GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

PROJETO ESTRUTURAL E DE FUNDAÇÕES
- MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA -

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. OBJETIVO

Este Memorial Descritivo e Especificação Técnica define os serviços de execução e os materiais a serem empregados na construção da Central de Polícia de Bento Gonçalves, localizada na Avenida Presidente Costa e Silva, em Bento Gonçalves/RS.

1.2. RESPONSABILIDADES DA EMPRESA CONTRATADA

a. Executar todos os serviços descritos empregando mão de obra qualificada e equipamentos para a boa execução da obra, respeitando as especificações e os desenhos do Projeto.
b. Fornecer toda a mão de obra, material, maquinário, ferramentas e transportes necessários para que os serviços tenham um andamento compatível com o cronograma.
c. Prestar toda assistência técnica e administrativa para o andamento rápido e seguro da obra e serviços.
d. Retirar imediatamente da obra qualquer material que for rejeitado em inspeção pela Fiscalização.
e. Desfazer ou corrigir as obras e serviços rejeitados pela Fiscalização, dentro do prazo estabelecido, arcando com as despesas de material e de mão de obra envolvidos.
f. Acatar prontamente as exigências e observações da Fiscalização baseadas na Especificação, no Projeto e em regras técnicas.
g. Manter, no escritório de obra, uma cópia do Projeto e desta Especificação, sempre disponíveis para a consulta da Fiscalização.

1.3. PROJETO

O Projeto foi elaborado em conformidade com as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com destaque para a NBR 6118:2014 e NBR 6122:2019.

O Projeto é de autoria da Seção de Projetos Estruturais, Divisão de Projetos de Engenharia, Departamento de Obras Públicas, desta Secretaria de Obras e Habitação (SOP). Nenhuma alteração deste Projeto poderá ser realizada sem a prévia autorização desta Divisão. Caso a Contratada constate a necessidade de alguma modificação, deverá informá-la a Seção de Projetos Estruturais através de documento com a devida justificativa técnica antes da sua efetivação. Na hipótese da sua aprovação, a Contratada deverá apresentar o *as built* com a correspondente ART.

2. OBSERVAÇÕES SOBRE A EXECUÇÃO

2.1. GENERALIDADES

a. A obra somente iniciará após a entrega da ART de Execução por parte da Contratada.

Documento PROA Assinado

GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

b. A obra deverá ser executada por profissionais devidamente habilitados, abrangendo todos os serviços, desde a instalação da obra até a limpeza e entrega da estrutura em perfeito e completo funcionamento.

c. O profissional credenciado para dirigir os trabalhos por parte da Contratada deverá dar assistência à obra, devendo se fazer presente em todas as etapas da construção e acompanhar as vistorias efetuadas pela Fiscalização, assim como realizar a compatibilização *in loco*, observar e prever eventuais problemas, sendo sempre recomendável que apresente à Fiscalização problemas constatados e possíveis soluções.

d. Todas as ordens de serviço ou comunicações da Fiscalização à Contratada, ou vice-versa, como alterações de materiais, adição ou supressão de serviços, serão transmitidas por escrito, e somente assim produzirão seus efeitos.

e. Qualquer alteração ou inclusão de serviço que venha acarretar custo para a Contratante somente será aceito após apresentação de orçamento, e autorizada pela Fiscalização por meio escrito, sob pena de não aceitação em caso de desacordo.

f. As áreas a serem trabalhadas e as áreas adjacentes, onde houver passagem de materiais e operários, deverão ser protegidas contra possíveis impactos, poeira e respingos. Estas proteções deverão ser instaladas de modo a não deixar marcas ou lesões na superfície do material a ser protegido, não prejudicar a passagem de pessoal ou dificultar o uso das demais dependências do prédio.

2.2. SEGURANÇA DO TRABALHO

Todo e qualquer serviço realizado deverá obedecer as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NRs) relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, em especial a NR-18 (condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção) e a NR-10 (segurança em instalações e serviços em eletricidade). A Fiscalização poderá paralisar a obra se a contratada não mantiver suas atividades dentro de padrões de segurança exigidos por lei.

Fica a Contratada responsável pelo fornecimento e manutenção do uso pelos operários de equipamentos de proteção individual estabelecidos em norma regulamentadora do Ministério do Trabalho, tais como: capacetes de segurança, protetores faciais, óculos de segurança contra impactos, luvas e mangas de proteção, botas de borrachas, calçados de couro, cintos de segurança, máscaras, avental de raspa de couro e outros que se fizerem necessários.

3. SERVIÇOS PRELIMINARES

3.1. ESCAVAÇÃO DO SOLO

O solo deverá ser escavado até as cotas previstas em Projeto. Conforme as sondagens executadas pela empresa “Golden Tecnologia em Construções” (relatório datado de 3 de novembro de 2021), será necessário também desmonte de rocha. Após a execução das sapatas e a cura do concreto das mesmas, deve ser previsto o reaterro da cava, apiloando a terra a cada 20 cm. Foi estimado 625 m³ de escavação de solo.

Documento PROA Assinado

GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

3.2. DESMONTE DE ROCHA

Para execução do subsolo e para a execução das fundações, será necessário desmonte de rocha. Foi estimado 1295 m³ de desmonte de rocha. Devido ao volume a ser escavado, deverá ser previsto desmonte a fogo.

3.2.1. Desmonte a fogo

Deverão ser obedecidas as regulamentações técnicas e legais concernentes à atividade. A Contratada deverá apresentar um Plano de Fogo assinada por um profissional habilitado para tal. A área de fogo deverá ser protegida contra a projeção de partículas (quanto a risco de trabalhadores e terceiros) e a detonação das cargas deverá ser obrigatoriamente precedida e seguida de sinais de alerta.

A carga das minas será feita somente por ocasião da execução dos trabalhos de detonação, jamais na véspera ou simples precedência de horas. As detonações deverão ser programadas para horários que não perturbem o repouso dos moradores das vizinhanças e que não coincidam com aqueles de maior movimento.

No decorrer do desmonte a fogo, o escoramento deverá ser permanentemente inspecionado e reparado após a ocorrência de qualquer dano. Nas áreas em que for desaconselhável a utilização de explosivos (conforme avaliação *in loco*) ou para conformações finais das escavações, será utilizado desmonte a frio, com emprego de rompedores pneumáticos ou manualmente.

4. FUNDAÇÕES

Para as fundações, optou-se pela utilização de sapatas isoladas apoiadas diretamente na rocha. Foi adotada tensão admissível de 6,0 kgf/cm² (0,6 Mpa), baseado nas sondagens executadas pela empresa “Golden Tecnologia em Construções” (relatório datado de 3 de novembro de 2021).

4.1. LASTRO DE CONCRETO MAGRO

No fundo das cavas das sapatas (rocha), que tem os níveis estimados em Projeto, deverá ser aplicada uma camada de concreto magro de traço 1:3:6 (cimento, areia grossa e brita 1 ou 2) com espessura variável (para regularização) de no mínimo 5 cm.

4.2. FORMAS

As formas devem seguir as prescrições da NBR 14931 e da NBR 15696 e devem se adaptar ao formato e às dimensões das peças estabelecidas no Projeto. As formas devem ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de pasta de cimento.

Os elementos estruturantes das formas devem ser dispostos de modo a manter o formato e a posição da forma durante toda sua utilização.

Caso seja aplicado desmoldante, o qual deve ser feito antes da montagem das formas, deverá ser observado as recomendações do fabricante quanto à quantidade a ser empregada, vida útil após sua utilização e durabilidade à chuva ou molhagem. Deve-se ter cuidado durante a aplicação para que a película formada seja contínua e o produto não entre em contato com as armaduras.

A desforma das peças concretadas deverá ser realizada 5 (cinco) dias após a concretagem.

Documento PROA Assinado

GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

4.3. CONCRETO

O traço do concreto deverá ser composto de forma a atingir o f_{ck} de 30 MPa. O consumo mínimo de cimento deve ser de 280 kg/m³ e a relação água/cimento máxima (em massa) de 0,60. O concreto, quando fresco, deverá oferecer condições de plasticidade para facilitar o manuseio e ter massa específica aparente entre 2.350 a 2.450 kg/m³. O diâmetro máximo do agregado graúdo deve ser de 19 mm.

O concreto deve ser lançado o mais próximo possível da sua posição final e o mais rápido possível após o amassamento. Não é permitido intervalo superior a 2 (duas) horas entre o final do amassamento e o lançamento do concreto. Sempre se deve manter o concreto sob agitação. Se forem utilizados retardadores de pega, o prazo poderá ser aumentado de acordo com as características do aditivo. De maneira nenhuma o lançamento poderá ser feito após o início da pega do concreto. Devido à utilização de vibrador de imersão, o lançamento do concreto deve se realizar em camadas sucessivas de altura aproximadamente igual a ¾ do comprimento da agulha.

Antes do lançamento do concreto, deverão ser conferidas as posições das formas quanto ao prumo, nível e esquadro. As formas deverão estar limpas nas faces em contato com o concreto e deverão ser molhadas até a saturação, para que não absorvam a água necessária à hidratação do cimento. Deverão ser conferidas também as posições e quantidades de armaduras e garantir o cobrimento das mesmas através da utilização (obrigatória) de espaçadores plásticos.

Deve ser previsto controle tecnológico do concreto, em conformidade com a NBR 12655.

4.4. ARMADURAS

Será utilizado aço CA-50A e CA-60A, conforme o Projeto.

A armadura deve obedecer rigorosamente às dimensões e posições propostas no Projeto (pranchas) e deverá ser respeitado o cobrimento das armaduras de acordo com o Projeto.

As barras de aço devem ser armazenadas na obra em galpões pelo menor tempo possível. Devem ser colocadas sobre travessas de madeira de modo que fiquem erguidas em relação ao piso cerca de 20 cm, no mínimo.

Antes do preparo e montagem da armadura, as barras devem estar isentas de qualquer material que possa prejudicar a aderência com o concreto, tais como: Produtos de corrosão (crostas de ferrugem), terra, areia, óleos e graxa. Para o corte, o equipamento utilizado deve ser adequado ao diâmetro das barras a fim de garantir um acabamento adequado e sem esmagamento. Após o corte, as barras devem ser retificadas sobre uma mesa de pranchões com o auxílio de martelos ou marretas. O dobramento das barras (para confecção dos ganchos) pode ser executado em bancadas dotadas de pinos ou com equipamento específico para tal finalidade, seguindo as exigências da NBR 6118 no que tange aos diâmetros dos pinos de dobramento.

4.5. IMPERMEABILIZAÇÃO

A superfície de concreto será pintada com tinta preta, betuminosa, anticorrosiva e impermeável, à base de solvente alifático, para a aplicação a frio, de acordo com as instruções do respectivo fabricante.

A pintura asfáltica deverá ser aplicada na face superior e nas laterais. Os trabalhos de impermeabilização serão executados sempre com o tempo seco e firme, e nunca enquanto houver umidade no concreto. A superfície a ser impermeabilizada estará isenta de óleos, graxas, pó e agregados soltos.

Antes de receber esta pintura, as superfícies devem ser bem regularizadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, acabamento desempenado, para reduzir o consumo de emulsão. Serão dadas, no mínimo, duas demãos de pintura asfáltica.

Documento PROA Assinado

GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

5. ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

A estrutura foi concebida com pilares, vigas, lajes, escadas e contenções moldados *in loco*, conforme o Projeto.

5.1. LASTRO DE BRITA SOB VIGAS DE BALDRAME

Sob o fundo das vigas de baldrame, deverá ser prevista camada de 5 cm de brita socada e lona plástica (separando a brita do concreto estrutural), que tem a função de proteger o concreto armado e evitar perda de água durante a cura.

5.2. FORMAS

As formas devem seguir as prescrições da NBR 14931 e da NBR 15696 e devem se adaptar ao formato e às dimensões das peças estabelecidas no Projeto. As formas devem ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de pasta de cimento.

Para a confecção das formas, deverão ser utilizadas chapas de madeira compensada plastificada com 18 mm de espessura.

Os elementos estruturantes das formas devem ser dispostos de modo a manter o formato e a posição da forma durante toda sua utilização.

Caso seja aplicado desmoldante, o qual deve ser feito antes da montagem das formas, deverão ser observadas as recomendações do fabricante quanto à quantidade a ser empregada, vida útil após sua utilização e durabilidade à chuva ou molhagem. Deve-se ter cuidado durante a aplicação para que a película formada seja contínua e o produto não entre em contato com as armaduras.

A desforma das peças concretadas deverá obedecer rigorosamente o que segue:

Laterais dos elementos: só poderão ser retiradas 5 (cinco) dias após a concretagem.

Fundo das vigas, lajes e escadas: só poderão ser retiradas 28 dias após a concretagem.

5.3. CONCRETO

O traço do concreto deverá ser composto de forma a atingir o f_{ck} de 30 MPa. O consumo mínimo de cimento deve ser de 280 kg/m³ e a relação água/cimento máxima (em massa) de 0,60. O concreto, quando fresco, deverá oferecer condições de plasticidade para facilitar o manuseio e ter massa específica aparente entre 2.350 a 2.450 kg/m³. O diâmetro máximo do agregado graúdo deve ser de 19 mm.

O concreto deve ser lançado o mais próximo possível da sua posição final e o mais rápido possível após o amassamento. Não é permitido intervalo superior a 2 (duas) horas entre o final do amassamento e o lançamento do concreto. Sempre se deve manter o concreto sob agitação. Se forem utilizados retardadores de pega, o prazo poderá ser aumentado de acordo com as características do aditivo. De maneira nenhuma o lançamento poderá ser feito após o início da pega do concreto. Devido à utilização de vibrador de imersão, o lançamento do concreto deve se realizar em camadas sucessivas de altura aproximadamente igual a ¾ do comprimento da agulha.

Antes do lançamento do concreto, deverão ser conferidas as posições das formas quanto ao prumo, nível e esquadro. As formas deverão estar limpas nas faces em contato com o concreto e deverão ser molhadas até a saturação, para que não absorvam a água necessária à hidratação do cimento. Deverão ser conferidas também as posições e quantidades de armaduras e garantir o cobrimento das mesmas através da utilização (obrigatória) de espaçadores plásticos.

Deve ser previsto controle tecnológico do concreto, em conformidade com a NBR 12655.

Documento PROA Assinado

GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

5.4. ARMADURAS

Será utilizado aço CA-50A e CA-60A, conforme o Projeto.

A armadura deve obedecer rigorosamente às dimensões e posições propostas no Projeto (pranchas) e deverá ser respeitado o cobrimento das armaduras de acordo com o Projeto.

As barras de aço devem ser armazenadas na obra em galpões pelo menor tempo possível. Devem ser colocadas sobre travessas de madeira de modo que fiquem erguidas em relação ao piso cerca de 20 cm, no mínimo.

Antes do preparo e montagem da armadura, as barras devem estar isentas de qualquer material que possa prejudicar a aderência com o concreto, tais como: Produtos de corrosão (crostas de ferrugem), terra, areia, óleos e graxa. Para o corte, o equipamento utilizado deve ser adequado ao diâmetro das barras a fim de garantir um acabamento adequado e sem esmagamento. Após o corte, as barras devem ser retificadas sobre uma mesa de pranchões com o auxílio de martelos ou marretas. O dobramento das barras (para confecção dos ganchos) pode ser executado em bancadas dotadas de pinos ou com equipamento específico para tal finalidade, seguindo as exigências da NBR 6118 no que tange aos diâmetros dos pinos de dobramento.

5.5. ESCORAMENTO

O escoramento deve seguir as prescrições da NBR 14931 e da NBR 15696. Deve ser realizado com estruturas tubulares metálicas.

A retirada total do escoramento deverá ser realizada no mínimo 28 dias após a concretagem.

5.6. IMPERMEABILIZAÇÕES

Nas vigas de baldrame e nas contenções, as superfícies de concreto deverão ser pintadas com tinta preta, betuminosa, anticorrosiva e impermeável, à base de solvente alifático, para a aplicação a frio, de acordo com as instruções do respectivo fabricante.

A pintura asfáltica deverá ser aplicada na face superior e nas laterais. Os trabalhos de impermeabilização serão executados sempre com o tempo seco e firme, e nunca enquanto houver umidade no concreto. A superfície a ser impermeabilizada estará isenta de óleos, graxas, pó e agregados soltos.

Antes de receber esta pintura, as superfícies devem ser bem regularizadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, acabamento desempenado, para reduzir o consumo de emulsão. Serão dadas, no mínimo, duas demãos de pintura asfáltica.

No fundo do poço do elevador, deverá ser executada camada de proteção mecânica sobre a impermeabilização, espessura de 3 cm, em argamassa de cimento e areia, traço 1:3.

5.7. CONTRAPISO ARMADO

O contrapiso armado do subsolo deverá ter 10 cm de espessura com concreto 30 MPa, conforme o Projeto.

5.7.1. Lastro de brita

Sob o fundo do contrapiso armado, deverá ser prevista camada de 5 cm de brita socada e lona plástica (separando a brita do concreto estrutural), que tem a função de proteger o concreto armado e evitar perda de água durante a cura

Documento PROA Assinado

GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

5.7.2. Formas e Concreto

Conforme itens 4.2. e 4.3.

5.7.3. Armaduras

Deverá ser disposta uma malha de Ø 4.2 mm a cada 15 cm de aço CA-60 (Q92) no terço superior do contrapiso (a 3 cm da face superior), utilizando obrigatoriamente espaçadores para garantir o posicionamento correto.

5.7.4. Juntas

Serão dois tipos de juntas no piso: Junta de Concretagem e Junta Serrada.
A Junta de Concretagem é aquela entre as placas de concreto em virtude das diferentes etapas de concretagem. Deverá ser aplicado um desmoldadante nas placas existentes adjacentes antes da concretagem. Deve ser selada com elastômero de poliuretano.
A Junta Serrada é aquela efetuada após a concretagem para controle de fissuração. Deve ser efetuado o corte de 12 a 15 horas após a concretagem e posteriormente a junta deve ser selada com elastômero de poliuretano.

5.8. CONTENÇÕES

As cortinas e os muros de arrimo (conforme o Projeto) foram previstos em concreto armado. As contenções deverão ser assentadas sobre lastro de brita (conforme item 5.1.) e deverão ser seguidas as especificações de formas, concreto e armaduras conforme itens 5.2. a 5.4.

5.8.1. Drenagem

Deverá ser prevista drenagem eficiente em todas as contenções.

5.8.2. Reaterro

O reaterro do solo junto às contenções (solo que estará sendo contido) só poderá ser realizado 28 dias após a concretagem.

6. TRANSPORTE, RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO

É de responsabilidade da Contratada o transporte adequado e seguro de todos os materiais, evitando danos durante a carga, transporte e descarga. O material enviado à obra deverá ser acompanhado do pessoal e equipamento necessário à descarga. Os materiais deverão ser armazenados na obra sobre estrados de madeira e protegidos contra intempéries e sujeira. A segurança e a guarda destes materiais são de exclusiva responsabilidade da Contratada, porém deverá atender aos requisitos de acesso e utilização.

Documento PROA Assinado

GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

7. EQUIPAMENTOS

A Contratada será responsável pelo emprego, segurança, manutenção e capacidade dos equipamentos necessários para a execução da obra. Atenção especial deverá ser dada à proteção dos transeuntes e veículos. A Contratada será responsável por qualquer dano que venha a ocorrer. A Fiscalização, a qualquer momento, poderá exigir segurança adicional.

8. SERVIÇOS FINAIS E EVENTUAIS

Concluídos os serviços, a área da obra deverá ser desativada com a imediata retirada das máquinas, equipamentos, restos de materiais e entulhos em geral, deixando-a perfeitamente limpa e em condições de ser utilizada pela Contratante.

9. OBSERVAÇÕES FINAIS

- As complementações que se fizerem necessárias para viabilizar o Projeto deverão ser solicitadas ao Fiscal da SOP, antes do início da obra, para análise pelo setor competente.
- Todos os materiais empregados na construção do prédio devem estar de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras, para o uso específico.

10. PRANCHAS QUE COMPÕEM O PROJETO

21-1204-0016951-2-[EST/FUN]-[01a54]-xxx-xxx-Rxx (total de 54 pranchas)

Três Passos, 12 de agosto de 2022.

Eng. Filipe de Brito Diesel
Id. Func. 4453140/01 CREA RS155768

Documento PROA Assinado

Nome do documento: Bento - MD e Especificao Tecnica - Estrutural.pdf

Documento assinado por	Órgão/Grupo/Matrícula	Data
Leandro Krupp	SOP / SPESTRUTURAL / 485957001	27/01/2023 14:43:56

Documento PROA Assinado