

PROPRIETÁRIO:
MUNICÍPIO DE JOINVILLE | SECRETARIA DE EDUCAÇÃO

OBRA:
REFORMA DA E.M. SADALLA AMIN GHANEM – ETAPA 01

ENDEREÇO:
RUA EVANGELISTA JUSTINO ESPÍNDOLA, 125
BAIRRO PARQUE GUARANI– JOINVILLE/SC



MEMORIAL DESCRITIVO – Rev. 08

EQUIPE TÉCNICA:

- ✓ Eng. Robson Carlos Santos
- ✓ Eng. Ítalo Luna Corrêa
- ✓ Eng. Flávio Augusto Prezeziak

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	2
DISPOSIÇÕES GERAIS	4
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	11
1 SERVIÇOS GERAIS	11
1.1 Canteiro de Obras.....	11
1.2 Administração Local.....	12
2 SUPERESTRUTURA MOLDADA “IN LOCO”	13
2.1 Reforço Estrutural – Auditório / Salas de aula	13
3 PAINÉIS	19
3.1 Painéis – Quadra Coberta	19
4 COBERTURA	21
4.1 Estrutura de Madeira.....	21
4.2 Fechamento	21
4.3 Revisão da cobertura existente	23
5 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	24
6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	25
6.1 Adequações Área Externa	26
6.2 Adequações Área Interna	27
6.3 Novos Serviços - Instalações Internas	27
7 INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO	36
7.1 Instalação Elétrica.....	36
8 PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO	37
8.1 Proteção Contra Descargas Atmosféricas	37
9 ESQUADRIAS	38
9.1 Portões Metálicos	38
10 PINTURAS	39
10.1 Externas	39
10.2 Internas/tetos.....	40
10.3 Esquadrias.....	41
11 SERVIÇOS COMPLEMENTARES	42
11.1 Itens Esportivos	42
11.2 Fechamento Perimetral – Quadra Coberta	42
11.3 Limpeza Final de Entrega de Obra.....	42



APRESENTAÇÃO

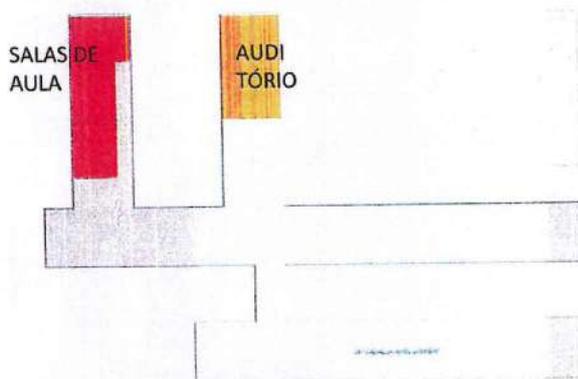
O presente memorial trata das especificações técnicas dos materiais e procedimentos de execução para construção da seguinte obra:

Obra:	REFORMA DA E.M. SADALLA AMIN GHANEM – ETAPA 01
Endereço:	RUA EVANGELISTA JUSTINO ESPÍNDOLA, 125
Município:	JOINVILLE / SC

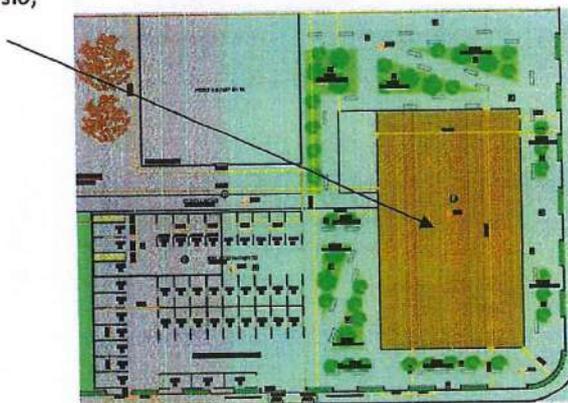
O memorial tem por objetivo estabelecer os requisitos, condições técnicas e administrativas que irão reger o desenvolvimento da obra, sendo parte integrante do documento contratual.

Nos escopo do projeto está:

- Reforço estrutural para estrutura de concreto existente, através de estrutura metálica, do auditório e 03 salas de aula do pavimento superior;



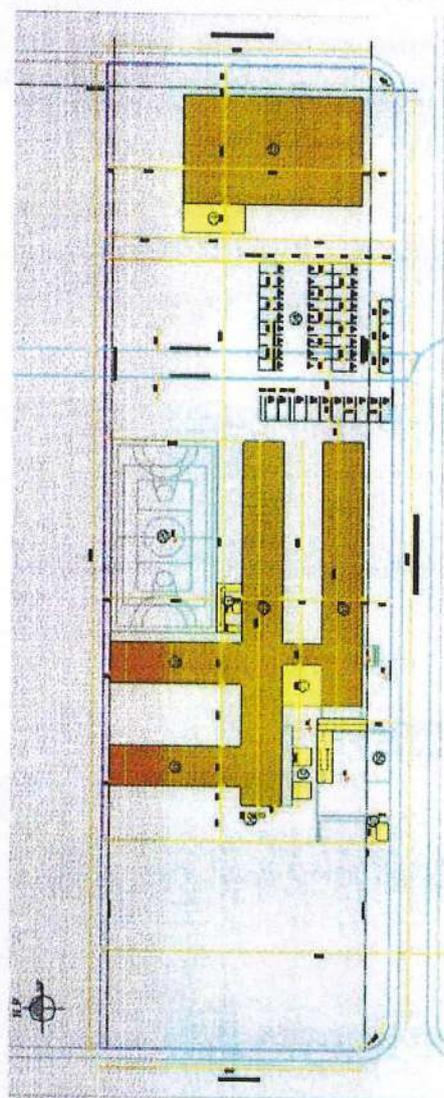
- Substituição da cobertura do Auditório;
- Reforma do ginásio;



- Instalações elétricas (sem Entrada de Energia)
 - Adequação da Área Externa;
 - Adequação da Área Interna;
 - Novas Instalações Internas.

- Proteção atmosférica em toda escola e Ginásio;
- Pintura das áreas existente.

Abaixo IMPLANTAÇÃO GERAL DA OBRA:



Fonte: Projeto arquitetônico

DISPOSIÇÕES GERAIS

▪ Vinculação documental

O presente memorial encontra-se restritamente vinculado aos itens previstos na planilha orçamentária da obra. Ou seja, cada capítulo do memorial corresponde ao mesmo número da planilha orçamentária, a saber:

ITEM	DESCRIÇÃO
01	SERVIÇOS GERAIS
02	SUPERESTRUTURA MOLDADA "IN LOCO"
03	PAINÉIS
04	COBERTURA
05	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS
06	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
07	INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO
08	PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO
09	ESQUADRIAS
10	PINTURAS
11	SERVIÇOS COMPLEMENTARES

Da mesma forma, encontram-se vinculados os subitens e conseqüentemente seus conteúdos, sendo que todas as especificações e procedimentos aplicam-se aos serviços previstos na planilha.

Em caso de dúvida quanto à interpretação dos desenhos, das normas ou das especificações, orçamentos ou procedimentos contidos no conjunto técnico documental, será consultada a CONTRATANTE através da fiscalização.

▪ Hierarquia de informações

Os serviços deverão ser executados em total e restrita observância às indicações constantes nos projetos fornecidos pela CONTRATANTE e detalhados em memorial. Para solucionar divergências entre documentos contratuais, fica estabelecido que:

- ✓ Em caso de divergência entre o Memorial Descritivo e os desenhos dos projetos, prevalecerão sempre estes últimos;
- ✓ Em caso de divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras;

- ✓ Em caso de divergência entre os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala;
- ✓ Em caso de divergência entre desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;
- ✓ Em caso de divergência entre o quadro-resumo de esquadrias e as localizações destas nos desenhos, prevalecerão sempre essas últimas.

▪ Detalhes complementares

Cabe à CONTRATADA elaborar, de acordo com as necessidades da obra, desenhos complementares, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela CONTRATANTE, não gerando este ato qualquer direito a aditivo contratual. Durante a construção, poderá a CONTRATANTE apresentar desenhos complementares, os quais serão, também, devidamente autenticados pela CONTRATADA. Quando necessário, a CONTRATANTE consultará a empresa responsável pelos projetos para esclarecimentos.

Os detalhes de serviços constantes e não mencionados nos memoriais descritivos, assim como todos os detalhes de serviços neles mencionados, que não constem nos desenhos, serão interpretados como fazendo parte do projeto.

O presente documento traz algumas imagens para melhor compreensão de alguns sistemas e soluções, mas as mesmas são apenas ilustrativas.

▪ Orçamento referência da obra

A orçamentação de referência da obra utilizou os seguintes critérios:

- ✓ Origem dos valores: todos os valores utilizados possuem origem em bases públicas como SINAPI (CEF), DEINFRA, dentre outros, sempre com predominância do primeiro. Destaque-se que tais serviços são resultantes de composições unitárias com coeficiente já pré-determinados, podendo ser utilizados de forma direta, ou através de novas composições com os respectivos insumos da base. Também é importante lembrar, que em tais valores já estão contemplados todos os materiais e mão de obra necessários a execução dos serviços;
- ✓ Leis sociais: adota-se predominantemente o valor oficial do SINAPI com desoneração da folha de pagamento. Tal encargo já se encontra somado nos valores disponibilizados pela CEF;
- ✓ BDI (Benefício e despesas indiretas): elaborado conforme Acórdão nº 2622/13 do Tribunal de Contas da União;

- ✓ Cotações junto a fornecedores: na ausência do valor de referência nas bases públicas, buscam-se três cotações junto a fornecedores locais, com a adoção da média aritmética de tais valores.

▪ **Fiscalização da obra**

O **MUNICÍPIO DE JOINVILLE | SECRETARIA DA EDUCAÇÃO** efetuará fiscalização periódica na obra, desde o início dos serviços até o seu recebimento definitivo. A fiscalização deverá realizar, dentre outras, as seguintes atividades:

- ✓ Solucionar, através das providências que se fizerem necessárias, as incoerências, falhas e omissões constatadas nos desenhos, especificações e demais elementos do projeto;
- ✓ Fornecer detalhes construtivos que achar necessário para a execução da obra;
- ✓ Paralisar qualquer serviço que, a seu critério, não esteja sendo executado em conformidade com a técnica construtiva, normas de segurança ou qualquer disposição oficial aplicável ao objeto do contrato;
- ✓ Ordenar a substituição de materiais e equipamentos que, a seu critério, sejam considerados defeituosos, inadequados ou inservíveis para a obra;
- ✓ Ordenar que para que seja feito qualquer trabalho que não obedeça aos elementos de projeto e demais disposições contratuais, correndo por conta da contratada as despesas decorrentes da correção realizada;
- ✓ Aprovar os serviços executados e realizar as respectivas medições.

A presença da fiscalização durante a execução dos serviços, quaisquer que sejam os atos praticados no desempenho de suas funções, não implica solidariedade ou corresponsabilidade com a CONTRATADA, que responderá única e integralmente pela execução dos serviços, inclusive pelos serviços executados por suas subcontratadas, na forma da legislação em vigor.

Quando da apresentação do orçamento, fica subentendido que o construtor não teve qualquer dúvida relacionada com a interpretação dos projetos e demais elementos fornecidos, permitindo-lhe assim elaborar proposta completa. Portanto, fica estabelecido que a realização, pelo construtor, de qualquer elemento ou seção de serviços implicará na tácita aceitação e ratificação, por parte dele, dos materiais, processos e dispositivos adotados e preconizados nestas especificações e orçamento, para o elemento ou seção de serviços executados.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com as normas a seguir:

- ✓ Para todos os materiais especificados, somente serão aceitos produtos rigorosamente equivalentes em preço;

- ✓ A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras, além de tecnicamente qualificada e especializada sempre que for necessário. Os turnos de trabalho anormais, em domingos, feriados ou períodos noturnos, deverão ser comunicados por escrito com antecedência mínima de 24 horas, para que a fiscalização de obras acompanhe os serviços nestes períodos. Caso a fiscalização da obra ache necessária à admissão e/ou afastamento de qualquer funcionário para melhorar o desempenho na obra, a CONTRATADA deverá atender tal solicitação prontamente;
- ✓ A CONTRATADA, ainda na condição de proponente, terá procedido a prévia visita ao local onde será realizada a obra a fim de tomar ciência das condições hoje existentes, locação e níveis, bem como minucioso estudo, verificação e comparação de todos os desenhos dos projetos de Arquitetura, inclusive detalhes, das especificações e demais documentos técnicos fornecidos pela CONTRATANTE para a execução da obra. Dos resultados dessa verificação preliminar, terá a CONTRATADA, ainda na condição de proponente, dado imediata comunicação por escrito à CONTRATANTE antes da apresentação da proposta, apontando discrepâncias sobre qualquer transgressão a normas técnicas, regulamentos ou posturas de leis em vigor, de forma a serem sanados os erros, omissões ou discrepâncias que possam trazer embaraços ao perfeito desenvolvimento da obra. Isto posto, a CONTRATANTE não aceitará, "a posteriori", que a CONTRATADA venha a considerar como serviços extraordinários aqueles resultantes da interpretação dos desenhos do projeto, inclusive detalhes, e do prescrito nos memoriais de cada disciplina;
- ✓ Deverá cumprir também todas as exigências das leis e normas de segurança e higiene do trabalho, fornecendo adequado equipamento de proteção individual a todos que trabalham ou que, por qualquer motivo, permaneçam na obra. Serão impugnados pela fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;
- ✓ A contratada deverá obrigatoriamente manter na obra cópias de todos os projetos, bem como os memoriais descritivos.

▪ **Amostras e critérios de analogias**

A CONTRATADA deverá submeter à apreciação da fiscalização amostras dos materiais e/ou acabamentos a serem utilizados na obra, podendo ser danificadas no processo de verificação.

Todos os materiais e/ou equipamentos a empregar nas obras deverão ser novos, compatível com o serviço respectivo. Não será admitido o emprego de materiais usados ou de materiais diferentes dos especificados.

A CONTRATADA deverá submeter à apreciação da fiscalização amostras dos materiais e/ou acabamentos a serem utilizados na obra, podendo ser danificadas no processo de verificação.

A CONTRATADA só poderá aplicar qualquer material e/ou equipamento depois de submetê-lo a exame e aprovação da Fiscalização, a quem caberá impugnar o seu emprego, quando em desacordo com o previsto.

O **MUNICÍPIO DE JOINVILLE | SECRETARIA DA EDUCAÇÃO** se reserva o direito de, em qualquer época, testar e ensaiar qualquer peça, elemento ou parte da construção, podendo rejeitá-las, observadas as normas e especificações da ABNT, com despesas a cargo da CONTRATADA.

As amostras de materiais, depois de aprovadas pela fiscalização, serão cuidadosamente conservadas no canteiro da obra, até o fim dos trabalhos, de forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação de sua correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.

Quando houver motivos ponderáveis para substituição de um material especificado por outro, a CONTRATADA apresentará, por escrito, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinantes do pedido, com o orçamento do material especificado na substituição da proposta.

A consulta sobre similaridade deverá ser efetuada pela CONTRATADA em tempo oportuno, não admitindo a Fiscalização, em nenhuma hipótese, que a referida consulta sirva para justificar o não cumprimento dos prazos estabelecidos no Contrato.

Caberá à parte interessada na substituição o ônus da apresentação de toda a documentação necessária à análise.

A similaridade será julgada, em qualquer caso, pelo **MUNICÍPIO DE JOINVILLE | SECRETARIA DA EDUCAÇÃO**.

A Contratada assumirá a integral responsabilidade e garantia pela execução de qualquer modificação ou projeto alternativo que forem eventualmente por ele propostos e aceitos pelo Contratante e pelo Autor do Projeto, incluindo eventuais consequências destas modificações nos serviços seguintes.

Após o recebimento provisório da obra ou serviço, e até o seu recebimento definitivo, a CONTRATADA deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições

detectadas na vistoria final, bem como as surgidas neste período, independente de sua responsabilidade civil.

▪ Canteiro de Obra

O canteiro de obras será dirigido por profissional habilitado, devidamente inscrito no Conselho Regional de Engenharia – CREA, ou Conselhos de Arquitetura e Urbanismo – CAU, da região sob a qual esteja jurisdicionada a obra. Todo o contato entre a fiscalização e a CONTRATADA será, de preferência, procedido através do referido profissional. O dimensionamento da equipe de encarregados e auxiliares ficará a cargo da CONTRATADA, de acordo com o plano de construção previamente estabelecido.

Em todos os itens da obra, deverão ser fornecidos e instalados os equipamentos de proteção coletiva que se fizerem necessários no decorrer das diversas etapas, de acordo com o previsto na NR-18 do Ministério do Trabalho, bem como em qualquer outra norma vigente.

Deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, a seus funcionários e/ou subcontratados, todos os equipamentos de proteção individual (EPI), necessários ao desenvolvimento de cada tarefa nas diversas etapas da obra, conforme previsto na NR-06 e NR-18 da Portaria nº 3214 do Ministério do trabalho, bem como nos demais dispositivos de segurança e legislação vigentes.

▪ Subcontratação

A CONTRATADA poderá subcontratar, com prévia anuência da CONTRATANTE e não devendo ultrapassar o montante de 30% do valor total a ser contratado, os seguintes serviços,:

- ✓ 2.1.3 - Estrutura metálica de reforço estrutural com pintura, contendo 115m de perfil W 410x67; 32 peças de chapa 3/8" x 410x200mm; 04 peças de chapa 3/8" x 410x450mm; 96 peças de chumbadores 1" / 2x3", aço ASTM A36 e ASTM A572, galvanizada a fogo, incluso tratamento da superfície com jateamento abrasivo com granalha de aço, epóxi dupla função (fundo + acabamento) espessura de 100 microns seco
- ✓ 3.1.6 - Estrutura metálica para fechamento lateral da quadra coberta, aço ASTM 36, galvanizada a fogo, jateamento abrasivo com granada de aço, 01 demão de fundo epóxi 75 micras, 02 demãos de acabamento em esmalte sintético 100 micras cada demão
- ✓ 11.2.2 - Alambrado para quadra poliesportiva, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, din 2440, diametro 2", com tela de arame galvanizado, fio 14 bwg e malha quadrada 5x5cm

É vedado à empresa CONTRATADA a subcontratação total ou parcial do contrato com outrem, a cessão ou transferência total ou parcial, bem como a fusão, cisão ou incorporação, não admitidas neste Memorial Descritivo.

A subcontratação parcial não exime ou reduz as obrigações da CONTRATADA, remanescendo, assim, em relação à mesma, a responsabilidade pela total e perfeita prestação dos serviços."

▪ **Outras Despesas**

As despesas relativas aos itens abaixo mencionados correrão por conta da CONTRATADA:

- ART de execução das obras e serviços;
- Transporte de pessoal administrativo e técnico;
- Transporte de materiais e equipamentos;
- Alojamentos, estadia e alimentação de pessoal;
- Andaimos e plataformas necessárias para a execução dos serviços;
- Proteções e demais dispositivos de segurança necessários à execução dos serviços;
- Consumos de água e energia elétrica, para a execução das obras;
- Vigilância do canteiro de obras;
- Equipe técnica e administrativa;
- Controle tecnológico / ensaio dos materiais / Laudos;
- Alvarás e licenças necessárias para regularizações e aprovações nos órgãos competentes.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1 SERVIÇOS GERAIS

1.1 Canteiro de Obras

O canteiro deve atender normas técnicas e legislação que tratam da gestão de resíduos da construção civil (resolução Conama 307,).

A boa prática de limpeza permanente e organização do canteiro de obras propiciam:

- Otimização dos trabalhos;
- Redução das distâncias entre estocagem e emprego do material;
- Redução dos fatores de risco de acidentes.

Para o bom aproveitamento da área do canteiro, é importante:

- Manter materiais armazenados em locais pré-estabelecidos, demarcados e cobertos, quando necessário;
- Desobstruir as vias de circulação, passagens e escadarias;
- Coletar e remover regularmente entulhos e sobras de material, inclusive das plataformas;
- Utilizar equipamentos mecânicos ou calhas fechadas, para a remoção de entulhos em diferentes níveis;
- Utilizar capacete, luvas, máscara descartável e calçado de segurança para a remoção de entulhos, sobra de materiais e limpeza do canteiro;
- Evitar poeira excessiva e riscos de acidentes durante a remoção.

A empresa contratada deverá providenciar imediatamente após a assinatura do contrato, a colocação das placas de identificação da obra, sendo uma indicando todos os responsáveis técnicos envolvidos na sua execução, com dados da empresa contratada, obedecendo às exigências do CREA/SC. Da mesma forma, a empresa contratada providenciará outra contendo indicações da obra e dos responsáveis técnicos envolvidos nos projetos, de acordo com modelo fornecido pelo **MUNICÍPIO DE JOINVILLE | SECRETARIA DA EDUCAÇÃO**.

▪ Proteção | Sinalização | Instalação | Depósitos

No intuito de isolar o canteiro de obras dos pontos de passagem de pedestres, deverão ser colocados tapumes com chapa de madeira compensados 6mm, com altura de 2,20 m, pintura a cal, na extensão e espaço necessários para o canteiro de obras e atendimento às exigências da Prefeitura Municipal de Joinville.

Serão construídos barracos de obras. O custo para montagem e desmontagem do barraco está sendo considerado e será executado sanitário e vestiário em alvenaria.

A empresa contratada deverá apresentar anteprojeto das áreas de vivências, de forma que possa ser devidamente aprovado pela fiscalização do **MUNICÍPIO DE JOINVILLE | SECRETARIA DA EDUCAÇÃO**.

As instalações do canteiro de obras deverão abranger os diversos itens exigidos pelas normas reguladoras pertinentes (NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) e pelas normas técnicas vigentes (NBR 12284/1991 – Áreas de Vivência em Canteiro de Obras).

Aluguel de contêiner para escritório, com as dimensões mínimas de **2,20 x 6,20m** em chapa de aço, forro com isolamento termo acústico e piso de compensado naval.

O canteiro das obras deverá ser delimitado de modo a impedir o ingresso, na área, de pessoas **não autorizadas**, atendidas as leis, regulamentos e posturas municipais, assegurando, em qualquer hipótese, o livre trânsito e a integridade física de pedestres e de veículos nas vias públicas e a proteção dos bens de terceiros, estacionados ou localizados nas adjacências do canteiro.

Será de responsabilidade da Contratada providenciar as ligações provisórias de água e instalações sanitárias, além da energia elétrica provisórias atendendo as exigências das concessionárias locais.

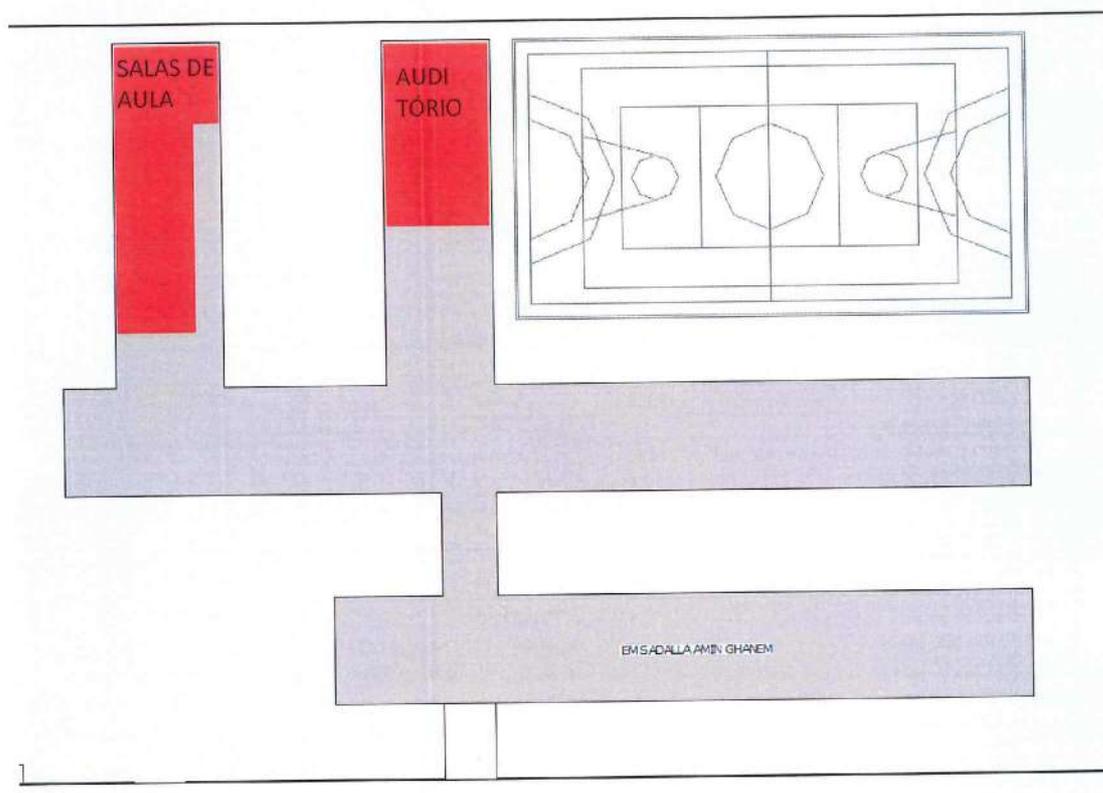
1.2 Administração Local

Está sendo considerado Engenheiro civil de obra e ART de execução.

2 SUPERESTRUTURA MOLDADA "IN LOCO"

2.1 Reforço Estrutural – Auditório / Salas de aula

O projeto de Reforço Estrutural trata-se de um reforço para a estrutura de concreto existente, através de estrutura metálica galvanizada à fogo, localizado em quatro ambientes: auditório e três salas de aula do pavimento superior.



AV. EVANGELISTA JUSTINO ESPINDOLA

Geral

As presentes especificações fixam as condições, normas e métodos de ensaios a empregar na seleção dos materiais para fornecimento, fabricação, transporte e montagem de estrutura metálica.

Controle de qualidade

O fabricante da estrutura metálica deverá fornecer a FISCALIZAÇÃO um corpo de prova de cada tipo de perfil juntamente com o certificado de garantia fornecido pela siderúrgica, para cada remessa de material recebido.

Na obra só deverão ser empregados materiais reconhecidamente e que estejam rigorosamente de acordo com as presentes especificações.

Todos os materiais só poderão ser utilizados após necessária aprovação da FISCALIZAÇÃO, tendo esta o direito de rejeitar o emprego de todo e qualquer material que julgue em desacordo com o exigido.

Todos os materiais impugnados pela FISCALIZAÇÃO deverão ser retirados do canteiro da obra dentro do prazo por ela determinado.

As divergências porventura existentes entre qualquer parte dos desenhos e os materiais indicados nestas especificações deverão ser submetidas prontamente a FISCALIZAÇÃO que é a única autorizada a saná-las.

Os serviços deverão ser executados com mão-de-obra realmente especializada, para que a obra se apresente dentro do padrão de qualidade requerido.

A FISCALIZAÇÃO se reserva o direito de exigir o afastamento da obra de qualquer integrante da equipe do Fabricante que não apresente os necessários requisitos a uma mão-de-obra especializada e adequada ao serviço em execução.

A não execução dos serviços dentro dos padrões exigidos implicará na não aceitação dos mesmos. Os serviços não aceitos pela FISCALIZAÇÃO deverão ser refeitos sem ônus.

O **controle de qualidade** dos serviços e materiais é responsabilidade integral da empresa contratada.

O fabricante deverá permitir à FISCALIZAÇÃO, o acesso às suas instalações para o acompanhamento da fabricação, e outras averiguações que julgar necessária para o bom desempenho dos serviços.

O acompanhamento dos serviços pela fiscalização não exime, em hipótese nenhuma, a responsabilidade total do fabricante pelos serviços executados, conforme o código da construção civil em vigor.

Todo o serviço concluído deverá ser protegido de maneira que lhe seja mais adequada, a fim de evitar que venham a sofrer danos. Os danos eventuais que possam ocorrer, deverão ser reparados sem ônus.

O fabricante deverá fornecer ao término dos serviços o termo de garantia das estruturas fornecidas, conforme previsto em lei.

Escopo dos serviços

Os serviços compreendem no reforço estrutural, em estrutura metálica, sendo instalado sob a laje em 03 salas de aula e 01 auditório.

- **Estrutura Metálica**
 - **Vigas**

Serão em perfis laminados "I" (conforme projeto), em aço A-572, atendendo dimensões de projeto.

Condições de carregamento

Carga Permanente: peso próprio estrutura = 58 Kg/m.

Perfis metálicos

Perfis Laminados tipo W ou Soldados

Qualidade: A-572

Limite de Escoamento

$F_y \geq 345 \text{ Mpa}$

Limite de Ruptura

$F_u \geq 450 \text{ Mpa}$

Módulo de Elasticidade

$E = 205.000 \text{ MPa}$

Perfis de chapa dobrada

Qualidade: A-36

Limite de Escoamento

$F_y \geq 250 \text{ Mpa}$

Limite de Ruptura

$F_u \geq 400 \text{ Mpa}$

Módulo de Elasticidade

$E = 200.000 \text{ MPa}$

Parafusos

a) Para diâmetro $\geq \frac{1}{2}$ ", parafusos ASTM A-325X (Ligação por contato) com porcas tipo pesado e arruela. Resistência à ruptura: 8,44 tf/cm². Limite de escoamento: 6,47 tf/cm².

Todo o conjunto deverá ter proteção galvânica por imersão a quente, centrifugados com espessura de zinco depositada de 54 micrômetros para $\phi \geq 3/8"$ e 43 micrômetros para $\phi < 3/8"$, conforme NBR 6323:2007 (vigência em 26.11.2007) e ASTM 153/2003, executada pelo fabricante do parafuso. Os parafusos A-325 deverão conter em relevo na cabeça a identificação da qualidade.

Fabricação e Montagem

Na obra, deverão ser adotadas as seguintes normas, em suas respectivas áreas:

NBR 6120:1980 Versão Corrigida:2000

NBR 6123: 1988 Versão Corrigida 2:2013

NBR 8800:2008

MBMA/86 - Metal Building Manufactures Association

AISI/89 - Manual of Steel Construction - ASD

AISI/96 - Cold-Formed Steel Design Manual - ASD/LRFD

AISC/89 - - Manual of Steel Construction - ASD

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AISC - American Institute of Steel Constructions

ASTM - American Society for Testing and Materials

Os desempenos dos elementos da estrutura serão executados de preferência a frio, sendo que para o desempenho a quente a temperatura de aquecimento não poderá ultrapassar 650 graus centígrados, e só poderão ser executados com o consentimento da Fiscalização.

Não será permitido o corte a arco elétrico. As peças cortadas deverão ser acabadas, eliminando-se rebarbas, cantos vivos e outras irregularidades com a de utilização esmeril.

As soldas serão executadas por arco elétrico com a utilização de eletrodos de qualidade estrutural de acordo com as normas vigentes.

As superfícies das soldas deverão apresentar acabamento regular, sem porosidade, mordeduras, trincas, crateras, escórias ou respingos. Todas as soldas terão cordão contínuo e eventuais retoques deverão ser executados para garantir estanqueidade no cordão.

As peças que ficarem danificadas por ocasião do transporte e manuseio deverão ser corrigidas ou substituídas, de acordo com as exigências da Fiscalização.

As peças deverão ser armazenadas e protegidas de forma a evitar o acúmulo de água e o contato com o solo.

A montagem deverá ser executada com equipamentos e ferramentas adequadas a complexidade de cada conjunto.

Deverão ser tomadas todas as providências necessárias durante a montagem, para que a estrutura metálica não deforme ou sofra tensões adicionais não consideradas em projeto.

▪ Montagem | Acabamento

Remoção de reboco

Para o contato metal-concreto, deverá ser retirada a camada de reboco existente.

Neoprene

A quantidade de neoprene a ser instalado deverá obedecer à espessura para regularização do contato metal-concreto entre a viga de reforço e a laje, levando em consideração a curvatura da laje.

Pintura

Deverá ser feita a remoção de respingos de solda, rebarbas e arremates dos cantos vivos e limpeza com jato de alta pressão de ar e água.

A superfície metálica deverá estar seca, e isenta de óleos, graxas, poeiras ou outros contaminantes. Uma demão de primer deverá ser executada dentro do limite de exposição do metal, conforme normas acima referidas.

A pintura deverá ser executada com equipamentos adequados para o sistema bem como a utilização de medidor de filme úmido e seco e higrômetro para controle de umidade. Toda a aplicação se dará na área da fabricação em local e ambiente adequado. Eventuais retoques serão executados em galpões fechados na obra em condições adequadas.

Não poderá ser executada nenhuma pintura com umidade relativa do ar (U.R.A.) acima de 85%. Grau mínimo de aderência GR1, X1, Y1 (ABNT). As áreas consideradas com adesão insuficiente deverão ser limpas e pintadas novamente.

Nas áreas onde for constatada espessura menor que a estabelecida, deverá ser aplicada uma demão adicional. As tintas deverão ser aplicadas de acordo com as especificações do fabricante em qualquer dúvida, ou esclarecimentos consultar o representante Técnico do Fabricante da tinta.

As frestas em peças sobrepostas deverão ser vedadas com solda ou massa de vedação a ser aprovada pelo fabricante da tinta e pela FISCALIZAÇÃO. Eventuais reparos dos danos ocasionados por transporte e manuseio serão corrigidos com o lixamento da área atingida e aplicação da pintura conforme especificação do fabricante.

Na estrutura de concreto armado (Laje) deverão ser aplicadas 02 demãos de tinta látex acrílica fosca e 01 demão de fundo preparador.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver completamente seca, convindo observar um intervalo mínimo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificação em contrário.

Os trabalhos de pintura em locais não convenientemente abrigados deverão ser suspensos em tempos de chuva.

3 PAINÉIS

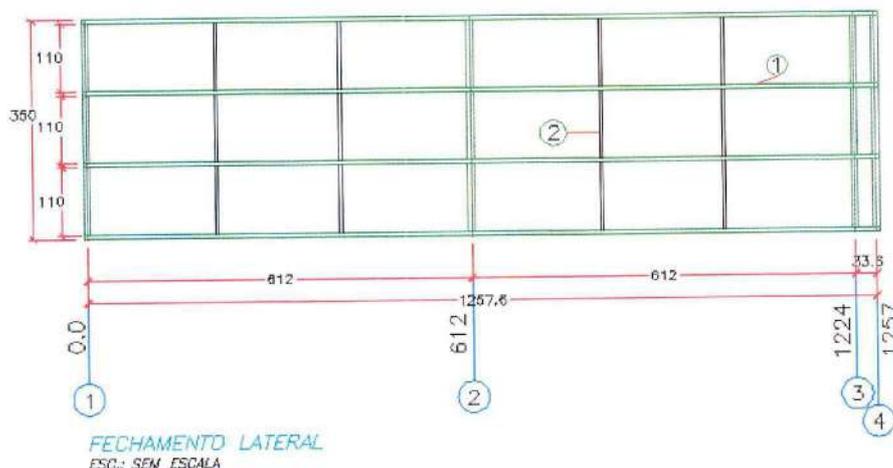
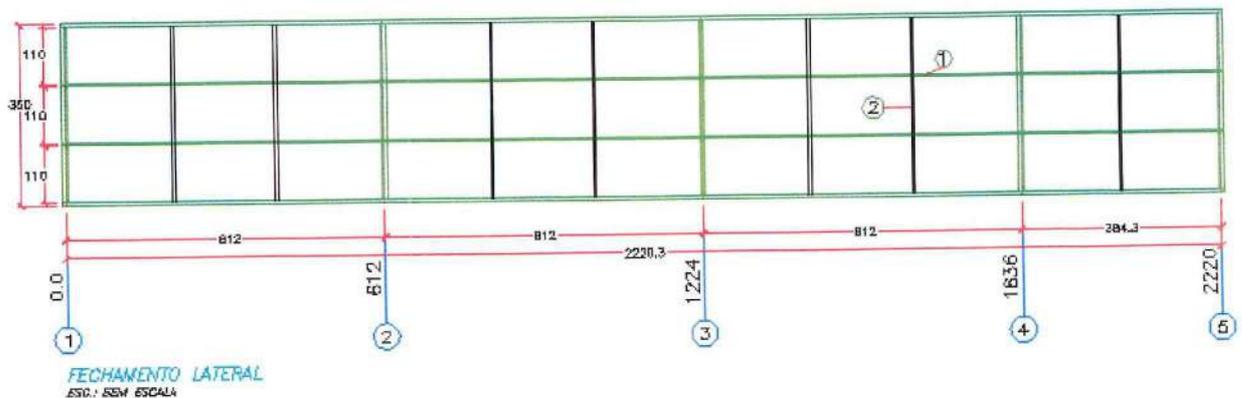
3.1 Painéis – Quadra Coberta

▪ Telha Trapezoidal

- ✓ Telha de aço, pintada nas duas faces, com espessura de 0,5mm;
- ✓ Telha trapezoidal 40 de fibra de vidro, com espessura a partir de 1,4mm.

Locais de Aplicação

Como fechamento lateral superior da quadra coberta será substituída a telha existente por telha fibra de vidro e, inferior com a telha de aço galvanizado pintada na cor vermelha em ambos os lados, sendo que para a inferior será necessário a execução de estrutura metálica galvanizada à fogo para fixação, conforme abaixo.

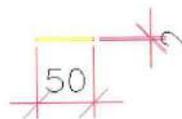
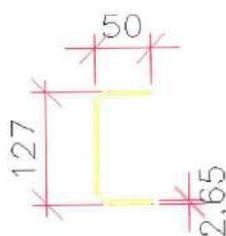


RELAÇÃO DOS PERFIS DO PROJETO

ESC.: SEM ESCALA

1 – TERÇA

2 – BARRA CHATA



▪ Remoção de painéis

- ✓ Remoção de brises do oitão da quadra coberta;
- ✓ Remoção de telhas de fechamento lateral da quadra coberta.

▪ Cargas e Entulhos

Todo o material proveniente das demolições e/ou retiradas, após vistoria e liberação por parte do **MUNICÍPIO DE JOINVILLE | SECRETARIA DA EDUCAÇÃO** deverá ficar à disposição da CONTRATADA, que providenciará sua remoção do local, seguindo todos os quesitos de segurança e limpeza.

Todo e qualquer item de demolição ou retirada deste projeto deverá ser enquadrada neste item de disposição das cargas e entulhos.

Todo o material que o **MUNICÍPIO DE JOINVILLE | SECRETARIA DA EDUCAÇÃO** julgar indispensável ficará à disposição da Prefeitura.

Todo e qualquer dano ocorrido em consequência das obras, em qualquer parte do empreendimento, deverá ser reparado pela CONTRATADA, sem ônus para a Prefeitura.

A contratada é responsável pela destinação final dos resíduos gerados na obra de acordo com a legislação municipal e de acordo com a RESOLUÇÃO CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002 publicada no DOU no 136, de 17 de julho de 2002, Seção 1, páginas 95-96.

4 COBERTURA

NBR 7196:2014 – Telhas de fibrocimento - Execução de coberturas e fechamentos laterais - Procedimento – 11.11.2014

NBR 6123:1988 – Forças devido ao vento em edificações – Versão Corrigida 2:2013

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AISC - American Institute of Steel Constructions

ASTM - American Society for Testing and Materials

Manual Técnico Telhas de Aço - ABCEM

4.1 Estrutura de Madeira

A madeira de Itaúba, para a estrutura de todo telhado com telha de PVA, deverá estar bem seca, isenta de brancos, carunchos e brocas, sem nós nem fendas. A qualidade da mão de obra é fundamental para a construção de uma boa estrutura de madeira. A estrutura deverá receber tratamento imunizante.

Locais de Aplicação

No auditório.

4.2 Fechamento

▪ Telha de PVA

Material/Especificações

- Telha ondulada de fibra de PVA, esp. 6mm.

Procedimento de Execução

A norma NBR 7196 recomenda que as perfurações de telhas tenham diâmetro inferior a 250 mm. Para valores superiores deve-se aplicar, na face inferior das telhas, apoio suplementares. Em ambos os casos prever sistema adequado de vedação.

A montagem é iniciada sempre do beiral para a cumeeira. Águas opostas do telhado devem ser cobertas simultaneamente. Usar a cumeeira com gabarito para manter o alinhamento das ondas.

Não pisar diretamente sobre as telhas: usar tábuas apoiadas em três terças. Em telhados muito inclinados, amarrar as tábuas para evitar deslizamento.

As terças devem ser paralelas entre si. Caso a construção esteja fora do esquadro, colocar a primeira telha perpendicularmente às terças acertando o beiral lateral com corte diagonal das telhas da primeira faixa. As demais telhas são montadas normalmente.

A montagem deve ser feita, sempre que possível, no sentido contrário dos ventos predominantes na região. Antes de iniciar a montagem é necessário verificar se as peças complementares correspondem ao mesmo sentido de montagem a ser adotado.

Locais de Aplicação

No auditório.

▪ Rufos

Material/Especificações

- Rufos em alumínio, espessura 0,80 mm;
- Rebites;
- Silicone.

Procedimento de execução

As emendas dos rufos deverão ter no mínimo 150 mm de sobreposição.

Locais previstos:

Nas coberturas de fibra de PVA.

▪ Calhas

Material/Especificações

- Calhas de alumínio, espessura 0,80 mm;
- Rebites;
- Silicone.

Procedimento de execução

As emendas das calhas deverão ter no mínimo 150 mm de sobreposição, e deverão ter declividade mínima de 0,5%. Consultar projeto específico para verificar as descidas pluviais.

Locais previstos:

Nas coberturas, de fibra de PVA.

4.3 Revisão da cobertura existente

- ✓ Demolição da telha cerâmica do Auditório;
- ✓ Limpeza dos telhados da Quadra coberta;
- ✓ Reparo em calha de alumínio com silicone e recorte em chapa de alumínio da QUADRA COBERTA.

▪ **Cargas e Entulhos**

Todo o material proveniente das demolições e/ou retiradas, após vistoria e liberação por parte do **MUNICÍPIO DE JOINVILLE | SECRETARIA DA EDUCAÇÃO** deverá ficar à disposição da CONTRATADA, que providenciará sua remoção do local, seguindo todos os quesitos de segurança e limpeza.

Todo e qualquer item de demolição ou retirada deste projeto deverá ser enquadrada neste item de disposição das cargas e entulhos.

Todo o material que o **MUNICÍPIO DE JOINVILLE | SECRETARIA DA EDUCAÇÃO** julgar indispensável ficará à disposição da Prefeitura.

Todo e qualquer dano ocorrido em consequência das obras, em qualquer parte do empreendimento, deverá ser reparado pela CONTRATADA, sem ônus para a Prefeitura.

A contratada é responsável pela destinação final dos resíduos gerados na obra de acordo com a legislação municipal e de acordo com a RESOLUÇÃO CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002 publicada no DOU no 136, de 17 de julho de 2002, Seção 1, páginas 95-96.

5 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

NBR 10844 – Instalações Prediais de Águas Pluviais – 30.12.1989.

A rede hidrossanitária após executada deverá ser totalmente revisada e desobstruída, sendo testados todos os pontos.

Todos os serviços de instalações hidrossanitárias deverão ser executados com materiais padronizados pela ABNT.

Deverão ser observados detalhes de rosqueamento, encaixe, dilatação, golpe de Aríete e montagem, de maneira a obter-se qualidade e segurança, sem risco de vazamentos ou acidentes.

Os tubos deverão ser envoltos com material granular (areia) bem compactado e isento de pedras ou outros materiais que possam danificá-los.

A conexão dos tubos deverá ser efetuada conforme orientações técnicas dos fabricantes, utilizando solução limpadora e adesivo ou lubrificante, conforme projetado.

▪ Dreno Sistema de Climatização

As águas provenientes dos drenos dos climatizadores de ar estão sendo direcionadas para caixa de areia em concreto e, após, para a rede de drenagem existente, conforme projeto.

NOTA: As caixas de concreto não estão sendo previstas no orçamento da ETAPA 1.

6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Na elaboração do projeto foram observadas as normas vigentes Celesc e ABNT, sendo que onde as especificações forem omissas, prevalecerá o que preconizam as normas.

Resolução no. 456 de 28/11/2000 - ANEEL;

NBR 5410 - Instalações Elétricas em B.T. – Versão corrigida 2008;

NBR-IEC 60439-1 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Válida a partir de 2003;

NBR IEC 60529 - Graus de Proteção para invólucros de equipamentos elétricos – Versão Corrigida 2:2011;

NBR IEC 60947.2 – Dispositivos de Manobra e comando de Baixa Tensão - Válida a partir de 21.11.2013;

NT01AT - Norma de Entrada de Energia para Instalações Consumidoras em AT – CELESC;

ADENDO 02 A NT 01 – AT – agosto de 2005; e

E-321.0001 - Padronização de Entrada de Energia Elétrica de Unidades Consumidoras de Baixa Tensão - CELESC.

Fonte: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS – João Mamede Filho – 7ª Ed.

Crítérios de Projeto

As recomendações aqui apresentadas visam orientar a execução do Projeto Elétrico com relação a revisão das instalações elétricas existentes, instalação dos novos circuitos elétricos para os aparelhos de ar condicionado no sentido de estabelecer uma instalação funcional e segura.

Não implicam, todavia, em qualquer responsabilidade dos projetistas com relação à qualidade da instalação executada por terceiros em discordância com as normas aplicáveis.

A NBR 5410 contém prescrições relativas ao projeto, à execução, à verificação final e à manutenção das instalações elétricas a que se aplica. Observe-se que a garantia de segurança de pessoas e animais domésticos, bem como a conservação dos bens, pressupõem o uso das instalações nas condições previstas por ocasião do projeto.

As prescrições fundamentais constituem a base desta norma e todas as demais têm por objetivo dar à instalação condições de atendê-las plenamente. Destaca-se o cumprimento das exigências da NR-10, relativa às condições mínimas de segurança em instalações elétricas e serviços em eletricidade, sendo que em todas as fases do projeto foi critério de escolha o atendimento de soluções que viessem a mitigar os riscos de acidentes, graves ou não.

O princípio básico deste projeto baseia-se nas normativas supra-citadas, escolhendo-se materiais e equipamentos conforme as influências externas, proteção contra choques elétricos, proteção contra efeitos térmicos, proteção contra sobretensões, visando também o seccionamento e comando, independência da instalação elétrica, acessibilidade aos componentes, condições de alimentação e condições de instalação.

A determinação da potência de alimentação, seja em termos de potência ativa, seja sob a forma de potência aparente, foi a etapa básica na concepção desta instalação elétrica.

O cálculo da potência de alimentação levou em conta as possibilidades de não simultaneidade no funcionamento das cargas de um dado conjunto de cargas, o que é feito através da adoção de um fator de demanda e um fator de diversidade adequado a este tipo de instalação.

O dimensionamento dos circuitos implica na determinação da seção nominal dos condutores e na escolha do dispositivo que os protegerá contra sobrecorrentes e curto circuitos. Foram utilizados os seguintes critérios:

- Capacidade de condução de corrente;
- Queda de tensão;
- Coordenação com a proteção contra correntes de sobrecarga;
- Coordenação com a proteção contra correntes de curto-circuito;
- Proteção contra contatos indiretos nos esquemas TN-S;
- Proteção contra contatos diretos.

A seção adotada foi, em princípio, a menor das seções nominais que atenda a todos os critérios, a chamada “seção técnica”.

A consideração, em determinadas circunstâncias, de um “critério econômico” baseado no custo das perdas Joule ao longo da vida útil do condutor, pode levar à adoção de uma seção maior (“seção econômica”).

6.1 Adequações Área Externa

Está previsto no orçamento e no escopo do serviço de execução da obra a retirada total da entrada de energia existente, inclusive poste, mureta e condutores dos ramais de ligação/entrada/saída/carga.

6.2 Adequações Área Interna

Está previsto no orçamento e no escopo do serviço de execução da obra substituição dos dispositivos de proteção existentes no interior dos quadros de distribuição por dispositivos DIN, revisão geral nas instalações elétricas que contempla a retirada de instalações antigas que não serão mais aproveitadas, substituição total de todas as tomadas 2P+T do padrão antigo para o padrão novo (NBR 11436), substituição das luminárias para fluorescente tubulares instaladas em área de circulação, banheiros e depósitos por luminárias para fluorescentes compactas com reator integrado e manutenção geral das luminárias existentes dentro das salas de aula e áreas administrativas e suas peças como lâmpada, reator, soquetes e suportes de fixação substituídos por novos.

6.3 Novos Serviços - Instalações Internas

▪ Proteção Passiva

Interligado ao sistema de aterramento do neutro apenas em um ponto, como orientado pelas normas da concessionária, será deixado em cada ponto de força um condutor de proteção (PE). Este condutor fará parte dos circuitos de iluminação, tomadas de informática, tomada dos condicionadores de ar e tomada em geral, como elemento passivo de proteção. Sua padronização obedecerá a NBR 5410, ou seja, de coloração verde ou verde-amarela.

▪ Proteção Ativa

- ✓ Proteção Contra Contatos Indiretos/Incêndio

Deverá ser previsto, nas instalações novas e existentes, Interruptores tipo “DR” (Diferencial Residual) em série com disjuntores termomagnéticos para os circuitos de tomadas de uso geral de todos os quadros terminais. O uso destes dispositivos é importante para a proteção contra choques elétricos causados por contato com partes vivas da instalação.

Neste caso fica eliminada a hipótese de alguma pessoa sofrer um choque elétrico com maiores danos do que um simples susto.

Estes interruptores “DR” deverão ser dimensionados para uma corrente de fuga para a terra de 30mA a qual passando pelo coração humano, não chega a provocar fibrilação ventricular, que é o que provoca a parada cardíaca e em seguida a parada respiratória, levando a pessoa à morte.

É importante que se diga que estes interruptores protegem também contra incêndios causados por curto-circuito fase-terra, sendo uma proteção a mais, em se tratando de uma instalação para fins comerciais.

O inconveniente de se usar um dispositivo "DR" é o fato de que se a instalação estiver com corrente de fuga para a terra e este valor for maior que a sensibilidade de desarme do interruptor, este desarmará sempre, até que o problema de corrente de fuga seja solucionado. A última revisão da NBR 5410 para instalações elétricas exige a instalação destes dispositivos em instalações comercial-residencial-industriais.

✓ Proteção Contra Surtos Eletromagnéticos

Deverá ser previsto, nas instalações novas e existentes, a instalação de dispositivos para-raios eletrônico no quadro de proteção geral para interligar as fases à terra no caso de surtos eletromagnéticos.

O uso destes dispositivos é muito importante para a proteção dos equipamentos eletro/eletrônicos, motores e etc., no caso de sobretensões causadas por descargas atmosféricas e distúrbios causados pela partida de grandes motores na vizinhança da instalação.

Deverão ser usados dispositivos com classe de proteção tipo II, tensão até 275 VCA com corrente máxima de descarga de 40,0kA. A NBR5410 para instalações elétricas em B.T. recomenda a instalação destes dispositivos em instalações comercial-residencial-industriais.

▪ Sistema de Condicionadores de Ar

Os referidos equipamentos de climatização que constam em projeto, não estão inclusos no orçamento. Está previsto para cada máquina de climatização um exclusivo circuito protegido por disjuntor termomagnético para a alimentação das unidades externas dos ambientes conforme locação e potências constantes no projeto de climatização, ficando a escolha do tipo de equipamento e a interligação elétrica das unidades internas e externas a cargo das instaladoras deste sistema e conforme orientações do projeto de climatização.

▪ Infraestrutura

Deverá ser previsto para cada máquina de climatização um exclusivo circuito protegido por disjuntor termomagnético para a alimentação das unidades externas dos ambientes conforme locação e potências constantes no projeto de climatização, ficando a escolha do tipo de equipamento e a interligação elétrica das unidades internas e externas a cargo das instaladoras deste sistema e conforme orientações do projeto de climatização.

▪ **Cabeamento Elétrico**

O cabeamento consiste na interligação entre os pontos de saída, até o quadro de distribuição. O cabeamento a ser instalado será lançado em trechos de eletrodutos de PVC, encaminhados de forma a atender os pontos marcados conforme projeto.

Será constituído por cabos flexível de cobre 750V, isolamento PVC/A 70°C com características especiais para não propagação e autoextinção de fogo e seção nominal conforme especificado em projeto.

Todos os cabos serão identificados com anilhas plásticas em ambas as extremidades, bem como os pontos, disjuntores e quadros, todos conforme numeração dada em projeto ou conforme orientação da equipe técnica da Secretaria de Educação.

▪ **Tomadas**

As tomadas deverão ser do tipo 2P + T de 10A ou 20A modelo conforme NBR 14136. Todas as tomadas deverão ser identificadas por etiquetas adequadas indelével, em acrílico ou com proteção plástica para não permitir seu descoramento, em coerência com sua ligação e conforme numeração e coloração como indicado em projeto.

▪ **Tubulações e Caixas**

Os dutos com cabos elétricos serão exclusivos, não se admitindo passagem de cabos do sistema de cabeamento estruturado ou de outras finalidades, salvo quando utilizada canaletas metálicas com divisão interna, para passagem dos cabos.

Em instalações onde a infraestrutura será de eletrodutos rígidos, as curvas devem ser suaves, utilizando-se curvas de raio longo de 90°.

Todas as caixas deverão ter as rebarbas removidas e serem dotadas de buchas e arruelas na conexão com os eletrodutos ou conexões tipo flanges.

▪ **Eletrodutos aéreos**

A rede aérea de eletrodutos deverá ser executada sempre em trechos retos entre caixas de passagem, sendo permitido o uso de, no máximo duas curvas longas de 90° consecutivas entre dois pontos, acima disso deverá ser usado caixa, antes da 3ª curva.

▪ Eletrocalhas

Na área a ser ampliada as eletrocalhas deverão obedecer aos furos deixados na estrutura e na área existente é vedada qualquer furação em elemento estrutural sem a avaliação do responsável técnico/calculista e deverá ser previsto desvios de trajetos em situações particulares como esta.

Também deverá ser obedecido o distanciamento de no mínimo 15cm, das eletrocalhas metálicas dos sistemas Elétrico a qualquer sistema de telecomunicações e as mesmas deverão estar aterradas. Este distanciamento se faz necessário devido ao alto grau de EMI (Interferência Eletromagnética e ruído) que o sistema elétrico induz nos cabos de telecomunicação.

As eletrocalhas deverão ser do tipo perfurada, sem virola, sem tampa, galvanizadas a fogo por imersão e construídas com chapa 16. Todos os acessórios de fixação como: parafusos, porcas e arruelas e as conexões como curvas e suportes de sustentação deverão ser de mesmas características construtivas da eletrocalha.

Recomenda-se a utilização de divisores, instalados dentro das eletrocalhas, para dividir os circuitos alimentadores com seção maior #16mm² dos circuitos destinados a tomadas e iluminação com seções consideradas baixas, evitando afim um atrito maior na hora enfição.

▪ Especificação Técnica dos Materiais

Produto: Eletroduto de PVC e acessórios

Tipo: eletroduto em PVC rígido, roscável, em barra de 3 metros, com luvas e curvas de raio longo (raio igual ou superior a dez vezes o seu diâmetro interno).

Cor: Cinza

Aplicação: constituição de infraestrutura de tubulações aparentes.

Produto: Eletroduto PEAD

Tipo: Eletroduto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade (PEAD). Desenvolvido para resistir aos esforços mecânicos e ao ataque de substâncias químicas encontradas no subsolo.

Duto corrugado flexível (PEAD)

Diâmetro nominal		Diâmetro externo	Diâmetro interno	Comprim. (m)
mm	pol	(mm)	(mm)	
30	1 1/4"	41,3	31,5	50 ~ 500
40	1 1/2"	56,0	43,0	50 - 100
50	2"	63,4	50,8	50 - 100
75	3"	89,0	75,0	50 - 100
100	4"	124,5	102,0	50 - 100
125	5"	155,5	128,8	25 - 50
150	6"	190,8	155,6	25 - 50

Aplicação: instalações subterrâneas e entrada de energia.

Produto: Fita Isolante

Tipo: fita anti-chama

Aplicação: isolamento de emendas de cabos elétricos.

Produto: Fita de alta fusão

Tipo: Fabricada a base de borracha etileno-propileno (ERP) com filme protetor destacável ao longo da fita. Fita de borracha laminada com mastic para vedação e isolamento elétrico até 1kV.

Aplicação: isolação primária de emendas e vedação contra penetração de umidade.

Produto: Minidisjuntores

Tipo: Com proteção contra sobrecarga e curto-circuito em condutores elétricos, atendendo as curvas características de disparo C, conforme a norma NBR NM 60898 e NBR IEC 60947-2. Desenvolvida para aplicações em circuitos de baixa tensão, de corrente contínua ou alternada de 2 a 100 A e capacidade de interrupção de curto-circuito de até 5 kA.

Cor: Branca

Aplicação: Nos quadros de distribuição para os circuitos de iluminação e tomadas de uso geral.

Produto: Dispositivos de proteção contra furtos

Tipo: Dispositivo de proteção contra surtos classe III NBR 5410 com fusíveis térmicos de corrente e contato de sinalização remota, com corrente máxima de descarga de 40kA.

Aplicação: Proteção de equipamentos ligados à rede de alimentação elétrica nas entradas de edificações contra surtos elétricos provocados por descargas atmosféricas e ou manobras no sistema elétrico, serão instalados no barramento geral do quadro de distribuição.

Produto: Interruptor DR

Tipo: Disponível nas versões bipolar e tetrapolar, o RDW contempla todos os esquemas de alimentação possíveis, monofásico, bifásico e trifásico com ou sem neutro, atende a correntes de até 100 A e possui detecção de fuga a terra de 30 mA, para proteção de pessoas, ou 300 mA, para proteção de patrimônio.

Aplicação: Instalados dentro dos quadros de distribuição nos barramentos dos circuitos de tomadas de uso geral, para proteção contra choques elétricos, instalações ou equipamentos inadequados.

PRODUTO: Disjuntor de Caixa Moldada

Tipo: Desenvolvido para a proteção de contra curto-circuito e sobrecarga de circuitos de distribuição de baixa tensão com proteção térmica e magnética ajustável. Norma aplicada ABNT NBR IEC 60947.

Aplicação: Disjuntor geral do quadro de medição e dentro do Quadro de Distribuição Geral no interior da edificação e disjuntores com corrente nominal acima de 100A e $I_{cc} > 10kA$

PRODUTO: Transformador de Distribuição

Para a aceitação do transformador, este deverá apresentar os seguintes ensaios mínimos de aquisição:

- Resistência elétrica dos enrolamentos;
- Relação de tensões;
- Resistência de isolamento;
- Polaridade;
- Deslocamento angular;
- Seqüência de fases;
- Perdas (em vazio, em cargas e totais);
- Corrente de excitação;
- Tensão de curto-circuito (impedância) ;
- Ensaio dielétricos; e
- Verificação do funcionamento dos acessórios.

O transformador de distribuição que será instalado deverá ter as seguintes especificações técnicas:

- Potência: 150 kVA
- Norma de Fabricação: NBR 5440
- Refrigeração: ONAN - Óleo Natural, Ar Natural - Imerso em óleo isolante mineral
- Classe de Tensão (kV): 15 KV
- Tensão Primária: 13,8/13,2/12,6 kV
- Tensão Secundária: 380/220 V
- Primário: Triângulo (delta)
- Secundário: Estrela com neutro acessível
- Deslocamento Angular: 30°
- Frequência nominal: 60 Hz

- Elevação de Temperatura: 65° C no ponto médio dos enrolamentos 60° C no topo do óleo
- Pintura externa anticorrosiva com acabamento na cor cinza claro Munsell N6.5
- Perdas em vazio (perdas no ferro): 485 W
- Perdas totais: 2335 W
- Corrente de excitação: 2,3 %
- Impedância a 75° C: 4,0 %

▪ **Memorial de Cálculo**

Cálculo de Demanda

Cargas alimentadas pelo QGBT:

- Levantamento de Carga Existente: 78,30 kW
- Novos Circuitos: 164,673 kW
- TOTAL: 242,973 kW;

Demanda das Cargas que serão consideradas:

- Cargas Existentes conforme histórico de faturamento: 33,59kVA
- Circuitos de iluminação e tomadas de uso geral: 18,12kW, FP = 0,92 e Fd = 51%:
D = 9,53kVA;
- Demais Equipamentos: 6,624kW, FP = 0,92 e Fd = 39%: D = 2,81kVA;
- Aquecimento: 24,00kW, FP = 0,92 e Fd = 30%: D = 7,20kVA; e
- Circuitos de climatização: 115,92kW, FP = 0,92 e Fd = 70%: D = 88,20kVA;

Demanda total da edificação: 33,59 + 9,53 + 2,81 + 7,20 + 88,20 = 141,33 kVA

Cálculo dos Alimentadores do QDG e o Cálculo de Queda de Tensão

Conforme a carga instalada e demanda máxima calculada no item anterior, e tensão nominal de 380/220Vca, teremos:

$$I = 141,33k / (380 \cdot \sqrt{3}) = 214,73 \text{ A}$$

Então foi dimensionado um alimentador secundário 3Ø de 1 vias de 150,0mm² EPR 1kV 90°C por fase e neutro, provenientes das buchas secundárias do transformador até o QPG da mureta de medição, estes cabos serão instalados no interior de eletrodutos de Ø3" de forma aparente junto ao poste particular.

E a proteção geral de baixa tensão será feita através de disjuntor de caixa moldada In=225A, com proteção térmica e magnética fixa, Icc=12,0kA e frequência de 60hz.

REFERÊNCIA	ALIMENTADOR (MONTANTE)	CIRC.	SEÇÃO (mm ²)	In(A)	D(m)	V% Trecho	V% Acum.
Trafo	QPG	3F+N	150	214,73	11	0,13	0,13
QPG	QDG-Novo	3F+N	150	214,73	16	0,19	0,32

Conforme última revisão da NBR 5410, a queda de tensão máxima admitida para instalações elétricas atendidas em rede secundária de distribuição (M.T) é de 4% até os circuitos terminais e estas quedas de tensão estão indicadas nos quadros de carga do projeto.

▪ **Considerações Finais**

✓ **Condutores**

Todo condutor usado como condutor neutro, deve ser identificado conforme esta função. A identificação deverá ser feita pela cor azul-clara de seu isolante.

Todo condutor isolado, utilizado como condutor de proteção terra, deve ser identificado de acordo com esta função. Este condutor deve ser indicado pela dupla coloração verde-amarelo ou verde e só deve ser utilizado quando assegurar a função de proteção.

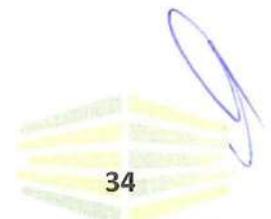
✓ **Aumento de carga**

É vedado ao consumidor qualquer aumento de carga além dos limites correspondentes ao seu tipo de fornecimento, sem que seja expressamente autorizado pela concessionária de energia elétrica e validado pelo projetista.

✓ **Caixas de passagem subterrâneas**

O fornecimento e manutenção serão de responsabilidade do consumidor. Serão instaladas dentro do terreno, passeio e em todos os pontos de mudança de direção das canalizações subterrâneas e no máximo a cada 25 metros de percurso do ramal subterrâneo.

As referidas caixas deverão ser exclusivas para os condutores de energia, não devendo ser empregadas para os condutores de telefonia ou de comunicação de dados ou qualquer outro tipo de sistema.

Será aplicado somente tampa de ferro nodular, excluindo o uso de ferro fundido cinzento. A resistência mínima é de 125kN (classe B125), para locais onde ocorrer fluxo somente de pedestres (calçadas a 20cm da via pública) e estacionamento de carros de passeio.

Para aplicação em vias de circulação de veículos até 20cm na calçada, ruas, acostamento e estacionamento de todo tipo de veículo, a resistência mecânica da tampa deverá ser de 400kN (classe D400).

O conjunto da tampa + aro passa a denominar-se tampão de ferro fundido, para atender a especificação da norma NBR 10160 da ABNT.

✓ Validade do Projeto

O prazo de validade da aprovação deste projeto estará condicionado às mudanças ocorridas nas normativas supracitadas ou em qualquer outra que venha a vigorar, a partir da data de análise e aprovação do mesmo.

É de responsabilidade do CONTRATANTE e da empresa executora o respeito fiel aos projetos elaborados, os quais, em conjunto com o fabricante, são co-responsáveis pela perfeita execução dos projetos. Qualquer alteração necessária deve ser previamente informada.



7 INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO

7.1 Instalação Elétrica

Os circuitos de onde deverão ser alimentados os pontos de força estão informados no projeto elétrico, inclusive com indicação de seção nominal do condutor, dispositivo de proteção e trajeto a ser percorrido por estes condutores entre o quadro de distribuição ao ponto de força de cada unidade externa de climatização (condensadora).

Para proteção do condutor utilizar a fita de alumínio.

A partir destes pontos, o INSTALADOR do sistema de ar condicionado deverá prover toda a fiação, bem como elementos de partida e proteção de motores ou equipamentos elétricos, inclusive eletrodutos e fiação para controle.

Todos os pontos de força deverão ser dotados de disjuntores eletromagnéticos, a serem fornecidos e instalados pela CONTRATANTE do sistema de ar condicionado.

Todos os equipamentos elétricos fornecidos pelo INSTALADOR deverão ser compatíveis para uma variação de voltagem de 10% acima ou abaixo da Nominal.

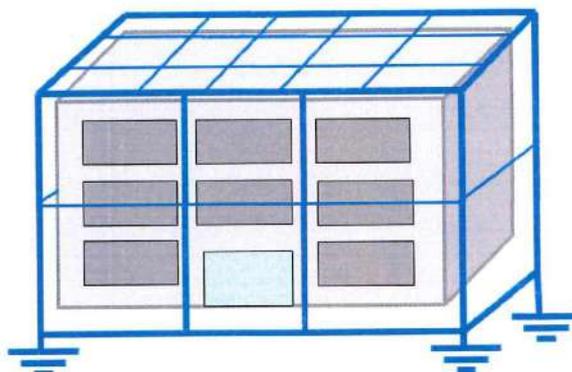


8 PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO

8.1 Proteção Contra Descargas Atmosféricas

Adotou-se a **Gaiola da Faraday** como sistema de proteção, sendo a captação através de captadores aéreos e **barra chata de alumínio 7/8" x 1/8"** sobre as telhas. As descidas serão externas à edificação, com **barras chatas de alumínio 7/8" x 1/8"** posicionadas aproximadamente a cada **15 m** ao longo do perímetro do edifício. No pavimento térreo estas serão interligadas com **hastes de cobre 5/8" x 2,40m**. O anel de aterramento será com cabo de **cobre nu #50mm²**. No pavimento térreo será locada caixa de equalização de potenciais. Ver demais detalhes em projeto.

Foi considerado em toda escola e quadra coberta.



Esquema ilustrativo da Gaiola de Faraday.

9 ESQUADRIAS

Todos os trabalhos de esquadrias deverão ser realizados com a maior perfeição, mediante o emprego de mão-de-obra especializada e executados rigorosamente de acordo com os respectivos detalhes.

O material a empregar deverá ser novo, limpo, perfeitamente desempenado e sem nenhum defeito de fabricação.

Dimensões das esquadrias, no projeto arquitetônico. Antes da execução de todas as esquadrias, as dimensões deverão ser confirmadas *in loco*.

9.1 Portões Metálicos

- ✓ Portão de correr em chapas de aço canelado na vertical, para acesso do ginásio.

10 PINTURAS

10.1 Externas

Material/Especificações

- ✓ Tinta látex acrílica fosca, nas cores amarelo, azul, branco, verde e vermelho;
- ✓ Fundo selador acrílico;
- ✓ Tinta acrílica para piso;
- ✓ Tinta a base de borracha clorada;

Procedimentos de aplicação

Os serviços de pintura deverão ser executados dentro da mais perfeita técnica.

Antes de executar qualquer pintura, a CONTRATADA deverá submeter à fiscalização da CONTRATANTE uma amostra, com dimensões mínimas de 100x100cm, na parede onde será a aplicação final.

As cores e marcas dos produtos devem passar pela aprovação da fiscalização. Uma vez definidas as marcas dos produtos a serem utilizados na pintura da obra, a CONTRATADA deverá apresentar, por escrito, para a aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano de trabalho seguindo rigorosamente as especificações técnicas do(s) fabricante(s) das tintas.

A CONTRATADA deverá seguir as orientações do fabricante quanto aos tempos de secagem necessários entre uma demão e outra, sendo que a quantidade de demãos será condicionada à obtenção de uma superfície homogeneia, nunca inferior a duas.

Além de seguir as normas ABNT e as prescrições do fabricante da tinta, o processo de pintura deverá se realizar através das seguintes etapas:

- Preparação das superfícies;
- Aplicação eventual de fundos;
- Aplicação da tinta de acabamento.

A preparação das superfícies terá por objetivo melhorar as condições para o recebimento da tinta. A superfície preparada deverá ser limpa, seca, lisa e plana, isenta de graxas, óleos, ceras, resinas, sais solúveis e ferrugem. A porosidade, quando exagerada, deverá ser corrigida.

A eliminação de poeiras deverá ser completa, tomando-se precauções específicas contra o levantamento de pó durante os trabalhos de pintura, até que as tintas sequem completamente.

Os padrões de preparo das superfícies deverão ser adequados aos graus de intemperismo apresentados pelas superfícies metálicas.

Para reduzir a porosidade e uniformizar as superfícies, melhorar sua textura e facilitar a adesão da tinta de acabamento deverá ser prevista a aplicação de fundos nas superfícies a serem pintadas, com, no mínimo, uma demão.

A tinta a ser usada deverá ser adquirida com prazo de validade vigente e de marca reconhecida.

Será aplicado 02 demão de tinta látex acrílica fosca e 01 demão de fundo preparador.

Serão aplicados tinta acrílica em piso cimentado 02 demão, com aplicação de fundo selador acrílico 01 demão e pintura com tinta a base de borracha clorada, para as faixas de demarcação na quadra poliesportiva.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver completamente seca, convindo observar um intervalo mínimo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificação em contrário.

Os trabalhos de pintura em locais não convenientemente abrigados deverão ser suspensos em tempos de chuva.

Locais Previstos

Paredes de toda a escola a ser reformada e muro com tinta acrílica fosca e, piso das duas quadras (coberta e descoberta) com Tinta acrílica para piso e Tinta a base de borracha clorada para demarcação das faixas da quadra.

10.2 Internas/tetos

Material/Especificações

- Tinta látex acrílica semi brilho 2 demão;
- Fundo selador acrílico, uma demão.

Procedimentos de aplicação

Conforme item de Pinturas Externas

Locais Previstos

Paredes internas e tetos de toda escola a ser reformada, conforme especificações do projeto arquitetônico.

10.3 Esquadrias

Material/Especificações

- ✓ Tinta esmalte acetinado 2 demãos (PORTAS DE MADEIRA);
- ✓ Fundo sintético nivelador (PORTAS DE MADEIRA);
- ✓ Pintura Eletrostática (PORTAS DE ALUMÍNIO);
- ✓ Pintura esmalte fosco 2 demãos, incluso 1 demão de fundo anticorrosivo (PORTÃO METÁLICO);

Procedimentos de aplicação

Todas estas superfícies metálicas deverão receber tratamento para remoção das ferrugens, rebarbas e escórias de solda, com escova, palha de aço, lixa ou outros meios. Deverão também ser removidas graxas e óleos com ácido clorídrico diluído e removedores especificados. Depois de limpas e secas as superfícies tratadas, e antes que o processo de oxidação se reinicie, será aplicada uma demão de anticorrosivo.

As esquadrias de madeira deverão estar livres de imperfeições e lixadas para ser aplicado o fundo fosco para madeira e posteriormente a tinta esmalte sintética, na cor branca.

Locais Previstos

Portas (existentes), portas (novas) e portão metálico (novo), que serão colocadas na ETAPA 01.

11 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

11.1 Itens Esportivos

- Remoção de equipamentos esportivos diversos (TABELA E REDE DE BASQUETE);
- Remoção de equipamentos esportivos diversos (TRAVE DE FUTEBOL);
- Estrutura p/ basquete oficial c/ tabela e aro;
- Trave p/ futebol de salão;
- Conjunto oficial para quadra de vôlei.

11.2 Fechamento Perimetral – Quadra Coberta

- Grade de ferro;
- Tela de arame em PVC, para proteção das telhas de fechamento lateral.

A grade em barra chata deve ser instalado em 45º com travamento.

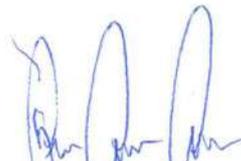
11.3 Limpeza Final de Entrega de Obra

A CONTRATADA deverá entrega a obra finalizada limpa de sujeira e resíduos de obra.

Itajaí, 07 de Março de 2018.



Robson Carlos Santos
Engenheiro Civil
CREA / SC 062935-8



Ítalo Luna Corrêa
Engenheiro Eletricista
CREA / SC 086923-8



Rosane Mebs
Gerente de Infraestrutura
Matricula 42.983



Flávio Augusto Presezniak
Engenheiro Mecânico
CREA / SC 104148-4