



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

MEMORIAL DESCRITIVO

Construção da nova sede do 40º BPM de Estrela - RS

1. OBJETIVO.....	4
2. PARTICULARIDADES DA OBRA.....	4
3. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	4
4. RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA.....	5
5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS.....	6
5.1. Serviços Preliminares.....	6
5.1.1. Despesas Legais.....	6
5.1.2. Placa da Obra.....	6
5.1.3. Equipamento de segurança (EPI's).....	6
5.1.4. Instalações Provisórias.....	7
5.1.4.1. Mobilização.....	7
5.1.4.2. <i>Infraestrutura Provisória</i>	7
5.1.4.3. <i>Instalações Provisórias</i>	7
5.1.4.4. <i>Equipamentos e Segurança</i>	8
5.1.4.5. <i>Desmobilização</i>	8
5.1.5. Limpeza da obra.....	8
5.2. Terraplenagem.....	8
5.2.1. Serviços Topográficos.....	8
5.2.2. Limpeza do Terreno.....	9
5.2.3. Cortes e escavações.....	9
5.2.4. Aterros.....	10
5.2.5. Abertura de valas.....	10
5.3. Fundações e estrutura.....	11
5.3.1. Fôrmas.....	11
5.3.2. Armaduras.....	12
5.3.3. Concreto.....	12
5.3.4. Condições de fabricação, transporte, içamento e montagem.....	14
5.3.5. Armazenagem.....	14
5.3.6. Montagem.....	15
5.3.7. Descarregamento.....	15



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

5.3.8. Montagem de blocos de fundação.....	16
5.3.9. Montagem dos Pilares.....	16
5.3.10. Montagem das vigas.....	17
5.3.11. Montagem das lajes.....	18
5.3.12. Juntas.....	19
5.3.13. Capeamento.....	19
5.3.14. Execução do concreto “in loco”.....	21
5.4. Paredes e Painéis.....	22
5.4.1. Painéis pré-fabricados.....	22
5.4.2. Paredes de gesso acartonado.....	22
5.4.3. Alvenarias de blocos de concreto.....	23
5.5. Impermeabilizações e tratamentos.....	23
5.5.1. Argamassa polimérica.....	24
5.5.2. Manta termoplástica PEAD geomembrana lisa.....	24
5.5.3. Manta líquida a base de resina acrílica.....	25
5.5.4. Emulsão asfáltica.....	25
5.6. Revestimentos de parede.....	25
5.6.1. Argamassa para emboço.....	25
5.6.2. Revestimento cerâmico.....	26
5.6.3. Forro.....	26
5.6.4. Divisória sanitária.....	27
5.7. Cobertura.....	27
5.7.1. Telha trapezoidal termoacústica.....	27
5.7.2. Telha trapezoidal.....	27
5.7.3. Calhas de concreto.....	27
5.8. Estrutura Metálica da cobertura.....	28
5.8.1. Estrutura metálica para cobertura.....	28
5.8.2. <i>Ancoragem</i>	29
5.8.3. Soldagem.....	29
5.8.4. Tratamento superficial.....	30
5.9. Pintura.....	30
5.9.1. Resina Hidrofugante.....	30
5.9.2. Selador.....	31
5.9.3. Pintura acrílica.....	31
5.10. Pavimentações.....	31
5.10.1. Piso monolítico de alta resistência.....	31
5.10.2. Porcelanato.....	32
5.10.3. Piso drenante de bloco intertravado.....	32



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

5.10.4. Piso de concreto moldado “in loco”.....	33
5.10.5. Piso podotátil.....	33
5.10.6. Rebaixo de calçada.....	34
5.11. Esquadrias.....	34
5.12. Serviços Complementares.....	35
5.12.1. Cercamento.....	35



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

MEMORIAL DESCRITIVO

1. OBJETIVO

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo descrever e determinar técnicas para a **Construção da nova sede do 40º BPM de Estrela**, situada na Rua João Lino Braun, quadra 08, lote 316, esquina com a RSC 453, no bairro Boa União, em Estrela/RS.

O presente memorial refere-se ao anteprojeto arquitetônico, elaborado pela equipe técnica do Centro de Obras da Brigada Militar e nenhuma alteração será executada sem autorização dos Autores dos Projetos e do Contratante.

A Contratada deverá efetuar estudo dos projetos, memorial e outros documentos técnicos que compõem a obra. Em caso de contradição, omissão ou erro, deverá comunicar ao Contratante para que seja feita a correção. Em caso de divergência entre as cotas das plantas e as medidas em escala, prevalecem os valores das cotas.

2. PARTICULARIDADES DA OBRA

A obra consiste na construção de uma edificação térrea composta por 2 blocos principais (806,7 m²), uma edificação acessória para serviços (62,4 m²) e uma cobertura composta por painéis fotovoltaicos (318,9 m²), totalizando 1.188 m² de área construída.

Por se tratar de uma contratação Integrada, a empresa vencedora deverá tomar como referência o anteprojeto arquitetônico para a elaboração dos projetos básicos, legais e executivos, incluindo a aprovação para construção dos acessos ao lote junto à Concessionária local e DAER, em função da distância do lote para a RSC 453.

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A CONTRATADA deverá, inicialmente, reunir-se com a equipe técnica do Centro de Obras (CO) e o fiscal de obras designado pela Secretaria de Obras Públicas (SOP) para definições sobre os projetos, áreas previstas, mobilização, entre outros pontos relevantes;

Deverá a empresa Contratada arcar com os custos para emissão de licenças, cartas de viabilidade e alvarás junto aos órgãos e concessionárias;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

A construtora assumirá inteira responsabilidade pela execução, acabamentos, resistência e estabilidade da construção e construirá a obra com materiais de qualidade comprovada, **fornecendo todos os materiais especificados e mão de obra** para realização dos serviços;

É de responsabilidade da construtora todos os custos de transporte vertical e horizontal de materiais, dentro e fora do canteiro, **mesmo aqueles não indicados** na planilha orçamentária;

Deverá ser prevista a execução de instalações para a acomodação de material e equipe, através de aluguel de container ou construções provisórias.

A localização das instalações provisórias deverá ser submetida à aprovação prévia da Fiscalização;

Serão tomadas as precauções para garantir a segurança dos operários e transeuntes durante a execução:

- A Contratada deve fornecer os EPIs, EPCs, além de equipamentos mecânicos e ferramental necessários;

Deverá ser feito todo e qualquer serviço que, a critério da fiscalização, estiver em desacordo com as especificações, com a qualidade de execução ou dos materiais empregados, sem ônus para a Administração;

Será mantido na obra o boletim diário dos serviços executados, a disposição da fiscalização;

OBS: A Fiscalização não exime a Contratada de sua responsabilidade civil e penal sobre a totalidade da obra ou sobre terceiros em virtude da mão de obra, materiais, equipamentos e dispositivos ou outros elementos aplicados à obra ou serviço contratado. Todos os serviços deverão ser executados por pessoal especializado, podendo a fiscalização rejeitar os que não tiverem de acordo com o projeto e a especificação, sem que isso resulte em indenização ou justificativa para o atraso da obra.

4. RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA

Fica a cargo da empresa vencedora da licitação antes do início das obras:

- Emitir as licenças, cartas de viabilidade e alvarás necessários para a execução das obras, junto aos órgãos e concessionárias.
- Providenciar o Registro de Execução e Projetos que lhe couberem mediante o CREA/CAU, apresentando as ART/RRT de todos os serviços;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

5.1. Serviços Preliminares

5.1.1. Despesas Legais

A obra somente será iniciada após a apresentação de **ART de execução** da obra devidamente quitada e **licenças de execução** pertinentes;

A Contratada deverá apresentar à Fiscalização o **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)** contemplando as disposições constantes na Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, coordenado pelo Órgão Gestor do SISNAMA - Ministério do Meio Ambiente para mitigação de impacto dos resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

A Contratada compromete-se a utilizar nas obras e serviços apenas madeira de origem legal, devendo apresentar a **certificação** sempre que solicitado pela fiscalização.

5.1.2. Placa da Obra

A Executante providenciará e instalará a **placa para identificação da obra** em execução, com dimensões e desenho fornecido pela SOP que deverá ser alocada em local visível do início ao fim da obra.

5.1.3. Equipamento de segurança (EPI's)

Todas as composições de custo do orçamento referencial já contemplam o custo com EPI, motivo pelo qual não existe na planilha um item específico para EPIs.

A Contratada é responsável: (i) pela manutenção e pelo uso de equipamentos de prevenção de acidentes dos funcionários, de acordo com as Normas de Segurança do Trabalho e Equipamentos (EPIs); (ii) pela segurança de máquinas e equipamentos; e (iii) pela prevenção de incêndio, com o uso de extintores adequados;

Na execução dos serviços os trabalhadores deverão estar munidos dos EPIs necessários, sendo que os cintos de segurança trava-quedas deverão estar acoplados, através de cordas, a linha de vida composta de cabo de aço ancorado em local adequado.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

Os **andaimes** deverão ser construídos de acordo com as normas técnicas e NR 18 permitindo o trabalho eficiente e seguro dos operários, bem como o acesso das equipes de fiscalização. **Não serão permitidos andaimes executados “in loco” com peças de madeira;**

Observar recomendações da NR-35 - Trabalho em altura;

5.1.4. Instalações Provisórias

A instalação do canteiro de obras deverá contemplar todos os elementos necessários para garantir o adequado funcionamento, segurança, organização e controle da execução da obra, conforme normas técnicas e regulamentações vigentes.

A Contratada será responsável pelos seguintes insumos:

5.1.4.1. Mobilização

- Transporte de equipamentos, ferramentas e materiais iniciais;
- Alocação de pessoal técnico e administrativo em barracão escritório;
- Tapumes e fechamento perimetral: em telha metálica trapezoidal sem pintura, espessura 0,50 mm instalada a uma altura mínima de 2,20 m; Os montantes devem ser executados em pontaltes de pinus 7,5 x 7,5 cm ou equivalente;
- Placa de obras com dimensões e desenho fornecido pela SOP que deverá ser alocada em local visível do início ao fim da obra;
- Portão provisório de acesso: para entrada e saída de veículos e pedestres;

5.1.4.2. Infraestrutura Provisória

- Barracões e alojamentos: para guarda de materiais, ferramentas e equipamentos;
- Escritório de obra para administração;
- Sanitários e vestiários: separados por gênero;
- Refeitório: com mesas, cadeiras e condições mínimas de higiene;
- Área de descarte e armazenamento de resíduos: conforme plano de gerenciamento de resíduos da construção civil (PGRCC);
- Espaço reservado para armazenagem de materiais a granel.

5.1.4.3. Instalações Provisórias

- Rede elétrica provisória: com quadro de distribuição, tomadas e iluminação.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

- Rede hidráulica provisória: para abastecimento de água potável.
- Rede de esgoto provisória: com fossas sépticas ou ligação à rede pública, conforme viabilidade.

5.1.4.4. Equipamentos e Segurança

- Extintores de incêndio: conforme norma de segurança;
- Sinalização de segurança: placas, faixas e avisos conforme NR-18;
- Equipamentos de proteção coletiva (EPCs): guarda-corpos, sinalização, etc;

5.1.4.5. Desmobilização

- Retirada de estruturas provisórias;
- Limpeza e recomposição da área;
- Destinação adequada de resíduos e materiais remanescentes.

5.1.5. Limpeza da obra

A obra será mantida permanentemente limpa, devendo o entulho ser transportado para caçambas ou caminhões; durante todo o período de execução da obra deverão ser mantidos em perfeitas condições de tráfego os acessos à obra para veículos e pedestres. É de inteira responsabilidade da Contratada prover a solução adequada aos esgotos e resíduos sólidos do canteiro.

Todo o **descarte de resíduos** será de responsabilidade da Contratada, conforme Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Os geradores são responsáveis pelo adequado gerenciamento dos resíduos da construção civil e demolição, desde a origem até a destinação final, conforme as disposições das leis específicas.

Ao final dos serviços, deverá ser realizada minuciosa **limpeza da obra**, nos ambientes internos, entreferro e entorno da edificação.

5.2. Terraplenagem

5.2.1. Serviços Topográficos

Será de responsabilidade da Contratada os serviços topográficos de locação de todo o projeto compreendendo a marcação dos eixos, greides e pontos de "offset", baseados nos elementos fornecidos pelos projetos.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

Todas as RNs, poligonais, projetos geométricos, e demais elementos de urbanização, serão verificados pela executora para a locação da obra.

Antes do início dos serviços a Contratada deverá mapear as interferências para que não seja danificado nenhum elemento existente no terreno, como galerias, tubulações, caixas, cabos, postes, dentre outros.

5.2.2. Limpeza do Terreno

A Contratada deverá realizar o desmatamento, destocamento e limpeza, bem como a remoção do solo vegetal na espessura média de 30 cm, de acordo com as diretrizes do projeto topográfico. Os serviços compreendem a supressão de árvores, arbustos, tocos, raízes e entulhos, viabilizando a compactação do aterro.

Os serviços serão executados com suporte de equipamentos adequados, complementado com o emprego de serviços manuais.

No canteiro de obras deverá ser prevista uma área para estocagem temporária de materiais escavados, até a devida acomodação dos mesmos nas áreas de aterro ou posterior retirada do terreno.

5.2.3. Cortes e escavações

A etapa de escavação é fundamental para a implantação da obra, sendo responsável pela conformação do terreno natural de acordo com os níveis e cotas estabelecidos no projeto de terraplenagem.

A Contratada será responsável pelos seguintes serviços:

- Realização da escavação do terreno natural, excluindo a camada de solo vegetal, até os níveis de greide definidos no projeto de terraplenagem;
- Transporte dos materiais escavados para áreas de aterro;
- Remoção de camadas de solo com baixa resistência, com o objetivo de garantir a estabilidade das fundações e dos aterros;
- A execução dos cortes será realizada conforme o projeto executivo e as especificações técnicas;
- A escavação será executada conforme os critérios de reaproveitamento dos materiais extraídos. Somente os materiais que atenderem às exigências técnicas e às características compatíveis com os critérios de execução dos aterros serão utilizados para esse fim.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

5.2.4. Aterros

A etapa de execução dos aterros envolve o aproveitamento de materiais provenientes das escavações, respeitando critérios técnicos de qualidade, compactação e geometria definidos em projeto.

As operações de aterro envolvem o lançamento, espalhamento, umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais provenientes dos cortes, com o objetivo de formar o corpo do aterro até os níveis de greide estabelecidos no projeto de terraplenagem.

A camada superior dos aterros deverá ser composta por solos selecionados, priorizando os de melhor qualidade disponíveis no local. É vedado o uso de solos com índice de expansão superior a 2%, visando garantir a estabilidade da plataforma.

O lançamento dos materiais será realizado em camadas sucessivas, cobrindo toda a largura prevista na seção transversal e em extensão suficiente para permitir o adequado umedecimento e compactação. A espessura máxima das camadas compactadas será de:

- 30 cm para o corpo do aterro;
- 20 cm para as camadas finais.

Todas as camadas deverão ser compactadas de forma eficiente, mantendo a umidade próxima da ótima, com tolerância de $\pm 3\%$, até atingir:

- 95% da massa específica aparente seca máxima para o corpo do aterro;
- 100% da massa específica aparente seca máxima para as camadas finais, conforme o ensaio Proctor Normal.

Caso algum trecho não atinja os parâmetros mínimos de compactação ou espessura, deverá ser recomposto, respeitando os critérios técnicos estabelecidos.

Os taludes dos aterros deverão ser conformados com as inclinações previstas em projeto, garantindo a estabilidade e permitindo o corte do material excedente para obtenção da geometria final.

5.2.5. Abertura de valas

Será de responsabilidade da Contratada a escavação e reaterro que forem necessários para a execução da obra conforme os projetos.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

Deverá ser considerado o serviço de **escavação e reaterro** para execução de novas caixas de areia, caixas de inspeção, tubulações, assim como para a execução das fundações da edificação.

Deverá ser previsto o escoramento do solo durante os serviços de escavação, por medidas de segurança.

O grau de compactação do reaterro deve ser superior a 95%, em relação ao ensaio de proctor normal.

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.

5.3. Fundações e estrutura

Os elementos citados deverão ser produzidos em fábrica, conforme processos descritos abaixo.

5.3.1. Fôrmas

As fôrmas para confinamento e moldagem do concreto, deverão ser executadas com a utilização de madeira maciça ou com chapas de compensado resinado. As formas e todo o processo deverão respeitar rigorosamente as dimensões indicadas nos Desenhos do Projeto Estrutural. As formas deverão ser perfeitamente estanques de forma a evitar a perda de argamassa. As fendas e aberturas deverão ser vedadas com material apropriado.

As formas deverão ser rígidas e suficientemente resistentes para suportarem todos os esforços resultantes do lançamento e vibração do concreto. Seu posicionamento deverá ser mantido inalterado, pela utilização de contraventamentos capazes de impedir a ocorrência de deformações e/ou deslocamentos.

Quando do lançamento do concreto, as formas deverão estar adequadamente limpas, isentas de incrustações e/ou materiais estranhos.

O acabamento das superfícies de concreto deverá ser livre de rebarbas, rebaxos, vazios, manchas e outros defeitos. Os acabamentos das superfícies de concreto moldadas com formas, que permanecerão aparentes deverão ser lisos e ter aparência uniforme.

As formas só poderão ser removidas quando a parte da estrutura por elas suportada tiver adquirido resistência suficiente. As formas deverão ser removidas sem choques e obedecendo a uma programação tal, que a segurança da estrutura não seja afetada pela operação.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

5.3.2. Armaduras

As barras de armadura enquadradas nestas especificações serão as das categorias CA-50 e CP-190, e deverão atender os termos das normas NBR-6118, NBR-7480 e NBR-7481 da ABNT.

O corte e dobramento das barras deverão ser executados obrigatoriamente a frio, com equipamento adequado, de acordo com as Normas da ABNT, segundo a prática usual.

A armadura será colocada na sua posição definitiva seguindo, rigorosamente, as indicações do Projeto Estrutural executivo, de forma a suportar sem deslocamentos e/ou deformações as operações de lançamento e vibração do concreto.

5.3.3. Concreto

O concreto utilizado será o C40 e C50, classe de Agressividade Ambiental II composto de cimento, água, agregado graúdo e miúdo nas proporções que forem estabelecidas. A resistência característica mínima do concreto será igual ou superior à 30/40/50 MPa e fator a/c conforme NBR 6118/2014.

Os agregados graúdos e miúdos que entrarão na composição do concreto deverão atender a todas as exigências da NBR-7211 da ABNT.

Agregado Miúdo (Areia): Deverá ser limpa, lavada, áspera, de granulção grossa ou média, conforme o traço do concreto e de procedência conhecida.

Poderão ser empregados dois tipos de agregado miúdo:

- Agregado natural quartzoso;
- Agregado com diâmetros iguais ou inferiores a 4,8 mm, proveniente do britamento de rochas estáveis.

O agregado deverá ser completamente lavado antes da mistura, para eliminar o material pulverulento. No momento da mistura o agregado deverá estar com umidade uniforme.

Agregado Graúdo (Brita): O agregado será o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, com um máximo de 15%, passando pela peneira 4,8 mm.

O agregado deverá ser completamente lavado antes da mistura, seja qual for sua procedência. Os agregados a serem utilizados deverão estar classificados em tipos: nº 1, 2 e 3.

Os diferentes tipos de agregados deverão chegar à mistura separadamente com umidade uniforme.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

Deverão ser tomadas precauções para que materiais estranhos não se misturem com agregados, vindo a prejudicar suas características. Caso isso venha a acontecer, os agregados deverão ser lavados antes de serem utilizados. Os agregados que não satisfizerem às condições mínimas de limpeza deverão ser lavados ou rejeitados.

A água a ser empregada nos trabalhos de concreto quer para amassamento de concreto, argamassas, operações de umidificação de formas, cura, diluição de produtos, etc. deverá ser isenta de teores prejudiciais provenientes de substâncias estranhas, de acordo com o previsto na NBR-6118 da ABNT.

O concreto deverá ser misturado em usina, até ficar com aparência uniforme e todos os componentes igualmente distribuídos. A quantidade de água poderá ser determinada tanto por pesagem como por medição volumétrica. A consistência a ser obtida em função da água deverá ser adequada e permanecer uniforme de betonada para betonada.

O transporte do concreto até seu local de utilização deverá ser feito da forma mais rápida possível, por métodos que não provoquem segregação ou perda de componentes. O tempo gasto para transportar o concreto a seu ponto de lançamento, não deverá exceder 30 (trinta) minutos, contados a partir do momento em que se adiciona toda a água à mistura e o lançamento propriamente dito. Em nenhum caso será permitida adição de água para compensar o pré-endurecimento do concreto antes do lançamento, ou mesmo que concretos com estas características sejam lançados.

Nenhum concreto será lançado até que todos os trabalhos de formas, instalações de peças embutidas, preparação das superfícies das formas e armaduras e etc. tenham sido executados. O concreto não deverá ser lançado com tempo chuvoso, a não ser em casos especiais previamente aprovados.

Quando do lançamento do concreto, a superfície das formas deverá apresentar-se inteiramente limpa, livre de incrustações de argamassa, sobras de material que não sejam especificamente armadura ou suporte desta, bem como de todo e qualquer material indesejável que possa contaminar o concreto.

O concreto deverá ser descarregado o mais próximo possível da posição definitiva de utilização. Tanto os métodos utilizados no deslocamento do concreto no local, como os equipamentos a serem utilizados no lançamento deverão objetivar basicamente evitar a segregação do mesmo.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

O adensamento será efetuado por vibradores de imersão com acionamento elétrico ou pneumático. O adensamento se fará de forma a atingir a densidade máxima praticável de forma a torná-lo livre de vazios entre agregados graúdos e de bolsas de ar, justaposto em todas as superfícies de formas e material embutidos.

O concreto recém-lançado será protegido das temperaturas excessivamente altas, pelo menos durante os 7 (sete) primeiros dias que se seguirem ao final do lançamento. Independentemente do sistema de cura adotado, as formas em contato com o concreto fresco deverão ser constantemente molhadas, de modo a conservar a superfície do concreto, tão fria quanto possível, durante o tempo em que for impossível a sua remoção. O concreto será mantido úmido, utilizando-se o emprego de areia ou aninhagem, ou ainda unicamente por molhagem abundante e permanente.

5.3.4. Condições de fabricação, transporte, içamento e montagem

Deverão ser observadas para fabricação, transporte, içamento e montagem todas as recomendações feitas pela ABCIC (Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto) assim como as recomendações das normas citadas anteriormente e demais normas e legislações que se refiram a utilização de estruturas pré-fabricadas.

Deve-se inspecionar o local da obra visando identificar obstáculos que possam interferir na mobilidade dos equipamentos de montagem. Esses obstáculos podem ser: a rede de energia elétrica, galhos de árvores, construções na divisa que requerem cuidados especiais, edificações muito antigas vizinhas ao local da obra.

Há também a possibilidade de cuidados especiais serem requeridos se o canteiro estiver próximo a aeroportos, hospitais, entre outros.

5.3.5. Armazenagem

Para o armazenamento, devem ser utilizados apoios para regularizar o solo e/ou para manter um afastamento da peça com o solo. Ex: pontaletes, pontas de estaca, etc.

No caso de peças empilhadas deve-se intercalar apoios para evitar o contato superficial de duas peças de concreto superpostos.

Deve haver, portanto, uma padronização da armazenagem das peças em obras quando não são passíveis descarregar e montar em seguida.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

Conferir a locação dos blocos sobre as fundações, através de projeto de locação de blocos, considerando o nível da obra identificado e aprovado, aceitando-se uma tolerância de ± 50 mm;

Verificar o nível do piso, nível do colarinho e nível do assentamento do pilar.

Marcar no bloco os eixos ortogonais;

Liberar os serviços de montagem após a conferência da locação de todas as fundações.

5.3.6. Montagem

A sequência de montagem é provavelmente um dos mais importantes fatores que influenciam numa correta montagem de pré-fabricados. Ela é controlada por diversos fatores. Os mais importantes são a locação do guindaste na obra, as formas de construção e a localização das paredes para estabilidade.

A sequência de montagem deve ser considerada ainda, quando o tamanho do guindaste for escolhido. Para que haja uma maior economia é recomendável que o guindaste seja locado no lugar onde o maior número de elementos serão suspensos e colocados, antes que o guindaste precise ser novamente movimentado.

5.3.7. Descarregamento

Todos os elementos pré-fabricados devem ser manipulados em posições que os deixem firmes, isso poderá ser feito levando-se em consideração o tamanho e o desenho das peças. Para esse procedimento ser feito corretamente um esquema com a localização e o desenho de montagem deverão estar presentes na obra.

Elementos que possuem tamanhos irregulares deverão ser carregados e içados em pontos claramente especificados, anteriormente.

Os protendidos devem sempre ser mantidos em posição perpendicular com função de apoio e içados e apoiados em locais próximos as suas extremidades a não ser que os desenhos esquemáticos disserem o contrário.

Antes de descarregar a peça do veículo de transporte, todos os cintos, laços, alças, e proteção nos cantos dos elementos devem ser cuidadosamente removidos. Laços, alças e tiras não devem ser removidos a menos que a estabilidade da peça esteja assegurada.

Se cintos forem utilizados para o descarregamento, materiais de proteção deverão ser utilizados onde houver contato destes com as peças, para minimizar danos.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

Para que o descarregamento seja seguro, o caminhão e o caminho por onde este vai transitar, deverão estar firmes, ou seja, nivelados.

5.3.8. Montagem de blocos de fundação

A montagem dos blocos consiste na sua colocação no solo de acordo com o nicho de encaixe nas estacas já postas, de modo que elas fiquem niveladas e alinhadas.

A conferência dos níveis das bases dos blocos deve ser executada antes da colocação das mesmas, com utilização de aparelho de nível ou mangueira d'água e de acordo com os dados do Esquema de Montagem a ser elaborado pela empresa contratada.

Para o correto assentamento dos blocos, deve ser feita a correta compactação do solo na região de apoio dos blocos. Após a compactação, deve ser feito uma base de concreto magro de 5 cm de espessura a fim de garantir que toda a superfície inferior do bloco fique apoiada igualmente no solo e conectada na estaca.

5.3.9. Montagem dos Pilares

A montagem dos pilares consiste na sua colocação no bloco de fundação, de modo que ele fique no prumo, alinhado e convenientemente chumbado.

A conferência dos níveis das bases dos pilares deve ser executada antes da colocação dos mesmos, com utilização de aparelho de nível ou mangueira d'água e de acordo com os dados do Esquema de Montagem. Caso necessário, o ajuste do nível deve ser executado com a utilização de argamassa de cimento.

O quadro de montagem dos pilares é executado no fundo dos blocos nivelados, e têm como finalidade, facilitar a montagem, permitindo que a tolerância de posicionamento, prumo e rotação, sejam mais facilmente respeitadas.

O quadro de montagem é feito um quadro pré-fabricado em madeira, com dimensões 1 cm maiores do que a seção do pilar e com 5 cm de altura;

O posicionamento do quadro no fundo do bloco é feito da seguinte maneira:

- Faz-se a forma em madeira nas dimensões do pilar;
- Em cada lateral do quadro é colocado um prego para que se possa identificar seus eixos;
- Nos ganchos fixados no colarinho do bloco, colocam-se pregos para identificar os eixos do pilar;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

- Arames são então esticados nos eixos e, com auxílio de um prumo de centro, o quadrinho no fundo do bloco é locado;

Estando posicionado o quadro, chumbá-lo com argamassa plástica, traço 1:2. A argamassa só será aplicada no espaço vazio entre o quadro e as paredes do bloco.

Para a montagem correta dos pilares é necessário que se faça uma série de verificações:

- Verificar a cota de assentamento e eixos ortogonais do pilar;
- Limpar o cálice, caso a ligação pilar-fundação seja por meio de cálice;
- Verificar a coincidência da furação da chapa soldada nas armaduras principais do pilar com os chumbadores concretados no bloco de fundação se a ligação pilar - fundação for por meio de chapa de base;

5.3.10. Montagem das vigas

As vigas serão montadas sempre sobre aparelhos de apoio com base em neoprene (ou conforme indicado em projeto) nas duas extremidades, com especificação e dimensões definidas em projeto. Não é permitida a colocação de dois aparelhos de apoio sobrepostos.

Os procedimentos a seguir, descrevem a correta montagem das vigas pré-fabricadas:

- Verificar as condições de apoio quanto à limpeza e tipo de apoio, todos os apoios onde as vigas serão armazenadas devem estar protegidos com neoprene;
- As vigas devem ser posicionadas de modo que as folgas estejam igualmente distribuídas nas extremidades;
- Passar o cabo de içamento nas manilhas das alças e incluí-lo no moitão do guindaste. O cabo do moitão deverá estar perpendicular ao eixo das peças;

É terminantemente proibido reformar as vigas, quando houver impossibilidade de montá-las, como também puxar o pilar com tifor, ou qualquer outro dispositivo. A solução deve ser discutida com o departamento de projetos;

Após o posicionamento da viga deve-se verificar o prumo. Caso o apoio não esteja adequado, retirar o neoprene, consertar o apoio com argamassa, reposicionar o neoprene, então, recolocar a viga;

Deve-se evitar o uso de alavancas para posicionar a peça depois de montada. Isso danifica os cantos da peça, além de mover os neoprenes de sua posição correta;

Verificar condições de apoio, alinhamento, prumo e nivelamento da viga. A viga deve estar aprumada e alinhada em relação aos pilares admitindo-se uma tolerância de ± 5 mm no prumo;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

As distâncias entre as faces laterais da viga e as faces do pilar devem ser distribuídas igualmente;

Executar a ligação definitiva da peça. Caso sejam utilizados pinos, inserir o pino para travamento do conjunto e enchimento dos tubos com Graute ou argamassa fluida.

Não utilizar aditivo tipo PVA ou acrílico, na argamassa de chumbamento;

Quando indicado, a soldagem deverá ser precedida de pré-aquecimento com controle de temperatura;

Os nichos das esperas soldadas devem ser preenchidos com concreto de traço adequado;

Cortar as alças das vigas antes da montagem das lajes e telhas.

5.3.11. Montagem das lajes

Lajes alveolares protendidas em concreto pré-fabricado com espessuras de 20 cm, com Fck do concreto de 50 Mpa, tela Q138 – diâmetro 4.2mm a cada 15cm e relação água / cimento de 0,38. A sobrecarga de cobertura e piso é de 400kg/m² (exceto em áreas de depósitos).

Checar as condições dos cabos de aço e das garras de içamento;

Verificar as condições de apoio quanto a limpeza e tipo de apoio;

Fixar corda para guia;

Nivelar a superfície de apoio, aplicando argamassa seca industrializada com instrumento adequado, (exceto quando o apoio das lajes será em base de neoprene);

Posicionar a peça de acordo com as especificações de projeto;

Somente após posicionamento da peça, aliviar os cabos e proceder ao desengate do conjunto;

Verificar as condições de apoio, prumo e nivelamento da peça, todas as lajes devem ser montadas levando em consideração os eixos de projeto admitindo-se uma tolerância de 10 mm;

Executar fixação definitiva da peça e solidarizar toda a estrutura (pilares, vigas, lajes e painéis), as lajes devem ser equalizadas e posteriormente consolidadas em pelo menos dois pontos em seu sentido longitudinal.

Assim que a laje é montada deve-se fazer a equalização e logo em seguida o chaveteamento.

A equalização das lajes alveolares consiste no nivelamento das contra flechas com o auxílio de um torniquete, também chamado de agulha. Esse dispositivo consiste de uma barra roscada de 16mm e duas cantoneiras soldadas nas extremidades. A torção é realizada mediante o aperto da “borboleta” com uma chave adequada.

Durante a equalização são colocados também calços de madeira nos dois lados da laje.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

5.3.12. Juntas

O chaveteamento consiste no preenchimento com concreto das juntas entre as lajes alveolares, fato este que garante o nivelamento e a transmissão de esforços entre as lajes, tornando-as um plano de laje que trabalha em conjunto.

Outra função do chaveteamento é resistir aos esforços de cisalhamento devido às ações de vento na estrutura.

O concreto empregado no chaveteamento deve possuir $f_{ck} = 30$ MPa, dimensão máxima característica do agregado graúdo de 9,5 mm (Brita n. 0) e consistência adequada ao preenchimento das juntas.

Cuidados quanto à execução:

- Limpar cuidadosamente todas as juntas removendo material solto que possa estar entre as lajes;
- Umedecer as juntas;
- Preencher as juntas com concreto;
- Caso ocorra escorrimento de nata pela junta realizar a limpeza do local com concreto ainda fresco;
- Aguardar no mínimo 05 (cinco) dias para retirar o material de compensação e carregar as lajes.

NOTA: A execução do chaveteamento é obrigatória e deverá ser realizada logo após a montagem das lajes alveolares.

5.3.13. Capeamento

A armadura complementar deverá ser executada conforme projeto. As lajes alveolares de piso recebem uma capa estrutural de concreto moldado no local aumentando a capacidade de resistência à flexão.

Desde que exista aderência entre a capa e a superfície da laje junto ao apoio, esta capa também aumenta a capacidade de resistência ao cisalhamento. A capa fornece maior enrijecimento das nervuras e permite a solidarização e o nivelamento do conjunto.

O concreto empregado deve possuir f_{ck} de 40 MPa, de acordo com o projeto.

Não é permitido o armazenamento de qualquer tipo de material sobre as lajes antes da concretagem do capeamento.

Os cuidados com a concretagem são os seguintes:



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

- Realizar a limpeza da laje para retirada de material pulverulento, materiais soltos, barro e restos de concreto;
- O capeamento deve ter a espessura mínima de projeto, com espessura maior nas extremidades, devido à contra flecha;
- Molhar a laje com uma hora de antecedência da concretagem para evitar a perda de água do concreto para a laje;
- O capeamento estrutural deverá ser armado com tela eletro soldada conforme especificação em prancha específica;
- Posicionar armadura de reforço nas bordas das aberturas (mínimo 2 x Ø 8mm);
- Posicionar as formas de bordo;
- Concretar a capa utilizando concreto com resistência característica definida no projeto estrutural e que tenha como agregado graúdo brita 0. Garantir o preenchimento e o adensamento do concreto nas juntas, através do uso de vibrador;
- O lançamento do concreto deverá ser realizado sobre as lajes de forma distribuída para evitar um acúmulo de sobrecarga;
- Caso ocorra escorrimento de nata de concreto pela junta, proceder a limpeza com o concreto ainda fresco;
- Após a montagem deve-se executar a compensação das lajes;
- A cura deverá ser realizada logo após o início de pega do concreto, que pode ser realizada mediante o lançamento de água em sua superfície;
- No entorno dos pilares, prever junta de encontro.

NORMAS TÉCNICAS

Para a prestação dos serviços da supracitada etapa, a empresa contratada deverá atender as Normas ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas ou Normas Estrangeiras pertinentes.

- Normas da ABNT específicos de cada sistema ou instalação.
- NBR 5739: Concreto - Ensaio de Compressão de Corpos-de-Prova Cilíndricos – Método de Ensaio
- NBR 6118: Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento
- NBR 6120: Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações – Procedimento
- NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações – Procedimento



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

- NBR 6123: Forças Devidas ao Vento em Edificações – Procedimento
- NBR 8681: Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento
- NBR 9062: Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado – Procedimento
- NBR 14931: Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria e da Construção.
- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- Normas de Segurança e conforto no trabalho;
- Manuais de instalação dos equipamentos e/ou componentes da obra, fornecidos pelos respectivos fabricantes.
- Manuais de utilização dos materiais necessários à obra, fornecidos pelos respectivos fabricantes.

5.3.14. Execução do concreto “in loco”

Para além das estruturas pré-fabricadas, está incluso no escopo a execução de laje de concreto armado sobre solo, com espessura de 10 cm, com 30 MPA.

As formas deverão ser contraventadas, segundo duas direções ortogonais entre si, com os contraventamentos bem fixados no terreno ou na forma do pavimento onde se apoiam.

Na base da forma deverão ser deixadas janelas para a limpeza e lavagem do fundo.

Antes do lançamento do concreto, as formas deverão ser bem molhadas, a fim de não absorverem a água necessária à pega do concreto.

Na falta de barras com bitolas indicadas no projeto estrutural executivo, a substituição só poderá ser feita com autorização do engenheiro calculista responsável pelo projeto;

As barras de aço, antes de serem montadas, deverão ser limpas, retirando-se o excesso de ferrugem, manchas de óleo, barro, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça a perfeita aderência ao concreto;

As barras da armadura deverão estar afastadas entre si de uma distância mínima igual a um diâmetro da barra ou 2 cm, a fim de permitir a penetração da massa do concreto em todos os pontos da forma;

A confecção das armaduras, após concluída, deverá ser submetida à aprovação da Fiscalização, que fará a liberação para concretagem;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

Deverão ser utilizados espaçadores, para evitar contato das armaduras com as formas;
As plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não provocar deslocamentos das armaduras, antes e/ou durante o lançamento do concreto.

5.4. Paredes e Painéis

5.4.1. Painéis pré-fabricados

As paredes externas da edificação serão em placas de concreto pré-fabricado alveolar, em altura modulada conforme projeto executivo, para compatibilização das fachadas, esquadrias e peitoris internos;

O comprimento dos painéis deve respeitar a modulação de vão proposto no projeto executivo;

A espessura dos painéis devem ser de, no mínimo, 15 cm conforme projeto executivo;

O Fck do concreto utilizado para fabricação das placas será de no mínimo 40MPa.

Para a colocação das esquadrias deverão ser previstas aberturas nos painéis pré-fabricados;

Os vãos de abertura nos painéis pré-fabricados devem ser individualizados por unidade de painel, não devendo haver encontro entre peças pré-fabricadas para compor o vão de esquadrias e/ou aberturas, evitando assim que a movimentação das peças afete a esquadria instalada;

Para a fixação das esquadrias deverão ser previstos chumbadores ou outros elementos que garantem a sua estabilidade, além de vedação adequada contra chuva e vento.

Deve ser prevista solução técnica para a inércia térmica da edificação, dada a alta condutividade térmica do concreto;

A espessura dos painéis pode variar entre 15 e 20 cm, dependendo do local de aplicação, conforme projeto executivo;

5.4.2. Paredes de gesso acartonado

As paredes internas, conforme indicado em projeto, serão executadas em sistema *drywall*, composto por placas de gesso acartonado com uma face simples e outra face dupla além de estrutura metálica com guias duplas. A face dupla de cada parede deverá ser instalada no lado de maior fluxo de pessoas.

Na face interna dos sanitários, vestiários, banheiro acessível e refeitório deverá ser utilizada placa de gesso acartonado tipo RU – resistente a umidade, com espessura 12,5 mm. Nos demais ambientes, deverão ser utilizadas placas de gesso acartonado do tipo standard (ST), cor branca,



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

espessura 12,5 mm, fixados em perfil guia, formato U, em aço zincado, próprio para estrutura parede drywall, e = 0,5 mm, dimensões 70 x 3000 mm.

As placas deverão ser fixadas com parafusos próprios para o sistema drywall, em aço zincado e aço fosfatizado e as placas deverão receber acabamento das emendas em fita de papel microperfurado e massa de rejunte a base de gesso de secagem rápida. As bordas das placas que ficarem aparentes deverão ser reforçadas com fita de papel reforçada com lâmina de metal. A execução das paredes de gesso deverá seguir as boas práticas de execução praticadas pelo setor, seguindo-se as normas técnicas aplicáveis, em especial a NBR 15758.

As paredes em dry-wall deverão receber tratamento acústico em seu interior com manta acústica (lã mineral).

5.4.3. Alvenarias de blocos de concreto

A alvenaria das construções acessórias (salas técnicas) será composta por blocos de concreto estrutural, conforme especificações do projeto executivo e normas técnicas vigentes (NBR 6136 e NBR 15961). Os blocos deverão apresentar resistência adequada e dimensões compatíveis com o projeto arquitetônico e estrutural.

Os vãos internos dos blocos serão preenchidos com concreto dosado em obra ou usinado, podendo conter armaduras verticais e horizontais, conforme detalhamento estrutural. O preenchimento visa garantir a monoliticidade e o desempenho estrutural da alvenaria, atendendo a requisitos de segurança.

5.5. Impermeabilizações e tratamentos

Todos os serviços de impermeabilização deverão seguir rigorosamente as normas da **ABNT NBR 9574:2021 — Execução de impermeabilização** e **NBR 9575:2021 — Sistemas de impermeabilização — Seleção e projeto**, bem como as recomendações dos fabricantes dos produtos empregados.

Conforme anteprojeto arquitetônico, foram mapeadas as áreas a serem impermeabilizadas, no entanto, o projeto executivo de arquitetura deverá contemplar, a critério do profissional responsável, outros locais não identificados previamente.

Ambiente	Sistema proposto	Código SINAPI
Lajes e pisos em contato com o solo	Internamente, impermeabilização rígida, como argamassas poliméricas ou aditivo impermeabilizante no traço do contrapiso. Externamente, antes da concreta-	98560, 98556 e 74033/1



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

gem do piso, sobre lastro de concreto magro ou solo regular e compactado, impermeabilizações pré-fabricadas, como Manta asfáltica com reforço de poliéster ou geomembrana de PEAD.

Áreas molhadas drywall e painéis alveolares	Argamassa polimérica	98556
Lajes de cobertura exposta	Manta líquida para área externa	98557
Estruturas em contato com o solo	Emulsão asfáltica aplicada a frio	98557

5.5.1. Argamassa polimérica

As paredes dos sanitários e vestiários, assim como a parede da bancada do refeitório, sejam painéis de concreto alveolar ou parede de gesso acartonado, deverão receber tratamento com argamassa polimérica semiflexível bicomponente impermeável, até a altura de 60 cm contados do piso e da bancada de pia. No caso dos boxes com chuveiros, o tratamento deve alcançar a altura de 2,00 metros em todo o perímetro.

Em todos os casos, deverão ser aplicadas 4 demãos em sentido cruzado, com intervalos de 2 h a 6 h entre demãos, dependendo da temperatura ambiente. Caso a demão anterior esteja seca, molhar o local antes da nova aplicação.

Quando da utilização de armadura tipo tela de poliéster, esta deve ser posicionada após a primeira demão e ser totalmente recoberta pelas demãos subsequentes. O reforço deve ser utilizado no encontro entre piso e parede, cantos formado por 2 paredes e nos ralos.

Em áreas abertas ou sob incidência solar, promover a hidratação da argamassa polimérica por no mínimo 72 h.

A dosagem, consumo, tempo de mistura e manuseio, ferramentas de aplicação, secagem entre demãos e cura devem seguir as recomendações do fabricante.

Recomenda-se proteção mecânica em locais onde exista possibilidade de agressão mecânica.

5.5.2. Manta termoplástica PEAD geomembrana lisa

Com objetivo de impermeabilizar a laje armada de piso, toda a superfície de piso em contato com o solo será protegida por meio de geomembrana fabricada em Polietileno de alta densidade, PEAD, com textura lisa, espessura de 2 mm. Soldagem para junção da mantas é executada a quente por termofusão ou extrusão com sobreposição de 10 cm.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

O substrato deverá ser compactado e regularizado com brita corrida e após a aplicação da manta, será aplicada uma camada de proteção mecânica em concreto magro de 5 cm antes da concretagem da laje.

Após a concretagem do piso, será realizado contrapiso regularizante com argamassa cimento e areia traço 1:3 de espessura 5 cm, com aditivo impermeabilizante de pega normal para argamassas como reforço do isolamento do piso contra umidade ascendente.

5.5.3. Manta líquida a base de resina acrílica

Em todas as lajes das construções acessórias (salas técnicas), assim como as vigas-calha de concreto pré-fabricado da edificação principal será realizada impermeabilização com manta líquida flexível na cor branca.

Serão aplicadas 3 demãos com período de cura de 2 horas entre demãos.

Em áreas com cantos vivos, ao redor de ralos deve-se reforçar o revestimento com incorporação de tela estruturante sobre a 1º demão.

5.5.4. Emulsão asfáltica

As fundações da edificação receberão tratamento com emulsão asfáltica aplicada a frio, formando uma barreira contra umidade e agentes químicos presentes no terreno.

A superfície deve estar seca, limpa e regularizada, livre de poeira, óleo, graxa ou partículas soltas. Fissuras, porosidades ou falhas devem ser corrigidas com argamassa de reparo ou selante compatível. O concreto deve estar curado por no mínimo 7 dias antes da aplicação.

Aplicar com broxa, rolo ou trincha, em duas a três demãos cruzadas com intervalo entre demãos de 6 a 12 horas, conforme recomendação do fabricante.

Após a execução da impermeabilização aplicar barreira física com filme plástico ou geotêxtil.

5.6. Revestimentos de parede

5.6.1. Argamassa para emboço

Chapisco com argamassa de cimento e areia, sem peneirar, traço 1:3: As alvenarias de blocos de concreto e as superfícies de concreto que serão revestidas com cerâmica deverão receber chapisco de cimento e areia (traço 1:3). O item será composto pelo fornecimento de materiais, mão



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

de obra e acessórios necessários para a execução dos serviços e deverá ser medido pela área revestida com chapisco (m²).

Emboço com argamassa industrializada: O emboço deverá ser aplicado sobre o chapisco e será composto por massa única em argamassa industrializada. O item será composto pelo fornecimento de materiais, mão de obra e acessórios necessários para a execução dos serviços e deverá ser medido pela área revestida com emboço (m²).

5.6.2. Revestimento cerâmico

As superfícies internas dos banheiros, sanitários e vestiários serão revestidas com revestimento cerâmico até a altura de 2,10 m, na cor cinza. No caso da parede da bancada do refeitório será aplicado 60 cm acima da bancada. Nas faces de gesso acartonado, o revestimento será aplicado diretamente sobre a placa, conforme NBR 15.758 e recomendações dos fabricantes de drywall e argamassas colantes. Para as superfícies de concreto (painéis alveolares) as faces serão preparadas com camada de emboço e reboco e deverá ser previsto perfil de junta de dilatação em PVC, alumínio ou aço inox entre os azulejos, na mesma posição da junta de dilatação dos painéis de concreto, permitindo a movimentação do revestimento.

O rejunte utilizado no revestimento cerâmico deverá ser acrílico flexível na cor cinza.

As placas cerâmicas devem atender aos requisitos de qualidade do grupo B1b (Grés) deverão apresentar absorção de água superior a 0,5% e inferior ou igual a 3,0%, ser produzidas por prensagem a seco e atender integralmente aos requisitos da ABNT NBR 13818, garantindo o atendimento aos requisitos de desempenho da ABNT NBR 15575.

Estas características devem ser comprovadas através do selo de conformidade do CCB ou através de ensaios realizados por laboratório especializado.

5.6.3. Forro

Os ambientes indicados em projeto devem ser revestidos por forro de gesso acartonado liso.

No revestimento de forro deverão ser utilizadas chapas do tipo ST com 12,5 cm de espessura e estrutura tipo F47 com espaçamento de 60 cm.

O arremate entre o forro e as paredes internas será composto por perfil tabica.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

5.6.4. Divisória sanitária

As cabines do vestiário e sanitários serão em divisórias com placa pré-moldada em granilite, marmorite ou granitina com espessura mínima de 3 cm.

5.7. Cobertura

Visando o correto dimensionamento de elementos estruturais em situação de incêndio, para atendimento ao requisito de segurança estrutural do CBMRS, deverá ser considerado que as estruturas das coberturas, devem ter no mínimo o mesmo TRRF das estruturas principais da edificação.

5.7.1. Telha trapezoidal termoacústica

Toda a edificação principal e a cobertura fotovoltaica receberão telhamento em telha termoacústica trapezoidal em aço galvalume, com isolamento PIR (poli-isocianurato) espessura 30 mm, pré pintada. A telha externa será na cor branca com aço galvalume na espessura de 0,43 mm e a bandeja interna será do tipo forro de aço frisado 0,43 mm pré pintada na cor branca;

Características aproximadas da telha: peso próprio de 9,69 kg/m², coeficiente de transmitância térmica de 0,73 w/m² e carga admissível de 80 kg/m²;

O projeto executivo de arquitetura deverá considerar a inclinação mínima de 6% para as águas do telhado.

5.7.2. Telha trapezoidal

As lajes das salas técnicas e de serviço serão cobertas por telha trapezoidal em aço zincado, sem isolamento, com altura aproximada de 40 mm, espessura de 0,50 mm e largura útil de 98 cm.

5.7.3. Calhas de concreto

O encontro do telhado com a estrutura deverá ser provido de vigas-calha de concreto pré-fabricado conforme indicado no anteprojeto e projeto executivo estrutural.

- Largura interna: 40 a 60 cm;
- Altura: 40 a 80 cm;
- Espessura mínima das paredes: 6 cm;
- Comprimento: conforme modulação estrutural;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

- Concreto armado com aditivos impermeabilizantes;
- Inclinação mínima recomendada: 1% ao longo do eixo longitudinal;
- Deve ser conectada a condutores verticais ou bocais de escoamento;
- Prever grelhas ou tampas removíveis para inspeção e limpeza.

Todas as calhas deverão ser testadas mediante teste de estanqueidade. A prova d'água deverá ser repetida quantas vezes se fizerem necessárias até a aceitação final por parte da Fiscalização.

5.6.3. Rufos e chapins

Prever rufos em chapa de aço galvanizada nº 24 e desenvolvimento 25 cm, devendo receber pintura em esmalte sintético sobre fundo anticorrosivo, após a instalação.

As emendas entre as peças serão parafusadas e preenchidas com silicone em toda a extensão de seu encontro.

5.6.4. Arremates do telhado

Para se obter uma boa cobertura, com vedação e durabilidade adequadas, é preciso usar os arremates. Eles preencherão os espaços entre uma telha sanduíche e outra ou entre as demais estruturas. Entre os arremates devem ser previstos:

- Rufo de topo dentado;
- Arremate frontal (tapa canal) com função de pingadeira para telhas;

A aplicação dos arremates está indicada no anteprojeto arquitetônico.

5.8. Estrutura Metálica da cobertura

O projeto e execução das estruturas metálicas deverá ser fornecido pela empresa Contratada, que deverá seguir as normas técnicas vigentes.

Para mais informações a respeito das premissas e requisitos da estrutura, sugerimos consulta ao documento Diretrizes Técnicas de Projeto Estrutural, que complementa a documentação técnica.

5.8.1. Estrutura metálica para cobertura

Toda a estrutura será composta por perfis metálicos, dimensionados conforme os critérios do projeto executivo, utilizando perfis de aço conformado a frio e galvanizado a fogo. As terças serão especificadas com seção transversal tipo Z, fabricadas em aço carbono com galvanização por



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

imersão a quente, conforme norma ABNT NBR 6323, garantindo elevada resistência à corrosão e durabilidade em ambientes externos.

A espessura, altura e comprimento dos perfis Z serão definidos em função das exigências estruturais e das características geométricas da cobertura, assegurando desempenho estrutural adequado e compatibilidade com os sistemas de fixação das telhas.

5.8.2. Ancoragem

Nas ligações parafusadas da estrutura metálica, recomenda-se a utilização de parafusos de alta resistência mecânica conforme ASTM A325 para os elementos estruturais principais, como vigas, pilares e conexões críticas, garantindo desempenho adequado sob solicitações elevadas. Para os elementos secundários, como travamentos, suportes e componentes não estruturais, poderão ser utilizados parafusos de menor resistência mecânica, conforme ASTM A307.

Todos os parafusos deverão atender aos requisitos da norma ISO 898, classe C4.6, no que se refere às propriedades mecânicas, tolerâncias dimensionais e qualidade do material. As conexões deverão ser projetadas considerando os esforços atuantes, tipo de carga (corte, tração, cisalhamento), e as condições de montagem, respeitando os critérios de segurança e durabilidade estabelecidos pelas normas ABNT NBR 8800 e ABNT NBR 16239.

A instalação dos parafusos deverá ser realizada com controle de torque adequado, utilizando arruelas e porcas compatíveis, e garantindo o contato pleno entre as superfícies de ligação. Quando necessário, poderão ser adotadas medidas adicionais como chapas de reforço ou contraplacas para garantir a integridade da conexão.

5.8.3. Soldagem

Nas estruturas metálicas, os eletrodos utilizados para soldagem deverão ser selecionados conforme as características dos materiais envolvidos e os requisitos de resistência mecânica e durabilidade da união, atendendo às normas técnicas aplicáveis, como a ABNT NBR 16100. A escolha do tipo de eletrodo (revestido, MIG/MAG, TIG, etc.) deverá considerar o tipo de aço, espessura dos perfis e condições ambientais da obra.

Os filetes de solda deverão ser executados de forma contínua em todo o perímetro de contato das cantoneiras nos nós estruturais, garantindo a integridade da união e a transmissão eficiente dos esforços. A execução da solda deverá seguir os critérios de qualidade estabelecidos pela norma



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

ABNT NBR 14842, com inspeção visual e, quando necessário, ensaios complementares (líquido penetrante, ultrassom, etc.).

Nos casos em que se fizer necessário realizar emendas ou reforçar os pontos de contato entre perfis metálicos nos nós, será permitida a utilização de chapas lisas de aço, com espessura igual ou superior à maior espessura dos perfis conectados. Essas chapas deverão ser devidamente dimensionadas para garantir a continuidade estrutural e evitar concentrações de tensões, respeitando os critérios de projeto e as boas práticas de engenharia.

5.8.4. Tratamento superficial

A Contratada deverá contemplar a galvanização por imersão a quente (galvanização a fogo) de todos os elementos metálicos da estrutura, conforme norma ABNT NBR 6323, com o objetivo de aumentar significativamente a vida útil do conjunto estrutural. Esse processo consiste na aplicação de uma camada de zinco sobre o aço, formando uma barreira física e eletroquímica contra a corrosão, especialmente eficaz em ambientes externos ou sujeitos à umidade.

A espessura da camada de zinco deverá ser compatível com a classe de exposição da estrutura, recomendando-se valores mínimos de 75 μm (equivalente a aproximadamente 540 g/m^2), conforme especificações técnicas e normas internacionais como ASTM A123. A galvanização deverá ser realizada após todas as operações de corte, furação e soldagem, garantindo cobertura uniforme e proteção adequada em todas as superfícies e bordas expostas.

Além de contribuir para a durabilidade, a galvanização a fogo reduz a necessidade de manutenção periódica e aumenta a confiabilidade estrutural ao longo do tempo, sendo especialmente indicada para estruturas metálicas de cobertura, fechamentos e suportes em ambientes agressivos ou com presença de umidade.

5.9. Pintura

5.9.1. Resina Hidrofugante

Os elementos de concreto pré-fabricado (painéis, lajes, vigas e pilares), assim como as alvenarias de bloco de concreto (salas técnicas e de serviço) deverão ser tratados com resina acrílica incolor dispersa em solvente, com objetivo de formar uma película transparente, impermeável e resistente a intempéries. O tratamento deverá ser executado nas 2 faces das paredes.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

A superfície deve estar limpa, seca e sem impregnação de desmoldantes, Caso haja falhas ou fissuras, estas devem ser tratadas e corrigidas antes da aplicação da resina hidrofugante.

5.9.2. Selador

As paredes internas de gesso acartonado deverão receber uma demão de selador, para posterior pintura.

5.9.3. Pintura acrílica

As paredes de gesso acartonado deverão receber duas demãos de tinta acrílica semibrilho (cor a definir) em todas as superfícies. Será adotada tinta acrílica fosca de boa qualidade.

Obs: Todas as superfícies receberão duas demãos, ou tantas quantas forem necessárias para o perfeito recobrimento da superfície.

5.10. Pavimentações

5.10.1. Piso monolítico de alta resistência

Toda a pavimentação, exceto pátios externos, sanitários e vestiários, deverá ser composta por piso industrial alta resistência espessura 12 mm, incluindo juntas de dilatação plásticas e polimento mecanizado.

Para execução do revestimento, o contrapiso deverá ser muito bem limpo e lavado, com superfície rugosa. Deve ser executado em painéis de 1,20 x 1,20 m limitados por juntas de plástico. As juntas plásticas de dilatação devem ser posicionadas nivelados e aprumados ao acabamento do piso, na cor cinza, dimensões de 27 x 3 mm.

A argamassa de alta resistência utilizada será do grupo A com agregados rochosos, conforme grupamento estabelecido pela NBR 11801.

É necessária a intermediação de uma camada de regularização de cimento e areia traço 1:3, com 3 cm de espessura, entre a laje e o revestimento final com a função de diminuir as tensões originadas pelos diferentes traços do concreto da laje. Após a preparação da laje, através de fresamento, aplica-se primeiro um chapisco de aderência composto de cimento/areia média, no traço 1:1, amolentado com adesivo acrílico numa consistência fluída. Sequencialmente, antes do início de pega do chapisco, lançar a argamassa de regularização composta de cimento/areia grossa, no traço 1:3 e 18 litros de água por saco de cimento de 50 kg.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

A argamassa de alta resistência é lançada após no máximo 6 horas sobre o contrapiso; espalhada, nivelada e adensada com régua vibradora tangencial para sequencialmente dar-se o início aos processos de acabamento.

A recomendação é fazer cura úmida por 48 horas ou mais, antes do polimento. Para fazer o polimento grosso, usar a máquina politriz com esmeril de grãos 36 e 60. Em seguida, iniciar o processo de estucamento, com uso do esmeril grão 120, em que se espalha cimento branco puro e água, formando uma nata, para calafetar os poros do piso. Após três ou quatro dias fazer o acabamento usando a máquina com esmeril 180 para tirar o excesso de cimento da superfície e dar o acabamento liso. O acabamento será feito com aplicação de resina acrílica de poliuretano transparente em duas demãos.

A aparência final do piso deverá ser cinza claro ou bege.

Toda a superfície de piso monolítico receberá o rodapé do mesmo material. Executar os rodapés com altura de até 10 cm, com cantos e bordas arredondadas, da mesma cor do piso, com polimento manual. Deve ser polido para receber duas demãos de resina acrílica.

5.10.2. Porcelanato

Os sanitários e vestiários, deverão ser pavimentados com revestimento porcelanato, conforme características a seguir:

- Porcelanato antiderrapante com borda retificada;
 - Local de uso: LD – Ambientes comerciais com tráfego intenso de pessoa com trânsito eventual de equipamentos leves;
 - EPU – Expansão por umidade < 0,02 %;
 - Absorção de água < 0,5%;
 - Variação de tonalidade V2;
 - Coeficiente de atrito Maior ou igual a 0,7;
- Aplicação com argamassa colante tipo ACIII.

5.10.3. Piso drenante de bloco intertravado

A pavimentação externa do pátio será executada por piso em blocos de concreto pré-fabricados do tipo “Paver” drenante modelo platô, espessura 8 cm, onde serão assentados sobre terreno nivelado com base de colchão de areia, travados através de contenção lateral e por atrito entre as peças. Seguindo a utilização especificada em projeto. Os materiais empregados na execução desse revestimento deverão atender às especificações da NBR 15953 e NBR 9781.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

O arremate do piso deverá ser executado com guias de concreto pré-moldado, conforme dimensões e modelo já existente no local.

Os blocos de concreto devem ser assentados sobre camada compactada de areia de espessura mínima de 15 cm, podendo, eventualmente, ser utilizado pó-de-pedra, contendo, no máximo 5% de silte e argila (em massa) e, no máximo, 10% de material retido na peneira de 4,8 mm. Não sendo admitidos torrões de argila, matéria orgânica ou outros de características semelhantes.



5.10.4. Piso de concreto moldado “in loco”

A pavimentação do trecho de acesso ao terreno, estacionamentos, circulações e calçadas será executada por concreto armado usinado 20 mpa moldado in loco, traço 1:3:5 (cimento: areia: brita), espessura mínima de 8 cm com juntas de dilatação a cada 2 metros e acabamento desempenado, vassourado ou texturizado.

Sub-base: Deverá ser previsto o fornecimento e a execução de lastro de brita corrida com espessura 10 cm, apiloada, para dar ao solo maior capacidade de resistência ao carregamento, sendo posteriormente umedecido e compactado mecanicamente.

Tela soldada: Deverá ser adotada tela soldada Q196 espaçamento 10 x 10 cm, com barra de transferência de 16 mm. As barras de transferência deverão ser posicionadas através dos espaçadores soldados, ou por meio de “caranguejos”.

A tela obrigatoriamente deverá estar posicionada a 1/3 da face superior da placa com um recobrimento máximo de 5 cm.

5.10.5. Piso podotátil

O anteprojeto prevê uma faixa acessível onde será aplicado piso podotátil direcional e de alerta na cor amarela, atendendo às exigências das normas NBR 9457 e NBR 9050.

Faixa acessível: composto por placas de concreto pré-moldado, com dimensões de 25 x 25 cm, espessura média de 2,5 cm;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

5.10.6. Rebaixo de calçada

Serão executados rebaixamentos das calçadas para acesso de Pessoas em Cadeira de Rodas conforme indicado em anteprojeto. Os rebaixamentos serão construídos com largura mínima de 1,50 m e inclinação igual ou menor que 3% no sentido da via pública. As rampas laterais de acesso ao rebaixamento deverão ter inclinação máxima de 5%.

5.11. Esquadrias

As janelas serão em alumínio anodizado na cor preta, de abrir tipo Maxim-Ar, com abertura projetante horizontal, com excelente desempenho termoacústico e resistência às intempéries.

Todos os vidros das janelas serão do tipo laminado incolor com espessura de 8 mm.

As portas de vidro de acesso deverão ser compostas por vidro temperado incolor 10 mm, abertura pivotante, mola hidráulica de piso e conjunto de ferragens em zamac cromado.

As portas internas serão em alumínio, fechamento em lambris horizontais, com guarnições de alumínio perfil 25, acabamento anodizado preto, exceto para as portas dos banheiros que serão em venezianas de alumínio.

Todas as fechaduras serão cilíndricas com maçaneta do tipo alavanca. Serão do tipo padrão (chave única) e dos sanitários serão próprias para banheiro.

A porta do sanitário acessível (onde indicar o projeto) deverá ter maçaneta do tipo alavanca e barra horizontal diâmetro 2”, conforme indicado na NBR 9050.

Nos locais indicados no anteprojeto, serão instaladas venezianas industriais destinadas à ventilação permanente e à iluminação natural difusa das salas técnicas e áreas de apoio e circulação principal das edificações. Serão confeccionadas com painéis de PVC rígido translúcido com tratamento contra radiação ultravioleta. As aletas serão dispostas horizontalmente, com inclinação adequada para impedir a entrada direta de água da chuva, ao mesmo tempo em que favorecem a circulação de ar. O espaçamento entre as lâminas será dimensionado conforme as necessidades de ventilação do ambiente, respeitando os critérios de desempenho térmico e estanqueidade parcial.

A estrutura de sustentação das venezianas será composta por perfis extrudados de alumínio, liga 6063-T5 ou equivalente, com acabamento em pintura eletrostática, conforme padrão do projeto. Esses perfis devem ser fixados por meio de parafusos em aço inoxidável ou galvanizado, com buchas plásticas quando necessário. A instalação será realizada diretamente sobre alvenaria ou estrutura metálica, com vedação nas junções por meio de selante neutro, assegurando a estanqueidade parcial e evitando infiltrações.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SSP – BRIGADA MILITAR
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO
CENTRO DE OBRAS

5.12. Serviços Complementares

A obra deverá ser entregue completamente limpa. As canalizações hidráulico-sanitárias deverão ser testadas até atingirem um perfeito funcionamento.

Entulhos, depósitos, telheiros, andaimes, entre outros, deverão ser retirados do local ficando o prédio e arredores em perfeitas condições de habitabilidade.

5.12.1. Cercamento

O serviço compreende a execução de cerca reta com altura total de 2,30 metros, composta por mourões de concreto pré-moldado, fixados sobre viga baldrame também em concreto pré-moldado.

Os mourões serão dispostos com espaçamento regular de 2,50 metros, alinhados e fixados na viga por meio de encaixes ou chumbadores metálicos, conforme especificações de projeto e boas práticas de engenharia. A amarração será realizada com 4 fios de arame de aço ovalado 15x17, devidamente tensionados e fixados aos mourões por grampos ou amarrações apropriadas.

Todos os materiais utilizados deverão atender aos padrões técnicos exigidos, sendo os mourões e vigas de concreto com resistência mínima de 20 MPa, e os arames galvanizados para maior resistência à corrosão.

OBS: Todas as medidas especificadas neste memorial, nas plantas baixas e nos detalhes, devem ser conferidas no local.

Porto Alegre, 06 de janeiro de 2026.

Arq. Luís Eduardo Flório

CAU A29468-3, ID 4818377-1

Centro de Obras da Brigada Militar