



# CEIT

## CENTRO EDUCAÇÃO INTEGRAL TECNOLÓGICA BOMBINHAS



# MEMORIAL DESCRITIVO



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

## SUMÁRIO



<b>SUMÁRIO</b>	<b>2</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
1.1 DEFINIÇÃO DO PROGRAMA MAIS EDUCAÇÃO - FNDE	7
1.2 OBJETIVO DO PROJETO	7
1.3 OBJETIVO DO DOCUMENTO	8
<b>2 ARQUITETURA</b>	<b>9</b>
2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	10
2.2 PARAMETROS DE IMPLANTAÇÃO	12
2.3 PARÂMETROS FUNCIONAIS E ESTÉTICOS	13
2.4 ESPAÇOS DEFINIDOS E DESCRIÇÃO DOS AMBIENTES	14
<b>3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA</b>	<b>18</b>
3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES	22
3.1.1 TAPUME DE PROTEÇÃO	22
3.1.2 AQUISIÇÃO DE PLACA DE OBRA	22
3.1.3 BARRACÃO DE OBRAS	22
3.2 ESTRUTURA EM CONCRETO	23
3.2.1 INFRAESTRUTURA	23
3.2.2 SUPERESTRUTURA	35
3.3 ALVENARIAS	38
3.3.1 ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO	38
3.3.2 DIVISÓRIA DE GESSO ACARTONADO	39
3.3.3 ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO CELULAR	41
3.3.4 FECHAMENTO EM COBOGÓ	41
3.3.5 DIVISÓRIAS EM GRANITO	42
3.4 COBERTURAS E CALHAS	42
3.4.1 ESTRUTURA METÁLICA	42
3.4.2 TELHA METÁLICA PRÉ-PINTADA	45
3.4.3 TELHA METÁLICA PRÉ-PINTADA TIPO SANDUÍCHE COM PU	46
3.5 IMPERMEABILIZAÇÃO	48
3.5.1 IMPERMEABILIZAÇÃO DE BALDRAMES	48
3.5.2 IMPERMEABILIZAÇÃO DE ÁREAS FRIAS	49
3.5.3 IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJES COM MANTA ASFÁLTICA	50
3.6 REVESTIMENTO DE PISO	53
3.6.1 EXECUÇÃO DE CONTRAPISO	53
3.6.2 REGULARIZAÇÃO DE CONTRA PISO	58
3.6.3 PISO CERÂMICO	59
3.6.4 MANTA VINÍLICA	63
3.6.5 PISO CIMENTADO LISO	64
3.6.6 SOLEIRA EM GRANITO	65
3.7 REVESTIMENTOS DE PAREDE	65



3.7.1	ARGAMASSAS PARA REVESTIMENTO	65
3.7.2	REVESTIMENTO CERÂMICO	71
3.7.3	PASTILHA CERÂMICA	74
<b>3.8</b>	<b>REVESTIMENTO DE FORROS</b>	<b>76</b>
3.8.1	CHAPISCO E EMBOÇO	76
3.8.2	FORRO DE GESSO ACARTONADO COM ISOLAMENTO EM LÃ DE ROCHA	76
<b>3.9</b>	<b>ESQUADRIAS</b>	<b>77</b>
3.9.1	ESQUADRIAS DE MADEIRA	77
3.9.2	ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO	80
3.9.3	JANELA DE AÇO INOX	82
3.9.4	PERSIANA EM ROLO PVC	82
3.9.5	VIDRO LAMINADO	83
3.9.6	VIDRO TEMPERADO	83
3.9.7	VIDRO COMUM OU FANTASIA	83
3.9.8	GRADIL EM ALUMÍNIO	84
<b>3.10</b>	<b>PINTURAS</b>	<b>85</b>
3.10.1	FUNDO PREPARADOR	85
3.10.2	MASSA ACRÍLICA	86
3.10.3	PINTURA ACRÍLICA	87
<b>3.11</b>	<b>ACESSÓRIOS</b>	<b>87</b>
3.11.1	BACIAS SANITÁRIAS	87
3.11.2	VÁLVULA DE DESCARGA	89
3.11.3	MICTÓRIOS	90
3.11.4	CUBAS	91
3.11.5	LAVATÓRIO ACESSÍVEL	93
3.11.6	TANQUE EM AÇO INOX	94
3.11.7	TORNEIRA PARA PIA	95
3.11.8	CONJUNTO DE EQUIPAMENTOS PARA ACESSIBILIDADE	95
3.11.9	ESPELHOS	96
3.11.10	CHUVEIRO TIPO DUCHA	97
3.11.11	BANCADA EM GRANITO	98
3.11.12	BEBEDOURO REFRIGERADO	99
3.11.13	PORTA PAPEL-TOALHA	99
3.11.14	PORTA PAPEL-HIGIÊNICO	99
3.11.15	BICA DOSADORA DE SABÃO LÍQUIDO	99
<b>3.12</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	<b>100</b>
<b>3.13</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREVENTIVA DE INCÊNDIO</b>	<b>100</b>
<b>3.14</b>	<b>INSTALAÇÕES DE COMUNICAÇÃO</b>	<b>100</b>
<b>3.15</b>	<b>INSTALAÇÃO HIDRÁULICA PREVENTIVA E DE COMBATE A INCÊNDIO</b>	<b>100</b>
<b>3.16</b>	<b>INSTALAÇÕES DE DRENAGEM PLUVIAL</b>	<b>100</b>
<b>3.17</b>	<b>INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS</b>	<b>100</b>
3.17.1	ETE – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES	100
3.17.2	INSTALAÇÕES DE DRENAGEM PLUVIAL	103
3.17.3	SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS PARA REUSO	103
<b>3.18</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARES</b>	<b>103</b>
3.18.1	GUARDA-CORPO E CORRIMÃO	103
3.18.2	ESTRUTURA METÁLICA PARA SUSTENTAÇÃO DO PALCO E TABLADO DA PLATEIA	103
3.18.3	CONJUNTO VENTILAÇÃO FORÇADA	103
3.18.4	ESCADA METÁLICA	103
3.18.5	ELEVADOR	104
3.18.6	MASTRO PARA BANDEIRA	104
3.18.7	COMUNICAÇÃO VISUAL	105
3.18.8	URBANIZAÇÃO	105



3.18.9	QUADRA POLIESPORTIVA	112
3.18.10	LIMPEZA FINAL DA OBRA	119
<b>4</b>	<b>BANCO DE IMAGENS DO PROJETO</b>	<b>120</b>
	<b>VISTA GERAL DO CEIT - 01</b>	<b>121</b>
	<b>VISTA GERAL DO CEIT - 02</b>	<b>121</b>
	<b>VISTA DA IMPLANTAÇÃO DO BLOCOS DO CEIT</b>	<b>121</b>
	<b>VISTA DA IMPLANTAÇÃO DO BLOCOS A E B DO CEIT</b>	<b>122</b>
	<b>VISTA DO CEIT E DA ÁREA RESERVADA PARA O BLOCO C</b>	<b>122</b>
	<b>VISTA DO BLOCO B, HORTA, VESTIÁRIOS E QUADRA COBERTA</b>	<b>122</b>
	<b>IMPLANTAÇÃO GERAL DO CEIT</b>	<b>123</b>
	<b>CEIT – ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DOS BLOCOS</b>	<b>123</b>



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

# 1 INTRODUÇÃO



### **1.1 DEFINIÇÃO DO PROGRAMA MAIS EDUCAÇÃO - FNDE**

O Programa Mais Educação, instituído pela Portaria Interministerial nº 17/2007 e regulamentado pelo Decreto 7.083/10 e pela Resolução Nº 34 de 6 de Setembro de 2013, constitui-se como estratégia do Ministério da Educação para induzir a ampliação da jornada escolar e a organização curricular na perspectiva da Educação Integral.

As escolas das redes públicas de ensino estaduais, municipais e do Distrito Federal fazem a adesão ao Programa e, de acordo com o projeto educativo em curso, optam por desenvolver atividades nos macro campos de acompanhamento pedagógico; educação ambiental; esporte e lazer; direitos humanos em educação; cultura e artes; cultura digital; promoção da saúde; comunicação e uso de mídias; investigação no campo das ciências da natureza e educação econômica.

### **1.2 OBJETIVO DO PROJETO**

O projeto do CEIT – Centro de Educação Integral e Tecnológica de Bombinhas visa à obtenção de apoio financeiro ao Município, com caráter suplementar, criando um novo padrão que pretende qualificar a educação infantil da rede pública e colocar em prática:

- a) a escola como espaço de vivência democrática a ser exercitada por meio de atividades educativas, lúdicas e recreativas;
- b) a ampliação da jornada e espaços escolares para o mínimo de sete horas diárias, em conformidade com o Programa Mais Educação, visando à implementação da Educação Integral na rede pública de ensino com atividades nas áreas de acompanhamento pedagógico, cultura, artes e educação patrimonial, esporte e lazer, educação em direitos humanos, ciências da natureza, educação ambiental e desenvolvimento sustentável, cultura digital, prevenção de doenças e promoção da saúde, comunicação e uso de mídias, investigação no campo das ciências da natureza, educação econômica/economia criativa; agroecologia; iniciação científica e memória e história das comunidades tradicionais;
- c) a construção de políticas que contribuam para a garantia da oferta de educação de qualidade, adequada ao modo de viver, pensar e produzir das populações identificadas com o campo os pescadores, ribeirinhos, caçaras, dentre outros;
- d) garantir metodologia educativa que afirme os valores e identidades do lugar onde vivem os alunos, com as diferentes dinâmicas de trabalho, cultura e relações sociais;
- e) estimular a promoção de modelo de corresponsabilidade pela gestão do tempo educativo nos municípios mediante ação intersetorial das áreas sociais, sob a coordenação da escola, a fim de estruturar estratégias na busca do desenvolvimento sustentável;
- f) estreitar a parceria entre escola e comunidade ocupando criativamente o espaço escolar nos finais de semana com atividades educativas, culturais, esportivas e de qualificação para o trabalho/geração de renda;
- g) articular com os programas estratégicos do governo, na perspectiva de construir processos educativos que envolvam diferentes atores sociais;
- h) aplicar o art. 217 da Constituição Federal confere ao Estado o dever de fomentar práticas desportivas como direito da cada cidadão, reforçando o compromisso de democratizar o acesso às atividades esportivas como parte de formação integral de crianças, adolescentes e jovens, bem como o art. 27 da LDB que prevê a promoção do desporto educacional e o apoio às práticas desportivas não formais enquanto diretrizes para os conteúdos curriculares;
- i) atender ao que preconiza o art. 34 da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Lei de



Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), determina a progressiva ampliação do período de permanência na escola;

- j) atender ao § 2º do art. 26 da LDB prevê que o ensino da arte, especialmente em suas expressões regionais, constituirá componente curricular obrigatório nos diversos níveis da educação básica, de forma a promover o desenvolvimento cultural dos alunos; e
- k) o § 6º do art. 26 da LDB prevê que a música deverá ser conteúdo obrigatório, mas não exclusivo, do componente curricular de que trata o § 2º desse artigo.

### **1.3 OBJETIVO DO DOCUMENTO**

O presente Memorial Descritivo é parte integrante do Projeto Básico e tem a finalidade de caracterizar todos os materiais e componentes envolvidos na construção da unidade proposta, bem como toda a sistemática construtiva a ser utilizada. Tal documento define os principais elementos do projeto básicos e suas particularidades.

Constam do presente memorial descritivo a descrição dos elementos constituintes do **Projeto Arquitetônico**, com suas respectivas sequências executivas e especificações. Constam também do Memorial a citação de leis, normas, decretos, regulamentos, portarias, códigos referentes à construção civil, emitidos por órgãos públicos federais, estaduais e municipais, ou por concessionárias de serviços públicos.



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

## **2 ARQUITETURA**



## 2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O projeto do CEIT – Centro de Educação Integral e Tecnológica de Bombinhas tem capacidade para o atendimento de até 1.820 alunos, cerca de 910 alunos por turno (matutino e vespertino) e com uma previsão de 1.300 alunos em regime de período integral (turno e contra turno). O projeto CEIT pretende ainda a utilização da unidade para atender 900 alunos do PRONATEC no período noturno.

O partido arquitetônico adotado foi baseado nas necessidades de desenvolvimento das atividades curriculares e extracurriculares a serem desenvolvidas no turno normal e no contra turno, envolvendo atividades ligadas a atividades educativas, culturais, esportivas e de qualificação para o trabalho/geração de renda ao esporte, além de aspectos de desenvolvimento psicológico, intelectual e social.



O projeto busca que a construção venha a utilizar tecnologias que confirmem rapidez e segurança à obra, utilizando modulações que permitam a utilização de sistemas pré-fabricados, modulares e, materiais de baixo impacto ao meio ambiente.

Foi levada em consideração a disponibilidade de insumos na região de influência, reforçando a preocupação com custos, aspectos ambientais e climáticos. Do ponto de vista do conforto, foram projetadas aberturas que proporcionem grandes áreas de iluminação e ventilação natural, cores claras e pé-direito alto para melhorar a troca de ar. Também estão previstos no sistema de coleta de águas pluviais o reuso através de captação e filtragem para utilização nos equipamentos sanitários (descargas) e outros usos não potáveis. Estas soluções impactam em economias de até 60% no custo do consumo de água e, na redução de até 50% do consumo de energia elétrica para iluminação ou climatização dos ambientes.

A proposta arquitetônica busca propiciar ambientes com conceitos inclusivos, acessíveis (NBR 9050/2004), tratando-os de forma a permitirem a versatilidade que uma unidade escolar em tempo integral exige.

Outra preocupação no projeto tem relação com o valor estético, buscando a simplicidade nas formas e, ao mesmo tempo, determinar um marco importante na cidade ou região, adotando marcas e cores que identifiquem a escolar, integrando a arquitetura aos ambientes internos e externos (volumetria, formas, materiais, cores, texturas) com as práticas pedagógicas, culturais



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

e sociais, tornando o CEIT uma referência que permita o aumento da autoestima local.



O terreno é amplo com 110 mts. x 272 mts. onde estarão dispostos, numa primeira etapa, dois (2) Blocos (A e B) com a previsão de área para a construção future de um terceiro bloco. O espaço está integrado a uma área onde já dispõe de campo de futebol e espaço para atividades ao ar livre. Uma construção complementar acomodará o vestiário que atenderá as quadras cobertas e campo de futebol.

Ligando os dois blocos (A e B) foi disposta uma área coberta onde estarão dispostas duas quadras polivalentes esportivas e, este espaço coberto que também funcionará como área de vivência e de atividades culturais, entretenimento, lazer. Este espaço tem função de integrar os ambientes e ser um ponto de convergência, de sociabilidade e de atividades cívicas.

No entorno dos blocos estão previstas praças de lazer, play ground, estacionamento e os caminhos de acesso. O cercamento da área será com elementos que permitam ampla visualização, através de telas reforçadas dispostas modularmente entre os moirões de concreto armado.



PROJETO



Em função de que a área não dispõe de rede de coleta e tratamento de esgoto, estará prevista uma estação compacta de tratamento de efluentes (físico/química) com redução de 95% da carga DBO, 88% do DQO e remoção de 92% dos sólidos em suspensão.

Em ambos os blocos, estarão destinados equipamentos destinados ao uso e escala infantil no térreo e primeiro pisos, respeitando as dimensões de instalações adequadas, como vasos sanitários, piaas, bancadas e acessórios em geral.

Tais critérios destinam-se a assegurar o conforto, saúde e segurança dos usuários na edificação, e independem das técnicas construtivas e materiais aplicados.

## 2.2 PARAMETROS DE IMPLANTAÇÃO

Para definir a implantação do projeto no terreno a que se destina, devem ser considerados alguns parâmetros indispensáveis ao adequado posicionamento que irá privilegiar a edificação das melhores condições:

- **Características do Terreno:** o terreno disponibilizado é amplo, relativamente plano (necessitando de alguns ajustes de terraplenagem), com declividades de até 5% que permitem dispor os blocos de forma harmônica, com espaços para circulação, áreas livres para recreação, paisagismo, estacionamentos e possibilidade de ampliação;
- **Localização:** o terreno escolhido está estrategicamente localizado no Município de Bombinhas, atendendo praticamente toda a área urbana num raio de até 5 (cinco) quilômetros, próxima da demanda existente, com vias de acesso fácil, uma relação harmoniosa da construção com o entorno, visando o conforto ambiental dos seus usuários (conforto higrotérmico, visual, acústico, olfativo/qualidade do ar), com um amplo espaço verde natural no entorno próximo, livre de impactos e efeitos climáticos e com a qualidade sanitária dos ambientes;
- **Adequação da Edificação aos Parâmetros Ambientais:** todo o projeto visou à adequação térmica, preocupação com a insolação, ventilação cruzada nos ambientes de salas de aula e de circulação, iluminação natural com a disposição de brises.
- **Adequação Climática:** foram consideradas as características climáticas locais em função da cobertura vegetal do terreno, das superfícies de água, dos ventos, do sol e de vários outros elementos que compõem a paisagem a fim de antecipar futuros problemas relativa ao conforto dos usuários;
- **Características do Solo:** O solo presente no terreno é parte natural e parte resultante de aterro. O terreno necessitará de compactação mecânica complementar de forma a da estabilidade ao terreno. As fundações serão sobre estacas de concreto pré-fabricado dimensionados corretamente Segundo os pontos de sondagem buscando a segurança e economia na construção do edifício;
- **Infraestrutura:** Foi escolhida a melhor localização dos blocos com relação à rede de abastecimento de água e energia elétrica e coleta de águas pluviais e, neste caso, há a preocupação de preservar a salubridade das águas dos mananciais utilizando-se de sistema



de tratamentos de efluentes físico/químicos.

- **Orientação da Edificação:** A orientação dos blocos é a melhor possível, NO – SE, recebendo a luz solar em todas as fachadas onde estarão dispostas as esquadrias para iluminação natural dos ambientes internos. atendendo aos requisitos de conforto ambiental e dinâmica de utilização do CEIT quanto à minimização da carga térmica e consequente redução do consumo de energia elétrica. Os ventos predominantes de NE e S proporcionarão correntes oblíquas de ar, conferindo pressão e sucção nas fachadas, aumentando a eficiência de aeração natural;
- **Acessibilidade - Com base no artigo 80 do Decreto Federal Nº5.296, de 2 de Dezembro de 2004 e da NBR 9050, a acessibilidade é definida como “Condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida”. O projeto arquitetônico está adequado a ABNT-NBR 9050 que prevê, além dos espaços com dimensionamentos adequados, todos os equipamentos de acordo com o especificado na norma, tais como: barras de apoio, equipamentos sanitários, sinalizações visuais e táteis. Tendo em vista a legislação vigente sobre o assunto, o projeto prevê:**
  - **Rampa de acesso;**
  - **Mapa Tátil de Orientação**
  - **Informação Tátil nas saídas de elevadores, escadas e nas portas dos ambientes;**
  - **Piso tátil direcional e de alerta perceptível por pessoas com deficiência visual (quando for necessário);**
  - **Sanitários para adultos/crianças portadores de necessidade especiais em todos os andares;**

### 2.3 PARÂMETROS FUNCIONAIS E ESTÉTICOS

Para a elaboração do projeto e definição do partido arquitetônico foram condicionantes alguns parâmetros, a seguir relacionados:

- **Programa Arquitetônico** – elaborado com base no número de usuários e nas necessidades operacionais cotidianas da escola, proporcionando uma vivência completa da experiência educacional para o nível desejado de uma escolar em tempo integral e as atividades extracurriculares;
- **Distribuição dos Blocos** – a distribuição do programa se dá por uma setorização clara dos conjuntos funcionais em blocos e previsão dos principais fluxos e circulações; A setorização prevê tanto espaços para atividades particulares, restritas a faixa etária e ao grupo e a interação do aluno em atividades coletivas. A distribuição dos blocos prevê também a interação com o ambiente natural;
- **Volumetria dos Blocos** – Derivada do dimensionamento dos blocos e da tipologia construtiva, a volumetria é elemento de identidade visual do projeto e utiliza elementos construtivos (paredes cegas e rampas) para a identidade visual do conjunto;
- **Áreas e Proporções dos Ambientes Internos** – Os ambientes internos foram pensados



sob o ponto de vista do usuário e das funcionalidades necessárias. Os conjuntos funcionais do edifício são divididos em andares e blocos e são compostos por salas de aula, laboratórios, salas de atividades múltiplas/auditório, biblioteca/banheiros/CMEs/Salas de Professores/Salas de Administração e Direção/Salas de Apoio Pedagógico/Depósitos/Vestiários. Todos os ambientes planejados estão dimensionados para as atividades curriculares previstas e todos os ambientes adequados à acessibilidade plena.

- **Layout** – O dimensionamento dos ambientes internos e conjuntos funcionais do CEIT foram realizado levando-se em consideração os equipamentos e mobiliários adequados às finalidades desejadas;
- **Tipologia das Coberturas** – Foi adotada solução simples de telhado em duas águas, de fácil execução em consonância com o sistema construtivo adotado;
- **Esquadrias** – Dimensionadas levando em consideração os requisitos de iluminação e ventilação natural em ambientes escolares e com as alturas de peitoril que limitem a visualização exterior e confirmam segurança;
- **Elementos Arquitetônicos de Identidade Visual** – Foram projetados elementos marcantes ao partido arquitetônico do CEIT, como o pórtico de acesso, volumes, molduras de contorno nas fachadas e programação visual nas paredes cegas com elementos que identifiquem a escolar. No conjunto de rampas de acesso foi adotado um brise integral em perfis de alumínio multicoloridos;
- **Funcionalidade dos Materiais de Acabamentos** – os materiais foram especificados de acordo com os seus requisitos de uso e aplicação, intensidade e característica do uso, conforto antropodinâmico possibilitado e exposição a intempéries, em especial por ser o Município de Bombinhas exposto ao salitre vindo do ar marinho;
- **Especificações das Cores de Acabamentos** – foram adotadas cores claras para refletirem luminosidade e, quando for o caso cores que privilegiem atividades lúdicas relacionadas à faixa etária dos usuários;
- **Especificações das Louças e Metais** – A especificação destes itens foi considerada a tradição, a facilidade de instalação/uso e a existência do mesmo na região. Foram as características, durabilidade, racionalidade construtiva e facilidade de manutenção, parametrizadas nos manuais da FDE/SP.

## 2.4 ESPAÇOS DEFINIDOS E DESCRIÇÃO DOS AMBIENTES

O Programa Arquitetônico d CEIT – Centro de Educação Integral e Tecnológica de Bombinhas foi concebido para atender cerca de 3.000 criança em tempo integral, divididos em 3 blocos (A,B,C).

A primeira etapa prevê a construção de 2 blocos (A e B) distintos com 4 níveis de pavimento (pavto. térreo + 3 pavto.) distribuídos de acordo com aa funções a que se destinam e estão assim distribuídos:



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

<b>PROGRAMA ARQUITETÔNICO</b>			
<b>BLOCO A</b>			
	<b>Piso Térreo</b>		
	<b>Cobertura Acesso e Contrô</b>	<b>78,24</b>	m2
	<b>Hall Acesso e Circulação Alunos</b>	<b>194,36</b>	m2
	<b>Hall Acesso e Circulação Público Biblioteca</b>	<b>47,00</b>	m2
	<b>Secretaria Geral</b>	<b>27,60</b>	m2
	<b>Diretoria</b>	<b>8,40</b>	m2
	<b>Sala Reunião Diretoria</b>	<b>14,10</b>	m2
	<b>Sanitário Funcional Diretoria</b>	<b>4,20</b>	m2
	<b>Sala de Professores</b>	<b>24,00</b>	m2
	<b>Sanitário Funcional Masculino</b>	<b>3,90</b>	m2
	<b>Sanitário Funcional Feminino</b>	<b>3,00</b>	m2
	<b>Arquivo Técnico</b>	<b>6,76</b>	m2
	<b>DML</b>	<b>3,12</b>	m2
	<b>Depósito Geral</b>	<b>3,60</b>	m2
	<b>Depósito Material Esportivo</b>	<b>33,23</b>	m2
	<b>Sanitário PCD</b>	<b>2,55</b>	m2
	<b>Sanitário Masculino</b>	<b>16,46</b>	m2
	<b>Sanitário Feminino</b>	<b>22,42</b>	m2
	<b>Recepção Biblioteca</b>	<b>14,56</b>	m2
	<b>Apoio Biblioteca</b>	<b>10,64</b>	m2
	<b>Sala do Acervo Biblioteca</b>	<b>123,20</b>	m2
	<b>Sala de Videoteca</b>	<b>48,00</b>	m2
	<b>Escadaria</b>	<b>33,80</b>	m2
	<b>Elevador</b>	<b>3,42</b>	m2
	<b>Rampa Acesso</b>	<b>118,40</b>	m2

	<b>2o./3o./4o. Pisos</b>		
	<b>Sala Aula 01 - 36 alunos</b>	<b>57,00</b>	m2
	<b>Sala Aula 02 - 30 alunos</b>	<b>48,00</b>	m2
	<b>Sala Aula 03 - 30 alunos</b>	<b>48,00</b>	m2
	<b>Sala Aula 04 - 30 alunos</b>	<b>48,00</b>	m2
	<b>Sala Aula 05 - 30 alunos</b>	<b>48,00</b>	m2
	<b>Sala Aula 06 - 30 alunos</b>	<b>48,00</b>	m2
	<b>Sala Aula 07 - 30 alunos</b>	<b>48,00</b>	m2
	<b>Sala de Professores</b>	<b>16,98</b>	m2
	<b>Sanitário Funcional</b>	<b>3,90</b>	m2
	<b>DML</b>	<b>9,40</b>	m2
	<b>Depósito</b>	<b>14,52</b>	m2
	<b>Sanitário PCD</b>	<b>2,55</b>	m2
	<b>Sanitário Masculino</b>	<b>16,45</b>	m2
	<b>Sanitário Feminino</b>	<b>22,42</b>	m2
	<b>Escadaria</b>	<b>33,80</b>	m2
	<b>Elevador</b>	<b>3,42</b>	m2
	<b>Rampa Acesso</b>	<b>118,40</b>	m2



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

**PROGRAMA ARQUITETÔNICO**

<b>BLOCO B</b>			
	<b>Piso Térreo</b>		
	Hall Acesso e Circulação Alunos	145,91	m2
	Sala Orientador Pedagógico	6,76	m2
	Sala Reunião Orientação Pedagógica	13,00	m2
	Sanitário Funcional OP	3,90	m2
	Circulação DML	3,60	m2
	DML	9,40	m2
	Depósito Geral	5,20	m2
	Depósito Material Esportivo	33,23	m2
	Sanitário PCD	2,55	m2
	Sanitário Masculino	16,45	m2
	Sanitário Feminino	22,42	m2
	Sala Aula Multidisciplinar - 01 - 36 alunos	57,00	m2
	Sala de Aula Cursos - 02 - 18 alunos	31,80	m2
	Recepção Enfermaria	7,00	m2
	Enfermaria	7,50	m2
	Salão Refeitório	175,14	m2
	Cozinha - Área de Preparo e Cocção	42,19	m2
	Despensa Frios	11,02	m2
	Despensa Alimentos Secos	8,41	m2
	Circulação Acesso e Lavatório Cozinha	6,09	m2
	Escadaria	33,80	m2
	Elevador	3,42	m2
	Rampa Acesso	118,40	m2
	<b>2o./3o.Pisos</b>		
	Sala Aula 01 - 36 alunos	57,00	m2
	Sala Aula 02 - 30 alunos	48,00	m2
	Sala Aula 03 - 30 alunos	48,00	m2
	Sala Aula 04 - 30 alunos	48,00	m2
	Sala Aula 05 - 30 alunos	48,00	m2
	Sala Aula 06 - 30 alunos	48,00	m2
	Sala Aula 07 - 30 alunos	48,00	m2
	Sala de Professores	16,98	m2
	Sanitário Funcional	3,90	m2
	DML	9,40	m2
	Depósito	14,52	m2
	Sanitário PCD	2,55	m2
	Sanitário Masculino	16,45	m2
	Sanitário Feminino	22,42	m2
	Escadaria	33,80	m2
	Elevador	3,42	m2
	Rampa Acesso	118,40	m2



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

<b>PROGRAMA ARQUITETÔNICO</b>			
-------------------------------	--	--	--

<b>BLOCO B</b>			
----------------	--	--	--

<b>4o.Piso</b>			
	<b>Sala Aula - 01 - 36 alunos</b>	<b>57,00</b>	<b>m2</b>
	<b>Laboratório Informática - 30 alunos</b>	<b>48,00</b>	<b>m2</b>
	<b>Laboratório Ciências</b>	<b>63,72</b>	<b>m2</b>
	<b>Sala de Professores</b>	<b>16,98</b>	<b>m2</b>
	<b>Sanitário Funcional</b>	<b>3,90</b>	<b>m2</b>
	<b>DML</b>	<b>9,40</b>	<b>m2</b>
	<b>Auditório</b>	<b>249,48</b>	<b>m2</b>
	<b>Sanitário PCD</b>	<b>2,55</b>	<b>m2</b>
	<b>Sanitário Masculino</b>	<b>16,45</b>	<b>m2</b>
	<b>Sanitário Feminino</b>	<b>22,42</b>	<b>m2</b>
	<b>Escadaria</b>	<b>33,80</b>	<b>m2</b>
	<b>Elevador</b>	<b>3,42</b>	<b>m2</b>
	<b>Rampa Acesso</b>	<b>118,40</b>	<b>m2</b>

<b>QUADRA COBERTA</b>			
-----------------------	--	--	--

	<b>Quadras Polivalentes Cobertas</b>	<b>2.745,00</b>	<b>m2</b>
--	--------------------------------------	-----------------	-----------

<b>BLOCO VESTIÁRIOS</b>			
-------------------------	--	--	--

	<b>Vestiários, Chuveiros e Sanitários Masculino</b>	<b>50,15</b>	<b>m2</b>
	<b>Vestiários, Chuveiros e Sanitários Feminino</b>	<b>50,15</b>	<b>m2</b>
	<b>Vestiários, Chuveiros e Sanitários Masc. PCD</b>	<b>5,99</b>	<b>m2</b>
	<b>Vestiários, Chuveiros e Sanitários Fem. PCD</b>	<b>5,99</b>	<b>m2</b>
	<b>Circulação de Acesso</b>	<b>10,44</b>	<b>m2</b>

<b>BLOCOS ISOLADOS</b>			
------------------------	--	--	--

	<b>Central de Gás - GLP</b>	<b>2,32</b>	<b>m2</b>
	<b>Depósito Temporário de Resíduos</b>	<b>12,80</b>	<b>m2</b>
	<b>Subestação de Energia</b>	<b>36,72</b>	<b>m2</b>



### **3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA**



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

Onde na documentação contratual forem empregados os termos e abreviações abaixo, deverão ser interpretados como a seguir indicado:

#### Abreviações

PMB - Prefeitura Municipal de Bombinhas  
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas  
NB - Norma Brasileira  
EB - Especificação Brasileira

#### Termos

**CONTRATADA:** A sociedade mercantil adjudicatária do objeto da Licitação, com a qual será celebrado o contrato de execução.

**CONTRATO:** O contrato de execução de obras e serviços, nos termos definidos neste Edital.

**LICITANTE:** A pessoa jurídica que participe desta Licitação.

#### Considerações

Os serviços deverão obedecer o traçado, cotas, seções transversais, dimensões, tolerância e exigências de qualidade dos materiais indicados nos Projetos e nas Especificações de Serviços.

Embora as medições, amostragem e os ensaios possam ser considerados como evidência dessa observação, ficará a exclusivo critério da Fiscalização da PMB, julgar se os serviços e materiais apresentam desvio em relação ao projeto às Especificações de serviços. Sua decisão, quanto aos desvios permissíveis dos mesmos, deverá ser final.

A mobilização da empresa Contratada para a execução das obras no Município de BOMBINHAS deverá atender as exigências a seguir elencadas:

A Alocação de equipamentos necessários à execução dos serviços serão de acordo com os requisitos estabelecidos no Edital e os cronogramas previamente aprovados pela Fiscalização da PMB;

Os custos relativos a mobilização e desmobilização da empresa Contratada para à viabilização das obras deverão ser incluídos nos preços propostos para os vários itens de serviços que integram o presente Edital;

A Contratada não será responsável por danos que venham a ser causados, no serviço executado por empregados da PMB, de outras firmas, concessionárias públicas que não sejam suas subContratadas ou dos serviços de utilidade pública;

A Contratada será considerada responsável pelos danos por ela causados nos serviços;

A Contratada deverá, durante todo o tempo, proporcionar supervisão adequada, mão de obra, equipamentos suficientes para executar os serviços até a sua conclusão, dentro do prazo requerido no contrato;

Todo o pessoal da Contratada e ou das empresas subContratadas deverá possuir habilitação experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos;

Qualquer encarregado, operário ou empregado da Contratada, ou de qualquer subcontratante que na opinião da Fiscalização da PMB, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada ou seja desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da Fiscalização, ser afastado, imediatamente pela Contratada;



A Contratada deverá fornecer equipamentos do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para executar, satisfatoriamente, os serviços. Todos os equipamentos usados, deverão ser adequados de modo a atender as exigências dos serviços e produzir qualidade e quantidade satisfatória dos mesmos.

A Fiscalização poderá ordenar a remoção e exigir a substituição de qualquer equipamento não satisfatório;

Todos os materiais utilizados devem estar de acordo com as Especificações. Caso a Fiscalização julgue necessário, poderá solicitar da Contratada a apresentação de informações, por escrito, dos locais de origem dos materiais acompanhados dos ensaios de laboratório;

A Contratada deverá efetuar todos os controles necessários para assegurar que a qualidade dos materiais empregados estão de conformidade com as Especificações. Os ensaios e verificação a seu cargo serão executados por laboratórios aprovados pela Fiscalização.

## **SEGURANÇA E CONVENIÊNCIA PÚBLICA**

Serão obedecidas as disposições constantes da NR-18 - Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção, e NBR 7678/1983 - Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção.

A Contratada deverá, durante a obra, tomar o necessário cuidado em todas as operações de uso de equipamentos, para proteger o público e para facilitar o tráfego. Nos locais onde os projetos exigirem que base, revestimento ou pavimento sejam construídos, deverão ser feitos numa faixa de cada vez e a faixa que não estiver sendo utilizada pelas obras deverá ser aberta ao tráfego de pedestres, sob controle, visando tão somente o acesso aos serviços locais.

Se a Contratada julgar conveniente poderá, com a prévia aprovação da Fiscalização da PMB, e sem remuneração extra, utilizar e conservar variantes para desviar o tráfego do local das obras e serviço. Deverá, ainda, conservar em perfeitas condições de segurança, pontes provisórias de desvios, acesso provisórios, cruzamentos com ferrovias ou outras vias, etc.

Quando a Fiscalização da PMB, exigir, a Contratada deverá fornecer sinalizadores, a fim de possibilitar passagem do tráfego, sob os controles de direção única. Essa exigência também não gerará nenhum tipo de remuneração extra.

Só será permitida a circulação de qualquer equipamento carregado em quaisquer das pontes existentes durante o tempo de realização das obras, com no máximo 25 ton. brutas. Passagens isoladas de equipamentos com peso superior ao permitido, só será autorizado com a prévia anuência da Fiscalização da PMB.

Não será permitido o derramamento de materiais resultantes de operação de transporte ao longo das vias públicas. Acontecendo tal infração, os mesmos deverão ser imediatamente removidos pela e as expensas da Contratada.

As operações de construção e ou serviço deverão ser executadas de tal forma que causem o mínimo possível de transtornos e incômodos às propriedades vizinhas as obras ou serviços.

A Contratada será Responsável pela proteção de toda propriedade pública e privada, linhas de transmissão de energia elétrica, telefones, TV a cabo e outros serviços, ao longo ou adjacentes ao trecho em serviços ou obras. O ônus será exclusivo da Contratada.

## **RESPONSABILIDADE PELOS SERVIÇOS E OBRAS**

A Fiscalização da PMB deverá decidir as questões que venham surgir quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais usados na obra/serviço, do andamento, da interpretação dos



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

Projetos e Especificações, cumprimento satisfatório das cláusulas do Contrato.

É vedado o início de qualquer operação de relevância sem o consentimento por escrito da Fiscalização da PMB ou sem a notificação por escrito da empresa Contratada, apresentada com antecedência suficiente para que a Fiscalização da PMB tome as providências de inspeção antes do início das operações. Os serviços/obras iniciados sem a observância destas exigências poderão ser rejeitados pela Fiscalização da PMB.

A Fiscalização da PMB terá livre acesso aos trabalhos durante a execução do serviço/obra, e deverá ter todas as facilidades razoáveis para poder determinar se os materiais e mão de obra empregados, sejam compatíveis com as Especificações de Projeto.

A inspeção dos serviços/obra não isentará a Contratada de quaisquer das suas obrigações prescritas no Contrato.

Até que a Fiscalização da PMB não seja Notificada por escrito sobre a aceitação e entrega final do serviços/obras, a Contratada será responsável, pela conservação dos mesmos e deverá tomar as precauções contra prejuízos ou danos, que possam ser causados por qualquer tipo de ação proposital, e os danos deverão reparados ou restaurados, pela Contratada, exceto os involuntários ou imprevisíveis fora de controle humano.

A empresa Contratada só poderá usar materiais previamente aprovados pela Fiscalização da PMB como determina as Especificações, e nem deverá executar qualquer serviço/obra antes que as cotas e alinhamentos tenham sido satisfatoriamente estabelecidos.

Os serviços/obras executados com materiais fora das Especificações/Normas/Projetos, deverão ser removidos, substituídos ou reparados, obedecendo as instruções e a maneira que a Fiscalização da PMB determinar, tudo por conta da Contratada.

A Contratada não deverá realizar qualquer serviço/obra de Remoção, Desvio ou Reconstrução de Serviços de Utilidade Pública, antes de consultar a Fiscalização da PMB, Companhias de Serviços Públicos, Autoridades e Proprietários, a fim de determinar a sua localização exata. A Contratada deverá notificar por escrito as entidades acima mencionadas, da natureza de qualquer serviço que possa afetar suas instalações, serviços ou propriedades.

Quando o desvio ou substituição dos serviços de utilidade pública não forem essenciais para prosseguimento dos serviços/obras como projetados, mas for feita por única conveniência da Contratada, a mesma responderá por todos os custos incidentes no desvio ou substituição. Quando relocação ou substituição dos serviços de utilidade pública for essencial para o prosseguimento dos serviços/obras como projetado, a PMB ou a Companhia de Serviços Públicos, responderá pelos custos decorrentes da substituição.

Antes do recebimento final dos serviços, a via urbana deverá ser limpa. Todas as obras de Arte, valetas, dispositivos de drenagem superficial, deverão ser limpos de quaisquer depósitos resultantes do serviço, deverão ser conservados até que a inspeção final tenha sido feita.



### **3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **3.1.1 Tapume de proteção**

Os tapumes devem ser placas compensadas tipo “madeirit” ou similar de espessura mínima de 10 mm, instalados conforme citado anteriormente e onde apresentar necessidade de proteção. A altura mínima é de 2,40m, fixado em estrutura de madeira rígida.

Os tapumes deverão prever proteção na parte superior tipo “bandeja” ou “galeria” de tal forma que de total proteção aos pedestres e/ou veículos que transitem na via ou nos passeios.

Os tapumes deverão ser pintados com duas demãos de tinta látex (cor definida pela CONTRATANTE), e possuir indicações necessárias para a segurança da obra.

#### **3.1.2 Aquisição de placa de obra**

Serão destinadas à identificação da obra devendo ser confeccionadas em chapas planas metálicas galvanizadas pintadas com tinta a óleo ou tinta esmalte, estruturadas sobre barrotes de madeira ou perfis metálicos. As placas possuirão tamanho de 2,50x4,00, sendo que o modelo, seu conteúdo, padrão de cores e tamanhos das letras ou símbolos deverão seguir as especificações apresentadas oportunamente pela CONTRATANTE.

As placas deverão ser fixadas pela CONTRATADA em local visível a ser indicado pela FISCALIZAÇÃO, preferencialmente nos acessos principais ou voltadas para a via que forneça melhor visualização das mesmas.

As placas deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade dos padrões de cores, durante todo o período de execução das obras, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste ou precariedade, ou ainda por solicitação da FISCALIZAÇÃO.

#### **3.1.3 Barracão de Obras**

O canteiro de obras deverá apresentar boas condições de segurança e limpeza, e ordenada circulação, nele se instalando depósitos e escritório, e onde serão mantidos placas de identificação da obra, diário de obra, toda a documentação relativa aos serviços, na qual se incluem desenhos, especificações, contratos, cronogramas, etc.

Se e quando possível poderão ser utilizadas edificações existentes, no caso de reformas e ou ampliações desde que esta ocupação não comprometa a execução das obras

O canteiro de obras deverá ser mantido limpo, removendo-se periodicamente lixo e entulhos.

O escritório de obras deverá abrigar a administração da obra, vestiários e almoxarifado, sendo construído em placas tipo madeirit de 10 mm, com cobertura em telhas de fibrocimento estruturada em madeira ou em formato de container.



## **3.2 ESTRUTURA EM CONCRETO**

### **3.2.1 INFRAESTRUTURA**

#### **3.2.1.1 Locação de obra**

Consiste na execução, pela Contratada, da locação de todos os elementos necessários à perfeita implantação e obra com áreas de proteção inferior a m<sup>2</sup>. Será feita inicialmente através de equipe de topografia devidamente habilitada, que deverá executá-la rigorosamente a partir dos pontos de referência estabelecidos pela Contratante, lançando, sobre gabaritos de madeira, os eixos e níveis imprescindíveis à fiel execução da obra, de acordo com as exigências contratuais.

#### Execução

Primeiramente será construído um gabarito contínuo de madeira formado por guias de tábuas de 6" x 1" colocadas paralelas ao solo no sentido horizontal, devidamente pregadas niveladas em barrotes de 3" x 3", a uma altura mínima de 60 cm estando os barrotes fincados fortemente no terreno ou, havendo necessidade, devidamente chumbados ao solo com concreto, mantendo um afastamento de 1 m entre si.

O gabarito será construído afastado da estrutura a ser locada a uma distância suficiente para que não seja atingido pelo material da escavação e para que não atrapalhe a movimentação de pessoal e de equipamentos.

Em casos específicos, havendo consentimento da Fiscalização, o gabarito poderá ser descontínuo.

No topo das guias de tábuas, e utilizando-se das coordenadas do projeto, a equipe de topografia marcará a projeção dos eixos ou das faces das estruturas a serem implantadas (fundações, pilares, cintas, etc.). Cada eixo será marcado e numerado a tinta em, pelo menos, quatro pontos do gabarito, permitindo a sua locação posterior, no interior da obra, pelo sistema de par ordenado.

Para cada ponto deverão ser utilizados 3 pregos, sendo um prego de 1", cravado quase na sua totalidade (deverá manter a cabeça livre), ladeado por dois pregos de 2 W', cravados até a metade.

A marcação desses pontos deverá ser feita com cotas acumuladas, a partir dos pregos correspondentes ao eixo ou face da primeira estrutura locada, e cravados em lados opostos do gabarito.

Para a locação das estruturas no terreno, serão estirados fios de arame recozido N° 18, de maneira a formar pares de coordenadas para cada ponto a ser locado. Na interseção desses fios de arame, com a utilização de um prumo de centro, será determinado o ponto desejado, cuja marcação no terreno será feita com um piquete de madeira.

#### Recebimento



Não será permitido, na locação das obras, o uso de esquadros.

A locação da obra será de inteira responsabilidade da CONTRATADA e deverá ser executada e conferida através de equipe de topografia devidamente habilitada.

Todo e qualquer engano de cota e/ou alinhamento será de inteira responsabilidade da CONTRATADA, ficando a mesma na obrigação de executar as devidas correções mesmo que para isso sejam necessárias demolições de serviços já concluídos.

Somente a Fiscalização poderá aprovar ou não qualquer modificação proposta pela CONTRATADA.

Deverão ser conferidos os afastamentos da obra às divisas, os ângulos reais do terreno, assinalado(s) o(s) RN'(s) e marcados os pontos característicos através dos aparelhos de precisão (teodolito ou nível).

O gabarito deverá ser desmanchado somente após a concretagem do primeiro nível da obra, após a autorização da Fiscalização.

### **3.2.1.2 Estaqueamento**

Especificação de material

A fundação do será profunda, pré-moldada de concreto armado, introduzida no solo por percussão.

Os elementos são fornecidos entre 5 e 12m com variação de metro em metro.

Áreas de ponta mínimas em cm<sup>2</sup> e respectivas capacidade de carga nominal deverão seguir conforme indicado no projeto executivo da estrutura.

Execução

A execução da fundação deve estar obrigatoriamente de acordo com o Projeto Estrutural específico da Obra e atendendo as Normas Técnicas vigentes.

Recebimento na Obra

Para aceitação de estacas, a Contratada deve fornecer Certificado de Resistência do Concreto utilizado nas estacas à compressão simples. Serão consideradas defeituosas e rejeitadas as estacas que apresentarem fissuras ou trincas longitudinais (abertura paralela ao eixo longitudinal da peça) e/ou trincas transversais (abertura superior a 1mm em plano transversal ao eixo da peça), ou quando acusarem qualquer defeito que afete a sua resistência ou vida útil.

Será responsabilidade da Contratada a substituição das estacas consideradas defeituosas pela Fiscalização.

Equipamento de cravação:

Os equipamentos de cravação, acessórios e técnicas empregadas na cravação de estacas, deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização.

Antes das estacas serem cravadas, a Contratada deverá fornecer informações detalhadas sobre o equipamento e acessórios a serem utilizados, mencionando técnicas de cravação e



seqüência de operação a ser seguida.

A cravação será executada por bate-estaca, cujo tipo e peso do martelo tiverem sido aprovados pela Fiscalização, sendo preferível o tipo mais pesado de bate estaca disponível, e que possa garantir o máximo de cravação sem causar dano à estaca.

Cravação das Estacas:

Deve ser verificado o prumo da estaca durante a cravação.

A cravação não se deve limitar apenas à profundidade indicada no projeto; deve ser cravada até se obter a nega recomendada pelo autor do parecer de fundações.

Em caso de quebra de estaca durante a cravação, deve-se consultar o calculista ou o órgão executor da obra quanto à posição de cravação de novas estacas e à alteração do bloco, ficando por conta da Contratada os custos de estudos e modificações.

O equipamento de cravação deve ter especificações aprovadas por consultor de fundações, bem como o acompanhamento da cravação da estaca-prova.

As cotas de arrasamento previstas no projeto deverão ser obedecidas para que a ferragem longitudinal da cabeça das estacas possa ser embutida nos blocos de fundação.

Caso a cabeça de uma estaca fique abaixo da cota de arrasamento, a Fiscalização poderá autorizar a complementação, de acordo com o Projeto, ou outro apresentado pela Contratada e devidamente aprovada pela Fiscalização.

A Fiscalização se reserva o direito de solicitar a recravação de qualquer estaca de prova ou estaca definitiva, se necessário, para confirmar seu comprimento ou capacidade de carga. O intervalo de tempo entre a cravação do original e a recravação deverá ser aprovado pela Fiscalização.

A locação dos eixos de estacas será feita pela Contratada.

Aplicam-se as tolerâncias especificadas na NBR-6122.

A verificação da verticalidade de cada estaca deverá ser feita imediatamente antes do início da cravação e durante a mesma, se necessário.

As estacas não deverão ser cravadas antes de terminados os serviços de terraplenagem.

Quando a natureza da cravação ocasionar avarias na cabeça das estacas, as mesmas deverão ser protegidas por um anel de aço de tipo aprovado pela Fiscalização.

Quando a área da cabeça de qualquer estaca for maior que o martelo, deverá ser usado um anel adequado para distribuir uniformemente o golpe, evitando deste modo, tanto quanto possível, a tendência de rachar ou fragmentar a estaca.

Durante a cravação, deverá ser usado um coxim adequado entre o cabeçote e a cabeça da estaca.

A espessura do coxim deverá variar em função do bate-estaca e da resistência encontrada na



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

cravação. Quando necessário utilizar um coxim adicional. Os coxins deverão ser inspecionados regularmente, não devendo ser permitido o emprego de coxins que tenham perdido sua forma inicial e sua consistência natural.

Deverão ser tomadas precauções no sentido de evitar a ruptura da estaca ao atingir qualquer obstáculo que torne difícil a sua penetração. A critério da Fiscalização, esses obstáculos deverão ser removidos.

A cravação com uso de suplementos só será permitida quando expressamente autorizada pela Fiscalização, devendo os índices de "nega" ser corrigidos com o seu emprego. Emendas de estacas poderão ser executadas somente com anéis soldados, se aprovada pela Fiscalização.

A "nega" admissível será determinada pela Contratada, em função do tipo de equipamento, peso do martelo, do capacete e da estaca, que deverá ser previamente aprovada pela Fiscalização.

As estacas serão cravadas até a "nega" estabelecida e aprovada pela Fiscalização, devendo a mesma ser obtida sempre com o mesmo martelo.

No bate-estacas de queda livre, durante a determinação da "nega", o martelo deverá ter altura de queda indicada pela Fiscalização.

Além da "nega", deve ser observado o "repique" de cada estaca, que deverá ser registrado em folha de papel e colado na estaca para análise posterior pela Fiscalização.

Além de ser uma resposta imediata do solo à cravação, o repique permite uma extrapolação com razoável precisão, dos resultados dos ensaios de carregamento dinâmico (PDA) que deverão ser executados em algumas estacas.

Para toda estaca danificada nas operações de cravação devido a defeitos internos ou de cravação, com seu topo abaixo da cota prevista, a Contratada poderá adotar um dos seguintes procedimentos, conforme instruções da Fiscalização, sem ônus para a Contratante:

- Arrancamento da estaca, preenchimento do furo com areia e cravação de outra no mesmo local;
- Cravação de uma ou mais estacas adjacentes em substituição à defeituosa;
- Emenda da estaca com extensão suficiente para atender o objetivo.

Terminada a cravação e verificando o índice de "nega" e "repique" em todas as estacas de um mesmo bloco de fundação, a Fiscalização autorizará o corte das estacas em altura de cerca de 0,80m acima da cota de arrasamento.

O corte das estacas deve ser feito manualmente e sempre normalmente ao eixo. Para concretagem do bloco de fundação, deverá ser removido o concreto existente nas estacas acima do nível de arrasamento, deixando a armadura livre e limpa para ser embutida no bloco de fundação.

Estes cortes deverão ser feitos com ponteiros na direção perpendicular ao eixo da estaca, deixando-se plana a superfície do topo, após o corte. Se necessário, deverão ser realizadas escavações para execução dos cortes.

Controle de Cravação:



O controle de cravação será através dos diagramas de cravação, das "negas" e "repiques" observados. Deverá ser feito o diagrama de cravação para, pelo menos 10% das estacas da obra. Estes dados deverão constar de boletim, preenchido pela Contratada, sendo uma via entregue à Fiscalização.

As estacas serão cravadas até a "nega" e "repique" especificados. A "nega" expressa em milímetros para os últimos dez golpes do martelo, deverá ser confirmada em mais duas determinações subseqüentes. Deverá ser assumido como valor o resultado da primeira determinação.

Qualquer modificação que se fizer necessária, devido a impossibilidade executiva, só poderá ser feita com autorização da Fiscalização, após solicitar, junto aos autores do projeto de estrutura e do parecer de fundações, as alterações cabíveis.

#### Recebimento

A Contratada deverá fazer um registro completo de cravação da estaca, do qual constará:

- Data da cravação (de início e fim);
- Número e localização da estaca, identificando o número do desenho, estrutura, apoio, etc.;
- Dimensões (diâmetro, comprimento, etc.);
- Cota do terreno no local da cravação;
- Cota de arrasamento;
- Comprimento cravado da estaca;
- Comprimento real entre pontas e arrasamento;
- Sobra acima do arrasamento ou suplemento;
- "Negas" e "repiques";
- Tempo de interrupção da operação, suas causas e hora em que ocorreu;
- Descrição do equipamento;
- Descrição do suplemento, incluindo peso e comprimento;
- Observações especiais que se fizerem necessárias.

Uma via deste boletim será fornecido à Fiscalização.

Atendidas as recomendações de execução, para perfeita verificação do desempenho das fundações, a Fiscalização poderá solicitar provas de carga, cujo custo correrá por conta da Contratada no caso de não comprovação de comportamento satisfatório, conforme NBR-12131 e NBR-6122.

Quando necessário, deve ser solicitada escavação de 1m de profundidade, para verificação do prumo.

#### **3.2.1.3 Escavação de valas**

Devem ser escorados e protegidos os passeios dos logradouros, as eventuais instalações e serviços públicos, construções, muros e quaisquer estruturas vizinhas ou existentes no imóvel, que possam ser afetados pelos trabalhos.

Deve-se considerar a natureza do terreno, dos serviços a executar, e a segurança dos trabalhadores.

Recomenda-se corte em seção retangular para terrenos firmes; nos casos de grandes



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

profundidades e terrenos instáveis, devem ser executadas paredes inclinadas ou escalonadas, com aprovação prévia da Fiscalização.

Executar o esgotamento de águas até o término dos trabalhos, através de drenos no fundo da vala na lateral, junto ao escoramento, para que a água seja captada em pontos adequados; os crivos das bombas deverão ser colocados em pequenos poços, internos a esses drenos, e recobertos com brita, a fim de evitar erosão; caso se note, na saída das bombas, saída excessiva de material granular, executar filtros de transição com areia ou geotêxteis nos pontos de captação.

As águas pluviais devem ser desviadas para que não se encaminhem para valas já abertas.

A superfície de fundo deve ser regular, plana e apiloada.

Os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim.

Os materiais retirados da escavação devem ser depositados a uma distância superior à metade da profundidade, medida a partir da borda do talude.

Quando existir cabo subterrâneo de energia elétrica nas proximidades das escavações, estas só poderão ser iniciadas quando o cabo estiver desligado. Na impossibilidade de desligar o cabo, devem ser tomadas medidas especiais junto à concessionária.

As escavações com mais de 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) de profundidade devem dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores.

As escavações realizadas em vias públicas ou canteiros de obras, e os acessos de trabalhadores, veículos e equipamentos à estas áreas devem ter sinalização de advertência permanente, inclusive noturna, e barreira de isolamento em todo o seu perímetro.

Procedimentos para escavação, apiloamento e reaterro:

A menos que as condições de estabilidade não o permitam, as escavações para valas de fundações devem ser executadas com sobrelargura de 20cm para cada lado da peça a ser concretada, para valas até 1,50m de profundidade, e sobrelargura de 30cm para valas com profundidade maior que 1,50m.

O terreno deve ser escavado do nível mais baixo do perfil para o mais alto, impedindo o acúmulo de água prejudicial aos trabalhos.

A terra escavada deve ser amontoada a uma distância mínima de 50 cm da borda, ou superior à metade da profundidade e, quando necessário, sobre pranchas de madeira, de preferência de um só lado, liberando o outro para acessos e armazenamento de materiais; cuidados devem ser tomados para impedir o carregamento desta terra por águas de chuva para galerias de águas pluviais.

As valas para fundação direta devem obedecer a seguinte execução:

- devem ser molhadas e perfuradas com uma barra de ferro, visando à localização de possíveis elementos estranhos não aflorados, acusados por percolação das águas (troncos ocultos de árvores, formigueiro, etc.);



- obter perfeita horizontalidade;
- atingir camadas de acordo com a taxa de trabalho do terreno, conforme o projeto estrutural; nos casos de dúvida, ou heterogeneidade do solo não prevista nos perfis de sondagem, as cotas de assentamento das fundações diretas devem ser liberadas por profissional especializado.

Nos reaterros finais, utilizar de preferência a terra da própria escavação, umedecida, cuidando para não conter pedras de dimensões superiores a 5cm; a compactação deve ser manual ou mecânica, de modo a atingir densidade e compactação homogêneas, aproximadas às do terreno natural adjacente.

Dentro do estipulado no cronograma, deve ser dado o maior tempo possível para execução de pisos sobre áreas reaterradas.

#### Recebimento

Atendidas as especificações de execução, a vala deve ter condições de segurança para desenvolvimento dos trabalhos.

A tolerância para as declividades deve ser em função da folga em relação às condições de contorno, porém os desvios nunca poderão ser superiores a 10% em relação ao especificado.

Verificar antes da execução de pisos ou no recebimento da obra, o comportamento da área reaterrada, exigindo, se for o caso, a recompactação.

#### **3.2.1.4 Fornecimento e execução de aterro compactado**

O aterro será executado até o nível do contrapiso, observando-se os diversos níveis do pavimento térreo e consistirá em:

- Espalhamento manual e/ou mecanizado;
- Compactação manual e/ou mecanizada;
- Fornecimento de terra;
- Acertos e acabamentos manuais.

Neste item somente será considerado o aterro das áreas internas da edificação.

#### Execução

Qualquer movimento de terra deverá ser executado com rigoroso controle tecnológico, a fim de prevenir erosões, assegurar estabilidade e garantir a segurança dos imóveis e logradouros limítrofes, bem como não impedir ou alterar o curso natural de escoamento de águas pluviais e fluviais.

Somente é permitido o serviço manual nos casos de pequenos movimentos de terra ou se constatada a impossibilidade técnica do serviço mecanizado.

Deve-se obedecer as cotas e os perfis previstos no Projeto, permitindo fácil escoamento das águas superficiais, devendo o empreiteiro comunicar à Fiscalização quando tal não se der.

O terreno deve ser preparado adequadamente para receber o aterro, retirando toda vegetação ou restos de demolição eventualmente existentes.



Os materiais empregados no aterro devem ser previamente aprovados pela Fiscalização, devendo ser no mínimo de qualidade igual à do existente no terreno, não podendo ser utilizadas turfas, argilas orgânicas, nem solos com matéria orgânica, micácea ou diatomácia, devendo ainda ser evitado o emprego de solos expansivos.

Deverá ser convenientemente estudada a execução dos aterros, visando evitar:

- Recalques do solo local pela carga do aterro;
- Cargas e cotas não previstas no estaqueamento.

Etapas de execução:

O aterro somente poderá ser iniciados após decorrido o prazo previsto para o desenvolvimento da resistência de projeto das estruturas, devendo ser executado após ou em paralelo com a remoção de formas e escoramentos.

Os aterros devem ser lançados em camadas de cerca de 20cm (no máximo 30cm) de espessura, paralelas ao nível do pavimento.

As camadas devem ser compactadas estando o material na umidade ótima do correspondente ensaio de compactação, admitindo-se uma variação desta umidade de no máximo 2% para mais ou menos, ou menor faixa de variação conforme especificações especialmente elaboradas para a obra.

Utilizar na compactação equipamento adequado à cada tipo de solo.

Recebimento

As tolerâncias deverão ser de 5cm para as cotas, não sendo permitidas tolerâncias para o alinhamento.

### **3.2.1.5 Formas**

Especificação de Material

Tábuas e sarrafos de madeira maciça de 3ª para construção, espessura mínima de 2,5cm, brutas ou aparelhadas, sem nós frouxos.

Chapa de madeira compensada plastificada, espessura mínima de 12 mm.

Pontaletes de madeira maciça de 3ª para construção, dimensões mínimas de 7,5 x 7,5cm.

Execução

As fôrmas devem estar de acordo com o projeto executivo de estrutura e as normas da ABNT.

A execução das fôrmas e seus escoramentos deve garantir nivelamento, prumo, esquadro, paralelismo, alinhamento das peças e impedir o aparecimento de ondulações na superfície do concreto acabado. A Construtora deve dimensionar os travamentos e escoramentos das fôrmas de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em



quantidade suficiente, considerando o efeito do adensamento.

As cotas e níveis devem obedecer, rigorosamente, o projeto executivo de estrutura.

Utilizar amarrações passantes na peça a ser concretada, protegidas por tubos plásticos, para retirada posterior; esse tipo de amarração não pode ser empregado nos reservatórios.

Os furos para passagem de tubulações em elementos estruturais devem ser assegurados com o emprego de buchas, caixas ou pedaços de tubos nas fôrmas, de acordo com o projeto de estrutura e de instalações; nenhuma peça pode ser embutida na estrutura de concreto senão aquelas previstas em projeto, ou, excepcionalmente, autorizada pela Fiscalização.

Exceto quando forem previstos planos especiais de concretagem, as fôrmas dos pilares devem ter abertura intermediária para o lançamento do concreto.

Pontaletes com mais de 3m de altura devem ser contraventados para impedir a flambagem.

As fôrmas plastificadas devem propiciar acabamento uniforme à peça concretada, especialmente nos casos do concreto aparente; as juntas entre as peças de madeira devem ser vedadas com massa plástica para evitar a fuga da nata de cimento durante a vibração.

Nas fôrmas de tábua maciça, deve ser aplicado, antes da colocação da armadura, produto desmoldante destinado a evitar aderência com o concreto. Não pode ser usado óleo queimado ou outro produto que prejudique a uniformidade de coloração do concreto.

As fôrmas de tábua maciça devem ser escovadas, rejuntadas e molhadas, antes da concretagem para não haver absorção da água destinada à hidratação do concreto.

Só é permitido o reaproveitamento do material e das próprias peças no caso de elementos repetitivos, e desde que se faça a limpeza conveniente e que o material não apresente deformações inaceitáveis.

As fôrmas e escoramentos devem ser retirados de acordo com as normas da ABNT; no caso de tetos e marquises, essa retirada deverá ser feita de maneira progressiva, especialmente no caso de peças em balanço, de maneira a impedir o aparecimento de fissuras.

#### Recebimento

As fôrmas e escoramentos podem ser recebidos, preliminarmente, se atendidas todas as condições de fornecimento e execução.

Verificar nas vigas, o espaçamento máximo de 45 cm entre gravatas ou travamentos laterais e de 1,20m entre pontaletes.

As fôrmas e escoramentos devem ser novamente inspecionados antes das concretagens, verificando se não apresentam deformidades causadas pela exposição ao tempo e eventuais modificações ocasionadas pelos armadores; ainda, verificar os ajustes finais, a limpeza e se as fôrmas estão adequadamente molhadas para recebimento do concreto.

A retirada antecipada das fôrmas só pode ser feita se a Fiscalização autorizar a utilização de aceleradores de pega.

A tolerância para dimensões da peça, cotas e alinhamentos deverá ser a estabelecida na



Norma, não devendo, no entanto ser superior a 5mm.

### **3.2.1.6 Concreto**

Especificação de material

O concreto é um aglomerado constituído de agregados, aglomerante e água:

- agregados: areia e pedra britada;
- aglomerante: cimento Portland comum.

Execução

Deve satisfazer as condições de resistência fixadas pelo cálculo estrutural, bem como as condições de durabilidade e impermeabilidade adequadas às condições de exposição.

Deve obedecer rigorosamente as normas da ABNT, em especial a NBR-7212.

Para a solicitação do concreto dosado, deve-se ter em mãos os seguintes dados:

- indicações precisas da localização da obra;
- o volume calculado medindo-se as formas;
- a resistência característica do concreto à compressão (fck);
- o módulo de elasticidade (Ecs);
- o tamanho do agregado graúdo;
- o abatimento ("slump test") adequado ao tipo de peça a ser concretada.

Verificar se a obra dispõe de vibradores suficientes, se os equipamentos de transporte estão em bom estado, se a equipe operacional está dimensionada para o volante, bem como o prazo de concretagem previsto.

As regras para a reposição de água perdida por evaporação são especificadas pela NBR-7212. De forma geral, a adição de água permitida não deve ultrapassar a medida do abatimento solicitada pela obra e especificada no documento de entrega do concreto.

Os aditivos, quando aprovados pela Fiscalização, são adicionados de forma a assegurar a sua distribuição uniforme na massa de concreto, admitindo-se desvio máximo de dosagem não superior a 5% da quantidade nominal, em valor absoluto.

Na obra, o trajeto a ser percorrido pelo caminhão betoneira até o ponto de descarga do concreto deve estar limpo e ser realizado em terreno firme.

O "slump test" deve ser executado com amostra de concreto depois de descarregar 0,5m<sup>3</sup> de concreto do caminhão e em volume aproximado de 30 litros.

Depois de o concreto ser aceito por meio do ensaio de abatimento ("slump test"), deve-se coletar uma amostra para o ensaio de resistência.

A retirada de amostras deve seguir as especificações das Normas Brasileiras. A amostra deve ser colhida no terço médio da mistura, retirando-se 50% maior que o volume necessário e nunca menor que 30 litros.

O transporte do concreto até o ponto de lançamento pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, guas etc.) ou através de bombas (tubulação metálica).



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

Nenhum conjunto de elementos estruturais pode ser concretado sem prévia autorização e verificação por parte da Fiscalização da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes, sendo necessário também o exame da correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras, que ficarão embutidas na massa de concreto.

Conferir as medidas e posição das formas, verificando se as suas dimensões estão dentro das tolerâncias previstas no projeto. As formas devem estar limpas e suas juntas, vedadas.

Quando necessitar desmoldante, a aplicação deve ser feita antes da colocação da armadura.

Não lançar o concreto de altura superior a 3 metros, nem jogá-lo a grande distância com pá, para evitar a separação da brita. Utilizar anteparos ou funil para altura muito elevada.

Preencher as formas em camadas de, no máximo, 50 cm para obter um adensamento adequado.

Assim que o concreto é colocado nas formas, deve-se iniciar o adensamento de modo a torná-lo o mais compacto possível. O método mais utilizado é por meio de vibradores de imersão.

Aplicar sempre o vibrador na vertical, sendo que o comprimento da agulha deve ser maior que a camada a ser concretada, devendo a agulha penetrar 5 cm da camada inferior.

Ao realizar as juntas de concretagem, deve-se remover toda a nata de cimento (parte vitrificada), por jateamento de abrasivo ou por apicoamento, com posterior lavagem, de modo a deixar aparente a brita, para que haja uma melhor aderência com o concreto a ser lançado.

Para a cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

As formas e os escoramentos só podem ser retirados quando o concreto resistir com segurança e quando não sofrerem deformações o seu peso próprio e as cargas atuantes.

De modo geral, quando se trata de concreto convencional, os prazos para retirada das formas são os seguintes:

- faces laterais da forma: 3 dias;
- faces inferiores, mantendo-se os pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias;
- faces inferiores, sem pontaletes: 21 dias;
- peças em balanço: 28 dias.

#### Recebimento

Atendidas as condições de fornecimento e execução, o controle da resistência do concreto à compressão deve seguir o controle estatístico por amostragem parcial, de acordo com o item 5.8 da NBR-12655/1992.

A Fiscalização deve solicitar provas de carga e pode solicitar ensaios especiais para verificação de dosagem, trabalhabilidade, constituintes e resistência do concreto.

O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura



homogênea e superfície sem ondulações, orifícios, pedras ou ferros visíveis.

### **3.2.1.7 Armadura**

Especificação de material

Barras laminadas e fios trefilados de aço comum CA-50 e CA-60, classes A e B.

Tela de aço pré-fabricada com forma malha retangular, soldada em todos os pontos de contato; aço CA-50 e CA-60, classe B; tipo de tela e características dos fios, conforme indicação do projeto.

Espaçadores plásticos industrializados, próprios a cada aplicação, com dimensões e resistência de acordo com o projeto estrutural.

Protótipo comercial:

- Espaçadores plásticos industrializados  
COPLAS  
JERUELPLAST

Execução

O fornecimento, os ensaios e a execução devem obedecer o projeto de estrutura e as normas da ABNT.

Os aços de categoria CA-50 ou CA-60 não podem ser dobrados em posição qualquer senão naquelas indicadas em projeto, quer para o transporte, quer para facilitar a montagem ou o travamento de fôrmas nas dilatações.

Não pode ser empregado aço de qualidade diferente da especificada em projeto, sem aprovação prévia do autor do projeto estrutural ou, excepcionalmente, da Fiscalização.

A armadura deve ser colocada limpa na fôrma (isenta de crostas soltas de ferrugem, terra, óleo ou graxa) e ser fixada de forma tal que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

A armação deve ser mantida afastada da fôrma por meio de espaçadores plásticos industrializados. Estes devem estar solidamente, amarrados à armadura, ter resistência igual ou superior à do concreto das peças estruturais às quais estão incorporados e, ainda, devem estar limpos, isentos de ferrugem ou poeira.

Os espaçadores devem ter dimensões que atendam ao cobrimento nominal indicado em projeto.

Cuidado especial deve ser tomado para garantir o mínimo de 45mm no cobrimento nominal das armaduras das faces inferiores de lajes e vigas de reservatórios d'água ou outros que ficam em contato freqüente com líquidos, especialmente esgotos.

As emendas não projetadas só devem ser aprovadas pela Fiscalização se estiverem de acordo com as normas técnicas ou mediante aprovação do autor do projeto estrutural.

No caso de previsão de ampliação com fundação conjunta, os arranques dos pilares devem ser protegidos da corrosão por envolvimento com concreto.



Na hipótese de determinadas peças da estrutura exigirem o emprego de armaduras com comprimento maior que o limite comercial de 11m, as emendas decorrentes devem obedecer rigorosamente o prescrito nas normas técnicas da ABNT.

Não utilizar superposições com mais de duas telas.

A ancoragem reta das telas deve estar caracterizada pela presença de pelo menos 2 nós soldados na região considerada de ancoragem; caso contrário, deve ser utilizado gancho.

#### Recebimento

O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de fornecimento de materiais, projeto e execução em conformidade com as normas técnicas da ABNT.

Os materiais devem ser ensaiados de acordo com as normas técnicas. Em caso de resultado não satisfatório, deve ser feito ensaio de contraprova. Se no ensaio de contraprova, houver pelo menos um resultado que não satisfaça às exigências da norma, o lote deve ser rejeitado.

Verificar se as armaduras estão de acordo com o indicado no projeto estrutural.

Verificar o emprego de espaçadores que garantem o cobrimento indicado em projeto e se a amarração das armaduras e telas à fôrma não apresenta risco de deslocamento durante a concretagem.

### **3.2.2 SUPERESTRUTURA**

#### **3.2.2.1 Estrutura moldado in loco**

Conforme itens 3.2.1.5; 3.2.1.6 e 3.2.1.7.

#### **3.2.2.2 Laje pré-fabricada treliçada unidirecional**

##### Descrição

- Lajes pré-fabricadas unidirecionais (LT) (NBR-14859-1) compostas de vigotas de concreto armado e armação treliçada com altura e largura nominal conforme projeto executivo estrutural ou especificação do fabricante, para as sobrecargas indicadas no projeto;
- Enchimento com elemento inerte de blocos de EPS;
- Utilizar o enchimento com blocos de EPS para redução no peso próprio da laje (aliviando as estruturas de suporte) e maior isolamento térmico e acústico.
- As alturas das lajes serão determinadas pelo projeto executivo estrutural em função do vão, das condições de vínculos dos apoios e das cargas aplicadas de peso próprio, permanentes e variáveis e pela especificação dos concretos e aço utilizados.
- Capa em concreto C30 com 5 cm de espessura, com armadura negativa e de distribuição e de variação volumétrica conforme projeto executivo estrutural ou especificação do fabricante.

##### Execução



### Recomendações gerais

- Para estimativas preliminares usar as informações dos catálogos dos produtores.
- Obedecer rigorosamente o projeto executivo da estrutura e as normas da ABNT.
- As condições ambientais e a vida útil da estrutura deverão ser definidas conforme prescrições da NBR-6118.
- Executar nivelamento dos apoios dentro das tolerâncias para montagem especificadas no projeto executivo estrutural ou indicadas pelo fabricante.
- Os furos para passagem de tubulações devem ser assegurados com o emprego de buchas, caixas ou pedaços de tubos, de acordo com os projetos executivos de instalações e de estrutura. Nenhuma peça pode ser embutida na estrutura de concreto senão aquelas previstas em projeto, salvo excepcionalmente, quando autorizado pela fiscalização.
- No recebimento das vigotas treliçadas na obra verificar se não existem trincas ou defeitos que possam comprometer a resistência ou aparência da laje.
  - A laje só poderá ser concretada mediante prévia autorização e verificação por parte da fiscalização da perfeita disposição, dimensões, ligações, cimbramento e escoramento das formas e das pré-lajes bem como das armaduras correspondentes. Também é necessária a constatação da correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras que ficarão embutidas na laje.

### Cimbramento e escoramento

- Os escoramentos devem ser contraventados para impedir deslocamentos laterais do conjunto e, quando for o caso, a flambagem local dos puntaletes.
- Deve ser prevista contraflecha de 0,3% do vão quando não indicada pelo projeto executivo estrutural ou pelas especificações do fabricante.
- O cimbramento e o escoramento devem ser retirados de acordo com as Normas da ABNT, em particular, a NBR-14931. A retirada deve ser feita de forma progressiva, conforme especificado no projeto executivo, obedecendo as recomendações do fabricante.
- O prazo mínimo para retirada do escoramento deve constar do projeto executivo estrutural, através da indicação da resistência mínima à compressão e do respectivo módulo de elasticidade na ocasião, conforme NBR-6118 e NBR-12655

### Montagens, armadura e concretagem

- Os painéis serão montados manualmente, devendo o processo ser executado com cuidado para evitar trincas ou quebra do elemento inerte.
- A armadura deve obedecer, no que couber, ao projeto executivo estrutural, às Normas da ABNT e à ficha de armadura.
- Deve ser colocada a armadura negativa nos apoios e a armadura de distribuição de acordo com o projeto executivo ou recomendação do fabricante.
- O concreto deve cobrir completamente todas as tubulações embutidas na laje e deve ter sua espessura definida e especificada pelo projeto executivo estrutural, obedecendo quanto aos cobrimentos e à execução o disposto nas normas NBR-9062 e NBR-14859.
- Para a cura observar o disposto na NBR-14931 e molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante pelo menos 7 dias.

### Recebimento

- A Fiscalização deve comprovar a obediência às especificações do projeto executivo estrutural quanto: ao inteiros, à altura das vigotas e do material de enchimento e à resistência dos concretos das vigotas e da capa.



- A Fiscalização deve exigir comprovação de procedência das pré-lajes através dos ensaios de resistência e módulo de elasticidade do concreto e da existência de profissional habilitado responsável pela fabricação, através de declaração do profissional.
- Atendidas as recomendações de execução, a Fiscalização pode exigir prova de carga para comprovar a rigidez e a resistência da laje pré-fabricada, caso haja qualquer dúvida.

### **3.2.2.3 Laje pré-fabricada painel alveolar**

#### Descrição

- Lajes pré-fabricadas - painéis alveolares de concreto protendido, com altura de 15cm e largura nominal de 2,00m, conforme projeto executivo estrutural e especificações do fabricante, para a sobrecarga indicada em projeto.
- Altura do painel e da capa conforme projeto executivo estrutural.
- As alturas das lajes serão determinadas pelo projeto estrutural executivo em função do vão, das condições de vínculos dos apoios, das cargas aplicadas de peso próprio, permanentes e variáveis e pela especificação dos concretos e aço utilizados.
- Capeamento em concreto C30, espessura mínima de 5 cm, armadura negativa e de distribuição e de variação volumétrica conforme especificação do projeto executivo estrutural.
- Os alvéolos podem ter geometria variável, conforme o fabricante.

#### Aplicação

- Elemento estrutural a ser utilizado nas rampas, apoiado em vigas sem necessidade de escoramento e com acabamento inferior aparente

#### Execução

##### Recomendações gerais

- Obedecer rigorosamente o projeto executivo da estrutura e as normas da ABNT.
- As condições ambientais e a vida útil da estrutura deverão ser definidas conforme prescrições da NBR-6118.
- Os apoios mínimos dos painéis deverão obedecer as prescrições da NBR-9062 não podendo ser menores que metade da altura do painel.
- Executar nivelamento dos apoios dentro das tolerâncias para montagens especificadas.
- Verificar a contraflecha e a respectiva tolerância conforme a NBR-9062 e a especificação do projeto executivo estrutural.

##### Montagem, rejuntamento e execução da capa

- Os painéis devem ser montados por pessoal especializado e posicionados sobre os apoios com a ajuda de um guindaste ou grua.
- Os painéis serão colocados justapostos, devendo ser executado o acerto da contraflecha (equalização) durante a montagem.
  - O rejuntamento dos painéis será feito com argamassa de cimento, areia e aditivo expansor ou calafetando o fundo da junta e preenchendo com concreto da capa, observando o tamanho máximo do agregado graúdo compatível com abertura das juntas entre painéis.
- Sobre os painéis será executada uma capa de concreto de altura especificada de no mínimo 5 cm, em concreto C30 no mínimo sobre tela soldada e armadura negativa, tudo conforme



especificado no projeto executivo estrutural.

- Furos perpendiculares ao painel para instalações de utilidades deverão ser executados na região dos alvéolos e preferencialmente logo após a fabricação. Suas dimensões não poderão superar a largura dos alvéolos, salvo com expressa concordância do responsável pelo projeto executivo estrutural.
- As furações deverão constar do projeto executivo estrutural no seu detalhamento ou no “as built”.

#### Recebimento

- Verificar se não existem fissuras, trincas ou defeitos que possam comprometer a resistência ou aparência da laje.
- A Fiscalização deve comprovar a obediência às especificações do projeto executivo estrutural quanto: a disposição dos painéis, das armaduras de distribuição e negativa e a resistência dos concretos dos painéis e da capa.
- A Fiscalização deve exigir comprovação de procedência dos painéis através dos ensaios de resistência e módulo de elasticidade do concreto e da existência de profissional habilitado responsável pela fabricação, através de declaração do profissional.
- Atendidas as recomendações de execução, a Fiscalização pode exigir prova de carga para comprovar a rigidez e a resistência da laje pré-fabricada, caso haja qualquer dúvida.

### 3.3 ALVENARIAS

#### 3.3.1 Alvenaria com blocos de concreto

##### Descrição

Blocos vazados de concreto simples, faces planas, arestas vivas, textura homogênea, isentos de trincas, lascas ou outros defeitos visíveis, em conformidade aos requisitos descritos na NBR 6136 e com as seguintes características:

- Classe de uso C (resistência característica  $\geq 3,0$  MPa).
- Dimensões (19x19x39cm).

Blocos complementares da mesma família, que interagem modularmente entre si, com as mesmas características (canaletas, meio bloco, blocos de amarração L e T, etc.).

Argamassa de assentamento de cimento: cal hidratada: areia no traço 1: 0,5: 4,5.

Este tijolo será utilizado em paredes externas sem função estrutural, obrigatoriamente revestidas em ambas as faces na espessura de 19 cm (conforme detalhamento em projeto).

##### Execução

Os blocos devem ser utilizados após 20 dias de cura cuidadosa, mantendo as peças em local fresco (quando isto não for previamente executado pelo fabricante).

Os blocos devem ser assentados com juntas desencontradas (em amarração), de modo a garantir a continuidade vertical dos furos, especialmente para as peças que deverão ser armadas.



A espessura máxima das juntas deve ser de 1,5cm, sendo 1,0cm a espessura recomendada. Os blocos devem ser nivelados, prumados e alinhados durante o assentamento.

Nos elementos armados, deverão ser executadas visitas (furos com dimensões mínimas de 7,5cm x 10 cm) ao pé de cada vazão a grautear, para possibilitar a limpeza, a remoção de detritos, a verificação do posicionamento das ferragens e evitar falhas na concretagem.

O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento e execução.

A classe do bloco pode ser verificada, preliminarmente, medindo-se a espessura das paredes do bloco.

Cerificar visualmente o assentamento, as juntas e a textura dos blocos, que devem ser uniformes em toda a extensão.

Não devem ser admitidos desvios significativos entre peças contíguas.

Verificar o prumo, o nível e o alinhamento. Colocada a régua de 2 metros em qualquer posição, não poderá haver afastamentos maiores que 5 mm (8mm para alvenarias revestidas) nos pontos intermediários da régua e 1cm (2cm para alvenarias revestidas) nas pontas.

### **Vergas e contravergas**

Deverão ser previstas vergas e contravergas.

Verga é uma viga de concreto colocada sobre as aberturas nas alvenarias, como vão de portas e janelas, com a função de sustentar os elementos construtivos sobre elas e impedir a transmissão de esforços para as esquadrias, quando existirem.

Contraverga é uma viga de concreto armado colocada sob as aberturas de janelas, com o objetivo de evitar o surgimento de trincas na alvenaria.

As vergas e contravergas, moldadas "in loco" com emprego de blocos de concreto tipo canaleta, devem atender ao detalhamento do projeto.

Para os casos comuns de aberturas, deve-se dispor duas barras de aço CA50, 6,3 mm, no fundo da canaleta e a seguir proceder a concretagem com concreto usinado fck 20 MPa. Em casos específicos está detalhado em projeto.

### **3.3.2 Divisória de Gesso Acartonado**

As divisórias de gesso acartonado serão aplicadas em divisórias internas, não estruturais, conforme especificação do projeto.

Serão compostas de duas placas de gesso acartonado (gesso natural com aditivos, revestido por cartão duplex), aplicadas sobre a estrutura de aço carbono galvanizado, com espessura final de 10 cm.

Protótipos Comerciais:  
AC-VILA FORTE



DI GESSO  
GYPSUM

#### Execução

Deve ser executada através de mão-de-obra especializada, obedecendo às recomendações do fabricante.

As guias “U” de aço carbono galvanizado são fixadas no piso e no teto, e os montantes metálicos encaixados dentro das guias na modulação correspondente à metade do tamanho das placas.

Após marcação, fixar as guias no piso com o uso de parafusadeira automática, usando as guias inferiores como referência para fixação das guias superiores. No caso de se fixar objetos com peso superior a 30Kg, deve-se colocar reforços dentro da divisória, se este reforço for de madeira, esta deve ser tratada por autoclavagem.

Os montantes devem possuir aproximadamente a altura do pé-direito com 5mm a 10mm a menos. Quando os montantes são duplos, eles devem ser solidarizados entre si com parafusos metal/metal, espaçados de 40cm. O outro lado deve ser fechado após a execução das instalações, colocação de reforços ou inserção do enchimento com lã de vidro ou outro material.

A fixação das chapas aos montantes deve ser executada com parafusos auto brocantes, estes devem ter comprimento igual à espessura da chapa de gesso, mais 10mm, com espaçamento de no máximo 30cm entre si (após a fixação, a cabeça do parafuso não pode ficar saliente, devendo estar nivelada com a face do cartão).

Após a fixação das chapas em uma das faces da parede, certificar-se do correto posicionamento das instalações elétricas, da eventual colocação de lã de vidro e realizar teste de estanqueidade.

As juntas devem ser acabadas com massas e fitas de reforço microperfuradas para aumento de aderência (tendo um vinco central para maior facilidade de rejuntamento nos cantos internos das divisórias), sendo proibido o uso de fita de papel kraft. As massas comumente encontradas no mercado são a base de resinas ou de gesso, podendo ser encontradas prontas ou em pó. Nos cantos externos são usadas fitas armadas ou cantoneiras metálicas.

As juntas em uma face da parede devem ser desencontradas em relação às da outra face. No caso de paredes com chapas duplas, as juntas da segunda camada devem ser defasadas da primeira. As juntas entre chapas devem ser feitas sempre sobre montantes.

Devem ser adotadas juntas de movimentação em paredes de grandes dimensões. A distância máxima entre juntas deve ser de 15m.

No acabamento, tomar o cuidado de realizar o lixamento sobre as juntas antes de executar qualquer revestimento. No caso de pinturas, aplicar uma demão de massa corrida.

#### Recebimento

Atendidas as condições de fornecimento e execução, as placas devem estar aprumadas e niveladas, perfeitamente fixadas nas paredes e pisos.



Não serão aceitos painéis com variações dimensionais superiores a: 0.5mm para mais ou para menos na espessura, 4mm para menos na largura, 5mm para menos no comprimento (tanto na largura quanto no comprimento, não se deve admitir variações dimensionais para maior).

Verificar perfis e painéis: rejeitar caso apresentem falhas, torções, pontos fletidos, amassados ou quebrados.

Verificar fixação dos painéis: estes devem estar perfeitamente apurados e nivelados, sem desvios entre placas contíguas.

Os painéis não podem estar soltos ou apresentarem qualquer vibração e devem estar solidamente fixados aos montantes de aço.

Não deve haver espaços vazios entre as peças e entre as mesmas e a alvenaria.

### **3.3.3 Alvenaria de bloco de concreto celular**

Os blocos de concreto celular serão de procedência conhecida e idônea, bem curados, compactos, homogêneos e uniformes quanto à textura e cor, isentos de defeitos de moldagem, como fendas, ondulações e cavidades.

Deverão apresentar arestas vivas e faces planas, espessura de 7 cm.

O armazenamento e o transporte dos blocos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, lascas e outras condições prejudiciais.

As alvenarias de blocos de concreto celular serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão apuradas e niveladas, com juntas uniformes, cuja espessura não deverá ultrapassar 10 mm. Os blocos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

O assentamento dos blocos será executado com argamassa de cimento, cal e areia, no traço volumétrico 1:3:10, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização, aplicada de modo a preencher todas as superfícies de contato.

As amarrações das alvenarias deverão ser executadas de conformidade com as indicações do projeto ou Fiscalização.

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.

### **3.3.4 Fechamento em cobogó**

Elemento vazado em concreto, de massa homogênea, isenta de fragmentos calcários ou qualquer outro corpo estranho; leves, duros e sonoros; arestas vivas e bem definidas, com ranhuras nas faces, textura homogênea, sem defeitos sistemáticos (fendas, trincas ou falhas), conformados por extrusão.

Argamassa de assentamento: traço 1:4, cal hidratada e areia, com adição de 100kg de cimento por m<sup>3</sup> de argamassa.



## Execução

Deverão ser aplicados conforme indicado no projeto.

Devem ser assentados em juntas desencontradas (em amarração).

A espessura máxima das juntas deve ser de 10mm.

As juntas verticais deverão ser preenchidas com argamassa de assentamento

### **3.3.5 Divisórias em granito**

Serão utilizadas placas de granito cinza andorinha espessura 30 mm, de acordo com especificado em projeto de arquitetura.

As divisórias sanitárias serão em granito cinza andorinha, espessura 3cm. Polido em 2 faces, acabamento em chanfro simples nos dorsos aparentes. Apoio em "pé" integrado e fixado por suportes de aço galvanizado, parafusos galvanizados e buchas.

As divisórias para mictório serão em granito cinza andorinha, 40x80cm, espessura 3cm. Polido em 2 faces, acabamento em chanfro simples nos 4 dorsos. Fixado por suportes de aço galvanizado, parafusos galvanizados e buchas.

As pedras de granito deverão apresentar-se com aspecto uniforme, com faces planas, lisas e polidas, arestas arredondadas e polidas com furos para a fixação das ferragens e montagem dos painéis. Serão rejeitadas as placas com lascas, quebras, ondulações e outros defeitos. Os materiais utilizados para a fixação deverão ser em aço galvanizado.

Serão rejeitadas as placas com lascas, quebras, ondulações e outros defeitos.

A CONTRATADA deverá apresentar amostras a serem aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, antes do início do serviço.

Todas as peças serão chumbadas na parede e piso.

As portas serão em laminado melaminico, padrão utilizado em portas de sanitários, com dimensões especificadas em projeto, inclusive fechadura tipo de bwc.

A Fiscalização ficará responsável pela verificação da instalação e da qualidade das divisórias e esquadrias a serem instaladas nos banheiros.

## **3.4 COBERTURAS E CALHAS**

### **3.4.1 Estrutura Metálica**

A Contratada deverá apresentar um projeto executivo da estrutura metálica de cobertura, bem como a ART do responsável técnico pelo projeto. Este deve seguir rigorosamente os detalhes arquitetônicos apresentados em projeto.

A proposta deverá considerar:



- Projeto, Fabricação e Montagem das estruturas metálicas;
- Pintura das estrutura metálicas;
- Transporte até o local da obra;
- Impostos e taxas incidentes;
- ART e Memória de Calculo (de toda a parte fornecida);
- Supervisão da equipe técnica.

#### Materiais a serem utilizados

Os perfis e chapas deverão conter os certificados dos fornecedores. Os materiais utilizados seguirão as especificações abaixo:

- Perfis soldados e chapas : USI SAC 300.
- Perfis de chapa dobrada : ASTM-A36.
- Parafusos para ligações principais : ASTM A-325 galvanizados.
- Parafusos para ligações secundárias : ASTM A-307 galvanizados.
- Solda MIG-MAG - na soldagem MIG-MAG, deverá ser utilizado o arame categoria AWS-E-70S6 e o gás AGA MIX 20.
- Solda eletrodo - na soldagem com eletrodo revestido deverá ser utilizado o eletrodo da categoria AWS-E-7018.
- Solda ao arco submerso - na soldagem com arco submerso deverá ser utilizado SAW-AWS-F7AO EL 12 (combinação arame fluxo).

#### Processo de Fabricação

A fabricação das estruturas deverá ser realizada de acordo com as Normas do American Institute of Steel Construction "Specification for the Design, Fabrication of Structural Steel for Buildings".

Todos os materiais deverão ser limpos e retílineos e se for necessário endireitar ou aplainar algumas superfícies, isto deverá ser feito por um processo tal que não prejudique as propriedades elásticas e a resistência do material.

As arestas das superfícies das chapas e perfis guilhotinadas e/ou oxicortadas não deverão ser esmerilhadas.

As superfícies a soldar estarão livres de escamas, escória, ferrugem, graxa, pintura ou qualquer outro material estranho que resista a uma limpeza com escova de aço. As superfícies das juntas deverão estar livres de rebarbas.

Os elementos componentes da estrutura metálica feitos em fábrica deverão ser soldados ou parafusados, prevendo-se a ligação dos mesmos no local de montagem, através de parafusos ou solda conforme estiver indicado no projeto de detalhamento.

Em estruturas ou elementos soldados a execução e seqüência da soldagem deverá ser de tal forma que se evitem distorções fora de norma e se reduzam ao mínimo as tensões residuais por contração.

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



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

Deverão ser puncionadas marcas de identificação e montagem sobre todos os elementos estruturais de forma que possam ser identificados com facilidade.

Os gastos derivados de ensaios, radiografias, qualificação dos processos de soldagem e dos soldadores ou qualquer outro procedimento requerido pela Inspeção, estarão a cargo da empresa fornecedora da estrutura.

Os chumbadores deverão ser fornecidos pela fabricante da estrutura.

O desempenho dos elementos da estrutura será executado 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.

#### Tesouras e Terças

As tesouras treliçadas, deverão ser soldadas na fábrica e parafusadas no campo.

Sempre que possível, os banzos não levarão emendas, caso sejam precisas emendas por necessidade de manuseio, aproveitamento de material ou transporte, as mesmas deverão ser colocadas nos quartos de vão, defasadas, e tão próximas quanto possível dos pontos de suporte lateral.

As peças tracionadas, quando parafusadas, deverão ser verificadas para sua seção líquida considerando a redução de seção devida aos furos, e se necessário deverão ser redimensionadas.

Quando as linhas neutras dos membros de uma treliça não se interceptarem num único ponto de trabalho, a conexão deverá ser projetada levando em conta a excentricidade correspondente.

As vigas treliçadas e terças deverão ser retas, admitindo-se em alguns casos uma tolerância máxima de empenamento não maior que 1 mm por metro de vão.

#### Contraventamentos

As diagonais a tração dos contraventamentos deverão ser projetadas para pré-tensão conforme NB-14 OU A.I.S.C.

As chapas de conexão, no cruzamento das peças de contraventamento, deverão receber, no mínimo, dois (02) parafusos.

#### Tratamento superficial e Pintura

Limpeza da estrutura através de jato abrasivo conforme padrões visuais da Norma Sueca SIS 05 5900 grau As 2 ½.

Pintura fundo bi-componente epóxi poliamida da internacional N6,5

As estruturas metálicas deverão ser pintadas na cor preta.

#### Montagem da Estrutura

A fabricante preparará os desenhos de montagem com todas as marcas indicadas nos desenhos de fabricação. Estes desenhos conterão as informações necessárias para uma montagem completa e satisfatória mostrando plantas, elevações e seções, indicando marca e posição de todas as peças.



A FABRICANTE fornecerá qualquer informação técnica quando solicitada, sobre o andamento de seus trabalhos.

A FABRICANTE verificará depois da montagem e da concretagem, as elevações de colunas e fundações e o alinhamento e locação de todos os chumbadores, e insertos, antes de iniciar a montagem.

Essa verificação poderá ser feita com teodolito ou nível, e qualquer erro constatado deverá ser comunicado por escrito à Fiscalização a fim de que sejam providenciadas as devidas correções.

A FABRICANTE submeterá à aprovação da Fiscalização os métodos, seqüências e prazos parciais de montagem, devendo estes últimos obedecer sempre ao cronograma geral de montagem.

O transporte do material até o local da obra deverá ser por conta e risco da fabricante, ou da empresa por ela indicada.

Deverão ser inspecionadas as juntas parafusadas importantes e as soldas, quanto às dimensões e posição de modo a que cumpram o indicado nos desenhos de fabricação, antes do içamento.

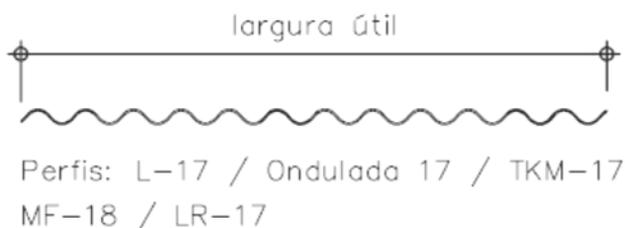
Nas operações de montagem das estruturas, sua proteção de pintura de fábrica não poderá ser danificada. Todavia, qualquer risco, dano ou início de ferrugem deverá ser totalmente limpo e retocado.

As estruturas metálicas deverão ser completamente limpas no chão, antes do içamento.

A montagem será realizada por profissionais especializados e com EPI'S próprios a cada etapa.

#### **3.4.2 Telha metálica pré-pintada**

Telhas em chapa de aço *aluzinc* (que tem em sua composição aço galvanizado com 55% de alumínio, 43,5% de zinco e 1,5% de silício), perfil ondulado, bordas uniformes, permitindo encaixe com sobreposição exata e os canais devem ser retilíneos e paralelos às bordas longitudinais, isentas de manchas e partes amassadas, comprimentos e larguras diversas conforme padrões dos fabricantes. Espessura de 0,50mm.



Peças complementares em chapa de aço: cumeeiras, rufos e outras, com mesmo acabamento das telhas.

Acessórios de fixação: ganchos, parafusos auto-atarraxantes, arruelas e outros em aço galvanizado

Acabamentos: pintura eletrostática poliéster em pó ou pré-pintura processo "Coil Coating" em uma das faces. Cor CINZA.



Obedecer a inclinação do projeto, com mínimo de 5%.

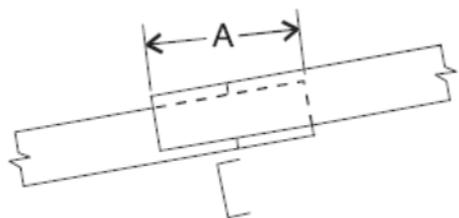
A montagem das peças deve ser de baixo para cima e no sentido contrário ao dos ventos dominantes (iniciada do beiral à cumeeira).

O recobrimento lateral deve ser de uma onda e meia para as telhas onduladas e de uma onda para as trapezoidais, para inclinações superiores a 8%. Para inclinações menores, usar fita de vedação. Para inclinações superiores a 20%, nas telhas trapezoidais, o recobrimento pode ser de meia onda.

O recobrimento longitudinal deve ser de 300 mm para inclinações menores ou iguais a 8% nas telhas ondulada e trapezoidal. Para inclinações entre 8% e 10%, o recobrimento longitudinal deverá ser de 200 mm, e para inclinações superiores a 10%, será de 150 mm.

A costura das telhas ao longo da sobreposição longitudinal deve ser feita com parafusos auto-perfurantes 7/8" a cada 500mm.

Seguir as recomendações e manuais técnicos dos fabricantes, especialmente quanto aos cuidados relativos a transporte, manuseio, armazenamento, montagem e recobrimento mínimo das peças.



A = 30 cm para inclinações menores ou iguais a 8%

A = 20 cm para inclinações entre 8% e 10%

A = 15 cm para inclinações superiores a 10%

A embalagem de proteção deve ser verificada; telhas de aço pintadas não devem ser arrastadas; as peças devem ser armazenadas ligeiramente inclinadas e em local protegido e seco; cuidado especial deve ser tomado com a pintura.

Exigir certificado de procedência e composição do aço ou nota fiscal discriminada emitida pela empresa fornecedora das telhas de aço.

Verificar as condições de projeto, fornecimento e execução. Tolerância máxima quanto à inclinação: 5% do valor especificado.

Nas linhas dos beirais não podem ser admitidos desvios ou desnivelamentos entre peças contíguas.

Esticada uma linha entre 2 pontos quaisquer da linha de beiral ou de cumeeira, não deve haver afastamentos superiores a 2 cm.

### **3.4.3 Telha metálica pré-pintada tipo sanduíche com PU**

Especificação de material

Telhas de aço galvanizado (grau B - 260g de zinco /m<sup>2</sup>), tipo sanduíche com faces externas de telhas de aço (perfil superior trapezoidal / perfil inferior trapezoidal) e miolo em espuma de



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

poliuretano expandido (injetada, auto-extinguível), bordas uniformes, permitindo encaixe com sobreposição exata, isentas de manchas e partes amassadas.

Espessuras de 0,5mm (perfil inferior) e 0,5mm (perfil superior). Espessura total da telha com isolante = 50mm.

Peças complementares em aço: cumeeiras, rufos e outras, com mesmo acabamento das telhas.

Acessórios de fixação: ganchos, parafusos auto-atarraxantes, parafusos auto-perfurantes, com sistema de vedação, revestimento anti-corrosivos, pinos para explo-penetração com sistema de vedação, dispositivos para fixação em onda alta.

Acessórios de vedação: fechamento de onda, fita de vedação.

Protótipo comercial:

- EUCATEX

Perfil superior trapezoidal / perfil inferior trapezoidal

L40 / L40 (L=1020mm)

acabamentos: natural ou pintura eletrostática poliéster em pó ou pré-pintura processo "Coil Coating"

- GPUPPOTELHAS

Série ACUSTIC - Linha PU

Perfil superior trapezoidal / perfil inferior trapezoidal

acabamentos: natural ou pintura eletrostática poliéster em pó

- KOFAR

Perfil superior trapezoidal / perfil inferior trapezoidal

acabamentos: natural ou pintura eletrostática poliéster em pó

- METFORM

Perfil superior trapezoidal / perfil inferior trapezoidal

acabamentos: natural ou pintura eletrostática poliéster em pó

- PERFILOR

Perfil superior trapezoidal / perfil inferior trapezoidal

acabamentos: natural ou pré-pintura processo "Coil Coating"

Execução

Obedecer a inclinação do projeto com mínimo de 3% quando houver uma peça por água e 5% quando houver mais de uma peça por água (neste caso devem ser aplicadas duas linhas de fita de vedação transversal).

Seguir recomendações e manuais técnicos dos fabricantes, especialmente quanto aos cuidados relativos a transporte, manuseio, armazenamento, montagem e recobrimento mínimo das peças.

A montagem das peças deve ser de baixo para cima e no sentido contrário ao dos ventos dominantes (iniciada do beiral à cumeeira).



A embalagem de proteção deve ser verificada; telhas de aço pintadas não devem ser arrastadas; as peças devem ser armazenadas ligeiramente inclinadas e em local protegido e seco; cuidado especial deve ser tomado com a pintura.

#### Recebimento

Verificar as condições de projeto, fornecimento e execução. Tolerância máxima quanto à inclinação: 5% do valor especificado.

Nas linhas dos beirais não podem ser admitidos desvios ou desnivelamentos entre peças contíguas.

Esticada uma linha entre 2 pontos quaisquer da linha de beiral ou de cumeeira, não pode haver afastamentos superiores a 2 cm.

### **3.5 IMPERMEABILIZAÇÃO**

#### **3.5.1 Impermeabilização de baldrames**

##### Pintura Betuminosa - Descrição

Solução asfáltica de consistência viscosa, na cor preta, de ação anticorrosiva e impermeabilizante, que forma uma película impermeável e elástica após seca.

Consumo médio: 0,4 a 0,5 litros/m<sup>2</sup> / 2 demãos.

Será aplicado nos baldrames sobre argamassa rígida com aditivo hidrófugo em baldrames, sobre argamassa rígida impermeabilizante.

##### Execução

Preparo da superfície: A superfície deve estar limpa e seca. A argamassa rígida deve estar áspera, desempenada e bem seca para que haja boa aderência da tinta.

Aplicar 2 demãos por meio de broxa, rolo, trincha ou pistola, após a secagem total da argamassa rígida impermeabilizante.

Pode ser aplicado sobre superfície úmida.

##### Argamassa com aditivo hidrófugo - Descrição

Revestimento impermeável, rígido, composto por argamassa de cimento, areia peneirada (0-3mm) no traço 1:3 e aditivo hidrófugo, que impermeabiliza por hidrofugação do sistema capilar, sem impedir a respiração dos materiais.

Aditivo: 2 litros/saco cimento (50kg) dissolvido na água que será misturada na massa.

Será aplicado em locais não sujeitos à movimentações estruturais em impermeabilizações contra umidade do solo: baldrames e paredes em contato com umidade do solo (15 cm acima do baldrame).



## Execução

Preparo da Superfície: a estrutura deve estar resistente, compacta e áspera, se necessário apicoar e raspar com escova de aço e depois lavar com jato de água para eliminação do material solto.

Não deve haver presença de trincas, pontos fracos ou ninhos de agregados.

Arredondar os cantos com argamassa 1:2, formando meia-cana.

Aplicar chapisco no traço 1:2 na superfície previamente molhada e aguardar 24h.

Aplicação da Impermeabilização: As superfícies devem estar secas. Em baldrames e alvenaria de embasamento: aplicar 1 camada impermeável descendo lateralmente cerca de 15 cm numa espessura de 1,5cm. Elevar e rebocar a alvenaria até 15 cm de altura acima do piso com argamassa impermeável.

### **3.5.2 Impermeabilização de áreas frias**

Impermeabilizante à base de emulsão asfáltica modificada com elastômeros na cor preta, para moldagem "in loco", formando uma membrana elástica e flexível, sem emendas.

Consumo médio: 0,5 a 1,0kg/m<sup>2</sup>/demão.

Protótipo comercial:  
VEDAPREN PRETO (OTTO BAUMGART)  
IGOLFLEX PRETO (SIKA)  
FLEXCOTE PRETO (WOLF HACKER)  
MONEX (MÓNEA)  
DENVER PREN (DENVER)  
K 100 (VIAPOL)

Esta impermeabilização será executada nas "áreas frias".

## Execução

### Preparo da superfície

A superfície deve estar seca, limpa e firme.

Para lajes planas, regularizar com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, espessura de 2 cm e caimento mínimo de 2% para coletores d'água. Aguardar cura por 4 dias.

Cantos e arestas devem ser arredondados, prevendo rebaixos nas áreas verticais para arremate da impermeabilização, que deverá subir 20 cm acima do piso.

Abrir canaletas em forma de "U", com 2 cm de largura por 1cm de profundidade, ao redor de ralos e tubulações.

### Impermeabilização



Aplicar em 4 demãos, aguardando secagem completa entre elas. Diluir a primeira demão conforme recomendação dos fabricantes.

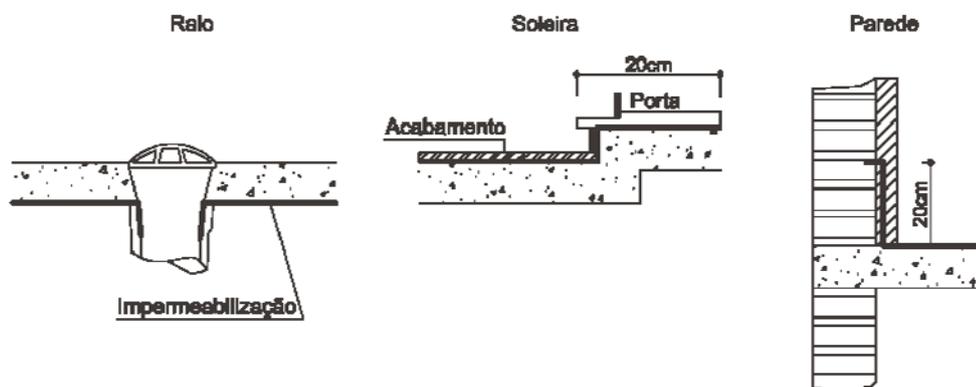
Aplicar com rodo de borracha, escova de pelo macio ou trincha.

Após cura completa, executar teste de estanqueidade por 72 horas.

Executar proteção mecânica com argamassa de cimento e areia 1:3 sobre a camada separadora.

Em lajes pré ou em função da solicitação e desempenho da área a ser impermeabilizada deve-se estruturar com malha de nylon(1x1mm) ou tecido de poliéster entre a segunda e terceira demão.

A pintura com a emulsão deve subir 20cm (no mínimo) nas paredes laterais e descer 20cm dentro dos ralos observando também um prolongamento de 20cm do final da área a ser impermeabilizada (soleiras).



Não é recomendada a impermeabilização em dias frios, muito úmidos ou chuvosos.

Atendidas as condições de fornecimento e execução, a impermeabilização deve ser recebida se, após teste de estanqueidade ou até o recebimento da obra, não apresentar falhas que prejudiquem a sua função, devendo a Fiscalização acompanhar a execução do teste.

### 3.5.3 Impermeabilização de lajes com manta asfáltica

As lajes expostas às intempéries serão impermeabilizadas com manta asfáltica e proteção mecânica antes do revestimento de piso, quando houver.

Especificação do material

Para impermeabilização será utilizada manta impermeabilizante industrializada, produzida à base de asfaltos modificados com polímeros de SBS (copolímero estireno-butadieno-estireno) e estruturada com armadura de "não tecido" de filamentos de poliéster agulhados, estabilizados previamente com resina termofixada. Boa flexibilidade, alta resistência à tração, à punção e ao rasgamento.

A espessura da manta deverá ser de 3 mm.



A manta deverá ser revestida com filme de polietileno, para receber proteção mecânica.

A aplicação da manta deverá ser com primer à base de asfalto e maçarico.

As mantas devem estar de acordo com as seguintes especificações:

- resistência à tração longitudinal: mín. 400N/50 mm;
- resistência à tração transversal: mín. 400N/50 mm;
- alongamento médio longitudinal: min. 30%;
- alongamento médio transversal: min. 30%;
- absorção de água (120h/50 graus centígrados): máx 3%;
- flexibilidade à baixas temperaturas (4h à 5 graus centígrados): sem fissuras e sem vazamentos;
- resistência ao impacto (4,9 J após 2h à 0 grau centígrado): sem perfuração e sem vazamentos;
- punção estático (1h/25kg): sem perfuração e sem vazamentos;
- escorrimento sob ação do calor (2h/95 graus centígrados): sem ocorrência de deslocamento da massa asfáltica ou pontos com acúmulo de material;
- determinação da estabilidade dimensional (72h/80graus centígrados): variação dimensional + ou - 1% no máximo, sem ocorrência de bolhas ou distorções na superfície;
- envelhecimento acelerado por ação da temperatura (672h/80graus centígrados): sem ocorrência de modificações visuais;
- flexibilidade após envelhecimento acelerado por ação da temperatura (4h/5graus centígrados): sem ocorrência de fissuras ou rompimento e sem ocorrência de vazamentos.

As juntas deverão ser preenchidas com mástique à base de poliuretano, alta elasticidade, monocomponente, resistente à abrasão, envelhecimento, água e intempéries, secando pela própria umidade do ar.

O material de enchimento para limitação de profundidade das juntas será o poliestireno expandido.

#### Execução

A superfície deve estar limpa e seca e isenta de partículas soltas.

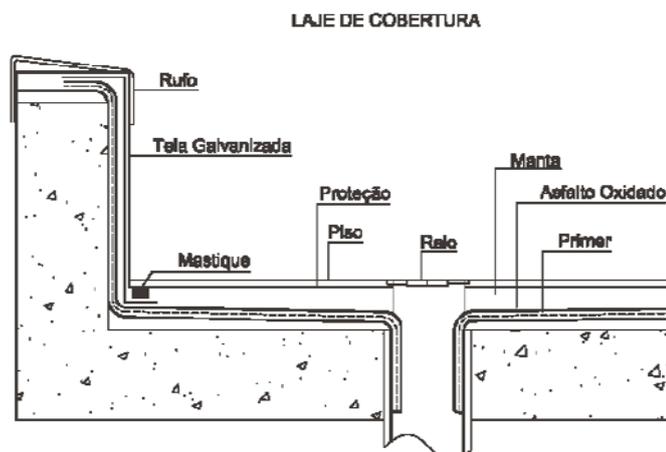
A superfície deve ser regularizada com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 (em volume) e isenta de hidrofugantes, acabamento com desempenadeira sem queimas, com declividade mínima de 1% em direção aos pontos de escoamento da água e espessura mínima de 1,00 cm.

Em áreas verticais o arremate da impermeabilização deve ser de no mínimo 50 cm do nível do piso acabado e a regularização deve ser feita sobre um chapisco de cimento e areia grossa, traço 1:3 (em volume).

Nas áreas cobertas ou protegidas, a regularização deve adentrar de 50 a 60 cm por baixo dos batentes e contra marcos para posterior arremate da impermeabilização.

Todos os cantos e arestas devem ser arredondados com diâmetro de 5,0 a 8,0cm.

No entorno de ralos e condutores deve-se criar desníveis de 1cm com raio de 30cm para evitar acúmulo de água e para execução do reforço.



As juntas estruturais devem ser consideradas como divisores de águas de forma a afastar a água das mesmas, evitando acúmulo. Elas devem estar limpas e desobstruídas para sua normal movimentação.

A manta deverá ser aplicada sobre a superfície devidamente preparada, regularizada e seca, uma demão de primer à base de asfalto com rolo ou trincha. Aguardar de 3 a 6 horas para total secagem.

A manta será colada com maçarico, direcionando a chama de forma a aquecer a parte inferior da bobina, manta e a superfície imprimida com asfalto.

A manta deve ser pressionada durante a colagem, no sentido do centro para as bordas, para evitar bolhas de ar.

A sobreposição entre duas mantas deve ser de 10 cm, tomando-se cuidados necessários para perfeita aderência.

Ralos, condutores, arremates devem ser tratados com a própria manta (verificar recomendação do fabricante).

Após total colagem e acabamento, os ralos serão lacrados e a área impermeabilizada deverá ser submetida ao teste de estanqueidade com espelho d'água durante 72 horas no mínimo.

Após a colocação da manta, colocar uma camada separadora com papel Kraft, gramatura 80, com a finalidade de formar película separadora entre a camada impermeável e a de proteção mecânica.

Executar uma proteção mecânica, com argamassa de cimento e areia, traço 1:7 e espessura variado entre 1,5 e 2,5 cm, conforme indicado no projeto, com juntas perimetrais.

A argamassa deverá ser armada com tela galvanizada, inclusive em superfícies verticais.

Seguir recomendações do fabricante quanto à profundidade e largura das juntas.

Para a aplicação do material de preenchimento das juntas, a superfície de base deve estar limpa e seca, isenta de poeira, graxa, óleos, tinta e ferrugem.



Se necessário limpar com escova de aço, jato de ar ou solventes na extensão a ser aplicado o mástique, ou corrigir com lixa manualmente.

O concreto deve ser curado por 7 dias no mínimo antes da aplicação do produto.

Como limitador de profundidade utilizar o poliestireno expandido.

Aplicar o produto com pistola aplicadora e cobrir as superfícies próximas às juntas com fita adesiva, retirando-a após a aplicação.

Em lajes a serem impermeabilizadas sem borda, executar mureta de proteção com tijolos maciços com altura de no mínimo 15 cm de altura, com inclinação de 5% caindo para o lado da laje impermeabilizada. Este caimento evita o surgimento precoce de manchas de sujeira na fachada. Na interface entre estrutura x alvenaria deverá ser aplicada tela metálica galvanizada para absorção destes esforços.

A tela deverá ser metálica eletrosoldada galvanizada com malha 15x15 mm e diâmetro do fio 1,65 mm.

Opcionalmente, pode-se executar a mureta de proteção em concreto, monolítica com a laje, isso evita o destacamento e conseqüente ruptura da manta.

A proteção mecânica da manta sobre a mureta será executada com argamassa polimérica de cimento e areia no traço 1:3.

Atendidas as condições de fornecimento e execução, a impermeabilização deve ser recebida se, após teste de estanqueidade ou até o recebimento da obra, não apresentar falhas que prejudiquem a sua função, devendo a Fiscalização acompanhar a execução do teste.

### **3.6 REVESTIMENTO DE PISO**

#### **3.6.1 Execução de contrapiso**

O contrapiso será executado em concreto desempenado liso, e será utilizado, quando necessário, áreas internas com fundação direta.

A estrutura do piso será composta por:

- Espessura da placa em concreto: 8 cm - com tolerância executiva de +1cm e -0,5cm;
- Armadura superior: tela soldada nervurada Q-138 – em painel;;
- Espessura da sub-base de brita: 8 cm - com tolerância executiva de +2cm e -1cm;
- Lona preta plástica 150 micras;
- Aterro com material de empréstimo;

O concreto usinado deverá atender os seguintes requisitos mínimos:

- Resistência à compressão (fck): 25 MPa
- Abatimento: 8 + 1 cm
- Consumo mínimo e máximo de cimento: 320 a 380 kg/m<sup>3</sup>
- Consumo máximo de água: 185 L/m<sup>3</sup>
- Fibra de polipropileno monofilamento: 600 g/m<sup>3</sup>



- Retração hidráulica máxima: 500  $\mu\text{m}/\text{m}$
- Teor de ar incorporado: < 3%
- Exsudação: < 4%

O concreto poderá ser dosado com aditivos plastificantes de pega normal, de modo a não interferir e principalmente retardar o período de dormência e postergar as operações de corte das juntas.

O concreto será lançado sobre base em brita graduada simples, com granulometria compreendida entre os limites das faixas apresentadas no quadro abaixo:

A armadura deve-se constituir por telas soldadas, CA-60, fornecidas em painéis (não será permitido o uso de telas fornecidas em rolo), e que atendam a NBR 7481.

Os selantes das juntas deverão ser do tipo moldado in loco, resistentes às intempéries. As juntas de construção, serradas e encontro deverão ser seladas com *mastique de poliuretano*, com dureza *Shore A = 30 ± 5*.

O líquido endurecedor de superfície deverá ser aplicado após 7 dias de cura do concreto.

Antes da aplicação, eventuais resíduos de produto da cura devem ser removidos e em áreas revestidas a aplicação é facultativa.

Quando utilizado, o fornecedor do endurecedor de superfície deverá apresentar documento de garantia por 10 anos contra a formação de pó.

#### Execução

O material do subleito deverá apresentar grau de compactação superior a 95% do Proctor Normal (PN), CBR > 6% e expansão < 2%.

Sempre que for observado material de baixa capacidade de suporte (borrachudo), esse deverá ser removido e substituído por material de boa qualidade.

O material da base de brita deve ser lançado e espalhado com equipamentos adequados, a fim de assegurar a sua homogeneidade.

A compactação deverá ser efetuada com placas vibratórias de modo a obter-se pelo menos 100% de compactação na energia do proctor modificado.

O isolamento entre a placa e a sub-base, deve ser feito com filme plástico (espessura mínima de 0,15mm), como as denominadas *lonas pretas*; nas regiões das emendas, deve-se promover uma superposição de pelo menos 15 cm.

As fôrmas devem ser preferencialmente metálicas e cumprir os seguintes requisitos:

- Tenham linearidade superior a 3 mm em 5m;
- Sejam rígidas o suficiente para suportar as pressões laterais produzidas pelo concreto;
- Sejam estruturadas para suportar os equipamentos de adensamento do tipo régua vibratórias quando estas são empregadas.

A fixação das fôrmas deve ser efetuada de forma que as características citadas sejam mantidas. No caso da fixação com concreto, é necessário garantir que o concreto tenha resistência compatível com o da placa e que a aderência entre eles seja promovida, já que ele



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

será parte integrante do piso.

Quando da concretagem de placas intermediárias, isto é, situadas entre duas já concretadas, estas deverão ter suas laterais impregnadas com desmoldante para garantir que não haja aderência do concreto velho com o novo.

O posicionamento da armadura deve ser efetuado com espaçadores soldados (como as treliças) para as telas superiores – cerca de 0,8 a 1,0 m/m<sup>2</sup>, de tal forma que permita um cobrimento da tela de 2 cm.

Não será permitido, para o posicionamento da armadura, nenhum outro procedimento de posicionamento da armadura que não seja passível de inspeção preliminar ou que não garantam efetivamente o posicionamento final da armadura.

A armadura deve ter suas emendas feitas pela superposição de pelo menos duas malhas da tela soldada.

A execução do piso deverá ser feita por faixas, onde um longo pano é concretado e posteriormente as placas são cortadas, fazendo com que haja continuidade nas juntas longitudinais e que os mecanismos de transferência de carga nas juntas serradas também possam dar-se por intertravamento dos agregados.

Não é permitido a concretagem em damas (placas alternadas).

A superfície deve ser dividida em placas de de 10,0 x10,0m.

O lançamento do concreto deve ser feito com o emprego de bomba (concreto bombeado), ou diretamente dos caminhões betoneira.

Durante as operações de lançamento deve-se proceder de modo a não alterar a posição original da armação, evitando-se o trânsito excessivo de operários sobre a tela durante os trabalhos, municiando-os com ferramentas adequadas para que possam espalhar o concreto externamente à região.

O espalhamento deve ser uniforme e em quantidade tal que, após o adensamento, sobre pouco material para ser removido, facilitando os trabalhos com a régua vibratória.

A vibração do concreto deve ser feita com emprego de vibradores de imersão consorciados com as réguas vibratórias. As réguas vibratórias deverão possuir rigidez apropriada para as larguras das faixas propostas, devendo ser convenientemente calibrada.

O vibrador de imersão deve ser usado primordialmente junto às formas, impedindo a formação de vazios junto às barras de transferência.

Deve-se tomar especial cuidado com a quantidade de concreto deixado à frente da régua vibratória. O excesso pode provocar deformação superior da régua, formando uma superfície convexa, prejudicando o índice de nivelamento (FL); a falta, pode produzir vazios prejudicando a planicidade (FF).

O acabamento superficial é formado pela regularização da superfície, e pela texturização do concreto.

A regularização da superfície do concreto é fundamental para a obtenção de um piso com bom



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

desempenho em termos de planicidade. Deve ser efetuada com ferramenta denominada *rodo de corte*, constituída por uma régua de alumínio ou magnésio, de três metros (ou mais) de comprimento, fixada a um cabo com dispositivo que permita a sua mudança de ângulo, fazendo com que o “rodo” possa cortar o concreto quando vai e volta, ou apenas alisá-lo, quando a régua está plana.

Deve ser aplicado no sentido transversal da concretagem, algum tempo após a concretagem, quando o material está um pouco mais rígido. Seu uso irá reduzir consideravelmente as ondas que a régua vibratória e o sarrafeamento deixaram.

O desempenho mecânico do concreto (*floating*) é executado com a finalidade de embeber as partículas dos agregados na pasta de cimento, remover protuberâncias e vales e promover o adensamento superficial do concreto. Para a sua execução, a superfície deverá estar suficientemente rígida e livre da água superficial de exsudação. A operação mecânica deve ser executada quando o concreto suportar o peso de uma pessoa, deixando uma marca entre 2 a 4mm de profundidade.

Devem ser empregadas acabadoras de superfície, preferencialmente dupla, com diâmetro entre 90 e 120cm, com quatro pás cada uma com largura próxima a 250mm (pás de flotação; nunca empregar para flotação as pás usadas para alisamento superficial), ou com discos rígidos.

O desempenho deve ser executado com planejamento, de modo a garantir a qualidade da tarefa. Ele deve iniciar-se ortogonal à direção da régua vibratória, obedecendo sempre a mesma direção. Cada passada deve sobrepor-se em pelo menos 30% a anterior.

Nesta etapa, uma nova aplicação do rodo de corte proporciona acentuada melhoria dos índices de planicidade e nivelamento. O rodo de corte deve ser aplicado longitudinal e transversalmente ao sentido da placa, em passagens sucessivas e alternadas com o desempenho mecânico (*floating*). Quanto maior o número de operações de corte, maiores serão os índices de planicidade e nivelamento.

O alisamento superficial ou desempenho fino (*troweling*) é executado após o desempenho, para produzir uma superfície densa, lisa e dura. Normalmente são necessárias duas ou mais operações para garantir o resultado final, dando tempo para que o concreto possa gradativamente enrijecer-se.

O equipamento deve ser o mesmo empregado no desempenho mecânico, com a diferença de que as lâminas são mais finas, com cerca de 150mm de largura. O alisamento deve iniciar-se na mesma direção do desempenho, mas a segunda passada deve ser transversal a esta, alternando-se nas operações seguintes.

Na primeira passada, a lâmina deve estar absolutamente plana e de preferência empregando-se uma lâmina já usada, que possui os bordos arredondados; nas seguintes deve-se aumentar gradativamente o ângulo de inclinação, de modo que aumente a pressão de contato à medida que o concreto vá ganhando resistência.

Não é permitido o lançamento de água a fim de facilitar as operações de acabamento superficial, visto que o procedimento reduz a resistência ao desgaste do concreto.

A cura do piso pode ser do tipo química ou úmida.

A cura química deve ser aplicada à base imediatamente ao acabamento podendo ser esta de



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

PVA, acrílico ou qualquer outro composto capaz de produzir um filme impermeável e que atenda a norma *ASTM C 309*.

É necessário que o filme formado seja estável para garantir a cura complementar do concreto por pelo menos 7 dias. Caso isso não seja possível, deverá ser empregado complementarmente cura com água, com auxílio de tecidos de cura ou filmes plásticos.

Na cura úmida, deverão ser empregados tecidos de algodão (não tingidos) ou sintéticos, que deverão ser mantidos permanentemente úmidos pelo menos até que o concreto tenha alcançado 75% da sua resistência final.

Os filmes plásticos, transparentes ou opacos, popularmente conhecidos por *lona preta*, podem ser empregados como elementos de cura, mas que exigem maior cuidado com a superfície, visto que podem danificá-la na sua colocação. Além disso, por não ficarem firmemente aderidos ao concreto, formam uma câmara de vapor, que condensando pode provocar manchas no concreto.

Nos locais onde houver pintura, não poderá ser executada a cura química.

As juntas tipo *serradas* deverão ser cortadas logo após o concreto tenha resistência suficiente para não se desagregar, devendo obedecer à ordem cronológica do lançamento.

As juntas tipo *construção* (formação do reservatório do selante), só poderão ser serradas quando for visível o deslocamento entre as placas adjacentes.

As juntas deverão ser serradas devidamente alinhadas em profundidade mínima de 3cm.

A selagem das juntas deverá ser feita quando o concreto estiver atingido pelo menos 70% de sua retração final.

A execução do piso deve estar de acordo com o projeto de arquitetura, atendendo também às recomendações da NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

Quando não indicado em projeto, deve ser considerada declividade mínima de 0,5% em direção às canaletas ou pontos de saída de água.

As bordas do piso e degraus devem ter arestas chanfradas ou boleadas, não sendo admitidos cantos vivos.

Nas escadas, os degraus devem ser desempenados e alisados. As quinas devem ser chanfradas ou levemente boleadas, não sendo admitidos cantos vivos. Colocar faixa adesiva antiderrapante.

#### Recebimento

O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento dos materiais e execução. É de responsabilidade da empresa Contratada a apresentação dos resultados dos ensaios solicitados pelo projeto para a execução dos pisos.

Para o solo deverá ser atendida a exigência do grau de compactação superior a 95% do proctor normal (mínimo três ensaios). A empresa Contratada para a execução dos serviços deverá apresentar o valor do CBR para o solo local.



Para a sub-base deverá ser fornecida, pela empresa Contratada, curva granulométrica da brita graduada.

Para as placas de concreto, as tolerâncias executivas da espessura da placa de concreto deverão ser de -5 mm e +10 mm.

O plano de amostragem para controle tecnológico do concreto do piso deve contemplar os seguintes ensaios mínimos:

1. Os consumos dos materiais deverão ser informados na carta de traço fornecida pela concreteira, bem como os valores típicos de retração e exsudação. Caso a Fiscalização entenda ser necessário, poderá solicitar à empresa Contratada, comprovação feita por laboratório de controle tecnológico independente.
2. Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone: (NBR 7223) Amostragem total – todos os caminhões.
3. Determinação da resistência a compressão em corpos-de-prova cilíndricos: (NBR 5739) Amostragem mínima: 1 exemplar (2 corpos-de-prova) a cada 40 m<sup>3</sup>. Idade de ensaio: 28 dias.
4. Verificar se o caimento foi executado corretamente no sentido as canaletas. Não deve apresentar pontos de empoçamento de água.

As juntas do piso deverão obedecer a pelo menos os seguintes requisitos:

- As barras de transferência devem ser posicionadas de modo que o desvio máximo com relação ao espaçamento de projeto seja inferior a 25 mm;
- O alinhamento das juntas construtivas não deve variar mais do que 10 mm ao longo de 3m;
- Nas juntas serradas a profundidade do corte não deve variar mais do que 5 mm com relação à profundidade de projeto;
- Para o selante, a Contratada deverá fornecer ensaios comprobatórios da sua qualidade, que a critério da Fiscalização poderão ser os ensaios fornecidos pelo fabricante.

No caso de utilização de endurecedor de superfície, o fornecedor deverá apresentar documento de garantia por 10 anos contra a formação de pó, que a critério da Fiscalização poderão ser os mesmos fornecidos pelo fabricante.

A planicidade deverá inicialmente ser verificada empregando-se medição expedita com régua de 3m, que deverá apresentar luz máxima de 3 mm.

Caso persistam dúvidas quanto à qualidade do piso, o índice de nivelamento FF deverá ser verificado por ensaio específico (ASTM E-1155/96), a ser realizado por empresa de controle tecnológico ) cujo valor mínimo por faixa concretada é de: *Índice de planicidade (FF) > 25*.

A textura superficial deverá ser do tipo *desempenado liso*.

Caso persistam dúvidas quanto à resistência superficial do piso, deverá ser verificado por ensaio específico (BS 8204-2:2003), a ser realizado por empresa de controle tecnológico cujo valor deve atender a classe 3 da BS 8204-2:2003.

### **3.6.2 Regularização de contra piso**

Camada niveladora, intermediária entre o revestimento de piso e as lajes ou lastros, composta



de cimento e areia no traço 1:3, com espessura média de 2,0 cm.

A camada de regularização será aplicada sobre lajes e lastros, para recebimento de piso *em áreas secas*.

Para regularização de superfícies que receberão impermeabilização, com emulsões asfáltica ou acrílica, ou com mantas asfálticas pré-fabricadas.

#### Execução

Limpar bem ou picotar a superfície da base. Em caso de solicitação pesada do piso ou superfície muito suja, providenciar um jateamento c/ água ou areia.

Não aplicar nata de cimento sobre a superfície, para evitar a formação de película isolante.

Prever caimento de 0,5% em direção a ralos, buzinotes ou saídas.

Lançar a argamassa em quadros dispostos em xadrez, em dimensões não maiores que a largura da régua vibratória.

Obter uma superfície desempenada e bem nivelada, por meio de régua vibratória.

Na execução da argamassa de regularização, acompanhar as juntas de dilatação do lastro ou laje com a mesma largura e mesmo material.

Considerar a argamassa de regularização com espessura de 2,5cm, respeitando o limite mínimo de 1,0cm.

Quando a diferença de nível entre a base de concreto (laje ou lastro) e o piso acabado for maior que 3,5cm, considerar 1,0cm para revestimento de piso, 2,5cm para argamassa de regularização e o restante deve ser completado com uma camada adicional de concreto, a ser remunerado em serviço correspondente.

#### Recebimento

Atendidas as condições de fornecimento e execução, a Fiscalização poderá rejeitar o serviço se ocorrerem desnivelamentos maiores que 5 mm (somente em pontos localizados).

### **3.6.3 Piso Cerâmico**

#### Especificação de material

Para o piso cerâmico será utilizada cerâmica prensada esmaltada produzida por monoqueima, com espessura de 6 a 10 mm para tráfego intenso, com aspecto decorativo neutro, de acordo com as seguintes especificações:

- Dimensões aproximadas: 30 x 30 cm e 60 x 60 cm;
- Absorção de água: Grupo BIIa (3 a 6%);
- Resistência à abrasão superficial: classe 5 (PEI);
- Coeficiente de atrito em áreas molhadas: entre 0,35 e 0,5;
- Carga de ruptura: mínimo 1000N (para espessura maior ou igual a 7,5mm) mínimo 600N (para espessura menor que 7,5mm);



- Expansão por umidade: máximo 0,6 mm/m ou 0,06%;
- Resistente ao gretamento (não gretar).

As cerâmicas não devem apresentar rachaduras, base descoberta por falta do vidrado, depressões, crateras, bolhas, furos, pintas, manchas, cantos despontados, lados lascados, incrustações de corpos estranhos, riscados ou ranhurados, bem como diferença de tonalidade e dimensão dentro do mesmo lote. Além das condições acima, os produtos devem atender aos requisitos mínimos de qualidade prescritos nas normas da ABNT.

Como argamassa de assentamento deverá ser utilizada argamassa colante flexível categoria ACII ou AC-III (NBR14081).

Nas juntas de assentamento deverá ser utilizado rejunte flexível.

Nas juntas de movimentação e de dessolidarização deverá ser utilizado selante flexível de poliuretano.

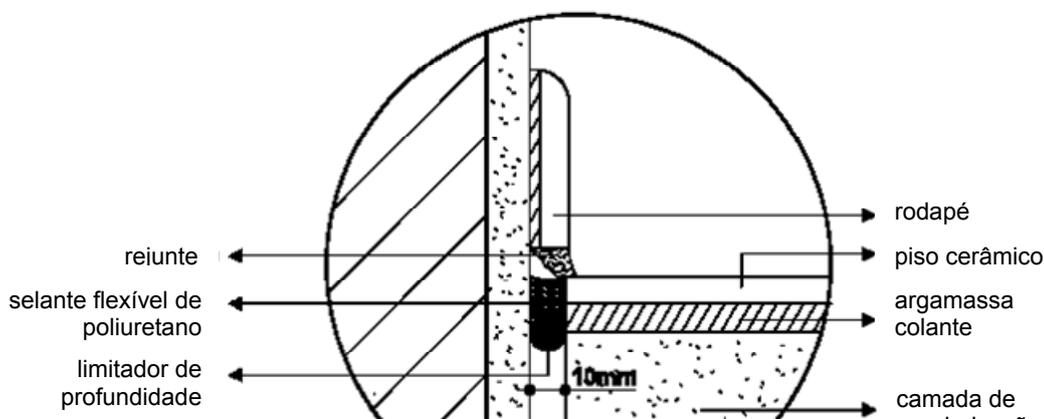
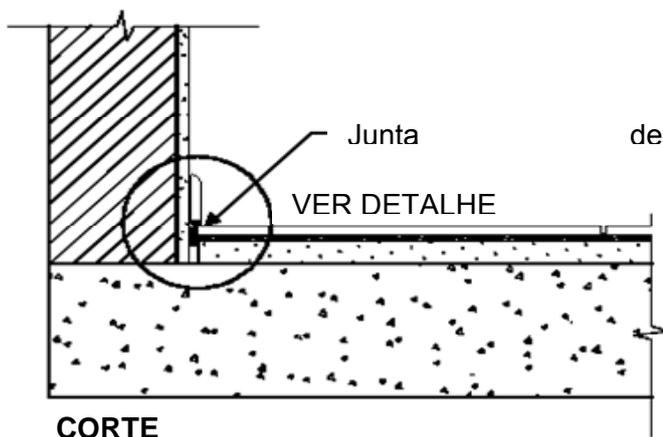
### Execução

A execução do piso deve estar de acordo com o projeto de arquitetura, atendendo também às recomendações da NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

Antes do assentamento das placas cerâmicas, atentar para a execução das juntas de dessolidarização e, quando necessário, das juntas de movimentação.

As juntas de dessolidarização devem ser executadas ao longo de todo o perímetro da área em questão, de modo a garantir que o piso cerâmico não tenha contato com as paredes, permitindo a sua movimentação:

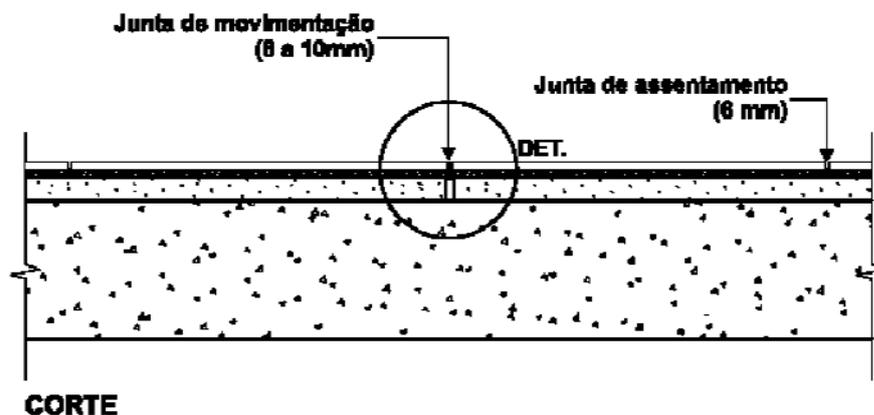
- Assentamento sobre argamassa de regularização: As juntas de dessolidarização deverão ser previstas por ocasião da execução da argamassa de regularização, utilizando chapas de EPS ou sarrafos de 10mm

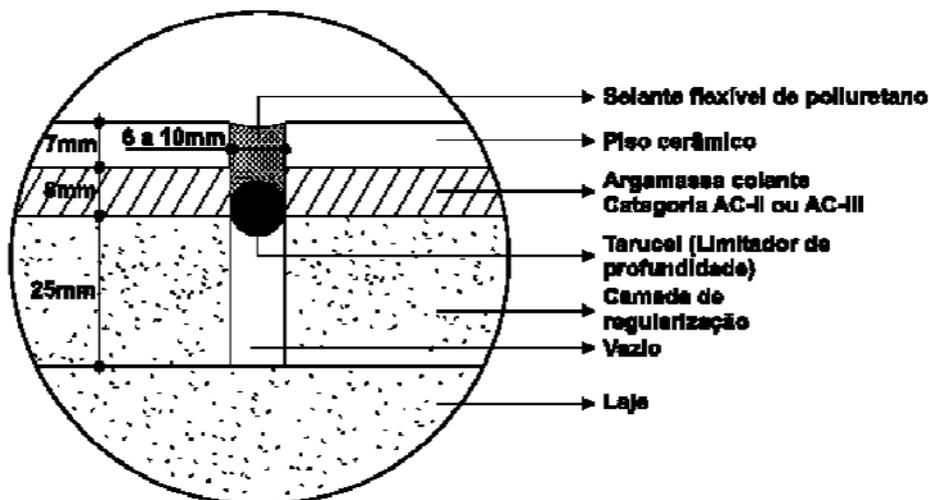




As juntas de movimentação devem ser executadas sempre que a área do piso for maior que 32m<sup>2</sup>, ou sempre que uma das dimensões for maior que 8m (NBR 13753). O posicionamento destas juntas deve considerar a paginação da cerâmica, pois as mesmas devem coincidir com as juntas de assentamento:

- Assentamento sobre argamassa de regularização: As juntas de movimentação devem ter de 6 a 10 mm de largura e aprofundar-se até a laje. No espalhamento da argamassa de regularização, executar as juntas com frizador.



**DETALHE**

A selagem das juntas de movimentação e de dessolidarização deve ser executada, após assentamento do piso cerâmico, limpando as juntas com cinzel e aplicando ar comprimido para retirada do pó. Proteger as bordas das placas cerâmicas com fita “crepe”. No caso de assentamento sobre argamassa de regularização, aplicar tarugos limitadores de profundidade de EPS “Tarugel” para minimizar o consumo de material selante. O selante monocomponente à base de poliuretano deve ser aplicado utilizando-se a bispnaga fornecida com o produto. Aplicar nos períodos mais frios do dia, quando os materiais estarão mais retraídos e, conseqüentemente, as juntas mais abertas. As fitas de proteção das placas cerâmicas deverão ser removidas imediatamente após a aplicação do selante, e este deve ser levemente frizado com os dedos (utilizar luva de proteção).

O assentamento dos pisos cerâmicos só deve ocorrer após o período mínimo de cura do concreto ou da argamassa de regularização. No caso de não se empregar nenhum processo especial de cura, o assentamento deve ocorrer, no mínimo, 28 dias após a concretagem da laje ou 14 dias após a execução da argamassa de regularização (traço 1:3 cimento e areia).

Considerar uma declividade mínima de 0,5% em direção à ralos, buzinetes ou saídas.

O assentamento dos pisos cerâmicos deve obedecer a paginação prevista em projeto e a largura especificada para as juntas de assentamento que devem ter um mínimo de 6mm (se necessário, empregar espaçadores previamente gabaritados). Caso a paginação não esteja definida em projeto, o assentamento deve ser iniciado pelos cantos mais visíveis do ambiente a ser revestido, considerando, também, o posicionamento das juntas de movimentação. Recomenda-se que o controle de alinhamento das juntas seja efetuado sistematicamente com o auxílio de linhas esticadas longitudinal e transversalmente.

Após limpar o verso da cerâmica, sem molhá-la, o assentamento deve ser realizado sem interrupções, distribuindo a argamassa em pequenas áreas, que permitam sua utilização dentro do “tempo em aberto”, de acordo com as orientações na embalagem do produto.

Aplicar a argamassa em dupla camada (no piso e na placa cerâmica), utilizando desempenadeira de aço com dentes de 8 mm. A argamassa de assentamento deve ser aplicada com o lado liso da desempenadeira e, em seguida, deve-se aplicar o lado dentado formando cordões para facilitar o nivelamento e aderência das placas cerâmicas. As



reentrâncias existentes no verso da placa cerâmica devem ser totalmente preenchidas com a argamassa.

Assentar a placa cerâmica ligeiramente fora da posição, de modo a cruzar os cordões da placa e do contrapiso e, em seguida, pressioná-la arrastando-a até a sua posição final.

Aplicar vibrações manuais de grande frequência, transmitidas pelas pontas dos dedos, procurando obter a maior acomodação possível, que pode ser constatada quando a argamassa colante fluir nas bordas da placa cerâmica.

Aguardar no mínimo 3 dias após o assentamento das placas cerâmicas, para aplicar a pasta de rejuntamento, fazendo-se uso de pranchas largas. As juntas devem estar previamente limpas e umedecidas para garantir melhor aderência do rejunte. A pasta de rejuntamento deve ser aplicada em excesso, com auxílio de desempenadeira emborrachada ou rodo de borracha, preenchendo completamente as juntas. Deixar secar por 15 a 30 minutos para limpar o revestimento cerâmico com esponja de borracha macia, limpa e úmida. Por fim, passar estopa seca e limpa.

Recomenda-se que nos 3 primeiros dias subseqüentes ao rejuntamento, o piso seja molhado, periodicamente.

O revestimento só deve ser exposto ao tráfego de pessoas, preferencialmente após 7 dias da execução do rejuntamento.

A resistência admissível de aderência da argamassa colante se dá aproximadamente aos 14 dias de idade.

#### Recebimento

Verificar se o produto encontra-se entre os homologados.

Atendidas as condições de fornecimento e execução, os pisos cerâmicos devem ser recebidos se não forem observados desvios significativos entre peças contíguas.

O piso deve estar nivelado, sem apresentar pontos de empoçamento de água.

### **3.6.4 Manta vinílica**

#### Descrição

Peças semiflexíveis, de superfície homogênea, compostas de resina de PVC, plastificantes, cargas minerais e pigmentos, com e com fungicida incorporado em sua massa, tornando-o resistentes aos fungos e bactérias. Acabamento superficial com tratamento em PUR Reforçado (Poliuretano Reforçado). Atendendo as normas: EN 685 - Para classificação de uso como 34 e 43, EN ISO 13501

1 - Para resistência ao fogo como BI s1 Categoria 1 Classe B.  
Dimensão: Em rolos, com espessura 2 mm.  
Massa de preparação à base de PVA e cimento.  
Adesivo para piso vinílico.

#### Execução



O piso deve ser aplicado sobre uma base de argamassa de regularização (traço 1:3, cimento e areia).

Deve-se considerar uma declividade que varia de 0,5% em direção a ralos, buzinetes ou saídas.

Atender às recomendações dos fabricantes quanto a cuidados especiais para aplicação e manutenção; em relação à cor, deve-se obedecer a indicação do projeto (verde) e deverá ser aprovada previamente pela Fiscalização.

A camada de regularização deve estar seca, livre de qualquer umidade, limpa, firme, e sem depressões ou desníveis maiores que 1 mm, que não possam ser corrigidos com a massa de preparação.

Aplicar duas ou três demãos (espessura máxima de 3 mm) de massa de preparação, composta por 8 partes de água para uma de PVA, acrescida de cimento até ficar pastosa, com desempenadeira de aço lisa. Após secagem de cada demão, lixar com lixa de ferro e aspirar o pó.

As peças são aplicadas com adesivo por meio de desempenadeiras com dentes em V (que permitem melhor distribuição da cola), de modo a deixar mínimas juntas entre as mantas.

As peças são batidas com martelo de borracha para melhor aderência.

Nos primeiros 10 dias após a colocação, não jogar água, limpando o piso apenas com pano úmido. A passagem sobre o piso é permitida logo após a aplicação.

O rodapé vinílico é aplicado com o mesmo processo da manta.

Nunca utilizar produtos à base de derivados de petróleo na limpeza do piso vinílico.

Não se deve aplicar piso vinílico sobre cimentados queimados e qualquer tipo de madeira ou pedras e cerâmicas irregulares com juntas maiores que 3 mm.

Atendidas as condições de fornecimento e execução, as juntas devem necessariamente estar alinhadas e paralelas às linhas das paredes; não deve existir desalinhamento nem desnivelamento entre peças contíguas; peças soltas ou com possíveis bolhas devem ser corrigidas ou recolocadas.

O piso deve estar nivelado, sem apresentar pontos de empoçamento de água.

### **3.6.5 Piso cimentado liso**

Descrição

Argamassa de cimento e areia média peneirada, traço 1:3, espessura de 1,5cm.

Junta plástica 27x3mm.

A aplicação será em ambientes internos, conforme indicação do projeto.

Execução



Limpar a superfície de base por varredura e lavagem, no caso de capeamento executado sobre base já endurecida (laje de concreto).

Dividir a superfície em painéis, formando quadriculado de 1,80m com juntas plásticas.

Quando não indicado em projeto, em ambientes internos deve-se considerar uma declividade mínima de 0,5% em direção a buzinetes, ralos ou saídas. O acabamento é feito com desempenadeira de aço após o polvilhamento com cimento (queima).

O processo de cura é iniciado imediatamente após o fim da pega. Deve-se garantir a cura úmida de 7 dias cobrindo a superfície com um colchão de areia de 3 a 4 cm de espessura permanentemente molhado.

As juntas plásticas devem ficar aparentes e niveladas.

As bordas do piso devem ter arestas chanfradas ou levemente boleadas, não sendo admitidos cantos vivos.

O serviço pode ser recebido se atendidas as condições de fornecimento de materiais e execução.

A tolerância máxima, para desvio nas medidas, deve ser de 2%.

Verificar se o caimento foi executado no sentido correto.

Não deve apresentar empoçamento de água.

O piso não deve apresentar baixa resistência à abrasão (esfarelamento superficial).  
Verificar o alinhamento e nivelamento das juntas.

Verificar o acabamento nas bordas do piso e quinas dos degraus, que deve ser boleado ou chanfrado, não sendo admitidos cantos vivos.

### **3.6.6 Soleira em granito**

As soleirasserão executadas no pavimento térreo em granito espessura 2 mm, com 25 cm de largura.

## **3.7 REVESTIMENTOS DE PAREDE**

### **3.7.1 Argamassas para revestimento**

As argamassas utilizadas constituem-se da mistura de cimento, areia e água, podendo conter adições aditivos (se especificado), a fim de melhorar determinadas propriedades.

O chapisco é uma camada de argamassa constituída de cimento, areia grossa, água, possuindo baixa consistência, destinada a promover maior aderência entre a base e a camada de revestimento.

O Emboço é uma camada de argamassa de revestimento, constituída de cimento, areia média, água e, eventualmente aditivo, destinada à regularização da base, podendo constituir-se no acabamento final.



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

Todas as paredes de tijolos de bloco de concreto, concreto celular, estrutura em concreto armado e fundo de laje, deverão ser chapiscadas, emboçadas.

Para o início dos serviços, todas as alvenarias devem estar concluídas e fixadas internamente. Os batentes devem estar chumbados ou com referencial do vão definido. Os contramarcos devem estar chumbados.

As tubulações de instalações elétricas e hidráulicas devem estar executas e testadas e os contrapisos, preferencialmente, executados – neste caso deve-se atentar para a sua devida proteção contra incrustações de argamassa e incorporação de sujeira.

Prazos de carência para execução de revestimento interno

Antes do início da execução dos revestimentos:

→ Fixação da alvenaria: 15 dias.

Entre cada etapa de execução dos revestimentos

→ Emboço/Reboco: 3 dias após a execução do chapisco;

→ Pintura acrílica ou a base de resina PVA: 30 dias após o reboco.

Especificação de material

As argamassas deverão ser misturadas até a obtenção de uma mistura homogênea.

O cimento deverá ser medido em peso, 25 ou 50 kg por saco, podendo ser adotado volume correspondente a 17,85 ou 35,7 litros, respectivamente. Deverá ser utilizado o CP320.

A areia poderá ser medida em peso ou em volume, em recipiente limpo e íntegro, dimensionado de acordo com o seu inchamento médio. Para o chapisco deverá ser utilizada areia grossa ou média, para o emboço/reboco deverá ser utilizada areia fina.

A quantidade de água será determinada pelo aspecto da mistura, que deverá estar coesa e com trabalhabilidade adequada à utilização prevista.

Deverá ser preparada apenas a quantidade de argamassa necessária para cada etapa, a fim de se evitar o início do seu endurecimento, antes do seu emprego.

A seguir será apresentada uma tabela que relaciona o local de aplicação à argamassa com seu respectivo traço e espessura da camada.

<b>Local de aplicação</b>	<b>Traço a ser utilizado</b>	<b>Espessura da camada (cm)</b>
Chapisco em alvenarias	Cimento: areia 1:3	0,5
Chapisco em laje de teto	Cimento: areia 1:3 mais adesivo	0,5
Emboço paulista em paredes	Cimento:cal:areia 1:2:8	1,5
Emboço paulista em tetos	Cimento:cal:areia 1:2:8	1,5

A Argamassa pré-dosada é industrializada e constituída, basicamente, de areia, com rigoroso controle granulométrico, cimento Portland, cal hidratada e aditivos especiais que lhe conferem características de plasticidade e aderência. Deverão ser seguidas as recomendações do fabricante do produto.



## Execução

O procedimento para a execução das argamassas deverá obedecer ao previsto na NBR 7200 - Revestimentos de paredes e tetos com argamassas - materiais, preparo, aplicação e manutenção.

Para a fabricação em misturador mecânico, a ordem de colocação no misturador deverá ser a seguinte:

- Parte da água,
- A areia,
- Cimento e
- Resto da água com o aditivo, se for o caso.

A mistura mecânica deverá ser contínua, não sendo permitido tempo inferior a 3 minutos.

A dosagem prevista, especificada pela proporção, deverá ser em volume seco e deverá ser obedecida rigorosamente para cada aplicação.

Só será permitido o amassamento manual para volumes inferiores a 0,10 m<sup>3</sup>, de cada vez, e quando autorizado pela Fiscalização.

A masseira destinada ao preparo das argamassas deverá encontrar-se limpa e bem vedada. A evasão de água acarreta a perda de aglutinantes, com prejuízos para a resistência, a aparência e outras propriedades dos rebocos.

Para amassamento manual, a mistura deverá ser executada em superfície plana, limpa, impermeável e resistente, seja em masseira, tablado de madeira ou cimentado, com tempo mínimo de 6 minutos.

A mistura seca de cimento e areia deverá ser preparada com auxílio de enxada e pá, até que apresente coloração uniforme. Em seguida, a mistura será disposta em forma de coroa e adicionada a água no centro da cratera formada. A mistura prosseguirá até a obtenção de uma massa homogênea, acrescentando-se, quando necessário, mais um pouco de água para conferir a consistência adequada à argamassa.

A argamassa de chapisco deverá ser preparada de acordo com as recomendações constantes nesta Especificação.

O chapisco deverá ser aplicado sobre qualquer base a ser revestida. Produtos adesivos poderão ser adicionados à argamassa de chapisco, para melhorar as condições de aderência, desde que compatíveis com o cimento empregado e com o material da base (como o chapisco em laje de teto).

Para aplicação do chapisco, a base deverá estar limpa, livre de pó, graxas, óleos, eflorescências, materiais soltos ou quaisquer produtos que venham a prejudicar a aderência.

Os processos para limpeza da base poderão ser os seguintes:

- Para remoção de pó e de materiais soltos - Escovar e lavar a superfície com água ou aplicar jato de água sob pressão;
- Para remoção de óleo desmoldante, graxa e outros contaminantes gordurosos - Escovar a superfície com solução alcalina de fosfato trisódico (30g de Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> em um



litro de água) ou soda cáustica, enxaguando, em seguida, com água limpa em abundância. Pode-se, ainda, saturar a superfície com água limpa, aplicar solução de ácido muriático (5 a 10% de concentração) durante cinco minutos e escovar em abundância;

- Poderão ser empregados, na limpeza, processos mecânicos (escovamento com escova de cerdas de aço, lixamento mecânico ou jateamento de areia) sendo a remoção da poeira feita através de ar comprimido ou lavagem com água, em seguida.

Quando a base apresentar elevada absorção, deverá ser pré-molhada suficientemente. A execução do chapisco deverá ser realizada através de aplicação vigorosa da argamassa, continuamente, sobre toda a área da base que se pretende revestir.

Quando a temperatura for elevada ou a aeração for intensa, a cura deverá ser feita através de umedecimentos periódicos, estabelecidos pela Fiscalização.

A argamassa de emboço/reboco deverá ser preparada de acordo com as recomendações constantes nesta Especificação.

A areia a ser utilizada deverá ser espalhada para secagem. Em seguida, será peneirada, utilizando-se peneiras cujos diâmetros serão em função da utilização da argamassa.

A base a receber o emboço/reboco deverá estar regularizada. Caso apresente irregularidades superficiais superiores a 10 mm, tais como depressões, furos, rasgos, eventuais excessos de argamassa das juntas da alvenaria ou outras saliências, deverá ser reparada, antes de iniciar o revestimento.

Os rasgos efetuados para a instalação das tubulações deverão ser corrigidos pela colocação de tela metálica galvanizada ou pelo enchimento com cacos de tijolos ou blocos.

O emboço / reboco deverá ser iniciado somente depois de concluídos os serviços a seguir indicados, obedecidos seus prazos mínimos:

- 3 dias após a aplicação do chapisco;
- 4 dias de idade das estruturas de concreto, das alvenarias cerâmicas e de blocos de concreto.

O plano de revestimento será determinado através de pontos de referências dispostos de forma tal que a distância entre eles seja compatível com o tamanho da desempenadeira, geralmente régua de alumínio, a ser utilizada. Nesses pontos, deverão ser fixados cacos planos de material cerâmico ou taliscas de madeira usando-se, para tanto, argamassa idêntica à que será empregada no revestimento.

Uma vez definido o plano de revestimento, deverá ser feito o preenchimento das faixas entre as taliscas, empregando-se argamassa, que será sarrafeada, em seguida, constituindo as “guias” ou “mestras”.

A superfície deverá ser molhada e, a seguir, deverá ser aplicada a argamassa de emboço, com lançamento vigoroso, com auxílio da colher de pedreiro ou através de processo mecânico, até o preenchimento da área desejada.

Estando a área preenchida por argamassa, deverá ser feita a retirada do excesso e a regularização da superfície, pela passagem da desempenadeira ou régua.



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

Em seguida, as depressões deverão ser preenchidas mediante novos lançamentos de argamassa, nos pontos necessários, repetindo-se a operação até se conseguir uma superfície cheia e homogênea.

Os emboços / rebocos só serão executados depois da colocação dos marcos das portas e antes da colocação de alisares e rodapés.

Quando houver possibilidade de chuvas, a aplicação do emboço / reboco externo não será iniciada ou, caso já o tenha sido, será ordenada a sua interrupção.

Na eventualidade da ocorrência de temperaturas elevadas, os emboços / rebocos externos executados em uma jornada de trabalho terão as suas superfícies molhadas ao término dos trabalhos.

A argamassa de chapisco deverá ter consistência fluida e ser constituída de areia, predominantemente grossa, com dimensão máxima entre 2,4 e 6,3 mm.

O chapisco deverá apresentar espessura máxima de 5 mm, textura aberta com superfície irregular e descontínua, de forma a permitir a visualização de pequenas áreas da base.

A argamassa de emboço / reboco deverá ter consistência adequada ao uso, compatível ao processo de aplicação (manual ou mecânico), constituída de areia média, com dimensão entre 1,2 e 4,8 mm.

O emboço deverá aderir bem ao chapisco ou à base de revestimento. Deverá possuir textura e composição uniforme, proporcionar facilidade de aplicação manual ou por processo mecanizado.

O sarrafeamento não pode ser feito imediatamente após a chapagem da argamassa. Deve-se aguardar o “ponto de sarrafeamento”, que decorre das condições climáticas, das condições de sucção da base e das próprias características da argamassa.

Para cada tipo de acabamento, deverá ser executado o desempenamento da superfície imediatamente após o sarrafeamento, seguindo as orientações a seguir:

#### Desempenado grosso

- Para revestimentos cerâmicos;
- Superfícies de acabamento regular e compacta, não muito lisa;
- Admitem-se pequenas imperfeições localizadas e certo número de fissuras superficiais de retração;
- Desempeno leve, somente com madeira.

#### Desempenado feltrado

- Acabamento final, base para pintura látex acrílico;
- Textura final homogênea, lisa e compacta;
- Não se admitem fissuras;
- Desempeno com madeira, seguido de desempeno com espuma ou feltro.

Para todos os casos, isto é, emboço simplesmente sarrafeado ou desempenado, é preciso arrematar os cantos vivos com uma desempenadeira adequada.



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

A argamassa industrializada deve ser aplicada com desempenadeira de madeira ou PVC, em camada uniforme e nivelada, fortemente comprimida sobre a superfície a ser aplicada, num movimento rápido de baixo para cima.

A primeira camada aplicada tem espessura de 2 a 3mm, aplica-se então uma segunda camada regularizando a primeira e complementando a espessura.

O acabamento deve ser feito com o material ainda úmido, alisando-se com desempenadeira de madeira em movimentos circulares e a seguir aplicar desempenadeira munida de feltro ou espuma de borracha.

Se o trabalho for executado em etapas, fazer corte à 45 graus (chanfrado) para emenda do pano subsequente. Devem ser executadas arestas bem definidas, vivas, deixando à vista a aresta da cantoneira, quando utilizada.

O excedente da argamassa industrializada que não aderir à superfície não pode ser reutilizado.

A argamassa industrializada deve ser executada no mínimo 7 dias após aplicação do emboço e após a colocação dos marcos, peitoris, etc.

É necessário ainda limpar constantemente a área de trabalho, evitando que restos de argamassa aderidos formem incrustações que prejudiquem o acabamento final.

Na interface alvenaria/estrutura nas fachadas (externamente), deverá ser aplicado tela metálica galvanizada para absorção dos esforços de movimentação.

A tela deverá ser metálica eletrosoldada galvanizada com malha 15x15 mm e diâmetro do fio 1,65 mm.

Aplicar sobre a base, o chapisco de cimento areia traço 1:3 com adesivo. A aplicação do chapisco, é de extrema importância para o bom desempenho do revestimento, e deve ser feito, antes da aplicação da tela.

Depois da completa cura do chapisco, fazer a aplicação da tela, posicionando-a de maneira centralizada na interface estrutura/alvenaria. No caso da interface viga/alvenaria, a tela é centralizada na região de encunhamento, de modo que 25 cm da largura da tela fiquem sobre a viga e o restante sobre a alvenaria. No caso da interface pilar/alvenaria, a tela é centralizada no encontro do pilar com a alvenaria, de modo que 25 cm da largura da tela fiquem sobre o pilar e o restante sobre a alvenaria.





requisitos mínimos de qualidade prescritos nas normas da ABNT.

A argamassa de assentamento de placas cerâmicas em paredes internas e externas deverá ser pré-fabricada.

A pasta de rejuntamento para placas cerâmicas em paredes internas e externas deverá ser pré-fabricada e na cor branca (para todas as paginações, ou conforme orientação da Fiscalização).

- a) O nome, número e tonalidade do produto, bem como seu código de rastreamento (dia, hora e turno de fabricação), são de especial importância se houver necessidade de compra adicional do produto, posteriormente a compra inicial. Serão definidos por representante da CONTRATANTE;
- b) Recomenda-se verificar se todas as caixas são do mesmo lote de fabricação e se tem a mesma tonalidade;
- c) As espessuras das juntas deverão seguir o recomendado pelo fabricante;
- d) A tonalidade das juntas será definida pelo arquiteto responsável pelo projeto, após a definição das cores dos revestimentos cerâmicos.

Formação de lotes no recebimento em obra

Será considerado como um lote a quantidade comprada de peças de mesmo tipo, mesma dimensão e unidade industrial de fabricação.

Verificações e ensaios

Aspecto superficial

Posicionar as peças em forma de um painel com 1,0m<sup>2</sup> e examinar em uma sala bem iluminada, considerando a existência de defeitos tais como: base descoberta por falta de vidro; depressões; saliências; incrustações de corpos estranhos; bolhas; cantos e lados lascados; rachaduras; manchas; defeitos de decoração; pintas; riscos ou arranhaduras; vidro escorrido e gretagem.

Ensaio laboratoriais

Serão exigidos ensaios laboratoriais apenas para os lotes que não apresentarem o certificado de conformidade do Centro Cerâmico do Brasil (CCB).

Critérios de aceitação

Marcação na embalagem

Rejeitar as caixas que apresentarem qualquer aspecto em desacordo com o pedido de compra, assim como aquelas de lotes de fabricação e/ou tonalidades diferentes que não perfaçam uma quantidade suficiente para revestir um número inteiro de ambientes.

Aspecto superficial

Rejeitar o lote caso a área superficial ultrapasse 10% da área da amostra. Se a área defeituosa for igual ou inferior a 5% da área da amostra, aceitar o lote. Ficando este índice entre 5% e 10%, repetir o ensaio em uma segunda amostra. O lote será aceito de a soma das áreas defeituosas das duas amostras for igual ou inferior a 10%.



## Ensaio laboratoriais

Não deverá ser realizada a compra caso algum dos ensaios demonstre não conformidade do produto em relação à norma ISO DIS 13006.

O armazenamento dos revestimentos cerâmicos deve seguir as orientações prescritas pelos fabricantes, de forma a evitar quebras ou lascamentos de cantos por problemas de manuseio e empilhamento. Não havendo tais orientações, as caixas devem ser empilhadas cuidadosamente até uma altura máxima de 1,50 m, em pilhas entrelaçadas, para garantir a estabilidade.

O estoque deve ser separado por tipo de peça, calibre e tonalidade em local fechado e apropriado, de modo a evitar ações indesejáveis, extravio ou roubo. Preferencialmente, este local deve estar próximo ao de uso ou de transporte vertical.

No caso de armazenamento em lajes, verificar sua capacidade de resistência para evitar sobrecarga.

Recomenda-se que a data e o local de armazenamento sejam planejados com antecedência, a fim de evitar a pré-estocagem em locais inadequados, interferência com outros serviços da obra ou a necessidade de transporte horizontal do mesmo.

## Execução

### Documentos de referência

- Projeto de arquitetura e detalhamentos específicos dos revestimentos cerâmicos;
- Recomendações do fabricante da cerâmica;
- Recomendações do fabricante da argamassa colante;
- Recomendações do fabricante da argamassa de rejunte;
- NR 18 – “Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção”.

Os emboços e contrapisos a serem revestidos devem estar concluídos há pelo menos 14 dias, apresentado textura áspera obtida com o sarrafeamento e leve desempenho com madeira na fase de sua execução.

Os contramarcos devem estar chumbados, enquanto os batentes, se não estiverem chumbados, devem estar ao menos com suas referências definidas.

As passagens das instalações elétricas e hidráulicas devem estar concluídas e testadas.

A cerâmica deve ser conferida em termos de calibre das peças, tonalidades e quantidades, garantindo-se que sejam suficientes para executar o serviço, considerando um percentual adicional para eventuais quebras, arremates ou reparos futuros. Este percentual deve ser estabelecido caso a caso em função do tipo de cerâmica e uso dos ambientes.

A impermeabilização de pisos deve ser executada e testada. Os ralos devem estar protegidos para evitar eventuais entupimentos.

Inicialmente deve-se verificar o prumo, o esquadro e a planicidade das paredes, corrigindo qualquer irregularidade encontrada.



Averiguar a igualdade de nível do contrapiso em todo o perímetro do cômodo, definindo o nível do piso acabado.

Preparar a superfície removendo a poeira, partículas soltas, graxas e outros resíduos com o auxílio de lixas, escovas e vassouras. Se necessário, lavar com água ou soluções desengordurantes a base de soda cáustica e água sanitária, aguardando a completa secagem do emboço para continuar o assentamento.

Para o posicionamento da fiada mestra, partir do nível do piso ou do teto, conforme paginação de projeto. É indicado pela prática usual que se comece o assentamento da segunda fiada a fim de deixar a primeira para arremates de caimento do piso, evitando-se a presença de peças cortadas em formato triangular ou de trapézios achatados.

Recomenda-se que a primeira fiada ou fiada mestra seja definida em uma altura equivalente a um terço do pé direito do ambiente, que representa aproximadamente a linha de visão do assentador quando agachado na posição de trabalho. Definida a primeira fiada, deve-se assentar os azulejos seguindo inicialmente para a parte superior da parede, executando-se a parte inferior somente após o término da área acima da fiada mestra, aumentando a produtividade do serviço.

A partir do nível de referência (piso ou teto), marcar a posição da fiada mestra num dos extremos da parede com o auxílio de uma trena metálica ou um metro articulado, considerando o tamanho das peças e a espessura correta das juntas, seguindo as mesmas orientações apresentadas para os pisos internos.

Transferir o nível marcado para o outro extremo da parede, utilizando uma mangueira de nível, um nível alemão ou a *laser*. Esticar a uma linha de náilon entre os pontos marcados, definindo assim a posição exata da primeira fiada.

Iniciar o assentamento das peças cerâmicas seguindo os mesmos procedimentos e cuidados observados com relação aos pisos cerâmicos, utilizando, neste caso, uma desempenadeira dentada de aço ou PVC com dentes de 6 mm. No encontro entre paredes, o revestimento de piso deve ficar embutido junto à parede a fim de garantir sua perfeita ancoragem. Os azulejos devem ser assentados com uma folga de 5 mm em relação aos pisos, de modo a evitar o remonte das peças sobre os pisos.

A largura mínima das juntas deve seguir a orientação dos fabricantes.

As Juntas de expansão e movimentação devem alcançar a superfície do contrapiso, sendo preenchidas com material elástico. Seu uso é necessário nos seguintes casos:

- No encontro com pilares e outros tipos de saliências;
- Em ambientes com área superior a 32 m<sup>2</sup> ou sempre que a maior dimensão do ambiente for superior a 8,0 m. Neste caso as juntas devem ter dimensões de 8 mm a 12 mm de espessura.

Após um período mínimo de 48 horas do assentamento, iniciar o rejuntamento das peças, procedendo de maneira idêntica à definida para os pisos. Para a limpeza final do revestimento, lavar com água e detergente líquido neutro.

### **3.7.3 Pastilha cerâmica**



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

Pastilhas cerâmica, coladas em placas de papel, esmaltadas, com arestas bem definidas.

Não devem apresentar rachaduras, base descoberta por falta do vidrado (esmaltadas), depressões, crateras, bolhas, furos, pintas, manchas, cantos despontados, lados lascados, incrustações de corpos estranhos, riscados ou ranhurados, bem como diferença de tonalidade e dimensão dentro do mesmo lote. Além das condições acima, os produtos devem atender aos requisitos mínimos de qualidade prescritos nas normas da ABNT.

Argamassa pré-fabricada para assentamento e rejuntamento, adequada tanto ao assentamento quanto ao rejuntamento de pastilhas de porcelana.

#### Execução

A base de assentamento das pastilhas deve ser constituída de um emboço desempenado, devidamente curado.

A superfície deve estar áspera, ser varrida e posteriormente umedecida.

A argamassa de assentamento deve ser aplicada na base com o lado liso da desempenadeira. Em seguida, aplicar o lado dentado criando estrias para garantir melhor aderência e nivelamento. Esta aplicação deve ser feita em pequenas áreas, pois ela não pode iniciar seu processo de cura antes de receber as placas de pastilhas.

As placas de pastilhas devem estar secas e limpas no lado do assentamento.

Colocar a placa de pastilhas sobre superfície plana, horizontal e seca, com a face do papel voltada para baixo. Com o lado liso da desempenadeira, preencher as juntas com argamassa, deixando um excesso de 2 a 3 mm sobre a placa. A placa deve ser colocada sobre a superfície, observando-se as linhas de prumo e nível, e pressionada com as mãos.

Após colocadas 5 a 6 placas, observando-se sempre o alinhamento devido, fazer dois cortes verticais em cada placa com a ponta da colher, para expelir o ar, e com o auxílio do batedor e do martelo, rebater todas as placas aplicadas.

O papel que prende as pastilhas deve ser removido com solução a 5% de soda cáustica em água, aplicada abundantemente com a brocha no sentido de cima para baixo; retirar com cuidado o papel no mesmo sentido.

As pastilhas devem ser lavadas com água para retirar o excesso de cola.

Aplicar a pasta de rejuntamento usando rodo de borracha em movimentos alternados, preenchendo todas as juntas. Deixar secar um pouco e passar a estopa para a retirada do pó.

Após 15 minutos do término do rejuntamento, retirar o excesso de material com esponja úmida de água. Após secagem total, limpar com estopa seca.

#### Recebimento

Atendidas as condições de fornecimento e execução, o revestimento pode ser recebido se não apresentar desvios de prumo e alinhamento superiores a 3mm/m.

Não devem ser aceitos desníveis significativos entre peças contíguas.



### **3.8 REVESTIMENTO DE FORROS**

#### **3.8.1 Chapisco e emboço**

Para os revestimentos de forro com esta especificação, deverão ser utilizadas as orientações do item 3.7.1

#### **3.8.2 Forro de Gesso acartonado com isolamento em lã de rocha**

Especificação de Material

Forro fixo composto por chapas fabricadas industrialmente por processo de laminação contínua de uma mistura de gesso, água e aditivos entre 2 lâminas de cartão, fixado à estrutura metálica.

Dimensões: 1,20x2,40, 1,20x2,00 e 1,20x ,80, espessura de 12,5 e 13,0mm com borda rebaixada.

As chapas devem seguir as seguintes especificações:

- densidade superficial de massa de: no mínimo 8,0kg/m<sup>2</sup> e no máximo 12,0 kg/m<sup>2</sup>, com variação máxima de +ou- 0,5 kg/m<sup>2</sup>.
- resistência mín. à ruptura na flexão de 550N (longitudinal) e 210N (transversal)
- dureza superficial determinada pelo diâmetro máximo de 20 mm.

Estrutura metálica formada por perfis (canaletas e cantoneiras) galvanizados (grau B) e por peças metálicas zincadas complementares: suportes reguladores ou fixos, conector de perfis, tirante de arame galvanizado e acessórios.

Fita de papel Kraft e gesso para acabamento nas emendas.

Isolante acústico (somente no auditório): o isolante pode ser feito de lã de rocha com densidade de 20kg/m<sup>3</sup> utilizado na espessura de 25 mm e deve ser aplicado na forma ensacada.

Execução

Seguir recomendações dos fabricantes quanto a cuidados relativos a transporte com a placa.

O manuseio dentro da obra deve ser feito por 2 pessoas, no sentido vertical uma a uma, ou no máximo duas a duas, evitando-se pegar ou bater nos cantos.

As placas devem ser armazenadas em local seco, suspensas do chão por apoios espaçados à cada 25cm de eixo, formando pilhas perfeitamente alinhadas de até 5 m de altura, evitando-se sobras ou defasagens que possibilitem quebras.

O gesso usado para rejuntamento, embalado em sacos de 40 kg, deve ser armazenado em local seco e apoiado em estrados de madeira.

A estrutura metálica poderá ser fixada à laje ou à estrutura do telhado, utilizando-se o tipo de suporte adequado à cada caso.

Os perfis galvanizados serão espaçados de acordo com determinações do fabricante,



considerando-se o peso total do forro: placas acartonadas, perfis e isolante térmico (caso seja necessária sua aplicação). Geralmente a distância entre os perfis principais será de 0,50 m e a distância entre as fixações (suportes) será de 1,00 m.

No encontro com paredes, utilizar canaletas (ou guias) fixadas com meios adequados ao respectivo material da parede.

Iniciar a fixação das placas de gesso acartonado pelos seus centros ou pelos seus cantos, a fim de evitar deformações. As placas serão apertadas contra os perfis e aparafusadas com parafusos autoperfurantes no espaçamento previsto pelo fabricante.

As juntas de dilatação estruturais das edificações devem ser assumidas. No caso de tetos extensos, devem-se prever juntas de dilatação a cada 15,00m.

As luminárias podem ser fixadas às chapas de gesso acartonado com buchas especiais para esta finalidade, desde que as cargas individuais não excedam os limites estipulados pelo fabricante.

O rejuntamento é feito aplicando-se primeiro uma massa de gesso calcinado com espátula depois aplica-se a fita de papel kraft pressionada com a espátula contra o gesso, em seguida aplica-se outra camada de gesso calcinado cobrindo a fita e o rebaixo das chapas, aplica-se a última demão de gesso com desempenadeira de aço, tornando a superfície da junta perfeitamente alinhada, e por fim, lixa-se, deixando a superfície pronta para pintura.

Antes da aplicação da pintura é necessária a aplicação de um fundo "primer" de acordo com a pintura a ser dada.

Executar pintura com tinta látex acrílica.

### Recebimento

Atendidas as condições de fornecimento e execução, os forros devem apresentar superfície plana, sem manchas amareladas.

Não podem apresentar flechas maiores que 0,3% do menor vão.

Verificar através da nota fiscal se o aplicador é credenciado pelo fabricante e a garantia do produto por 5 anos.

## 3.9 ESQUADRIAS

### 3.9.1 Esquadrias de Madeira

#### 3.9.1.1 *Porta com bandeira*

Especificação de material

Porta maciça e bandeira de madeira sarrafeada (e=35 mm) confeccionadas com tábuas de itaúba ou angelim para pintura.

O batente (3,5x14cm) será de itaúba, angelim, angico preto ou jatobá fixado com chapuz de



madeira ou com parafusos e buchas.

Guarnições (5cm) de cedrinho, angelim ou itaúba.

Complemento do batente destinado a ajustar as dimensões entre a parede acabada e o batente. Utilizar madeiras desempenadas e lixadas com as mesmas características do batente.

Acessórios:

- Dobradiças tipo média, em aço cromado, com pino e bolas, de 3½" x 3". Para porta de uma folha instalar 3 unidades, para porta de duas folhas, 6 unidades;
- Fechadura de embutir, tipo externa, em aço, distância de broca = 55 mm;
- Maçaneta tipo alavanca, maciça, bordas arredondadas, acabamento cromado;
- Roseta com acabamento cromado, acompanha as maçanetas;

Para porta de duas folhas, instalar fecho de embutir, tipo "unha" (18 à 20cm), com alavanca, em aço e acabamento cromado (2 unidades: uma encima e uma embaixo).

O acabamento de porta, batente, guarnições e complemento do batente de madeira serão feitos com pintura óleo sobre fundo para madeira, cor branca.

Recebimento

Aferir as especificações de todos os itens.

Porta, batente, guarnições e complemento:

- Verificar a inexistência de fungos, apodrecimentos ou furos de insetos.
- Rejeitar peças empenadas, desniveladas, fora de prumo ou de esquadro.
- A folha da porta deverá ser colocada em posição semi-aberta e permanecer parada, caso contrário, será sinal evidente de desvio de prumo da esquadria.

Acessórios: Aferir as especificações, verificar a correta instalação e funcionamento.

Verificar a ausência de falhas na pintura ou quaisquer defeitos decorrentes do manuseio.

O funcionamento da porta deverá ser aferido após a completa secagem da pintura e subsequente lubrificação, não podendo apresentar jogo causado por folgas.

### **3.9.1.2 Porta acessível**

Especificação de material

Porta de madeira sarrafeada de 35mm, revestida em ambas as faces com folhas de compensado de angelim, curupixá, ipê ou cumarú (e=3mm).

Batente (3,5x14cm) de itaúba, angelim, angico preto ou jatobá fixado com chapuz de madeira ou com parafusos e buchas.

Guarnições (5cm) de cedrinho, angelim ou itaúba.

Complemento do batente destinado a ajustar as dimensões entre a parede acabada e o batente. Utilizar madeiras desempenadas e lixadas com as mesmas características do batente.



**Acessórios:**

- Dobradiças tipo média, em aço cromado, com pino e bolas, de 3½" x 3" ( 3 unidades).
- Fechadura de embutir, tipo externa, em aço, distância de broca = 55 mm, acompanhadas de chaves em duplicata com um único segredo para todos os andares.
- Maçaneta tipo alavanca, maciça, bordas arredondadas, acabamento cromado.
- Roseta com acabamento cromado, acompanha as maçanetas.
- Chapa em aço inoxidável polido para proteção contra choques mecânicos, nº 22 (espessura aproximada de 0,79 mm), afixada com parafusos auto-atarrachantes de cabeça tipo panela, d = 4 mm, comprimento de 9,5 mm.
- Puxador horizontal em latão cromado ou aço inox polido de diâmetro de 7/8" ou 1", afixado com parafusos auto-atarrachantes, d = 4 a 6 mm, com cabeça tipo panela ou chata e comprimento máximo de 25 mm.

**Acabamentos:**

O acabamento de Porta, batente, guarnições e complemento do batente de madeira será com pintura óleo sobre fundo para madeira, cor branca.

**Recebimento**

Aferir as especificações de todos os itens.

**Porta, batente, guarnições e complemento:**

- Verificar a inexistência de fungos, apodrecimentos ou furos de insetos.
- Verificar encabeçamento em todo o perímetro.
- Verificar, auditivamente, com leves batidas em vários pontos da superfície da porta, a especificação do enchimento sarrafeado maciço.
- Rejeitar peças empenadas, desniveladas, fora de prumo ou de esquadro.
- A folha da porta deverá ser colocada em posição semi-aberta e permanecer parada, caso contrário, será sinal evidente de desvio de prumo da esquadria.

**Acessórios:**

- Aferir as especificações, verificar a correta instalação e funcionamento.
- Puxador horizontal: verificar altura e posicionamento de fixação do puxador.
- Chapa: o acabamento deve estar livre de rebarbas, arestas, "cantos vivos" ou quaisquer imperfeições que possam se tornar cortantes.

Lubrificação das partes móveis.

**3.9.1.3 Porta para sanitário**

**Especificação de material**

Porta de madeira de sarrafeado, dimensões 60x180cm, espessura 25 mm, com pintura.

**Acessórios:**

- Dobradiças tipo média, em aço cromado, com pino e bolas, de 3½ x 3" (3 unidades).
- Fechadura tipo targeta com visor livre-ocupado.
- Cabide gancho simples, tamanho grande, em zamac.

**Acabamentos:**

O acabamento de Porta, batente, guarnições e complemento do batente de madeira será com pintura óleo sobre fundo para madeira, cor branca.



## Recebimento

O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, especificação e execução.

### Porta:

- verificar a inexistência de fungos, apodrecimentos ou furos de insetos;
- verificar o encabeçamento em todo o perímetro;
- verificar, auditivamente, com leves batidas em vários pontos da superfície da porta, a especificação do enchimento sarrafeado maciço;
- rejeitar peças empenadas, desniveladas, fora de prumo ou de esquadro;
- a folha da porta, colocada em posição semi-aberta, deverá permanecer parada, caso contrário, será sinal evidente de desvio de prumo.

Acessórios: aferir as especificações, verificar a correta instalação e seu funcionamento.

Verificar a ausência de falhas na pintura ou quaisquer defeitos decorrentes do manuseio.

O funcionamento da porta deverá ser aferido após a completa secagem da pintura e subsequente lubrificação, não podendo apresentar jogo causado por folgas.

### **3.9.2 Esquadrias de Alumínio**

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de alumínio deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de alumínio utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

Será vedado o contato direto de peças de alumínio com metais pesados ou ligas metálicas com predomínio destes elementos, bem como com qualquer componente de alvenaria.

O isolamento entre as peças poderá ser executado por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, elastômero plástico, betume asfáltico ou outro processo adequado, como metalização a zinco.

O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

Todas as ligações de esquadrias que possam ser transportadas inteiras da oficina para o local de assentamento serão realizadas por soldagem autógena, encaixe ou auto-rebitagem. Na zona de solda não será tolerada qualquer irregularidade no aspecto da superfície ou alteração das características químicas e de resistência mecânica das peças.

A costura de solda não deverá apresentar poros ou rachadura capazes de prejudicar a perfeita uniformidade da superfície, mesmo no caso de anterior processo de anodização.

Sempre que possível, deverá ser evitada a utilização de parafusos nas ligações de peças de alumínio. Se a sua utilização for estritamente necessária, os parafusos serão da mesma liga



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

metálica das peças de alumínio, endurecidos a alta temperatura.

Os parafusos ou rebites para ligações de peças de alumínio e aço serão de aço cadmiado cromado. Antes da ligação, as peças de aço serão pintadas com tinta à base de cromato de zinco. As emendas realizadas através de rebites ou parafusos deverão ser perfeitamente ajustadas, sem folgas, diferenças de nível ou rebarbas. Todas as juntas serão vedadas com material plástico antivibratório e contra penetração de águas pluviais.

As esquadrias serão de alumínio com pintura eletrostática na cor branca. A as peças receberão tratamento prévio, compreendendo decapagem e desengorduramento, bem como esmerilhamento e polimento mecânico.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco ou cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas. Após a fabricação e até o momento de montagem, as esquadrias de alumínio serão recobertas com papel crepe, a fim de evitar danos nas superfícies das peças, especialmente na fase de montagem.

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto.

As esquadrias serão instaladas através de contramarcos ou chumbadores de aço, rigidamente fixados na alvenaria ou concreto, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto, e adequadamente isolados do contato direto com as peças de alumínio por metalização ou pintura, conforme especificação para cada caso particular. As armações não deverão ser distorcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente.

Após a instalação, as esquadrias de alumínio deverão ser protegidas até a entrega final da obra.

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, de conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.

As esquadrias de vãos envidraçados, sujeitos à ação de intempéries, serão submetidas a testes específicos de estanqueidade, utilizando-se jato de mangueira d'água sob pressão, de conformidade com as especificações de projeto.

Os vidros serão de procedência conhecida e idônea, de características adequadas ao fim a que se destinam, sem empenamentos, claros, sem manchas, bolhas e de espessura uniforme. Os vidros deverão obedecer aos requisitos da NBR 11706.

O transporte e o armazenamento dos vidros serão realizados de modo a evitar quebras e trincas, utilizando-se embalagens adequadas e evitando-se estocagem em pilhas.

Os componentes da vidraçaria e materiais de vedação deverão ser recebidos em recipientes



hermeticamente lacrados, contendo a etiqueta do fabricante. Os vidros permanecerão com as etiquetas de fábrica, até a instalação e inspeção da Fiscalização.

Os vidros serão entregues nas dimensões previamente determinadas, obtidas através de medidas realizadas pelo fornecedor nas esquadrias já instaladas, de modo a evitar cortes e ajustes durante a colocação. As placas de vidro deverão ser cuidadosamente cortadas, com contornos nítidos, sem folga excessiva com relação ao requadro de encaixe, nem conter defeitos, como extremidades lascadas, pontas salientes e cantos quebrados.

As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas, de modo a se tornarem lisas e sem irregularidades.

Antes da colocação nas esquadrias, os vidros deverão ser limpos, de modo que as superfícies fiquem isentas de umidade, óleo, graxa ou qualquer outro material estranho.

A película protetora das peças de alumínio deverá ser removida com auxílio de solvente adequado. Os vidros com espessura de 5mm, serão colocados sobre dois apoios de neoprene, fixados à distância de  $\frac{1}{4}$  do vão, nas bordas inferiores, superiores e laterais do caixilho. Antes da colocação, os cantos das esquadrias serão selados com mastique elástico, aplicado com auxílio de espátula ou pistola apropriada. Um cordão de mastique será aplicado sobre todo o montante fixo do caixilho, nas partes onde será apoiada a placa de vidro.

O vidro será pressionado contra o cordão, de modo a resultar uma fita de mastique com espessura final de cerca de 3 mm. Os baguetes removíveis serão colocados sob pressão, contra um novo cordão de mastique, que deverá ser aplicado entre o vidro e o baguete, com espessura final de cerca de 2 mm. Em ambas as faces da placa de vidro, será recortado o excedente do material de vedação, com posterior complementação com espátula nos locais de falha.

Para a fixação das placas de vidro nos caixilhos, também poderão ser usadas gaxetas de neoprene pré-moldadas, que deverão adaptar-se perfeitamente aos diferentes perfis de alumínio.

Após a selagem dos cantos das esquadrias com mastique elástico, será aplicada uma camada de 1mm de mastique, aproximadamente, sobre o encosto fixo do caixilho, colocando-se a gaxeta de neoprene sob pressão. Sobre o encosto da gaxeta, será aplicada mais uma camada de 1mm de mastique, aproximadamente, sobre a qual será colocada a gaxeta de neoprene, com leve pressão, juntamente com a montagem do baguete.

### **3.9.3 Janela de aço inox**

As janelas de aço inox serão fabricadas com folhas e “batente” nas dimensões indicadas no projeto e revestimento em aço inox AISI 304.

As ferragens deverão ser de aço inox.

A janela tipo guilhotina deverá receber acionamento manual.

### **3.9.4 Persiana em rolo PVC**



Deverá ser instalada uma persiana em rolo de PVC no refeitório/cozinha.

### **3.9.5 Vidro laminado**

Todos os cortes das chapas de vidro e perfurações necessárias à instalação serão definidos e executados na fábrica, de conformidade com os as dimensões dos vãos dos caixilhos, obtidas através de medidas realizadas pelo fabricante nas esquadrias instaladas.

Os vidros laminados utilizados terão espessura de 4+4mm. Deverão ser definidos pelo fabricante todos os detalhes de fixação, tratamento nas bordas e assentamento das chapas de vidro.

#### Colocação em caixilhos de alumínio

A película protetora das peças de alumínio deverá ser removida com auxílio de solvente adequado. Os vidros serão colocados sobre dois apoios de neoprene, fixados à distância de  $\frac{1}{4}$  do vão, nas bordas inferiores, superiores e laterais do caixilho. Antes da colocação, os cantos das esquadrias serão selados com mastique elástico, aplicado com auxílio de espátula ou pistola apropriada. Um cordão de mastique será aplicado sobre todo o montante fixo do caixilho, nas partes onde será apoiada a placa de vidro.

O vidro será pressionado contra o cordão, de modo a resultar uma fita de mastique com espessura final de cerca de 3 mm. Os baguetes removíveis serão colocados sob pressão, contra um novo cordão de mastique, que deverá ser aplicado entre o vidro e o baguete, com espessura final de cerca de 2 mm. Em ambas as faces da placa de vidro, será recortado o excedente do material de vedação, com posterior complementação com espátula nos locais de falha.

Para a fixação das placas de vidro nos caixilhos, também poderão ser usadas gaxetas de neoprene pré-moldadas, que deverão adaptar-se perfeitamente aos diferentes perfis de alumínio.

Após a selagem dos cantos das esquadrias com mastique elástico, será aplicada uma camada de 1mm de mastique, aproximadamente, sobre o encosto fixo do caixilho, colocando-se a gaxeta de neoprene sob pressão. Sobre o encosto da gaxeta, será aplicada mais uma camada de 1mm de mastique, aproximadamente, sobre a qual será colocada a gaxeta de neoprene, com leve pressão, juntamente com a montagem do baguete.

### **3.9.6 Vidro temperado**

Vidro temperado 8 mm. Execução conforme 3.9.5.

### **3.9.7 Vidro comum ou fantasia**

#### Especificação de material

Vidro plano, transparente, incolor, de faces paralelas e planas. Isento de distorções óticas, com espessura uniforme e massa homogênea, com espessura 4 ou 6 mm.

Vidro plano, translúcido, incolor, com uma das faces impressas, com espessura 4 mm. Padrão Fantasia.

Massa de assentamento tipo “de vidraceiro” (à base de óleo de linhaça e gesso).



#### Aplicação

Vedação de portas e janelas, em locais que não estabeleçam a obrigatoriedade do uso de vidro de segurança e quando se deseja obter luminosidade sem comprometer privacidade.

#### Execução

As chapas de vidro devem ser estocadas em pilhas (máximo 50 chapas), apoiadas sobre material que não danifique as bordas (borracha, madeira, feltro), com inclinação de 6% a 8% em relação à vertical, conforme desenho abaixo.

É recomendável a colocação de uma folha de papel neutro entre as chapas armazenadas, para evitar um processo de soldagem iônica entre elas, tornando, às vezes, impossível separá-las. Para evitar este processo, é recomendável também, evitar a estocagem em local úmido.

Visando a uma melhor preservação das chapas a serem armazenadas na obra, o prazo máximo e as condições de armazenamento devem ser estabelecidos, em comum acordo, entre fornecedor e consumidor.

A colocação deve ser executada de forma a não sujeitar o vidro a esforços ocasionados por contrações ou dilatações, resultantes da movimentação dos caixilhos ou de deformações devido a flechas dos elementos da estrutura.

As chapas de vidro não devem apresentar folga excessiva em relação ao requadro do encaixe.

Nos casos necessários, os rebaixos dos caixilhos devem ser limpos, lixados e pintados, antes da colocação dos vidros.

A chapa deve ser assentada em um leito elástico ou de massa; em seguida, executar os reforços de fixação.

Executar arremate com massa, de modo que apresente um aspecto uniforme após a execução, sem a presença de bolhas.

A massa pode ser pintada somente após sua secagem completa.

#### Recebimento

O serviço pode ser recebido se atendidas as condições de projeto, fornecimento dos materiais e execução.

As chapas de vidro devem ser isentas de defeitos de impressão. Não devem apresentar falta de esquadro e ondulações no desenho impresso.

Não devem apresentar bolhas, ranhuras, empenos, defeitos de corte e outros.

A massa deve apresentar-se seca, sem deformação ou fissuras. Caso a massa não apresente consistência indicada após 20 dias de sua aplicação, a mesma deve ser substituída.

### **3.9.8 Gradil em alumínio**

#### Especificação de material

Folha do portão:



--Quadros em tubo retangular de alumínio, de 60x40mm, e=1,9mm;  
--Gradil completo confeccionado em perfis alumínio, com acabamento em pintura eletrostática à base de poliéster em pó (na cor especificada em projeto), composto de painel em malha retangular (65x132mm) formada por barras chatas portantes (25x2mm) e fio de ligação redondo ( $\varnothing=4,8\text{mm}$ ) com moldura em barra chata de 25x4,76mm;

• Trilho:

--Chapa dobrada, de aço galvanizado a fogo, 50x60mm, e=1,9mm.

• Pino-guia:

--Em tubo de aço galvanizado a fogo,  $\varnothing=12,7\text{mm}$ , e=2,25mm.

• Batente:

--Chapa dobrada, de alumínio, 100x30mm, e=3mm.

• Porta-cadeado:

--Chapa de aço galvanizado, e=3mm.

Acessórios

• Rodízio duplo, de aço, 1 1/2".

• Cadeado de latão maciço de 35mm, com dupla trava.

• Parafusos galvanizados  $\varnothing=6\text{mm}$ , cabeça chata e cabeça panela, com buchas de nylon S8.

• Parafusos galvanizados  $\varnothing=8\text{mm}$ , cabeça panela, com buchas de nylon S10.

• Conjunto de fixação do gradil composto de porca rebite e parafuso cabeça sextavada  $\varnothing=M8x30\text{mm}$  com arruela, em aço galvanizado (4 conjuntos por painel).

O gradil deve ser instalado observando-se os espaçamentos superior e inferior conforme o desenho, não deve haver folgas entre os gradis e os quadros.

Os trilhos devem ser instalados com o alinhamento e nível perfeitos, para não comprometer o deslizamento das folhas móveis.

### 3.10 PINTURAS

#### 3.10.1 Fundo preparador

Resina à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico utilizada para uniformizar a absorção e selar superfícies externas ou internas, como alvenaria, reboco, concreto e gesso.

Rendimento médio selador: 5,0 m<sup>2</sup> por litro.

Rendimento médio líquido selador: 9 a 11 m<sup>2</sup> por litro.

Rendimento médio fundo preparador: 8 a 13 m<sup>2</sup> por litro.

Diluyente: água

A aplicação será em alvenarias, sobre superfícies de reboco, concreto ou superfícies cimentícias, de acordo com especificação em projeto.

Execução

A superfície deve estar firme, coesa, limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou mofo antes de qualquer aplicação. (NBR 13245)

As partes soltas ou mal aderidas deverão ser raspadas e ou escovadas.



A aplicação será sobre massa acrílica.

Não aplicar com temperaturas inferiores a 10 graus centígrados e umidade relativa do ar superior a 90%.

Evitar pintura em áreas externas em dias chuvosos ou com ocorrência de ventos fortes que possam transportar poeira ou partículas suspensas no ar para a pintura.

A aplicação pode ser feita com rolo ou revólver, de acordo com instruções do fabricante.

### **3.10.2 Massa acrílica**

#### Descrição

Massa niveladora monocomponente à base de dispersão aquosa, para uso interno e externo, atendendo aos seguintes requisitos mínimos, em conformidade à NBR 15348:

- ✓ Resistência à abrasão: máximo de 5g, em 450 ciclos (NBR15312);
- ✓ Absorção de água: máximo de 18%, em 60 ± 1 minuto de imersão (NBR15303).

Rendimento: 2 a 3 m<sup>2</sup> / litro/ demão.

Diluyente: água potável.

A massa acrílica será aplicada em alvenarias internas e externas, para nivelar, uniformizar e corrigir imperfeições rasas de reboco, concreto, superfícies cimentícias ou gesso, obtendo-se superfície lisa para posterior pintura de acabamento.

#### Execução

A superfície deve estar firme, coesa, limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou mofo antes de qualquer aplicação. (NBR 13245)

Para a aplicação em reboco ou concreto novo, aguardar cura e secagem total (28 dias no mínimo).

A superfície da alvenaria deve receber uma demão primária de seladora de acordo com recomendações do fabricante.

Não aplicar com temperaturas inferiores a 10 graus centígrados e umidade relativa do ar superior a 90%.

Se necessário, diluir a massa com água potável, conforme recomendação do fabricante.

Aplicar em camadas finas com espátula ou desempenadeira até obter o nivelamento desejado.

Aplicar 1 demão, conforme orientação do fabricante (2 a 6 horas).

Aguardar o tempo indicado pelo fabricante para secagem final (4 a 12 horas), antes de efetuar o lixamento final e remoção do pó, para posterior aplicação da pintura.

A superfície deve estar bem nivelada, lisa, sem ondulações, lixada e pronta para o recebimento da pintura.



### 3.10.3 Pintura acrílica

A tinta deverá ser resina à base de dispersão aquosa de copolímero estireno isento de metais pesados, com rendimento médio: 10 m<sup>2</sup> / litro / demão e diluente em água potável.

#### Execução

A superfície deve estar firme, coesa, limpa, seca sem poeira, gordura ou graxa, sabão ou mofo e ferrugem. Deve receber uma demão primária de fundo de acordo com o material a ser pintado. As partes soltas ou mal aderidas deverão ser raspadas e ou escovadas.

Aplicar a massa acrílica (massa corrida).

A tinta deve ser diluída com água potável de acordo com recomendações dos fabricantes.

Após secagem do fundo, aplicar 2 a 3 demãos com intervalo mínimo de 4 horas. Evitar pintura em áreas externas em dias chuvosos ou com ocorrência de ventos fortes que podem transportar para a pintura poeira ou partículas suspensas no ar.

Não aplicar com temperaturas inferiores a 10 graus centígrados e umidade relativa do ar superior a 90%.

A aplicação pode ser feita com pincel, rolo ou revólver (verificar instruções do fabricante).

#### Recebimento

Atendidas as condições de fornecimento e execução, a superfície pintada deve apresentar textura uniforme, sem escorrimentos, boa cobertura, sem pontos de descoloração.

A Fiscalização pode a seu critério, solicitar a execução de 3ª demão de pintura, caso não considere suficiente a cobertura depois da 2ª demão.

## 3.11 ACESSÓRIOS

### 3.11.1 Bacias sanitárias

Bacia sanitária com volume de descarga reduzido - VDR (6 litros), auto-aspirante, de cerâmica esmaltada, na cor branca, em conformidade com as normas da ABNT e atendendo as seguintes características:

- Ausência de defeitos visíveis como: gretamento (NBR 9059), empenamento da superfície de fixação e do plano de transbordamento, trinca, rachadura, ondulação, bolhas, acabamento opaco (esmaltado mal acabado) e corpo exposto (porção não esmaltada), em todas as partes da peça (NBR 6452);
- Dimensões (NBR 6498);
- Verificação do funcionamento (NBR 9060):
  - a) Remoção de sólidos;
  - b) Lavagem de parede;
  - c) Troca de água;
  - d) Reposição do fecho hídrico;



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

- e) Transporte de sólidos;
- f) Resistência do fecho hídrico à retropressão.
- Assento com tampa em polipropileno ou polietileno, na cor branca.
- Parafusos zincados cromados para sanitários com buchas plásticas tipo S-8.
- Tubo de ligação com canopla, cromado.
- Conexão de entrada de água.
- Anel de vedação para saída de esgoto.

Bacia sanitária de cerâmica esmaltada, cor branca, com ação sifonada, com caixa de descarga em acoplada também em cerâmica esmaltada cor branca.

Bacia sanitária infantil, auto-aspirante, de cerâmica esmaltada impermeável, na cor branca, em conformidade com a NBR 15097:

- Dimensões padrão infantil: (largura 315mm  $\pm$ 20mm e altura 240 a 340mm);
- Funcionamento pleno, quando ensaiado com volume nominal de descarga igual a 6 LPF (litros por fl uxo);
- Ausência de defeitos superficiais visíveis como: trinca, rachadura, gretamento, ondulação, bolhas, acabamento opaco (esmaltado mal acabado) e corpo exposto (porção não esmaltada);
- Ausência de empenamento da superfície de fixação e do plano de transbordamento.
- Tubo de ligação com canopla, cromados.
- Anel de vedação para saída de esgoto.
- Kit de fi xação de bacia sanitária constituído de buchas de nylon e parafusos zincados com acabamento cromado, conforme indicação do fabricante.
- Assento com tampa em polipropileno, na cor branca.

Bacia sanitária acessível, auto-aspirante, de cerâmica esmaltada impermeável, na cor branca, em conformidade com a NBR 15097:

- Dimensões padronizadas, conforme NBR9050;
- O funcionamento pleno, quando ensaiado com volume nominal de descarga igual a 6 LPF (litros por fluxo);
- Ausência de defeitos superficiais visíveis como: trinca, rachadura, gretamento, ondulação, bolhas, acabamento opaco (esmaltado mal acabado) e corpo exposto (porção não esmaltada);
- Ausência de empenamento da superfície de fixação e do plano de transbordamento.
- Inclui:
  - » assento com tampa, em resina poliéster, na cor branca;
  - » parafusos zincados cromados para sanitários com buchas plásticas tipo S-8;
  - » tubo de ligação com canopla, cromado;
  - » conexão de entrada de água;
  - » anel de vedação para saída de esgoto.
- Válvula de descarga de duplo fl uxo, 1 1/2" ou 1 1/4", com registro incorporado, em latão ou bronze, acabamento simples cromado liso
- Inclui:
  - » adaptadores com rosca para tubulações em PVC.
  - » tubo de descarga (descida) em PVC.
  - Ducha higiênica de 1/2", com volante de três ou quatro pontas, com tubo flexível cromado
  - Papeleira de cerâmica esmaltada, na cor branca, com rolete
  - Barras de apoio em aço inox escovado,  $\varnothing=30$  a 35 mm, comprimento mínimo 80cm e máximo 90cm (entre eixos), com elementos de fi xação, que sustentem carga mínima de 1,5kN (NBR 9050); conforme desenho.

Os modelos especificados, com volume de descarga reduzido - VDR (6 litros) foram adotados visando atender aos programas de racionalização do uso da água.



### Execução

- Locar a peça de acordo com os projetos executivos de arquitetura e hidráulica;
- Sempre que possível, ligar cada bacia diretamente à caixa de inspeção;
- A tubulação de saída deve ser ventilada;
- A peça deve ser fixada com parafusos, nunca com cimento;
- Instalar adequadamente anel de vedação na saída de esgoto;
- Rejuntar a peça ao piso com argamassa de cimento branco e gesso, ou o rejunte do próprio piso.

### Recebimento

- Aferir a conformidade com os protótipos homologados e verificar na parte superior da bacia as inscrições da marca e “6.0 Lpf”;
- Verificar na bacia a ausência de defeitos visíveis nas superfícies como: empenamento da superfície de fixação e do plano de transbordamento, gretamento, trinca, rachadura, ondulação, bolhas, acabamento opaco (esmalto mal acabado) e corpo exposto (porção não esmaltada), em todas as partes da peça;
- Verificar a fixação e o rejunte ao piso;
- Aferir a ausência de vazamentos;
- Verificar no sifão a auto-aspiração e o fecho hídrico.

#### 3.11.2 Válvula de descarga

Válvula de descarga de 1 1/2” ou 1 1/4”, com registro incorporado, em latão ou bronze, acabamento simples cromado liso; que atenda às condições gerais e específicas da NBR 12904 e aos métodos de verificação de desempenho da NBR 12905, que são:

- a) Estanqueidade;
  - b) Vazão de regime;
  - c) Volume de descarga;
  - d) Força de acionamento;
  - e) Sobrepressão de fechamento;
  - f) Resistência ao uso.
- Fita veda-rosca de politetrafluoretileno.
  - Adaptadores com rosca para tubulações em PVC.
  - Tubo de descarga (descida) em PVC.

### Execução

- O tipo de válvula (baixa ou média pressão) deve ser compatibilizado com a altura manométrica disponível, verificando o catálogo de instruções do fabricante.
- Nas tubulações em PVC, empregar adaptadores, rosca e solda, cuidando para que a cola não escorra na parte interna da válvula, pois pode colar o vedante na sede, impedindo seu funcionamento.
- A válvula deve estar regulada para propiciar descargas regulares em torno de 6 litros, caso contrário deve-se efetuar a regulagem no registro incorporado.
- Instalar o acabamento simples após o término da obra.
- Somente um registro de gaveta deve ser instalado para toda a bateria de válvulas de descarga de um mesmo ambiente.
- Aferir a conformidade com os protótipos homologados.



- Não aceitar canoplas soltas, cortadas, amassadas ou riscadas.
- Verificar a ausência de vazamentos e o bom funcionamento da válvula.
- Verificar se a válvula está regulada para propiciar descargas regulares em torno de 6 litros.

### **3.11.3 Mictórios**

Mictório individual com sifão incorporado, em cerâmica esmaltada, na cor branca, em conformidade com as normas da ABNT e atendendo as seguintes características:

- ausência de defeitos visíveis como: gretamento (NBR 9059), empenamento da superfície de fixação, trinca, rachadura, ondulação, bolhas, acabamento opaco (esmaltado mal acabado) e corpo exposto (porção não esmaltada), em todas as partes da peça (NBR 6452);
- dimensões (NBR 6500).
- Kit de fixação e instalação.
- Válvula de descarga para mictório de acionamento manual e ciclo de fechamento automático. O equipamento deve estar em conformidade com a NBR 13713 da ABNT e ter, principalmente, as seguintes características:
  - a) o equipamento em repouso (fechado) não deve apresentar vazamentos quando submetido a pressão de água, especificada conforme anexo A da norma;
  - b) a força de acionamento não deve ser superior a 50N, conforme ensaio do anexo B;
  - c) o equipamento deve apresentar vazão mínima de 0,05 L/seg, conforme anexo B;
  - d) o equipamento deve atender aos requisitos estabelecidos pela norma, após os ensaios de resistência ao uso, conforme método previsto no anexo C;
  - e) propiciar o perfeito automatismo do aparelho em qualquer faixa de pressão especificada pelo fabricante; o ciclo de funcionamento deve vir calibrado de fábrica com o tempo de fechamento aproximado de 6 segundos;
  - f) o equipamento deve vir acompanhado de instruções, fornecidas pelo fabricante, de instalação, informação dos valores da maior e da menor pressão de funcionamento, dimensões, funcionamento, peças, componentes e manutenção.
- Trava química anaeróbica.

### **Execução**

- Locar as peças de acordo com os projetos executivos de arquitetura e hidráulica.
- Distância horizontal mínima entre eixos de peças: 60 cm.
- Altura da instalação (da borda da peça ao piso acabado): 60 cm
- A tubulação de saída deve ser em PVC (os tubos metálicos devem ser evitados); não ligar em ralos sifonados e ventilar os ramais.
- A peça deve ser rejuntada à parede com argamassa de cimento branco e gesso, ou a própria pasta de rejuntamento dos azulejos.
- O fabricante deve fornecer, junto com a válvula de descarga, instruções sobre o seu correto modo de instalação, bem como os valores da maior e da menor pressão estática de instalação. O fechamento automático deve estar programado para 6 segundos.
- O eixo do botão de acionamento da válvula de descarga deve estar a 1,00m do piso, conforme orientação da norma NBR 9050.
- A conexão terminal onde será instalado o equipamento deverá ser de ferro galvanizado, pois a trava química só funciona entre metais.



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

- Após a limpeza da rosca da válvula passar, obrigatoriamente, a trava química segundo orientações do fabricante, evitando-se aperto excessivo (não se deve forçar o aperto e sim voltar a peça até que esteja na posição certa). A fixação se dará pela trava química após alguns minutos.
- Após a instalação afixar adesivo de orientação de uso da válvula fornecido pelo fabricante.
- Verificar no funcionamento da válvula:
  - a) Se o fechamento automático ocorre em aproximadamente 6 segundos;
  - b) Se o botão volta para a posição original;
  - c) Se não há vazamentos.

#### Recebimento

- Aferir a conformidade com os protótipos homologados.
- Verificar no mictório a ausência de defeitos visíveis nas superfícies como: empenamento da superfície de fixação e do plano de transbordamento, gretamento, trinca, rachadura, ondulação, bolhas, acabamento opaco (esmaltado mal acabado) e corpo exposto (porção não esmaltada), em todas as partes visíveis da peça.
- Na instalação, verificar a locação, o prumo, o alinhamento, o nivelamento, a fixação e a ausência de vazamentos.
- Verificar se a válvula de descarga foi instalada a 1,00m do piso.
- Aferir especificações da válvula de descarga:
  - a) Verificar se o equipamento foi instalado conforme instruções fornecidas pelo manual do fabricante;
  - b) Deve ser comprovada a ausência de vazamentos;
  - c) O acionamento para vazão de água deve ser obtido sem necessidade de grande esforço;
  - d) Verificar torque de extração manualmente para confirmação do uso da trava química;
  - e) O tempo máximo de fechamento deve ocorrer em aproximadamente 6 segundos.

#### 3.11.4 Cubas

Cuba oval, com ladrão, em cerâmica esmaltada na cor branca; em conformidade com as normas da ABNT e atendendo as seguintes características:

- Ausência de defeitos visíveis como: gretamento (NBR 9059), empenamento da superfície de fixação, trinca, rachadura, ondulação, bolhas, acabamento opaco (esmaltado mal acabado) e corpo exposto (porção não esmaltada), em todas as partes da peça (NBR 6452);
- Dimensões horizontais aproximadas de 35x50cm;
- Parafusos e arruelas cromados, com bucha de nylon.
- Válvula de latão cromado, com ladrão -  $\varnothing = 1"$
- Sifão tipo copo de latão cromado -  $\varnothing = 1" \times 1 \frac{1}{2}"$ .
- Tubo flexível, canopla e niple cromado -  $\varnothing = 1/2"$
- Torneira de acionamento manual e fechamento de ciclo automático, de  $1/2"$ , para pressões de 2 a 40mca; eixo de entrada d'água na vertical (mesa); com arejador; acabamento em latão cromado. O equipamento deve estar em conformidade com a NBR13713 e atender às seguintes características:
  - a) o equipamento em repouso (fechado) não deve apresentar vazamentos quando submetido a pressão de água, especificada conforme anexo A da norma;



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

- b) a força de acionamento não deve ser superior a 50N, conforme ensaio do anexo B;
  - c) o equipamento deve apresentar vazão mínima de 0,05 L/seg, conforme anexo B;
  - d) o equipamento deve atender aos requisitos estabelecidos pela norma, após os ensaios de resistência ao uso, conforme método previsto no anexo C;
  - e) propiciar o perfeito automatismo do aparelho em qualquer faixa de pressão especificada pelo fabricante;
  - f) o ciclo de funcionamento deve vir calibrado de fábrica com o tempo de fechamento aproximado de 6 segundos;
  - g) o equipamento deve vir acompanhado de instruções, fornecidas pelo fabricante, de instalação, informação dos valores da maior e da menor pressão de funcionamento, dimensões, funcionamento, peças, componentes e manutenção.
- Restritor de vazão para alta pressão (acompanha o produto).
  - Trava química anaeróbica.

### Execução

- Locar a peça de acordo com os projetos executivos de arquitetura e hidráulica e atendendo às orientações da NBR 9050.
- A tubulação de saída deve ser ligada a ralo sifonado;
- Altura média de instalação do lavatório: 80 cm.
- O fabricante deve fornecer, junto com a torneira, instruções sobre o seu correto modo de instalação, bem como os valores da maior e da menor pressão estática de instalação.
- O fechamento automático deve ser programado para 6 segundos.
- Caso a vazão local exceda 6L/min, utilizar dispositivo restritor de vazão, conforme orientação do fabricante.
- A flange de travamento da torneira deve ser de metal. Caso o fabricante a forneça em material plástico, esta deve ser substituída, pois a trava química só funciona entre metais.
- Após a limpeza da rosca da torneira passar, obrigatoriamente, a trava química segundo orientações do fabricante, mantendo a torneira na posição correta.
- Após a instalação afixar adesivo de orientação de uso da torneira fornecido pelo fabricante.
- Verificar no funcionamento da torneira:
  - a) Se o fechamento automático ocorre em aproximadamente 6 segundos;
  - b) Se o botão volta para a posição original;
  - c) Se não há vazamentos;
  - d) E a vazão é de aproximadamente 6 L/min, caso contrário, é necessário instalar o restritor de vazão.

### Recebimento

- Aferir a conformidade com os protótipos homologados.
- Verificar no lavatório a ausência de defeitos visíveis nas superfícies como: empenamento da superfície de fixação e do plano de transbordamento, gretamento, trinca, rachadura, ondulação, bolhas, acabamento opaco (esmaltação mal acabada) e corpo exposto (porção não esmalçada), em todas as partes visíveis da peça.
- Na instalação do lavatório, verificar a locação, o prumo, o alinhamento, o nivelamento, a fixação e a ausência de vazamentos. Verificar a correta posição da torneira e se está bem fixa.



- Na torneira aferir:
  - a) se está bem fixa (não pode haver movimentação lateral);
  - b) se o equipamento foi instalado conforme instruções fornecidas pelo manual do fabricante;
  - c) a ausência de vazamentos;
  - d) se o acionamento para vazão de água é obtido sem necessidade de grande esforço;
  - e) impossibilidade de extrair a torneira manualmente (sem uso de ferramentas), para confirmação do uso da trava química;
  - f) se o tempo máximo de fechamento ocorre em aproximadamente 6 segundos;
  - g) se a vazão da torneira não excede 6 L/min, caso contrário exigir a instalação do restritor que acompanha o equipamento.

### **3.11.5 Lavatório acessível**

Lavatório individual com coluna suspensa, com elementos de fixação e instalação hidráulica; em conformidade com as normas da ABNT e atendendo as seguintes características:

- ausência de defeitos visíveis como: gretamento (NBR 9059), empenamento da superfície de fixação, trinca, rachadura, ondulação, bolhas, acabamento opaco (esmaltado mal acabado) e corpo exposto (porção não esmaltada), em todas as partes da peça (NBR 6452);
- dimensões compatíveis com a barra de apoio especificada (deve haver distanciamento mínimo de 4 cm entre a barra e as bordas do lavatório).

Torneira de pressão com fechamento automático, acionamento por alavanca, tipo mesa, com arejador, acabamento cromado, Ø 1/2", eixo de entrada de água vertical.

Válvula de latão cromado, sem ladrão - Ø = 1"

Sifão de PVC rígido - Ø = 1"x 1 1/2"

Tubo flexível, canopla e niple de plástico - Ø = 1/2"

Barra de apoio em latão cromado ou aço inox polido, Ø=30 a 35 mm, com elementos de fixação, que sustentem carga mínima de 1,5 KN (NBR 9050); conforme desenho.

Acessórios:

Parafusos auto-atarrachantes em aço inoxidável, cabeça sextavada com buchas de nylon (Fischer FU).

Trava química anaeróbica.

Fita veda-rosca de politetrafluoretileno.

### **Execução**

Lavatório: o eixo do lavatório deve estar a 60 cm da parede lateral e a borda deve estar a 80 cm de altura do piso; a tubulação de saída deve ser ligada a ralo sifonado; o lavatório deve ser rejuntado à parede com argamassa de cimento branco e gesso, ou com a argamassa de rejuntamento dos azulejos.

Barra de apoio: deve ser instalada de modo que haja um vão mínimo de 4 cm das bordas do lavatório, e sua altura deve estar a 80 cm do piso, conforme desenho; verificar as condições do substrato para suportar as cargas mínimas exigidas para as barras (1,5 KN).



Torneira: após a limpeza da rosca passar, obrigatoriamente, a trava química segundo orientações do fabricante, mantendo a torneira na posição correta; a flange de travamento da torneira deve ser de metal. Caso o fabricante a forneça em material plástico, esta deve ser substituída, pois a trava química só funciona entre metais.

#### Recebimento

Aferir a conformidade com os protótipos homologados.

Verificar posicionamento dos equipamentos conforme medidas no desenho.

Verificar a limpeza dos equipamentos após o término da obra.

#### Lavatório:

- verificar a ausência de defeitos visíveis nas superfícies como: empenamento da superfície de fixação e do plano de transbordamento, gretamento, trinca, rachadura, ondulação, bolhas, acabamento opaco (esmaltado mal acabado) e corpo exposto (porção não esmaltada), em todas as partes visíveis da peça;

- verificar a locação, o prumo, o alinhamento, o nivelamento, a fixação e a ausência de vazamentos, no lavatório e na tubulação de escoamento.

#### Na torneira aferir:

- se está bem fixa (não pode haver movimentação lateral);

- se o equipamento foi instalado conforme instruções fornecidas pelo manual do fabricante;

- a ausência de vazamentos;

- se o acionamento para vazão de água é obtido sem necessidade de grande esforço;

- impossibilidade de extrair a torneira manualmente (sem uso de ferramentas), para confirmação do uso da trava química.

#### Barra de apoio:

- verificar a conformidade com as dimensões especificadas;

- verificar se a barra está bem fixa e se foram usados parafusos em aço inoxidável;

- verificar a colocação das canoplas;

- caso necessário, a critério da Fiscalização, podem ser exigidos ensaios de comprovação de resistência às cargas mínimas exigidas para as barras (1,5 KN).

### **3.11.6 Tanque em aço inox**

#### Descrição

Tanque em aço inox 500x600x300mm, chapa 20, aço AISI 304.

Sifão de PVC rígido Ø=1 ½ x 2".

Válvula americana para pia Ø=3 1/2".

Torneira de parede com mecanismo cerâmico ou cilíndrico com vedante de borracha, acionamento por alavanca com 1/4 de volta, com arejador articulado, acabamento cromado Ø=1/2" ou Ø=5/8".

Fita veda-rosca de politetrafluoretileno, para vedação das tubulações.

Trava química anaeróbica, para travamento das torneiras.

Parafusos galvanizados e buchas de nylon S8.

As cubas poderão ser instaladas em bancadas de aço inox ou laminado melamínico.



## Execução

Verificar o posicionamento da cuba, conforme o desenho.

Fixar o tanque à bancada, utilizando mesa plástica para assentamento e vedação.

Após a limpeza das roscas, passar, obrigatoriamente, a trava química segundo orientações do fabricante, evitando-se aperto excessivo (não se deve forçar o aperto e sim voltar a peça até que esteja na posição certa, a fixação se dará pela trava química após alguns minutos).

A conexão terminal onde será instalada a torneira deverá ser de ferro galvanizado, pois a trava química só funciona em metais (ver fichas de referência).

O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento e execução.

Checar o inox especificado utilizando um ímã: não deve ocorrer atração no contato, a atração evidencia um inox de qualidade inferior. A cuba deve ser fixada com a ferragem adequada. O vão entre a cuba e a bancada deve ser rejuntado com massa plástica.

Verificar se a torneira foi instalada conforme orientação fabricante.

Verificar, na torneira, a ausência de defeitos no acabamento superficial (ver descrição), a ausência de vazamentos nas ligações e de gotejamento no arejador.

Verificar se a torneira está na posição adequada.

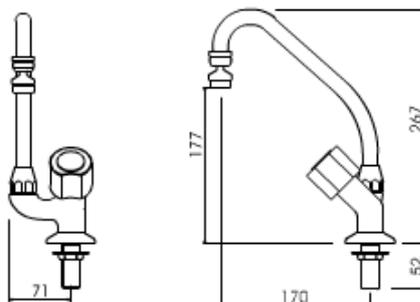
Verificar a impossibilidade de extrair a torneira manualmente (sem uso de ferramentas), para confirmação do uso da trava química.

Válvulas e sifões: verificar o funcionamento e a ausência de vazamentos.

### 3.11.7 Torneira para pia

Torneira:

Torneira de mesa cromada, bica móvel c/ arejador articulável, código 1167 C40 CR (Deca) ou equivalente a critério da Contratante.



### 3.11.8 Conjunto de equipamentos para acessibilidade

Disposições gerais

A locação de todos os equipamentos deve atender as exigências da NBR 9050 – Acessibilidade.

Especificação para a compra

Barras de apoio em latão cromado ou em alumínio na cor natural, Ø=30 a 35 mm, com



elementos de fixação, que sustentem carga mínima de 1,5 KN (NBR 9050), dimensões conforme desenho.

Os parafusos devem ser do tipo auto-atarrachantes em aço inoxidável, cabeça sextavada com buchas de nylon (Fischer FU).

Banco articulado, dimensões 70x45cm, com cantos arredondados, confeccionado em alumínio com pintura epóxi branco, acompanhado de fixação que suporte um esforço de 1,5 kN (NBR9050).

Barras de apoio:

- Verificar a conformidade com as dimensões especificadas;
- Para as bacias sanitárias, devem ser instaladas a 75 cm (medida de eixo) do piso. A barra de apoio lateral deve ser instalada a 30 cm e a barra posterior a 20 cm (medidas de eixo) das paredes adjacentes, conforme desenho;
- Para os lavatórios devem ser fixadas nas paredes laterais a uma altura de 0,78 a 0,80 m do piso acabado, conforme desenho.
- Devem ser instaladas em elementos de alvenaria, verificar as condições do substrato para suportar as cargas mínimas exigidas para as barras (1,5 KN)

Banco articulado:

- Deve ser instalado em elemento de alvenaria, de forma que a superfície do assento se apresente na altura de 46 cm do piso, e afastado 10 cm da parede lateral;
- Deve-se utilizar o kit de fixação que acompanha o produto;
- Verificar as condições do substrato para suportar as cargas mínimas exigidas para as barras (1,5kN).

A maca para a enfermaria deverá ser em alumínio com colchonete revestido em curvin lavável e densidade D23, nas dimensões especificadas em projeto.

Sinalização visual de degraus isolados e de escadas, em conformidade com a NBR 9050.

Caracteriza-se por uma faixa de 2,5x20cm, na cor vermelha, a ser aplicada na borda dos degraus, de acordo com projeto.

Fita constituída de um dorso de PVC plastificado colorido fotoluminescente, coberto com adesivo à base de resina e borracha, com 25mm de largura.

A superfície deve estar completamente limpa e seca, isenta de qualquer impureza (poeira, gordura, graxa, mofo, etc.)

Aplicar a fita previamente cortada com todos os cantos arredondados, observando sua retilineidade.

O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento dos materiais e execução. Verificar a perfeita aderência da fita adesiva, não devendo apresentar arestas ou bordas soltas.

### **3.11.9 Espelhos**

Espelho cristais lapidados com 4 mm de espessura, devem ser instalados sobre as bancas de granito e deverão ter altura de 120 cm e comprimento igual a bancada. Deverá receber acabamento em granito cinza andorinha (mesmo padrão das bancas), polido, 5,0 cm de largura e 3,0 cm de espessura, com cantos arredondados, conforme detalhamento do projeto.



### **3.11.10 Chuveiro tipo ducha**

Chuveiro com desviador para ducha manual:

- Chuveiro simples, em latão cromado, DN 15 mm (1/2");
- Desviador em latão cromado acompanhado de tubo flexível protegido por malha metálica com acabamento cromado, Ø 1/2";
- Ducha manual com controle através de botão ou gatilho e sistema de trava de fluxo.

Misturador:

Base em latão, entrada Ø 3/4", saída Ø 1/2";  
Acabamento em latão cromado, volante tipo alavanca.  
Fita veda-rosca de politetrafluoretileno.

Execução

A locação dos equipamentos deve atender às condições de acessibilidade (NBR9050), conforme indicado nos desenhos.

Banco articulado (em banheiro acessível):

Deve ser instalado em elemento de alvenaria, de forma que a superfície do assento se apresente na altura de 46cm do piso, e afastado 10cm da parede lateral;

Deve-se utilizar o kit de fixação que acompanha o produto;

Verificar as condições do substrato para suportar as cargas mínimas exigidas para as barras (1,5kN).

Barras de apoio (em sanitário acessível):

Verificar a conformidade com as dimensões especificadas;

Devem ser instaladas, rigorosamente, na altura e na posição indicadas nos desenhos;

Devem ser instaladas em elemento de alvenaria e verificadas as condições do substrato para suportar as cargas mínimas exigidas para as barras (1,5kN).

Chuveiro e ducha manual e misturador:

Caso indicado em projeto, ou se a vazão do chuveiro for maior que 12 litros/min, deve ser instalado o restritor de vazão (nipple) metálico (ver Fichas de Referência);

Após a limpeza da rosca, instalar o chuveiro segundo orientações do fabricante, evitando-se aperto excessivo.

O suporte da ducha manual deve ser instalado a 100 cm do piso e a 30cm da parede onde está fixado o banco, em conformidade à NBR9050 e indicação nos desenhos.

O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento e execução.

Aferir a conformidade conforme os protótipos homologados.



Verificar posicionamento dos equipamentos conforme medidas no desenho.

Verificar a altura e posição de instalação, de acordo com o projeto.

Verificar se foi instalado em elemento de alvenaria, não receber o banco instalado em divisórias.

Verificar se o banco está bem fixo, sem folgas, e se foram usados parafusos de aço inoxidável. Caso necessário, a critério da fiscalização, podem ser exigidos ensaios de comprovação de resistência as cargas mínimas exigidas para o banco (1,5kN).

Barras de apoio:

Verificar as dimensões conforme DESCRIÇÃO;

Verificar se as barras foram instaladas em elemento de alvenaria, não receber barras instaladas em divisória;

Verificar se estão bem fixas e se foram usados parafusos de aço inoxidável.

Verificar a colocação das canoplas das barras;

Caso necessário, a critério da fiscalização, podem ser exigidos ensaios de comprovação de resistência as cargas mínimas exigidas para o banco (1,5kN).

Chuveiro, ducha manual e misturador:

Aferir marca e modelo especificados;

Se os equipamentos foram instalados conforme instruções contidas no manual do fabricante.

Verificar a ausência de vazamentos nas partes e o bom funcionamento do registro, tanto na abertura como no fechamento (gotejamento).

Se o acionamento para a vazão de água é obtido sem a necessidade de grande esforço.

Verificar se a vazão de água está em aproximadamente 12 litros/min. Caso a vazão seja superior, exigir a instalação do restritor de vazão.

Verificar se as canoplas estão firmes (não pode haver movimentação lateral). Não aceitar canoplas soltas ou cortadas.

Verificar a limpeza dos equipamentos após o término da obra.

### **3.11.11 Bancada em granito**

As bancas para os lavatórios deverão ser em granito cinza andorinha, e=3,0 cm, polido, com cantos arredondados e bordas boleadas.

Deverão ser executadas as aberturas para a instalação das cubas ovais de embutir, torneira e dosador de sabão de mesa. As aberturas deverão ser compatíveis com os equipamentos a serem instalados.



A face frontal será reforçada através de testeiras de 15,0 cm de altura e 3,0 cm de espessura, conforme detalhes construtivos.

No encontro com a parede, deverá receber acabamento com o mesmo material, com 5,0 cm de altura e 3,0 cm de espessura, polido, com cantos arredondados e bordas boleadas.

### **3.11.12 Bebedouro refrigerado**

O bebedouro deverá ser do tipo resfriado, com capacidade de 40 pessoas atendidas/hora, sendo conjugado (duplo com acesso facilitado para crianças).

O depósito de água deverá ser em aço inox, isolado em EPS, com serpentina externa (que facilita a higienização e não altera as propriedades de água) e dreno de limpeza.

A torneira deverá ser em latão cromado com regulagem de jato de água para copo e jato e tampo em aço inox polido com relevos para evitar respingos.

O gabinete deverá ser em aço inox.

Deverão ser seguidas as orientações do fabricante sobre o modo de instalação, respeitando a locação no projeto arquitetônico.

### **3.11.13 Porta papel-toalha**

Toalheiro fabricado em plástico super-reforçado na cor branca, podendo ser usado com papel toalha de 2 e de 3 dobras.

### **3.11.14 Porta papel-higiênico**

Porta papel higiênico, cor branca, tipo rolo, com capacidade par rolos 300 até 600 metros, confeccionado em plástico super-reforçado.

### **3.11.15 Bica dosadora de sabão líquido**

#### **Descrição**

Nos lavatórios serão instalados dosadores de sabão de parede com reservatório de capacidade de 1 litro em polietileno.  
Conjunto de fixação em parede.

#### **Execução**

Todos os acessórios serão instalados com esmero e em restrita observância às indicações de projeto e às recomendações do fabricante.  
Todos os aparelhos serão instalados de forma a permitir a sua fácil limpeza e/ou substituição.



### **3.12 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

Conforme memorial anexo.

### **3.13 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREVENTIVA DE INCÊNDIO**

Conforme memorial anexo.

### **3.14 INSTALAÇÕES DE COMUNICAÇÃO**

Conforme memorial anexo.

### **3.15 INSTALAÇÃO HIDRÁULICA PREVENTIVA E DE COMBATE A INCÊNDIO**

Conforme memorial anexo.

### **3.16 INSTALAÇÕES DE DRENAGEM PLUVIAL**

Conforme memorial anexo.

### **3.17 INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS**

Conforme memorial anexo.

#### **3.17.1 ETE – Estação de Tratamento de Efluentes**

##### **Descrição do sistema e parâmetros de projeto da ETE**

A Contratada será responsável pelo fornecimento e instalação da Estação de Tratamento de Efluentes para esgoto sanitário, modelo compacta, pré-fabricada em módulos, para atendimento de toda a unidade educacional.

Deverá fazer parte da proposta:

- Projeto executivo da ETE com memória de cálculo e ART;
- Acompanhamento técnico e instalação da ETE;
- "Start-up" da ETE e treinamento de operação;
- Manual de operações;
- Fornecimento de todos materiais, serviços e equipamentos necessário para a plena execução e funcionamento de ETE.

##### **Composição do sistema da ETE**



### **Decantador primário**

Unidade destinada a realizar a separação de sólido líquido. Os sólidos em suspensão de maior peso contidos no efluente sedimentam-se e depositam-se no fundo do decantador, gerando desta forma o lodo primário. Este lodo sedimentado no fundo do tanque é direcionado para o tratamento no digestor de lodo. Já a parte líquida é direcionada para a próxima etapa no tratamento, que consiste no tratamento biológico do efluente.

### **Tanque pulmão**

O tanque pulmão é responsável por armazenar o esgoto afluente em caso de sazonalidade na vazão do efluente, parada e manutenção da ETE. Serve também para a homogeneização do efluente que entra na estação, mantendo as características constantes ao entrar no tanque de aeração. É neste equipamento também que será realizado o controle e ajustes do pH. Este controle auxilia muito na eficiência do conjunto, mas principalmente, inibe a formação dos gases que causam o mau cheiro.

### **Tanque de aeração**

Esta unidade é responsável pela formação dos microrganismos ativos, local onde são fornecidas as condições ideais para que os microrganismos responsáveis pela degradação biológica se desenvolvam e cumpram sua função. É fornecido oxigênio, micro e macro nutrientes, matéria orgânica e um tempo de contato ideal para que todos os processos ocorram eficientemente.

### **Decantador secundário**

Emprega-se para separar os sólidos suspensos do efluente tratado. Estes sólidos são formados pelos microrganismos ativos no tanque de aeração e dos inativos. Portanto, com sua sedimentação, os mesmos retornam ao tanque aerado e, o clarificado, segue superficialmente ao destino final.

### **Tanque de desinfecção**

Trata-se de um tanque, onde através de um tempo de contato com solução desinfetante, elimina-se quase totalmente os coliformes presentes no efluente já tratado. A ETE compacta deverá atender as exigências e recomendações descritas em Normas e ter eficiência acima de 90% de remoção de DBO (demanda bioquímica de oxigênio) no tratamento biológico do esgoto, o que se traduz em água tratada para utilização em reuso de fins não potáveis.

### **Reservatório de lodo ou leito de secagem**

São unidades construídas de modo a receber o lodo excedente (parte sólida) retido nos decantadores, proveniente dos digestores aeróbios e anaeróbios. Neles se processa a redução de umidade do lodo com a drenagem e evaporação da água liberada durante o período de secagem, diminuindo consideravelmente o volume a ser descartado em um destino final adequado.

### **Caixa de gordura**



A remoção da gordura torna-se necessária para evitar obstruções dos coletores, aderência nas peças especiais da rede de esgotos, odores e perturbações na operação das unidades de tratamento e aspectos desagradáveis em corpos d'água.

### **Gradeamento**

Primeira etapa do tratamento na qual ocorre a remoção de sólidos grosseiros, onde o material de dimensões maiores do que o espaçamento entre as barras é retido. O gradeamento é fundamental para proteger os dispositivos de transporte dos efluentes (bombas e tubulações), as unidades de tratamento subsequentes e os corpos receptores.

### **Desarenador**

O desarenador, também conhecido comumente como caixa de areia, é um equipamento que proporciona a remoção da areia e outros detritos por sedimentação. A remoção de areia evita a abrasão nos equipamentos e tubulações, reduz a possibilidade de obstrução em tubulações, tanques, orifícios, sifões, e facilita o transporte do líquido, principalmente a transferência de lodo, em suas diversas fases.

### **Filtro-prensa**

Consiste na introdução do lodo em câmaras onde mantas filtrantes estão alojadas e por aplicação de pressões diferenciais comprime-se o material, fazendo com que a água seja removida pela manta e reste apenas a mistura com elevado teor de sólidos.

### **Centrífuga de lodo**

Promove a redução da umidade do lodo através de um tambor cilíndrico horizontal sem perfurações que quando rotacionado promove a separação acelerada dos sólidos e sua acumulação na parede interna.

### **Estação elevatória**

A estação elevatória se torna necessária para transportar o esgoto para um nível mais elevado, devido à baixa declividade do terreno e presença de lençol freático elevado. O esgoto proveniente do final da rede deverá ser encaminhado a uma estação elevatória, onde as bombas farão o recalque para o próximo tanque.

### **Adensador de lodo**

Equipamento para espessamento de lodo proveniente da unidade de tratamento de efluentes. Tem como finalidade deixar o lodo com uma consistência apropriada para ser enviado para o digestor anaeróbio ou outras unidades de desidratação.

### **Digestor anaeróbio**

São unidades construídas de modo a receber o lodo e a espuma provenientes do Decantador Secundário. Neste sistema ocorre a estabilização da matéria orgânica e a redução dos sólidos voláteis.



### **3.17.2 Instalações de drenagem pluvial**

Conforme memorial anexo.

### **3.17.3 Sistema de captação de águas pluviais para reuso**

Conforme memorial anexo.

## **3.18 OBRAS COMPLEMENTARES**

### **3.18.1 Guarda-Corpo e corrimão**

Rampa com Guia de balizamento.

Guarda-corpo e corrimão em aço galvanizado pintado.

Acessórios:

Chumbador de aço galvanizado de 3/8", comprimento mínimo de 10cm, de expansão através de torque.

### **3.18.2 Estrutura metálica para sustentação do palco e tablado da plateia**

Conforme item 3.4.1 **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

### **3.18.3 Conjunto ventilação forçada**

Deverá ser instalado no banheiro indicados, um sistema de ventilação conforme projeto executivo.

O exaustor será composto por duas peças em plástico ABS, base e grade frontal. A grade frontal deverá ser removível para facilitar a limpeza e manutenção.

O motor deverá possuir potência de 15 Watts.

O duto deverá ser flexível, em alumínio com 100 mm de diâmetro.

Externamente, deverá ser instalada uma tela de proteção contra a entrada de insetos. O encaixe no duto flexível será feito através de um cone.

A instalação elétrica deverá ser executada de tal forma que, ao acender a lâmpada do banheiro, o exaustor liga.

### **3.18.4 Escada metálica**

Conforme item 3.4.1 **Erro! Fonte de referência não encontrada..**



### 3.18.5 Elevador

Elevador hidráulico com capacidade para transporte de 8 pessoas.

Características:

- ✓ Velocidade 0,53m/s;
- ✓ Percurso de 11,3m, com 4 paradas (T1 ao 3);
- ✓ Motor trifásico de 220V e 60HZ;
- ✓ Sistema eletrônico de comando e controle dotado de display digital;
- ✓ Casa de máquinas em cima;
- ✓ Fabricado segundo a norma NBR NM 207;
- ✓ Capacidade de 560 kg;
- ✓ Atendendo as normas de acessibilidade.

Execução conforme orientação do fabricante.

### 3.18.6 Mastro para bandeira

Base e fundações de concreto magro.

Mastros em tubo de aço galvanizado com as seguintes dimensões:

- Ø = 4", comprimento = 300cm;
- Ø = 3 1/2", comprimento = 300cm;
- Ø = 3", comprimento = 200cm;
- Ø = 2 1/2", comprimento = 200cm.

Tampão de ferro galvanizado, Ø=25mm, e=3mm.

Caixa para roldana em chapa de aço galvanizado, e=3mm, conforme detalhes.

Roldana de alumínio Ø=60mm, conforme detalhes.

Gancho para amarrar cabo em chapa de aço galvanizado, l=1cm, e=3mm, conforme detalhe.

Cabo de nylon Ø=6mm, comprimento = 17m.

Fundações: concreto traço 1:4:8, cimento areia e brita.

Base: concreto traço 1:2.5:4, cimento, areia e brita, desempenado com desempenadeira de madeira.

Os eixos dos mastros devem estar a 2,5m entre si, para evitar o embaraçamento das Bandeiras nos mastros, considerando o uso de Bandeiras do tipo 3 (1,35 x 1,93m).

O cabo deve ser instalado conforme desenho, formando um sistema fechado, para que suas pontas não se soltem e saiam da roldana, tornando sua recolocação extremamente difícil.

Serviços incluídos nos preços:

- Limpeza e escavação do terreno.
- Regularização e compactação do terreno.
- Base e fundações de concreto.
- Mastros completos instalados.



### **3.18.7 Comunicação visual**

Base em PVC expandido com espessura de 4mm, na cor BRANCA.

Texto em relevo na cor CINZA, impressão digital com proteção UV (definição mínima de 600 x 600 dpi), aplicado na face frontal da superfície (PVC 0,5mm) - de acordo com a norma NBR 9050.

Puncionamento do pontos Braille pelo verso na superfície (PVC 0,5mm) - de acordo com a norma NBR 9050.

Adesivo dupla face aplicado sobre todo o verso da base (PVC 4mm) e da superfície (PVC 0,5mm).

3 parafusos autoatarraxantes de aço, zincados, cabeça chata, fenda comum, diâmetro de 3,5mm x 25mm de comprimento.

3 buchas de Nylon tipo S5.

Os projetos de sinalização deverão ser elaborados em consonância com os critérios da norma NBR 9050.

A instalação das placas deve ser realizada em conformidade com o projeto de.

Altura de instalação: a borda inferior da placa deve estar a 120 cm do piso.

Posicionamento: conforme indicação em projeto.

Fixação e colagem:

- confirmar texto e local de fixação de cada placa;
- preparar e limpar previamente a superfície que receberá a placa;
- fixar a base (PVC 4mm) na parede com a fita dupla face e com os parafusos (posicionamento de acordo com a furação pré-executada na base);
- em seguida, fixar a superfície (PVC 0,5mm) sobre a base (PVC 4mm) com a fita dupla face.

Serviços incluídos no preço:

- Fornecimento das placas.
- Furação.
- Adesivo dupla face.
- Parafusos e buchas.
- Instalação.

### **3.18.8 Urbanização**

#### **3.18.8.1 Alambrado**

Bases de concreto (20 x 20cm):

- Formas em chapa compensada de madeira, resinada (e=12mm);
- Concreto usinado, fck = 20MPa.

Alambrado:



- Montantes estruturais em tubo de aço galvanizado, tipo industrial ( $\varnothing=1\ 1/2''$  e=2mm);
- Requadros para fixação da tela em barra chata galvanizada ( $3/4''$  e=3/16");
- Tela de arame galvanizado (fio 10 = 3,4mm) em malha quadrangular com espaçamento de 2";
- Galvanização a frio nos pontos de solda e corte.

- Partes metálicas (exceto telas):
- Pintura com tinta alumínio sobre fundo para galvanizados.

- Partes metálicas (exceto telas):
- Pintura com tinta alumínio sobre fundo para galvanizados.

Os tubos verticais deverão ser dotados de grapas soldadas na base do tubo (no mínimo 2 grapas por peça) para chumbamento nas bases de concreto.

Os montantes estruturais e requadros da tela deverão ser montados por meio de solda elétrica em cordões corridos por toda a extensão da área de contato.

Todos os locais onde houver ponto de solda e/ou corte, devem estar isentos de rebarbas, poeira, gordura, graxa, sabão, ferrugem ou qualquer outro contaminante (recomenda-se limpeza mecânica com lixa de aço ou jato abrasivo grau 2) para receber 1 demão, a pincel, de galvanização a frio (tratamento anticorrosivo composto de zinco).

A tela deverá ser esticada, transpassada e amarrada no requadro.

A base de concreto deverá ter um ressalto de 5cm acima do nível do piso, com acabamento em concreto desempenado e com inclinação para escoamento de águas pluviais. Antes da aplicação de fundo para galvanizados, toda superfície metálica deve estar, completamente, limpa, seca e desengraxada.

Serviços incluídos:

Escavação, apiloamento, formas, concretagem e acabamento das bases de concreto.

Alambrado com tubos, telas, fixações, soldas e preparos, inclusive galvanização a frio.

Pintura com tinta alumínio sobre fundo para galvanizado.

Regularização, compactação e limpeza do terreno contíguo.

### **3.18.8.2 Grama**

Deverá ser executado o plantio de grama nos locais indicados em projeto, com terra de boa qualidade, destorroada e armazenada em local designado pela Fiscalização, no local de execução dos serviços e obras. O adubo orgânico entregue a granel ou ensacado, será depositado em local próximo à terra de plantio, sendo prevista uma área para a mistura desses componentes.

A água utilizada na irrigação será limpa, isenta de substâncias nocivas e prejudiciais a terra e às plantas.

O terreno destinado ao plantio será inicialmente limpo de todo o material prejudicial ao desenvolvimento e manutenção da vegetação, removendo-se tocos, materiais não



biodegradáveis, materiais ferruginosos e outros. Os entulhos e pedras serão removidos. A vegetação daninha será totalmente erradicada das áreas de plantio.

As áreas de plantio que tenham sido eventualmente compactadas durante a execução dos serviços e obras deverão ser submetidas a uma aragem profunda.

A medição será feita pela área de canteiro executada, em metros quadrados. O pagamento será feito pelo preço unitário e remunera o fornecimento da grama, da terra vegetal, mão de obra e ferramentas necessárias para a execução do serviço.

### **3.18.8.3 Piso em concreto camurçado (áreas externas)**

Piso de concreto camurçado para áreas externas com fundação direta.

Espessura da placa: 8cm - com tolerância executiva de +1cm e -0,5cm.

Acabamento camurçado: 4 cm ( normal, camurçado branco ou com pigmento)

Armadura superior: tela soldada nervurada Q-138 – em painel.

Espessura da sub-base: 8cm - com tolerância executiva de +2cm e -1cm.

Concreto (fck): 20 MPa.

• O concreto usinado deverá atender os seguintes requisitos mínimos:

- Resistência à compressão (fck): 20 MPa;
- Abatimento: 8 + 1 cm;
- Consumo mínimo e máximo de cimento: 320 a 380 kg/m<sup>3</sup>;
- Consumo máximo de água: 185 L/m<sup>3</sup>;
- Fibra de polipropileno monofilamento: 600 g/m<sup>3</sup>;
- Retração hidráulica máxima: 500 µm/m;
- Teor de ar incorporado: < 3%;
- Exsudação: < 4%.

Poderão ser empregados cimentos tipo CP-II, CP-III ou CP-V, de acordo com as normas técnicas NBR 11578, 5735 e 5733.

O concreto poderá ser dosado com aditivos plastificantes de pega normal, de modo a não interferir e principalmente retardar o período de dormência e postergar as operações de corte das juntas.

Sub base em brita graduada simples, com granulometria compreendida entre os limites das faixas apresentadas no quadro abaixo:

A armadura deve-se constituir por telas soldadas, CA-60, fornecidas em painéis (não será permitido o uso de telas fornecidas em rolo), e que atendam a NBR 7481.

Os selantes das juntas deverão ser do tipo moldado in loco, resistentes às intempéries.

As juntas de construção, serradas e de encontro deverão ser seladas com mastique de poliuretano, com dureza Shore A =30 ± 5.



O líquido endurecedor de superfície deverá ser aplicado após 7 dias de cura do concreto. Quando for empregado concreto produzido com cimento CPIII (escória de alto forno), este tempo deverá ser estendido para 28 dias ou quando o concreto atingir a resistência de projeto.

Antes da aplicação, eventuais resíduos de produto da cura devem ser removidos e em áreas revestidas a aplicação é facultativa.

#### Execução

O material do subleito deverá apresentar grau de compactação superior a 95% do Proctor Normal (PN), CBR > 6% e expansão < 2%.

Sempre que for observado material de baixa capacidade de suporte (borrachudo), esse deverá ser removido e substituído por material de boa qualidade.

O material deve ser lançado e espalhado com equipamentos adequados, a fim de assegurar a sua homogeneidade.

A compactação deverá ser efetuada com rolos compactadores vibratórios lisos ou com placas vibratórias; nas regiões confinadas, próximas aos pilares e bases deve-se proceder à compactação com placas vibratórias, de modo a obter-se pelo menos 100% de compactação na energia do proctor modificado.

O isolamento entre a placa e a sub-base, deve ser feito com filme plástico (espessura mínima de 0,15mm), como as denominadas lonas pretas; nas regiões das emendas, deve-se promover uma superposição de pelo menos 15cm.

As fôrmas devem ser preferencialmente metálicas e cumprir os seguintes requisitos:

- Tenham linearidade superior a 3mm em 5m;
- Sejam rígidas o suficiente para suportar as pressões laterais produzidas pelo concreto;
- Sejam estruturadas para suportar os equipamentos de adensamento do tipo régua vibratória quando estas são empregadas.

A fixação das fôrmas deve ser efetuada de forma que as características citadas sejam mantidas. No caso da fixação com concreto, é necessário garantir que o concreto tenha resistência compatível com o da placa e que a aderência entre eles seja promovida, já que ele será parte integrante do piso.

Quando da concretagem de placas intermediárias, isto é, situadas entre duas já concretadas, estas deverão ter suas laterais impregnadas com desmoldante para garantir que não haja aderência do concreto velho com o novo.

O posicionamento da armadura deve ser efetutado com espaçadores soldados (como as treliças) para as telas superiores – cerca de 0,8 a 1,0 m/m<sup>2</sup>, de tal forma que permita um cobrimento da tela de 2 cm.

Não será permitido, para o posicionamento da armadura, nenhum outro procedimento de posicionamento da armadura que não seja passível de inspeção preliminar ou que não garantam efetivamente o posicionamento final da armadura.



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

A armadura deve ter suas emendas feitas pela superposição de pelo menos duas malhas da tela soldada.

A execução do piso deverá ser feita por faixas, onde um longo pano é concretado e posteriormente as placas são cortadas, fazendo com que haja continuidade nas juntas longitudinais e que os mecanismos de transferência de carga nas juntas serradas também possam dar-se por intertravamento dos agregados.

Não é permitido a concretagem em damas (placas alternadas).

Nota: A superfície deve ser dividida em placas de concretagem conforme descrito abaixo: Piso de concreto camurçado – placas de 7,5 x 7,5m.

O lançamento do concreto deve ser feito com o emprego de bomba (concreto bombeado), ou diretamente dos caminhões betoneira.

Durante as operações de lançamento deve-se proceder de modo a não alterar a posição original da armação, evitando-se o trânsito excessivo de operários sobre a tela durante os trabalhos, municiando-os com ferramentas adequadas para que possam espalhar o concreto externamente à região.

O espalhamento deve ser uniforme e em quantidade tal que, após o adensamento, sobre pouco material para ser removido, facilitando os trabalhos com a régua vibratória.

A vibração do concreto deve ser feita com emprego de vibradores de imersão consorciados com as réguas vibratórias.

As réguas vibratórias deverão possuir rigidez apropriada para as larguras das faixas propostas, devendo ser convenientemente calibrada.

O vibrador de imersão deve ser usado primordialmente junto às formas, impedindo a formação de vazios junto às barras de transferência.

Deve-se tomar especial cuidado com a quantidade de concreto deixado à frente da régua vibratória. O excesso pode provocar deformação superior da régua, formando uma superfície convexa, prejudicando o índice de nivelamento (FL); a falta, pode produzir vazios prejudicando a planicidade (FF).

O acabamento superficial é formado pela regularização da superfície, e pela texturização do concreto:

A regularização da superfície do concreto é fundamental para a obtenção de um piso com bom desempenho em termos de planicidade. Deve ser efetuada com ferramenta denominada rodo de corte, constituída por uma régua de alumínio ou magnésio, de três metros (ou mais) de comprimento, fixada a um cabo com dispositivo que permita a sua mudança de ângulo, fazendo com que o “rodo” possa cortar o concreto quando vai e volta, ou apenas alisá-lo, quando a régua está plana.

Deve ser aplicado no sentido transversal da concretagem, algum tempo após a concretagem, quando o material está um pouco mais rígido. Seu uso irá reduzir consideravelmente as ondas que a régua vibratória e o sarrafeamento deixaram.



O desempenho mecânico do concreto (floating) é executado com a finalidade de embeber as partículas dos agregados na pasta de cimento, remover protuberâncias e vales e promover o adensamento superficial do concreto. Para a sua execução, a superfície deverá estar suficientemente rígida e livre da água superficial de exsudação. A operação mecânica deve ser executada quando o concreto suportar o peso de uma pessoa, deixando uma marca entre 2 a 4mm de profundidade.

Devem ser empregadas acabadoras de superfície, preferencialmente dupla, com diâmetro entre 90 e 120cm, com quatro pás cada uma com largura próxima a 250mm (pás de flotação; nunca empregar para flotação as pás usadas para alisamento superficial), ou com discos rígidos.

O desempenho deve ser executado com planejamento, de modo a garantir a qualidade da tarefa. Ele deve iniciar-se ortogonal à direção da régua vibratória, obedecendo sempre a mesma direção. Cada passada deve sobrepor-se em pelo menos 30% a anterior.

Nesta etapa, uma nova aplicação do rodo de corte proporciona acentuada melhoria dos índices de planicidade e nivelamento. O rodo de corte deve ser aplicado longitudinal e transversalmente ao sentido da placa, em passagens sucessivas e alternadas com o desempenho mecânico (floating). Quanto maior o número de operações de corte, maiores serão os índices de planicidade e nivelamento.

A cura do piso pode ser do tipo química ou úmida.

As juntas tipo serradas deverão ser cortadas logo após o concreto tenha resistência suficiente para não se desagregar, devendo obedecer à ordem cronológica do lançamento.

As juntas tipo construção (formação do reservatório do selante), só poderão ser serradas quando for visível o deslocamento entre as placas adjacentes.

As juntas deverão ser serradas devidamente alinhadas, em profundidade mínima de 3cm.

A selagem das juntas deverá ser feita quando o concreto estiver atingido pelo menos 70% de sua retração final.

#### **3.18.8.4 Play ground**

O play ground será executado com a colocação de uma lona plástica e uma camada de areia lavada grossa. A área será confinada através de meio-fio 12x30 cm.

#### **3.18.8.5 Anfiteatro**

O palco do anfiteatro será executado com viga baldrame de concreto armado, alvenaria de blocos de concreto e piso em concreto com tela, conforme 3.18.8.3.

A arquibancada será executada em gabião tipo caixa com assento em tábua de madeira de lei.

#### **3.18.8.6 Pavimentação externa com blocos intertravados de concreto**

Especificação de material

A pavimentação com blocos intertravados de concreto será utilizado nas áreas externas,



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

devendo ser executadas com o mesmo tipo de pavimento, rampas de acesso às edificações conforme a NBR9050/2004.

Blocos de concreto simples, pré-moldados para pavimentos articulados.

#### Estrutura do piso

- Espessura do bloco 6cm (passeio)
- Espessura da areia sobre a sub-base (cm) 5 cm
- Espessura da sub-base em BGS 15 cm
- Imprimação com CM-30
- Concreto fck (MPa) > 35 MPa

Os blocos intertravados deverão atender a NBR 9761, com relação comprimento/largura de 1,8 a 2,2 com comprimento máximo ( $L_{m\acute{a}x}$ ) de 25 cm, espessura > 5 cm e sinado com concreto com fck > 35 MPa de acordo com a NBR 9780.

A brita graduada a ser empregada na confecção da sub-base deverá ter granulometria compreendida na faixa B. Previamente à execução da compactação, o executor deverá apresentar as características do material, como a curva granulométrica, curva de compactação, densidade máxima e umidade ótima.

A fração que passa na peneira n°40 (0,425mm) deverá apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior que 30%.

A porcentagem do material que passa na peneira n°200 (0,075mm) não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira n°40.

Sobre a sub-base deverá ser lançada uma camada de areia de modo que após a compactação do pavimento intertravado apresente espessura de acordo com a especificada no item *Estrutura do piso*.

#### Execução

##### Preparo do subleito

O material do subleito deverá apresentar CBR > 6% e expansão < 2%, previamente às operações de execução da fundação, o solo do subleito deverá ser caracterizado pela sua curva de compactação, obtida na energia normal.

Caso o subleito não apresente as condições mínimas de compactação, como grau de compactação superior a 98% do Proctor Normal (PN), deverá ser escarificado até a profundidade mínima de 20cm e compactado até ser obtida o grau de compactação relativo a 98% do Proctor Normal (PN). Durante essa operação, sempre que for observado material de baixa capacidade de suporte (*borrachudo*), esse deverá ser removido e substituído por material de boa qualidade.

Camadas de aterro porventura existentes devem apresentar em toda sua espessura GC > 95% P.N.

Na existência de excesso de umidade, é permitida a utilização de rachão, compactado com emprego de equipamento pesado, a fim de estabilizar o solo.

##### Preparo da sub-base



O material deve ser lançado e espalhado com equipamentos adequados, a fim de assegurar a sua homogeneidade.

A compactação deverá ser efetuada com rolos compactadores vibratórios lisos; nas regiões confinadas, próximas aos pilares e bases, deve-se proceder à compactação com placas vibratórias.

#### Plano de assentamento

Os blocos deverão ser assentados em arranjo tipo espinha de peixe, trama ou fileira e sobre ele lançada camada de pó de pedra (areia artificial média fina a fina de acordo com a NBR 7211), e em seguida processadas as operações de compactação e intertravamento das peças, com emprego de rolo compactador leve (tipo CG-11) ou placa vibratória pesada.

O arremate dos blocos junto às guias deverá ser feito com blocos cortados (meia peça) com guilhotina ou outra ferramenta que propicie o corte regular das peças (quando necessário).

Quando não indicado em projeto, deve ser considerada declividade mínima de 0,5% em direção às canaletas ou pontos de saída de água.

#### Recebimento

O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento dos materiais e execução. É de responsabilidade da empresa Contratada a apresentação dos resultados dos ensaios solicitados pelo projeto para a execução do piso.

#### Solo

Deverá ser atendida a exigência do grau de compactação superior a 95% do proctor normal (mínimo três ensaios). A empresa Contratada para a execução dos serviços deverá apresentar o valor do CBR para o solo local.

#### Sub-base

Deverá ser fornecida, pela empresa Contratada, curva granulométrica da brita graduada ou ensaio de CBR, no caso de solo-brita.

#### Bloco

As empresas fabricantes dos blocos deverão ser homologadas pela Associação Brasileira de Cimento Portland e possuir selo de qualidade ABCP.

O fornecedor deverá apresentar documento de garantia dos materiais empregados, que a critério da Fiscalização poderão ser os mesmos fornecidos pelo fabricante. A resistência mecânica deverá ser superior a 35 MPa.

### **3.18.9 Quadra Poliesportiva**

#### Estrutura do piso:

- Espessura da placa: 8cm - com tolerância executiva de +1cm/-0,5cm;
- Armadura superior, tela soldada nervurada Q-138 em painel:
  - » a armadura deve ser constituída por telas soldadas CA-60 fornecidas em painéis (não será permitido o uso de telas fornecidas em rolo) e que atendam a NBR 7481.
- Barras de transferência: barra de aço liso  $\varnothing=12,5\text{mm}$ ; comprimento 35cm, metade pintada e engraxada;
- O concreto usinado deverá atender os seguintes requisitos mínimos:
  - » resistência à compressão (fck): 25MPa;



- » abatimento:  $8 \pm 1$ cm;
- » consumo mínimo e máximo de cimento: 320 a 380 kg/m<sup>3</sup>;
- » consumo máximo de água: 185 L/m<sup>3</sup>;
- » fibra de polipropileno monofilamento: 600 g/m<sup>3</sup>;
- » retração hidráulica máxima: 500  $\mu$ m/m;
- » teor de ar incorporado: < 3%;
- » exsudação: < 4%.

- Poderão ser empregados cimentos tipo CP-II, CP-III ou CP-V, de acordo com as normas técnicas NBR 11 578, NBR 5735 e NBR 5733. O concreto poderá ser dosado com aditivos plastificantes de pega normal, de modo a não interferir e principalmente retardar o período de dormência e postergar as operações de corte das juntas.

• Sub Base:

- A sub base de 8cm com tolerância executiva de +2cm/-1cm deverá ser preparada com brita graduada simples, com granulometria compreendida entre limites das faixas apresentadas no quadro abaixo:

#### Curvas de brita graduada

Peneira - mm	Passando %		
	A	B	C
50	100	100	
25		75 A 90	100
9,5	30 A 65	40 A 75	50 A 85
4,8	25 A 55	30 A 60	35 A 65
2	15 A 40	20 A 45	25 A 50
0,425	8 A 20	15 A 30	15 A 30
0,075	2 A 8	5 A 15	5 A 15

Nota: A sub-base poderá ser de solo-brita (com teor de bica corrida superior a 50%), desde que apresente CBR>40%.

Selantes:

- Os selantes das juntas deverão ser do tipo moldado in loco, resistentes às intempéries;
- As juntas de construção, serradas e encontro deverão ser seladas com mastique de poliuretano, com dureza Shore A =30 $\pm$ 5.

Endurecedor de superfície:

- O líquido endurecedor de superfície deverá ser aplicado após 7 dias de cura do concreto. Quando for empregado concreto produzido com cimento C-III (escória de alto forno), este tempo deverá ser estendido para 28 dias ou quando o concreto atingir a resistência de projeto;
- Antes da aplicação, eventuais resíduos de produto da cura devem ser removidos e em áreas revestidas a aplicação é facultativa;

Fita crepe para demarcação das faixas.

Tinta epóxi para piso.

#### Execução

O material do subleito deverá apresentar grau de compactação superior a 95% do Proctor Normal (PN), CBR >6% e expansão <2%.

Sempre que for observado material de baixa capacidade de suporte (borrachudo), esse deverá



ser removido e substituído por material de boa qualidade.

Também deverão ser consideradas as especificações apresentadas na Ficha S1 – Movimento de Terra e respectivas fichas relacionadas.

O material deve ser lançado e espalhado com equipamentos adequados, a fim de assegurar a sua homogeneidade.

A compactação deverá ser efetuada com rolos compactadores vibratórios lisos ou com placas vibratórias; nas regiões confinadas, próximas aos pilares e bases deve-se proceder à compactação com placas vibratórias, de modo a obter-se pelo menos 100% de compactação na energia do proctor modificado.

O isolamento entre a placa e a sub-base, deve ser feito com filme plástico (espessura mínima de 0,15mm), como as denominadas lonas pretas; nas regiões das emendas, deve-se promover uma superposição de pelo menos 15cm.

O posicionamento da armadura deve ser efetuado com espaçadores soldados (como as treliças) para as telas superiores – cerca de 0,8 a 1,0 m/m<sup>2</sup>, de tal forma que permita um cobrimento da tela de 2cm.

A armadura deve ter suas emendas feitas pela superposição de pelo menos duas malhas da tela soldada.

A execução do piso deverá ser feita por faixas, onde um longo pano é concretado e posteriormente as placas são cortadas, fazendo com que haja continuidade nas juntas longitudinais e que os mecanismos de transferência de carga nas juntas serradas também possam dar-se por intertravamento dos agregados.

- Não é permitido a concretagem em damas (placas alternadas).

O lançamento do concreto deve ser feito com o emprego de bomba (concreto bombeado), ou diretamente dos caminhões betoneira.

Durante as operações de lançamento deve-se proceder de modo a não alterar a posição original da armação, evitando-se o trânsito excessivo de operários sobre a tela durante os trabalhos, municiando-os com ferramentas adequadas para que possam espalhar o concreto externamente à região.

O espalhamento deve ser uniforme e em quantidade tal que, após o adensamento, sobre pouco material para ser removido, facilitando os trabalhos com a régua vibratória.

A vibração do concreto deve ser feita com emprego de vibradores de imersão consorciados com as réguas vibratórias. As réguas vibratórias deverão possuir rigidez apropriada para as larguras das faixas propostas, devendo ser convenientemente calibrada.

O vibrador de imersão deve ser usado primordialmente junto às formas, impedindo a formação de vazios junto às barras de transferência.

Deve-se tomar especial cuidado com a quantidade de concreto deixado à frente da régua vibratória. O excesso pode provocar deformação superior da régua, formando uma superfície convexa, prejudicando o índice de nivelamento (FL); a falta, pode produzir vazios prejudicando a planicidade (FF).

O acabamento superficial é formado pela regularização da superfície, e pela texturização do



concreto.

A regularização da superfície do concreto é fundamental para a obtenção de um piso com bom desempenho em termos de planicidade. Deve ser efetuada com ferramenta denominada rodo de corte, constituída por uma régua de alumínio ou magnésio, de três metros (ou mais) de comprimento, fixada a um cabo com dispositivo que permita a sua mudança de ângulo, fazendo com que o “rodo” possa cortar o concreto quando vai e volta, ou apenas alisá-lo, quando a régua está plana.

Deve ser aplicado no sentido transversal da concretagem, algum tempo após a concretagem, quando o material está um pouco mais rígido. Seu uso irá reduzir consideravelmente as ondas que a régua vibratória e o sarrafeamento deixaram.

O desempenho mecânico do concreto (floating) é executado com a finalidade de embeber as partículas dos agregados na pasta de cimento, remover protuberâncias e vales e promover o adensamento superficial do concreto. Para a sua execução, a superfície deverá estar suficientemente rígida e livre da água superficial de exsudação. A operação mecânica deve ser executada quando o concreto suportar o peso de uma pessoa, deixando uma marca entre 2 a 4mm de profundidade.

Devem ser empregadas acabadoras de superfície, preferencialmente dupla, com diâmetro entre 90 e 120cm, com quatro pás cada uma com largura próxima a 250mm (pás de flotação; nunca empregar para flotação as pás usadas para alisamento superficial), ou com discos rígidos.

O desempenho deve ser executado com planejamento, de modo a garantir a qualidade da tarefa. Ele deve iniciar-se ortogonal à direção da régua vibratória, obedecendo sempre a mesma direção. Cada passada deve sobrepor-se em pelo menos 30% à anterior.

Nesta etapa, uma nova aplicação do rodo de corte proporciona acentuada melhoria dos índices de planicidade e nivelamento. O rodo de corte deve ser aplicado longitudinal e transversalmente ao sentido da placa, em passagens sucessivas e alternadas com o desempenho mecânico (floating). Quanto maior o número de operações de corte, maiores serão os índices de planicidade e nivelamento.

O alisamento superficial ou desempenho fino (troweling) é executado após o desempenho, para produzir uma superfície densa, lisa e dura. Normalmente são necessárias duas ou mais operações para garantir o resultado final, dando tempo para que o concreto possa gradativamente enrijecer-se.

O equipamento deve ser o mesmo empregado no desempenho mecânico, com a diferença de que as lâminas são mais finas, com cerca de 150mm de largura. O alisamento deve iniciar-se na mesma direção do desempenho, mas a segunda passada deve ser transversal a esta, alternando-se nas operações seguintes.

Na primeira passada, a lâmina deve estar absolutamente plana e de preferência empregando-se uma lâmina já usada, que possui os bordos arredondados; nas seguintes deve-se aumentar gradativamente o ângulo de inclinação, de modo que aumente a pressão de contato à medida que o concreto vá ganhando resistência.

Não é permitido o lançamento de água a fim de facilitar as operações de acabamento superficial, visto que o procedimento reduz a resistência ao desgaste do concreto.



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação

A cura do piso pode ser do tipo química ou úmida;

As juntas tipo serradas deverão ser cortadas logo após o concreto tenha resistência suficiente para não se desagregar, devendo obedecer à ordem cronológica do lançamento.

As juntas tipo construção (formação do reservatório do selante), só poderão ser serradas quando for visível o deslocamento entre as placas adjacentes.

As juntas deverão ser serradas devidamente alinhadas em profundidade mínima de 3cm.

A selagem das juntas deverá ser feita quando o concreto estiver atingido pelo menos 70% de sua retração final.

Quando não indicado em projeto, deve-se considerar declividade mínima de 0,5% no sentido do eixo transversal ou do longitudinal para as extremidades da quadra devendo neste caso, todos os ajustes de declividade serem iniciados no preparo do sub leito.

Executar a tabela de basquete e as esperas para fixação dos postes de voleibol e traves de futebol de salão, conforme indicado nas fichas correspondentes.

Pintura das faixas demarcatórias:

- Executar a pintura conforme especificado no desenho;
- Após a completa cura do concreto (aprox. 30 dias), a superfície deve ser preparada para receber a pintura demarcatória. Lavar ou escovar, eliminando toda poeira, partículas soltas, manchas gordurosas, sabão e mofo;
- Após limpeza e secagem total, fazer o molde demarcando a faixa a ser pintada, com aplicação da fita crepe em 2 camadas, tomando cuidado para que fiquem bem fixas, uniformes e perfeitamente alinhadas.

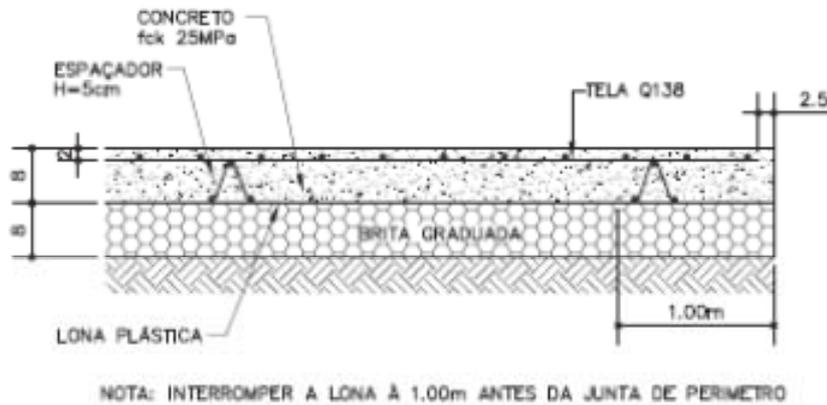
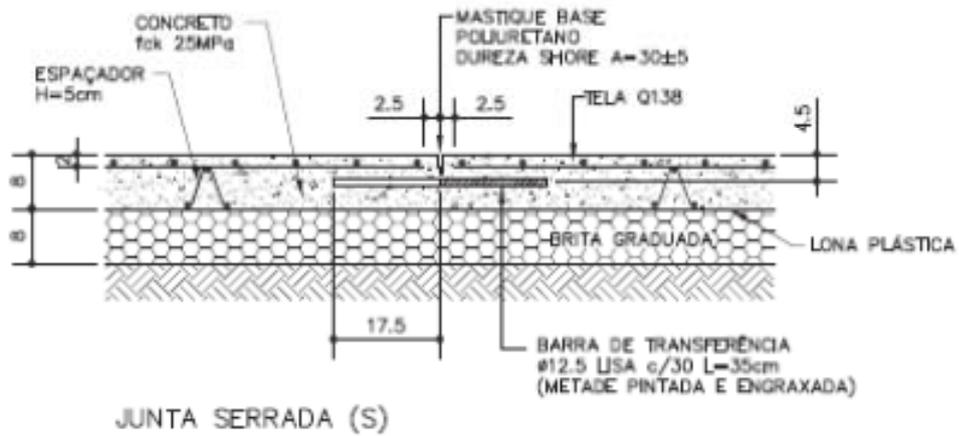
Aplicar, como fundo, uma demão da tinta diluída em até 30% de água, em seguida aplicar 2 demãos de acabamento com diluição em até 10% de água, ou conforme instruções do fabricante.

Aguardar o tempo de secagem recomendado pelo fabricante para liberar o tráfego de pessoas; quando não especificado adotar 72 horas. Na cura úmida deverão ser empregados tecidos de algodão (não tingidos) ou sintéticos, que deverão ser mantidos permanentemente úmidos pelo menos até que o concreto tenha alcançado 75% da sua resistência final.

Verificar a aderência e a uniformidade da camada de pintura, atentando para que não apresentem falhas, bolhas, manchas ou partes soltas. A Contratada deverá fornecer ensaios comprobatórios da qualidade da tinta, que a critério da Fiscalização poderão ser os ensaios fornecidos pelo próprio fabricante.

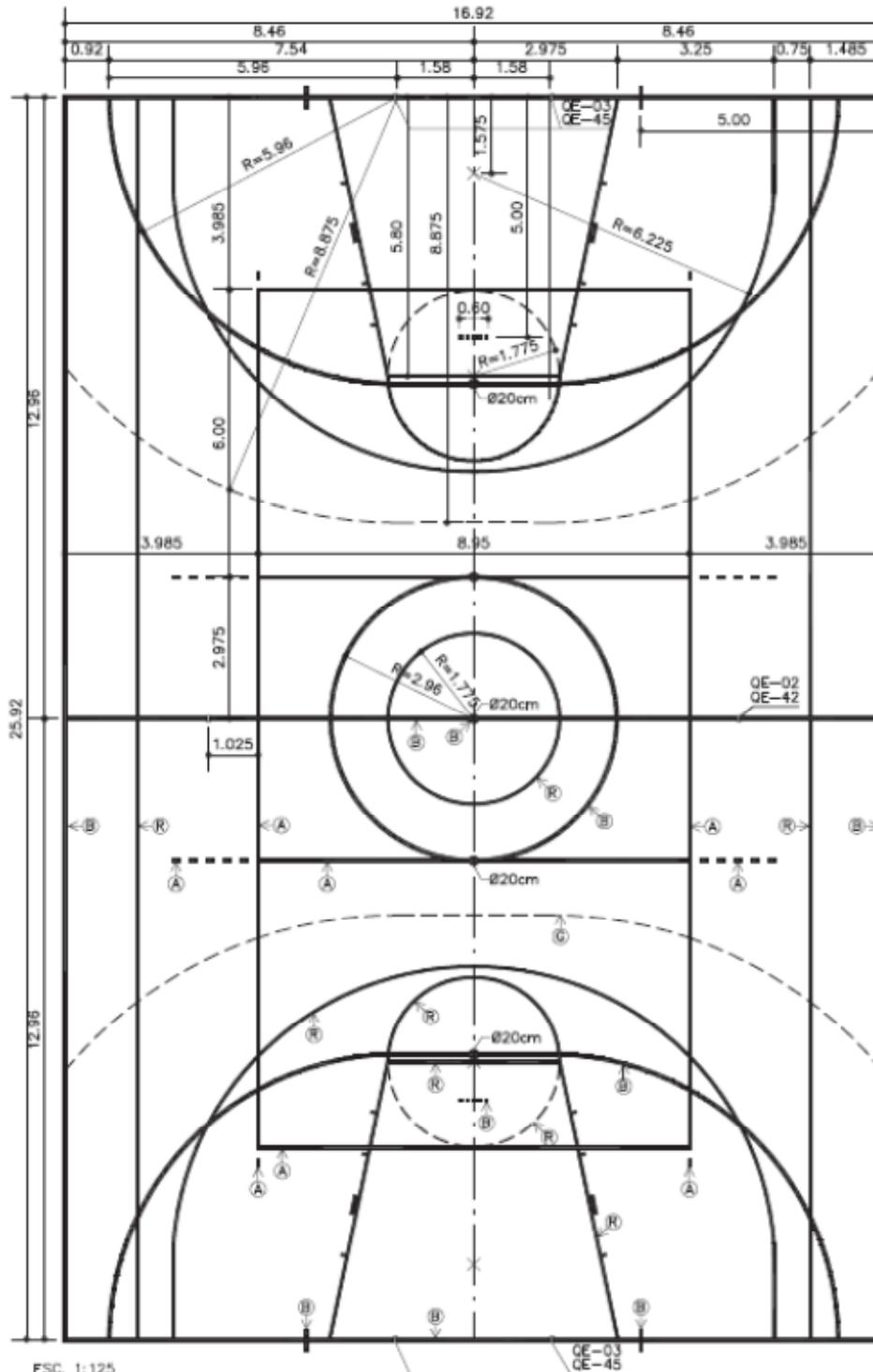


Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação





Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação



ESC. 1:125

### PLANTA DEMARCAÇÃO DE ÁREAS

OBS 1: MEDIDAS EM METRO E SE REFEREM AO EIXO DAS FAIXAS.

OBS 2: LARGURA DAS FAIXAS A, R, G: 5cm

LARGURA DA FAIXA B: 8cm

LEGENDA DE CORES DAS FAIXAS:

A - AMARELO (VOLEIBOL)

R - VERMELHO (BASQUETE)

B - BRANCO (FUTEBOL DE SALÃO)

G - VERDE (HANDEBOL)

ORDEM DE SOBREPOSIÇÃO DAS FAIXAS:

VERMELHO SOBREPÕE AMARELO, VERDE E BRANCO,

VERDE SOBREPÕE AMARELO E BRANCO.

AMARELO SOBREPÕE BRANCO.

A FAIXA PERIMETRAL (BRANCO) SOBREPÕE-SE ÀS OUTRAS.

PROJETO



### **3.18.9.1 Cobertura**

Conforme itens 3.4.1 e 3.4.2.

Telha de policarbonato, espessura 0,8mm.

### **3.18.10 Limpeza Final da Obra**

Deverão ser devidamente removidos da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios.

Deverá ser realizada a remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos.

A limpeza dos elementos deverá ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação, utilizando-se produtos que não prejudiquem as superfícies a serem limpas.

Particular cuidado deverá ser aplicado na remoção de quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies.

Deverão ser cuidadosamente removidas todas as manchas e salpicos de tinta de todas as partes e componentes da edificação, dando-se especial atenção à limpeza dos vidros, ferragens, esquadrias, luminárias e peças e metais sanitários.

Para assegurar a entrega da edificação em perfeito estado, a Contratada deverá executar todos os arremates que julgar necessário, bem como os determinados pela Fiscalização.



## **4 BANCO DE IMAGENS DO PROJETO**



Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação



**Vista Geral do CEIT - 01**



**Vista Geral do CEIT - 02**



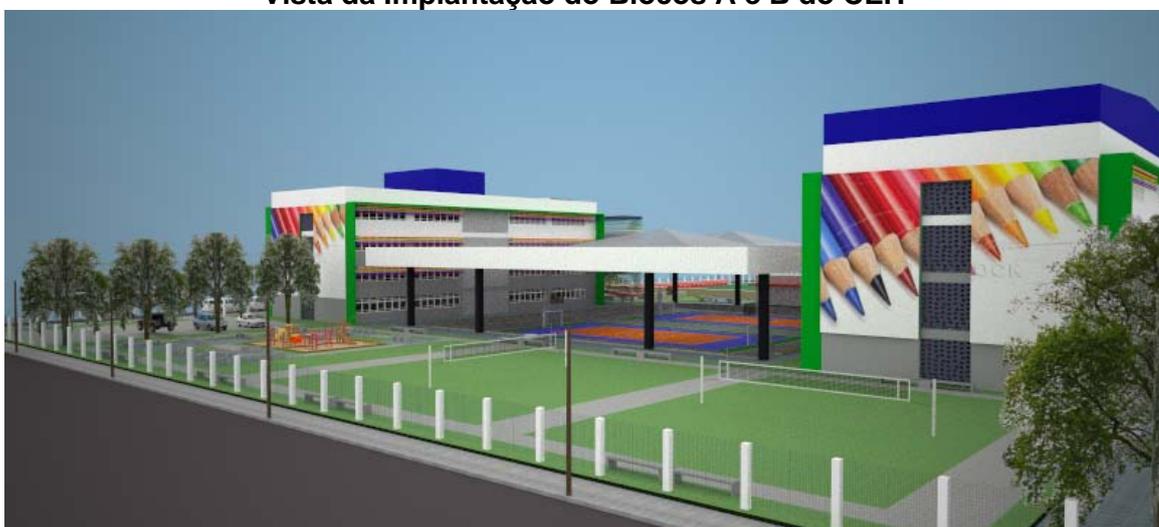
**Vista da Implantação do Blocos do CEIT**



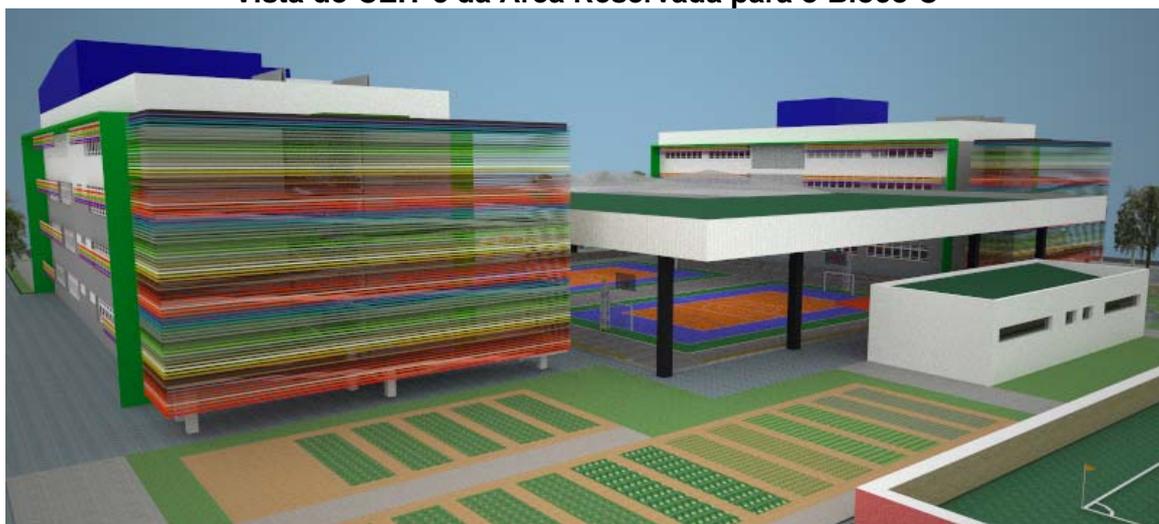
Estado de Santa Catarina  
**Prefeitura Municipal de BOMBINHAS**  
Secretaria de Educação



**Vista da Implantação do Blocos A e B do CEIT**



**Vista do CEIT e da Área Reservada para o Bloco C**



**Vista do Bloco B, Horta, Vestiários e Quadra Coberta**



**Implantação Geral do CEIT**



**CEIT – Área de Implantação dos Blocos**