), posicionado conforme ABNT NBR 9050, com altura entre 0,40 m e 1,20 m do piso acabado, garantindo alcance por usuário em pé ou sentado. O sistema deverá estar interligado a ponto de supervisão ou local de fácil visualização por terceiros, permitindo rápida resposta ao chamado.

O sinalizador sonoro deverá possuir intensidade adequada para ser percebido no ambiente, enquanto o sinalizador visual deverá apresentar luz intermitente de alta intensidade, garantindo visibilidade mesmo em condições adversas. A instalação elétrica deverá ser executada conforme ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão, com cabeamento protegido, conexões seguras e alimentação confiável. Todos os componentes deverão ser instalados com adequado acabamento, fixação firme e funcionamento testado, garantindo confiabilidade do sistema. A execução deverá atender às exigências da ABNT NBR 9050, ABNT NBR 5410 e demais normas aplicáveis, assegurando acessibilidade, segurança e eficiência no atendimento a emergências.



Figura 8 - Exemplo de alarme audiovisual.

30.7. ESPELHO

Será fornecido e instalado espelho de cristal com espessura de 4 mm, nos locais indicados em projeto. O espelho deverá apresentar superfície plana, uniforme, sem manchas, riscos, trincas, bolhas ou demais imperfeições aparentes, proporcionando acabamento adequado aos ambientes.

A instalação deverá ser executada sobre superfície regular, limpa, seca e devidamente preparada, utilizando sistema de fixação e/ou adesivo apropriado para espelhos, compatível com o substrato, garantindo sua perfeita aderência e estabilidade.

As bordas deverão receber acabamento adequado, sem arestas cortantes ou irregularidades, e o espelho deverá ser instalado perfeitamente alinhado, nivelado e aprumado. Deverão ser previstos todos os materiais, acessórios e mão de obra necessários à completa execução do serviço.

30.8. BEBEDOURO DE PRESSÃO ACESSÍVEL

Será instalado bebedouro acessível fixado em parede, em aço inox e acrílico, destinado ao atendimento de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, inclusive usuários de cadeira de rodas, conforme localização e especificações indicadas em projeto.

O equipamento deverá ser instalado em altura e posição compatíveis com os requisitos de acessibilidade, garantindo área de aproximação e utilização frontal adequada ao usuário cadeirante. Deverá possuir sistema de identificação em Braille, permitindo a utilização e identificação dos comandos por pessoas com deficiência visual.

O bebedouro deverá fornecer água em temperatura ambiente, contando com acionamento e dispositivos de utilização de fácil alcance e operação. Sua fixação deverá ser realizada de forma segura e compatível com a estrutura da parede, garantindo estabilidade durante o uso. A instalação deverá contemplar todos os elementos de fixação, conexões e acessórios necessários ao perfeito funcionamento do equipamento, devendo ser executada conforme as orientações do fabricante, projeto executivo e requisitos da ABNT NBR 9050, garantindo condições adequadas de acessibilidade, segurança e uso.

30.9. PLACA DE SINALIZAÇÃO

Fornecimento e instalação de faixa sinalizadora para degraus, com dimensões aproximadas de 7×3 cm, destinada à sinalização visual da borda dos degraus e à melhoria da percepção de mudança de nível, contribuindo para a segurança e acessibilidade dos usuários.

A faixa deverá ser instalada na região frontal do piso de cada degrau, de forma contínua, alinhada e firmemente aderida à superfície, utilizando material e sistema de fixação compatíveis com o revestimento existente. A superfície deverá estar limpa, seca, regularizada e livre de poeira, gordura ou quaisquer materiais que possam prejudicar a aderência.

A instalação deverá apresentar acabamento uniforme, sem descolamentos, ondulações ou falhas, mantendo a faixa devidamente posicionada e em contraste visual adequado com o piso adjacente. O serviço deverá ser executado conforme as especificações do projeto, garantindo a durabilidade e a correta identificação dos degraus.

30.10. TRAVE DE FUTSAL

Serão fornecidas e instaladas traves de futsal completas, com dimensões oficiais de $3,00 \times 2,00$ m, contemplando quatro unidades, sendo um conjunto para cada quadra poliesportiva existente.

As traves deverão ser confeccionadas em estrutura metálica de elevada resistência, com tubos e perfis dimensionados para suportar os esforços decorrentes do uso esportivo, apresentando acabamento adequado e proteção contra corrosão. O conjunto deverá possuir postes verticais e travessão horizontal, devidamente unidos e alinhados, garantindo estabilidade e segurança durante a utilização.

O equipamento deverá ser fornecido com redes próprias para futsal, compatíveis com as dimensões da trave, incluindo todos os elementos necessários para sua fixação e tensionamento, tais como suportes, ganchos, argolas, estrutura posterior e demais acessórios.

As traves deverão ser instaladas de forma perfeitamente nivelada, alinhada e firmemente fixada, evitando movimentações durante o uso. Os sistemas de fixação deverão ser compatíveis

com o piso da quadra e permitir a remoção do equipamento quando previsto em projeto, sem comprometer a segurança dos usuários.

A estrutura deverá receber pintura ou acabamento industrial resistente, com proteção anticorrosiva adequada às condições de utilização do ambiente, mantendo acabamento uniforme e sem arestas, pontas ou elementos que possam causar acidentes.

O conjunto deverá atender às dimensões e requisitos aplicáveis aos equipamentos oficiais de futsal, conforme regras da modalidade e normas técnicas pertinentes.

O serviço deverá incluir o fornecimento e instalação completa das duas traves, redes, suportes, elementos de fixação e tensionamento, acessórios e demais componentes necessários ao perfeito funcionamento e utilização do equipamento.

30.11. TABELA DE BASQUETE

Será fornecido e instalado 2 (dois) conjunto de tabelas de basquetebol em vidro temperado, com espessura de 10 mm e dimensões oficiais de $1,80 \times 1,05$ m, contemplando duas unidades/conjuntos, sendo uma para cada quadra poliesportiva existente, totalizando 4 tabelas de basquete.

A tabela deverá ser confeccionada em vidro temperado de segurança, com acabamento adequado para uso esportivo, devendo apresentar superfície íntegra, transparente e livre de trincas, lascas, riscos ou demais imperfeições que possam comprometer sua segurança ou desempenho.

O conjunto deverá incluir estrutura metálica de suporte, aro oficial, rede de nylon e demais elementos de fixação e montagem, dimensionados para suportar os esforços decorrentes da utilização esportiva. A estrutura metálica deverá possuir proteção anticorrosiva e acabamento adequado às condições do ambiente.

As tabelas deverão ser instaladas de forma perfeitamente nivelada, alinhada e rigidamente fixada à estrutura de suporte, respeitando as dimensões, alturas e posicionamento oficiais da modalidade. Os elementos de fixação deverão ser compatíveis com o sistema e executados de maneira a não gerar esforços concentrados ou danos ao vidro.

O aro deverá ser instalado na altura regulamentar de 3,05 m em relação ao piso acabado,

mantendo-se o correto alinhamento e posicionamento em relação à tabela e às linhas da quadra.

O sistema deverá possuir todos os dispositivos necessários à segurança dos usuários, não sendo admitidas arestas cortantes, elementos salientes ou fixações inadequadas que possam ocasionar acidentes.

O serviço deverá incluir o fornecimento e instalação completa das tabelas de basquete, incluindo vidro temperado de 10 mm, estrutura de suporte, aro, rede, elementos de fixação, acessórios, proteção anticorrosiva e todos os demais materiais, equipamentos e mão de obra necessários à perfeita execução e funcionamento do conjunto.

A execução deverá atender às dimensões oficiais da modalidade, normas técnicas aplicáveis, especificações do projeto e recomendações do fabricante, garantindo resistência, estabilidade, segurança e adequado desempenho durante a utilização esportiva.

31. LIMPEZA DE OBRA

A limpeza pós-obra trata-se de um minucioso trabalho de eliminação de sujeiras dentre outros resíduos resultantes da obra.

Durante a obra, a contratada deverá manter o canteiro limpo e organizado. Após a sua conclusão deverá ser realizada uma limpeza geral tanto na obra afetadas em seu entorno contendo a remoção de todo o entulho por meio de caçamba (tele-entulho) com destinação apropriada.

As áreas onde serão executados os serviços deverão ser mantidas constantemente limpas e organizadas, com a remoção diária de entulhos do local.

Não será permitido o depósito de qualquer material nos passeios públicos. A retirada de entulhos deverá ser certificada e quantificada atendendo aos dispositivos previstos no contrato e memoriais quanto a correta destinação e descarte em conformidade à Política Nacional de Resíduos Sólidos.

32. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo o material a ser utilizado deverá ser de primeira qualidade e ter aprovação prévia

da Contratante, assim como qualquer alteração ou substituição que venham a favorecer o melhoramento e/ou qualidade dos serviços.

A obra deverá ser entregue completamente limpa, interna e externamente, e em pleno funcionamento das instalações elétricas e hidráulico-sanitárias.

Os serviços serão acompanhados pela Fiscalização podendo a mesma impugnar qualquer trabalho que não satisfaça as condições deste memorial, sendo a contratada obrigada a demolir qualquer trabalho rejeitado pela contratante, sem qualquer ônus para a mesma. Ao término de cada etapa descrita a fiscalização deve ser comunicada.

A presença da fiscalização na obra não diminuirá a responsabilidade da empresa Contratada em quaisquer ocorrências, atos, erros ou omissões verificadas no desenvolvimento dos trabalhos ou a ele relacionados

Todos os detalhamentos e características específicas para cada item acima, estão descritos ao longo desse memorial bem como desenhados em projeto, juntamente com os orçamentos condizentes a reforma e adaptação, e o cronograma físico-financeiro contendo as etapas da elaboração.

Indica-se que a execução do projeto deverá ser supervisionada por profissionais qualificados, seguindo rigorosamente cada especificação dos fabricantes referente aos materiais utilizados, para garantir o resultado esperado e condizente as normas.

Quando, sob qualquer justificativa, se fizer necessária alguma alteração nas especificações, substituição de algum material por seu equivalente ou qualquer outra alteração na execução daquilo que está projetado, deverá ser apresentada solicitação à fiscalização da obra, devidamente justificada.

Quando do orçamento, deverão estar inclusas, no preço global proposto, todas as despesas e custos concernentes à execução das obras e/ou serviços projetados e especificados com o fornecimento de materiais e mão-de-obra necessários, para os projetos constantes das especificações, encargos trabalhistas e sociais, taxas, impostos, ferramental, equipamentos, assistência técnica, benefícios de despesas indiretas, licenças inerentes e especialidade e atributos, e tudo mais necessário à perfeita e cabal execução dos serviços.

Todos os serviços e materiais que porventura não foram especificados, porém inerentes e necessários ao bom andamento da obra e objetivo do projeto, serão considerados como

descritos, quantificados e de inteira responsabilidade da Contratada, evitando assim, futuros aditivos. Lembra-se que os quantitativos se referem a extensões em planta, sendo responsabilidade da contratada considerar demais quantitativos, sendo que estes estão inclusos no valor unitário.

Deverá permanecer no canteiro de obras a seguinte documentação: todos os projetos, inclusive os complementares de responsabilidade da contratada, orçamento, cronograma, memorial, diário de obra e ART's.

O engenheiro responsável pela empresa contratada deverá acompanhar a obra diariamente, constando informações sobre o andamento da obra e as descrevendo no diário de obra com sua assinatura. Será exigida também uma visita semanal do mesmo acompanhada pelo fiscal da obra por parte da Municipalidade.

Fica de responsabilidade da contratada o fornecimento dos EPI's conforme a NR 6, assegurando a integridade física dos funcionários. Será exigido também que os funcionários da contratada estejam identificados através de uniforme e crachá para conferência no diário de obra dos funcionários que estão no canteiro de obras.

O responsável pela fiscalização tem plena autonomia para evitar a permanência na obra de qualquer funcionário que esteja em desacordo com as recomendações descritas neste memorial. Para qualquer esclarecimento referente ao projeto, orçamento e/ou memorial.

Concórdia, agosto de 2026

Documento assinado digitalmente
 **MARILUCE RODRIGUES DA SILVA**
Data: 22/09/2026 10:46:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

POLIANA
CRISTINA DUARTE
TAPIA:094530639
32
Assinado de forma
digital por POLIANA
CRISTINA DUARTE
TAPIA:09453063932
Dados: 2026.09.04
17:01:16 -03'00'

POLIANA TÁPIA
Engenheira Civil
CREA/SC: 180510-0