

MEMORIAL DESCRITIVO
PÓRTICO - SANTO ÂNGELO - RS

Agosto / 2023

1-Dados Gerais.

Proprietário: Prefeitura Municipal de Santo Ângelo – RS

Obra: Pórtico Santo Ângelo.

Local: Trevo principal de acesso RS 344, Lat: -28.325031, Lon: -54.273397 – Santo Ângelo-RS.

Responsabilidade Técnica sobre Projeto Estrutural Básico: PROTEN Engenharia Ltda.

2- Objetivos.

Apresentar os critérios de projeto e estabelecer os requisitos para a execução, montagem e materiais a serem utilizados.

3- Documentos de Referência.

Des. 323-01- Vistas do pórtico e posição do arco de sustentação.

Des. 323-02- Detalhamento do arco.

Des. 323-03- Detalhamento dos detalhes 05 e 06.

Des. 323-04- Estrutura complementar para fixação dos anjos.

Des. 323-05- Planta de locação e cargas.

Des. 323-06- Detalhamento dos pilares.

Des. 323-07- Formas e vigas do nível 180.

Des. 323-08- Formas e vigas do nível 650.

Des. 323-09- Armação positiva e negativa das lajes.

Des. 323-10- Detalhamento dos blocos de fundação.

Des. 323-11- Implantação do canteiro.

Normas ABNT

NBR-6118/2014- Projeto de Estruturas de Concreto.

NBR-6122- Projeto e execução de fundações.

NBR-7480- Barras e fios de aço destinados à armadura para concreto armado.

NBR-8800- Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios.

NBR 14762- Perfis formados a frio.

NBR 15980- Perfis laminados de aço para uso estrutural – Dimensões e tolerâncias.

4- Concepção Estrutural.

Trata-se de uma estrutura mista de concreto e aço, que de forma conjunta compõem um pórtico. A estrutura é composta por duas torres, em concreto armado, que servem como sustentação para o arco metálico.

As torres são denominadas de A e B (localizadas em lados opostos da estrada), constituídas em concreto armado, sendo que cada uma delas são compostas de três pilares de forma cilíndrica, com seções que variam de maciça para vazada, com diâmetro externo de 150 centímetros, bem como duas lajes com vigas embutidas na mesma, situadas em níveis diferentes (180 e 650 metros em relação ao solo).

O arco metálico é fixo nas torres A e B em suas extremidades, através de ligações constituídas por chapas de apoio. O arco é formado por um sistema treliçado, composto de perfis laminados, conforme apresentado em projeto. Os detalhes arquitetônicos serão fixados no arco.

5- Processo Executivo.

5.1- Identificação da obra.

Tendo por objetivo informar à população os dados da obra, deve ser fixada em local visível no local, placa de obra, preferencialmente no acesso principal do empreendimento.

A placa deverá ser confeccionada em estrutura de madeira com dimensões de (3,00 m x 1,50 m) com chapas de aço laminado a frio, galvanizado, com espessura de 1,25 mm. Terá dois suportes de madeira beneficiada (7,50cm x 7,50cm), com altura livre de 2,50m.

5.2- Implantação da Obra

5.2.1- Instalações provisórias

As localizações das instalações provisórias devem, obrigatoriamente, levar em consideração o fluxo de entrada e saída de materiais e pessoal, bem como as demais atividades que se desenvolvem no entorno da obra.

Para proporcionar a organização do canteiro de obras, no terreno onde será realizada a execução da obra, deverá ser contratado o aluguel de Container tipo escritório/depósito com largura mínima de 2,00m e comprimento mínimo de 6,00m, em chapa de aço, sem divisórias. Inclusive transporte.

Será, também, contratado um sanitário químico, com instalações de água potável e esgoto provisório. Inclusive transporte.

Quanto ao fornecimento de energia para os equipamentos de uso na construção será disponibilizado a partir da rede pública de fornecimento de energia elétrica.

5.2.2- Locação e Canteiro de Obras

O local de construção do pórtico será conforme o estabelecido em projeto. Sendo, a estrutura aérea (arco) lançada a partir das torres locadas nas laterais da estrada.

Salientando que a região de construção das torres é próxima a pista de rolamento dos veículos, cabendo correta sinalização e o controle do fluxo dos automóveis que passam pelo local.

5.2.3- Limpeza Mecanizada com Remoção da Camada Vegetal.

Será realizado o serviço de limpeza do terreno denominado de canteiro de obras. O canteiro de obras constitui os locais de construção das torres, local de construção do arco em si, locais de instalação dos equipamentos auxiliares e de montagem de estruturas.

Para a limpeza geral inclui-se todas as operações de retiradas de restos de raízes envoltos em solo, solos orgânicos, entulhos e outros materiais impeditivos à implantação da obra e áreas de uso para atividades auxiliares.

O serviço de limpeza do terreno é medido em função da área da vegetação retirada e pago por metro quadrado (m^2), considerando a área de projeção horizontal;

5.3- Infraestrutura

5.3.1- Blocos de fundação

Os blocos de apoio dos pilares serão executados em concreto armado, de acordo com o projeto estrutural, sendo um bloco único associado a cada torre. Os blocos devem estar assentados em solo com capacidade mínima de $2,0 \text{ Kgf/cm}^2$ ($0,2 \text{ MPa}$). Na ocasião da execução das fundações devem ser avaliadas as características do solo e a profundidade de assentamento dos blocos. Devem ser montadas formas de madeira nas dimensões adequadas à concretagem dos blocos.

5.3.2 – Estacas

As estacas serão do tipo escavada, em concreto armado, de acordo com o projeto estrutural, com profundidade mínima de seis metros. Serão quatro estacas com diâmetro de oitenta centímetros por bloco.

5.4- Superestrutura

Em função das características da obra e da concepção estrutural adotada, a execução da estrutura em concreto será com moldagem *in loco*. A execução de pilares, vigas embutidas e lajes serão feitas no local, no sistema convencional de formas com escoramento.

5.4.1- Pilares.

Os pilares serão de seção circular, em número de três em cada torre, dispostos conforme projeto. A seção desses elementos varia conforme a sua altura:

- Nível 0 a 180: Seção maciça com diâmetro de 150 centímetros.
- Nível 180 a 430: Seção meio cilindro vazada, diâmetro externo de 150 centímetros, e diâmetro interno de 100 centímetros.
- Nível 430 a 500: Seção varia conforme arquitetura.
- Nível 500 a 650: Seção cilíndrica vazada, com diâmetro externo de 150 centímetros e diâmetro interno de 100 centímetros.
- Nível 650 a 700: Seção maciça com diâmetro de 150 centímetros.

As formas dos pilares serão confeccionadas em chapas metálicas de acordo com as dimensões de projeto, permitindo um perfeito acabamento da superfície.

5.4.2- Vigas embutidas

As vigas devem ser embutidas junto com as lajes, para concretagem *in loco*. As armaduras das vigas devem ser de acordo com as especificações de projeto e obedecidos os cobrimentos indicados. A viga 1, localizada em ambas as torres (V1, vide pranchas 07 e 08), deverá receber a chapa de fixação para dar suporte a fixação do arco na estrutura de concreto armado.

5.4.3- Lajes das torres

As lajes serão maciças na espessura indicada em projeto e moldadas no local. As formas das lajes serão em chapas de madeira na espessura de 18 mm. As armaduras das lajes devem

obedecer rigorosamente ao especificado em projeto no que se refere as bitolas e espaçamentos. Deve ser garantido um perfeito adensamento do concreto, evitando vazios de concretagem.

5.4.4 Arco metálico

Os arcos metálicos serão confeccionados em perfis laminados de acordo com o projeto estrutural. Sua montagem ocorrerá fora do canteiro de obras, para posterior transporte e montagem final no local. A ligação dos elementos metálicos com a estrutura de concreto armado será realizada através de pinos de aço, conforme o projeto estrutural. As placas arquitetônicas serão fixadas por parafusos no arco metálico.

6- Critérios de Materiais e Execução

6.1- Planejamento

Todos os trabalhos relativos à execução da estrutura deverão ser analisados em suas etapas, com os demais projetos complementares.

6.2- Características dos Materiais

6.2.1- Aço da Estrutura Metálica

Os elementos deste projeto, pinos, chapas, perfis laminados e de chapas dobradas, devem ser do tipo ASTM A588 Grau A, um aço de alta resistência e resistente à corrosão atmosférica.. O material deve ser recebido no local com suas características estruturais e visuais conservadas, de modo a não prejudicar a instabilidade e segurança da estrutura. As ligações e montagem das peças metálicas deverão obedecer ao especificado em projeto, assegurando sua qualidade e seguridade.

6.2.2- Concreto

Deve ser adotado concreto com resistência característica mínima de 30 MPa. O concreto a ser utilizado deve ser usinado em com traço adequado a execução. Deve ser realizado controle tecnológico de todo concreto a ser utilizado na obra.

6.2.3- Aditivos para concreto

Aditivos com finalidade de modificação das condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e permeabilidade do concreto só poderão ser usados após

consentimento da FISCALIZAÇÃO. Só poderão ser utilizados os aditivos que tiverem suas propriedades atestadas por laboratório nacional especializado e idôneo. As proposições à FISCALIZAÇÃO para emprego de aditivos deverão ser expressas (podendo ser no Diário da Obra) e conter as pretensões de uso (locais, dosagens e quantidades) e indicações precisas de marca, procedência, composição, não se admitindo emprego indiscriminado, mesmo que tenham iguais efeitos. O emprego de cada aditivo, mesmo os de idêntica ação, exigirá aprovação em separado. A autorização de utilização de determinado aditivo será dada por marca e por quantidade em relação ao traço e para cada emprego.

O estabelecimento do traço do concreto, a cargo da concreteira, será em função da dosagem experimental (racional), na forma preconizada na NBR 6118-2014, de maneira que se obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça às exigências do projeto a que se destina (F_{ck}).

6.2.4- Armadura para Concreto Armado

A menos que indicado de maneira diferente nos desenhos, ficam estabelecidos os seguintes recobrimentos para as armaduras (Agressividade II Moderada Urbana):

2,5 cm para lajes;

3,0 cm para pilares e vigas;

4,0 cm para fundação (concretos em contato com o solo).

Neste projeto está previsto o uso de aços CA-60 e CA-50.

As diferentes partidas serão depositadas e arrumadas de acordo com a bitola, em lotes aproximadamente iguais, conforme a NBR 7480, separados uns dos outros, de modo a ser estabelecida fácil correspondência entre os lotes e as amostras retiradas para ensaios.

De acordo com a norma brasileira, o diâmetro mínimo para estribos é 5 mm. A fixação das armaduras superiores e verticais, bem como a suspensão das armaduras inferiores deve levar em consideração os recobrimentos previstos para cada caso.

Cuidados especiais devem ser tomados no corte dos aços, especialmente os de maior diâmetro, com a finalidade de evitar-se a perda das pontas (por impossibilidade de aproveitamento). Para isto é fornecida a relação das barras a usar, na qual as perdas de aço foram estimadas em 10% do total.

A substituição de bitolas pode ser feita, em casos especiais, com orientação do engenheiro responsável pela execução, mantendo-se a equivalência de área, respeitados os comprimentos de transpasse e ancoragem e os espaçamentos admissíveis entre as barras.

6.3- Transporte do aço

É fundamental assegurar que o manuseio, transporte e aplicação do aço sejam executados com os devidos cuidados, a fim de preservar a integridade e garantir o desempenho adequado do material, evitando impactos e danos à superfície das peças.

6.4- Execução de Soldas

As soldas devem ser realizadas de modo que exista um perfeito acabamento, tendo sua resistência compatível com a do aço utilizado na estrutura.

6.5- Proteção anticorrosiva

A estrutura metálica deve ser protegida das ações do tempo. Antes da aplicação de qualquer revestimento protetor, a superfície do aço deve ser preparada, com a remoção de impurezas, óxidos e resíduos de fabricação por meio de tratamento abrasivo ou outros métodos de limpeza.

As peças metálicas deverão possuir camadas de pintura de proteção contra a corrosão, garantindo a perfeita preservação dos elementos.

6.6- Execução e Montagem da Estrutura Metálica

Com base no projeto, os elementos metálicos, como perfis e ligações, devem ser produzidos na fábrica. O corte, solda e outros processos devem ser realizados com precisão de acordo com as especificações e projeto e normas técnicas.

Após a fabricação, os elementos metálicos devem passar por um tratamento anticorrosivo, com aplicação de revestimentos de proteção.

Antes do transporte para o local da obra, a estrutura deve ser pré-montada na fábrica para verificar a precisão das conexões e garantir que tudo esteja de acordo com o projeto.

Um plano de montagem deve ser elaborado, considerando a sequência de montagem, a logística de transporte das peças até o canteiro de obras e disponibilidade de equipamentos e mão de obra. O local da obra deve ser preparado, com a verificação dos pontos de fixação e a criação de uma área segura para a montagem.

Os elementos metálicos devem ser erguidos e posicionados de acordo com o projeto. Equipamentos de elevação, como guindastes, devem ser empregados para garantir precisão e segurança durante a operação. Durante a montagem, é fundamental a verificação, controle e nivelamento dos elementos, para evitar deformações e garantir a estabilidade da estrutura do arco.

Uma vez que a estrutura esteja montada e verificada, os acabamentos finais, como a aplicação de revestimentos protetores ou pintura, podem ser realizados.

Todo o processo de montagem deve ser documentado, incluindo registros fotográficos e relatórios de notificação, para fins de registro e referências futuras.

Um profissional qualificado deve estar presente durante todo o processo para garantir que as etapas sejam executadas de acordo com o projeto, conforme normas técnicas e os regulamentos locais.

Cada etapa construtiva do arco deve ser apresentada a FISCALIZAÇÃO para a devida aprovação, sendo que a continuação da produção e montagem do arco só poderá ter seguimento após a verificação e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

6.7- Controle Tecnológico e Resistência de Dosagem do Concreto

O concreto a ser empregado em todos os elementos estruturais deve ter resistência característica no mínimo igual a 30 MPa. Deve ocorrer controle rigoroso dos materiais que compõem o concreto a ser utilizado. Incluindo a verificação da qualidade dos agregados (areia, brita), cimento, aditivos e água. Os materiais devem estar de acordo com as normas técnicas vigentes.

Devem ser retiradas amostras de concreto representativas do material utilizado na obra. A coleta das amostras deve ser realizada de forma criteriosa em diferentes momentos da produção do concreto, desde a central de produção até a aplicação na estrutura.

Ensaio de laboratório devem ser realizados para avaliar as características do concreto, como resistência à compressão, consistência e outros parâmetros relevantes. Corpos de prova de concreto devem ser moldados e curados de acordo com as especificações normativas e submetidos a ensaios de resistência à compressão em idades específicas (7, 14 e 28 dias) para verificar se o concreto utilizado atingiu a resistência mínima necessária.

Todas as informações relacionadas ao controle tecnológico do concreto devem ser registradas e documentadas de forma completa e precisa.

6.8- Transporte do Concreto

O transporte do concreto será efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes nem perda sensível de quaisquer deles por vazamento ou evaporação.

No bombeamento de concreto deverá existir um dispositivo especial na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado, quando utilizada brita.

O transporte do concreto não excederá o tempo máximo permitido para seu lançamento.

Sempre que possível será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas. Não sendo possível o lançamento direto, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

6.9- Lançamento do Concreto

Compete à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações de concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e elementos a serem concretados.

Os processos de lançamento do concreto são determinados de acordo com a natureza da obra, podendo a FISCALIZAÇÃO modificar ou impedir processo que acarrete segregação dos materiais.

Não será permitido o lançamento de concreto de altura superior a dois metros. Para evitar segregação em quedas livres maiores que a mencionada, utilizar-se-ão calhas apropriadas. No caso de peças estreitas e altas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral ou por meio de funis ou trombas.

Nas peças com altura superior a 2 m, com concentração de ferragem e de difícil lançamento, além destes cuidados será colocada no fundo da forma uma camada de argamassa com 5 a 10 cm de espessura, feita com o mesmo traço do concreto que vai ser utilizado, evitando-se com isto a formação de "ninhos de pedra".

O intervalo máximo de tempo permitido entre o término do amassamento do concreto e o seu lançamento não excederá uma hora. Quando do uso de aditivos retardadores de pega, o prazo para lançamento poderá ser aumentado em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento após o início da pega. Não será permitido o uso do concreto remisturado. Nos lugares sujeitos a penetração de água, serão adotadas

providências para que o concreto seja lançado sem que haja água no local e ainda que, quando fresco, não possa ser levado pela água de infiltração.

6.10- Adensamento do concreto

Não será permitido adensamento manual. O adensamento será cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da forma.

Devem ser adotadas as devidas precauções para evitar vibração da armadura, de modo a não formar vazios ao seu redor nem dificultar a aderência ao concreto.

Os vibradores de imersão não serão deslocados horizontalmente. A vibração será apenas a suficiente para que apareçam bolhas de ar e uma fina película de água na superfície do concreto. A agulha do vibrador jamais deverá ser encostada nas armaduras para acelerar seu efeito. A vibração será feita a uma profundidade não superior à agulha do vibrador. As camadas a serem vibradas preferencialmente terão espessura equivalente a $3/4$ do comprimento da agulha.

6.11- Cura do Concreto

Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega e continuará por período mínimo de sete dias.

6.12- Inspeção do Concreto

Após a retirada das formas, o elemento concretado é exibido à FISCALIZAÇÃO para exame. Somente após este controle, e a critério da FISCALIZAÇÃO pode a CONTRATADA proceder à reparação.

6.13- Equipamentos

A contratada para execução é responsável pelo fornecimento de equipamentos especializados, transporte e montagem dos elementos estruturais.

6.14- Fundações

Todas as escavações serão protegidas, quando for o caso, contra ação de água superficial ou profunda, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático.

Santo Ângelo, 09 de novembro de 2023.



Documento assinado digitalmente

MARCUS THOMPSEN PRIMO

Data: 30/01/2024 08:22:56-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Eng. Marcus Thompsen Primo – CREA RS - 66.431



PROTEN
E N G E N H A R I A

proten@protenengenharia.com
www.protenengenharia.com