



MEMORIAL DESCRITIVO

RECONSTRUÇÃO DA PONTE EM CONCRETO NA COMUNIDADE SÃO JOSÉ – RIO DA PRATA COM 42,00 X 5,00 M

OUTUBRO DE 2025



1. DESCRIÇÃO GERAL DA OBRA

Objetivo: RECONSTRUÇÃO DA PONTE EM CONCRETO NA COMUNIDADE SÃO JOSÉ 42,00 X 5,00 M.

Coordenadas: latitude 28°49'23.18"S e longitude 51°29'39.88"O

Extensão: 42,00 metros e largura 5,00 metros

Responsabilidade técnica de projeto: Eng. Civil Cristiano Fugali - CREA RS236549 e Eng. Civil Káthia Benedetti - CREA RS201849.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1 A Obra

O presente memorial tem por objetivo estabelecer as normas e encargos que presidirão a reconstrução da ponte citada acima.

As obras contemplam encaixes, terraplanagem, retirada de estrutura existente (se necessário) sem aproveitamento, inclusive traslado dos materiais para o bota-fora indicado pela Fiscalização.

A infraestrutura, a mesoestrutura e a superestrutura foram dimensionadas conforme a classificação de pontes rodoviárias para carga móvel padrão TB-45, com trem tipo 450 kN. Adotou-se a classe de agressividade ambiental II e pista classe III.

Os blocos de coroamento e sapatas corridas terão serão em concreto armado com resistência mínima f_{ck} 30 MPa, as vigas pré-moldadas serão com concreto de resistência 40 MPa e as demais estruturas serão em concreto armado com resistência mínima f_{ck} 30 MPa. Deverá ser utilizado concreto usinado bombeável.

As estruturas concebidas em concreto armado moldado in loco serão as fundações (estacas raiz, blocos de coroamento e sapatas corridas), pilares-parede para as cabeceiras, pilares intermediários e laje de encaixe. As vigas e a pré-laje do tabuleiro serão com concreto pré-moldado protendido. Além disso, levou-se em consideração a durabilidade e a resistência aos esforços que as pontes sofrem quando ficam submersas pelas inundações.

2.2 Definições



Para maior clareza, as expressões abaixo mencionadas terão os seguintes significados, ressalvando os casos em que os próprios textos exigem outra interpretação:

- **CONTRATANTE** - indica a entidade contratante dos serviços, no caso, o Município de Nova Prata;
- **CONTRATADA** - indica a empresa responsável pela execução dos serviços, designada para a execução da obra;
- **FISCALIZAÇÃO** - indica o Fiscal ou Comissão de FISCALIZAÇÃO, designado pelo Município de Nova Prata.

2.3 Normas, omissões e divergências

2.3.1. Normas

Além do que preceituam as Leis e Decretos Municipais, Estaduais e Federais, as boas práticas do DAER/RS e DNIT e os parâmetros indicados no projeto, o serviço deverá também obedecer às especificações das normas brasileiras vigentes. Salienta-se que as pontes em questão ficam submersas devido às recorrentes inundações nos locais e tal fato foi levado em consideração no dimensionamento.

Deve-se observar as seguintes normas:

- ABNT NBR 7188:2024 – Ações devido ao tráfego de veículos rodoviários e de pedestres em pontes, viadutos e passarelas;
- ABNT NBR 7187:2021 - Projeto de pontes, viadutos e passarelas de concreto;
- ABNT NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto;
- ABNT NBR 6122:2022 - Projeto e execução de fundações;
- ABNT NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- ABNT NBR 9062:2017 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;
- ABNT NBR 14931:2023 - Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras — Requisitos;
- ABNT NBR 19783:2015 - Aparelhos de apoio de elastômero fretado - Especificação e métodos de ensaio.



2.3.2. Omissões

Em caso de dúvida ou omissões, será atribuição da FISCALIZAÇÃO fixar o que julgar indicado, tudo sempre em rigorosa obediência ao que preceitua as normas e os regulamentos ABNT e a legislação vigente.

2.3.3. Divergências

Em caso de divergências entre as cotas de desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras. No caso de estar especificado nos desenhos e não estar neste Caderno, vale o que estiver especificado nos desenhos.

3. EXECUÇÃO

3.1 Generalidades

Os serviços deverão ser executados por profissionais devidamente habilitados, desde os serviços preliminares até a limpeza e entrega da obra, com todos os serviços executados, em perfeito e completo funcionamento.

Antes do início das obras, deverá ser entregue à FISCALIZAÇÃO a ART de execução da obra, bem como toda a documentação elencada no Contrato de Prestação de Serviços.

Para a execução da obra, deverá ser tomado como base o cronograma físico-financeiro. Já estão computados no prazo estipulado pelo cronograma físico-financeiro, a dificuldade de desenvolver as atividades devido ao trânsito local e acesso às moradias. Portanto, a CONTRATADA deverá dimensionar sua(s) equipe(s) para garantir a execução da obra no prazo estipulado, devendo computar o trabalho a modo de cumprir os prazos estipulados.

Os profissionais credenciados para dirigirem os trabalhos por parte da CONTRATADA deverão dar total assistência à obra, devendo se fazer presentes em todas as etapas da execução e acompanhar as vistorias efetuadas pela FISCALIZAÇÃO, assim como realizar a compatibilização in loco, observar e prever eventuais problemas, sendo sempre recomendável que eles apresentem à FISCALIZAÇÃO os problemas constatados por escrito, juntamente com possíveis soluções.



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. Para tal, deverá ser usado o Livro Diário da Obra, cujas folhas deverão apresentar-se em três vias, em modelo fornecido pela CONTRATADA, sendo submetido à apreciação da FISCALIZAÇÃO. Este livro deverá ser armazenado permanentemente na obra, juntamente com um jogo completo de cópias dos projetos, anotações de responsabilidade técnica, detalhes, especificações técnicas, edital, contrato e cronograma físico-financeiro, atualizados.

Todo e qualquer e-mail enviado pela FISCALIZAÇÃO à CONTRATADA deverá ser respondido em até 2 (dois) dias úteis.

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

3.2 Segurança do Trabalho

Todo e qualquer serviço realizado deverá obedecer às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho – NR, aprovada pela Portaria 3214, de 08 de junho de 1978, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, em especial a NR-18 (condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção). A FISCALIZAÇÃO poderá paralisar a obra se a empresa 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.

3.3 Responsabilidades da CONTRATADA



Efetuar o planejamento da obra como um todo, fornecendo à FISCALIZAÇÃO o cronograma físico-financeiro geral e semanal dos serviços a serem executados.

Executar de todos os serviços descritos e mencionados nas especificações e os constantes dos desenhos dos projetos, bem como providenciar todo o material, mão de obra e equipamentos para execução ou aplicação na obra.

Respeitar os projetos, especificações e determinações da FISCALIZAÇÃO, não sendo admitidas quaisquer alterações ou modificações do que estiver determinado pelas especificações e/ou projetos.

Retirar imediatamente do canteiro da obra qualquer material que for rejeitado em inspeção pela FISCALIZAÇÃO.

Desfazer ou corrigir os serviços rejeitados pela FISCALIZAÇÃO, dentro do prazo estabelecido pela mesma, arcando com as despesas de material e mão de obra envolvidas.

Acatar prontamente as exigências e observações da FISCALIZAÇÃO, baseadas nas especificações, projeto e regras técnicas.

Realizar, às suas expensas, ensaios e provas aconselháveis a cada tipo de instalação ou materiais, apresentando os resultados à FISCALIZAÇÃO.

Todo o entulho e materiais retirados proveniente dos serviços de remoção, bem como aqueles que venham a se acumular durante a execução da obra, serão transportados pela CONTRATADA para local indicado pela FISCALIZAÇÃO.

Providenciar placa de obra com os dados exigidos pela Fiscalização.

Manter no local da obra, conjunto de projetos na escala indicada, além do memorial descritivo, ART ou RRT de execução, planilha orçamentária e cronograma físico financeiro, sempre disponíveis para a consulta da FISCALIZAÇÃO.

Manter a obra limpa, causando o mínimo de transtornos possíveis, tais como barulhos, poeiras, etc. Caso seja necessário o bloqueio total do trânsito local, este deve ser ter aviso prévio e ser autorizado pela FISCALIZAÇÃO. Vale ressaltar que, caso a CONTRATANTE solicite a paralisação de algum serviço por motivos diversos, a mesma deve ser feita imediatamente.

3.4. Responsabilidades da FISCALIZAÇÃO



Exercer todos os atos necessários à verificação do cumprimento do Contrato, dos projetos e das especificações, tendo livre acesso a todas as partes do “canteiro” da obra.

Sustar qualquer serviço que não esteja sendo executado na conformidade das Normas cabíveis e dos termos do projeto e especificações, ou que atentem contra a segurança.

Não permitir nenhuma alteração nos projetos e especificações, sem prévia justificativa técnica por parte da CONTRATADA à FISCALIZAÇÃO, cuja autorização ou não, será feita também por escrito por meio da FISCALIZAÇÃO.

Decidir os casos omissos nas especificações ou projetos.

Registrar no Livro Diário da Obra, as irregularidades ou falhas que encontrar na execução das obras e serviços.

Controlar o andamento dos trabalhos em relação aos cronogramas.

O que também estiver mencionado como de sua competência e responsabilidade, adiante neste Caderno, Edital e Contrato.

4. PROJETOS, ORDEM DE INÍCIO

Fica a cargo da EMPREITEIRA manter as versões impressas sempre atualizadas desses projetos no canteiro das obras, sendo assim responsável por todos os custos relativos à impressão dos mesmos.

Quando da emissão da Ordem de Início, será agendada reunião entre a CONTRATADA, a FISCALIZAÇÃO e demais servidores, para dirimir e esclarecer quaisquer dúvidas que possam surgir na execução dos projetos, bem como analisar o planejamento da obra proposto pela CONTRATADA. Nesta reunião, a ser realizada na Prefeitura Municipal de Nova Prata, devem se fazer presentes obrigatoriamente, os responsáveis pela execução da obra.

5. ADMINISTRAÇÃO LOCAL



A administração local consiste no gerenciamento e acompanhamento da obra. Compreende os serviços de supervisão de engenheiro civil, coordenação de equipes com encarregado de obras, mestre de obras, topografia e técnico especializado em contenções e fundações profundas.

Para os serviços não contemplados neste item, porém dentro do escopo de administração da obra, considera-se englobado na administração central do BDI.

6. SERVIÇOS INICIAIS E MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Previamente serão mobilizados os equipamentos que serão utilizados para a execução da obra. Também será mobilizado os profissionais de topografia para a realização da locação da obra, com a demarcação do canteiro de obra e locação das atividades a serem executadas.

Será de responsabilidade da Contratada o fornecimento de todo e qualquer equipamento necessário para a execução e para a montagem da ponte. Também são de sua responsabilidade geradores, containers, guindastes, maquinário de terraplenagem e a execução de caminhos de serviço, entre outros.

Nesta etapa deverá ser instalada a placa de obra que terá dimensões conforme exigência da Fiscalização. Ela deverá ser exposta em local visível conforme orientação da FISCALIZAÇÃO. A tabela deverá ser em chapa de aço galvanizado fixada em estrutura de aço ou madeira aprovada pela FISCALIZAÇÃO. Ainda a CONTRATADA deverá se responsabilizar pelo zelo da placa durante a obra, mantendo a mesma limpa, fixada e visível até a entrega da obra.

7. TERRAPLENAGEM – Preparo do terreno, ensecadeiras, apoio fundação, demolição da ponte antiga e transporte dos entulhos, corte e aterro

A Contratada será responsável pela terraplenagem - preparo do terreno. Está previsto o uso de rompedor hidráulico, escavadeira hidráulica, retroescavadeira e caminhão basculante. A empresa também será responsável pela demolição dos restos das estruturas colapsadas, caso seja necessário.



A escavação das valas deve subordinar-se aos elementos técnicos do projeto. Está prevista a escavação de materiais de empréstimo para a execução do aterro, assim como o reaproveitamento do material de corte.

Deverão ser executadas ensecadeiras para viabilizar a execução das fundações.

Os aterros de encontro deverão ser executados somente ao final da execução dos pilares de apoio do tabuleiro da ponte. Está previsto o reaterro com pedra rachão na camada mais próxima às cortinas de contenção das cabeceiras (deve-se respeitar o volume previsto em orçamento) e após será utilizada argila. A conformação das camadas deve ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devido ao difícil acesso ao equipamento usual de compactação, o material deve ser compactado mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais, sapos mecânicos etc. A execução deve ser em camadas, com as mesmas condições de massa específica aparente seca e umidade descritas para o corpo do aterro, e atendendo ao preconizado no projeto de engenharia.

O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com o previsto no projeto de engenharia. Para o corpo dos aterros, a espessura de cada camada compactada não deve ultrapassar de 0,30 m. Para as camadas finais essa espessura não deve ultrapassar de 0,20 m.

Todas as camadas do solo devem ser convenientemente compactadas, de conformidade com o definido no projeto de engenharia. Ordinariamente, o preconizado é o seguinte:

- para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 100% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio realizado pela Norma DNERME 129/94, Método A.
- para as camadas finais, aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca do ensaio DNER-ME 129/94, Método B.



Os trechos que não atingirem às condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com o estabelecido no projeto de engenharia.

Durante a construção, os serviços já executados devem ser mantidos, permanentemente, com a devida conformação geométrica e com adequado funcionamento do sistema de drenagem superficial.

Para o encaixe entre estrada e laje de encaminhamento está prevista a compactação e regularização de um trecho de estrada, bem como lastro de brita.

8. INFRAESTRUTURA

O modelo construtivo das fundações da ponte adotado foi o de estacas raiz com bloco de coroamento e sapatas corridas.

Serão realizadas estacas em solo e em rocha. Todos os serviços deverão seguir as Especificações de Serviços do DNIT e normas técnicas correlatas (NBR 6122:2019 – Projeto e Execução de Fundações, NBR 7680 – Aço para armaduras, etc.).

Para os trechos com perfuração em solo, deve-se iniciar a perfuração do solo com perfuratriz rotativa auxiliada por circulação de água e inserção de tubos metálicos rosqueáveis de modo rotativo.

Para os trechos com perfuração em rocha, inicia-se a perfuração do solo auxiliada por circulação de água e inserção de tubos metálicos rosqueáveis de modo rotativo. Deve-se acoplar o compressor de ar de alta pressão e executar a perfuração da rocha por processo rotopercussivo.

Após atingir a cota de projeto, injetar golpes de água dentro da estaca, sem avançar a perfuração, para promover a limpeza interna do tubo. Na sequência faz-se a instalação da armadura com auxílio do guincho auxiliar da própria perfuratriz. Serão utilizados aço CA-50 de diâmetro 20 mm para a armadura longitudinal e diâmetro 6,3 mm para os estribos contínuos helicoidais) Introdução do tubo de injeção até o final da perfuração e injetar a argamassa (traço 1:1,93 em volume de cimento e areia média úmida, com fck 20 Mpa, preparo mecânico com misturador duplo horizontal de alta turbulência) de baixo para cima, até que extravase pela boca do tubo de revestimento, garantindo que a água ou lama de perfuração seja substituída pela argamassa.



Completado o preenchimento da argamassa, é rosqueado na extremidade superior do revestimento um tampão metálico ligado a um compressor para permitir aplicar golpes de ar com baixa pressão durante a extração do revestimento (1 a 3 golpes por estaca). À medida que os tubos são extraídos, injetar mais argamassa.

O serviço de camisa metálica contempla o fornecimento e a cravação das camisas metálicas definitivas em aço estrutural, com diâmetro externo de 400 mm e espessura de 6,3 mm, instaladas no início da estaca ou em trechos de instabilidade do terreno, conforme indicado em projeto. A cravação é executada com martelo vibratório, garantindo a verticalidade e a integridade da camisa, sem necessidade de escavação prévia. A medição é feita pelo comprimento efetivamente cravado, conforme registrado em campo.

Para a execução das estacas está prevista mobilização e desmobilização. Este item abrange os custos de transporte, carga, descarga, montagem e desmontagem dos equipamentos necessários à execução das estacas raiz (perfuratrizes, bombas de injeção, compressores, marteletes, martelo vibratório, entre outros).

Para as sapatas corridas e blocos de coroamento deverá ser feita a terraplenagem retirando o excesso de solo.

Após deverá ser feita a regularização do fundo com lastro de concreto magro. Em seguida serão montadas as fôrmas, as armaduras de vergalhões e, por fim, será realizada a concretagem. Deverão ser utilizadas madeiras de boa qualidade, em pinus ou eucalipto, sem empenas, com escoras suficientes para suportar os esforços do concreto até o seu endurecimento. As fôrmas deverão ser tratadas com desmoldante na área que ficará em contato com o concreto. Antes da concretagem deverão ser molhadas todas as fôrmas, com o objetivo de evitar a retração do concreto pela madeira seca. A desforma deverá ser após, ao menos, 72 horas.

As estruturas possuirão ombreiras em concreto armado para proteção do aterro das cabeceiras. As dimensões devem ser respeitadas conforme projeto. O concreto será usinado e deve ter resistência mínima de f_{ck} 30 Mpa, com slump 100 +/- 20 mm. O lançamento do concreto será através de bombeamento e deve-se ter o cuidado de vibrá-lo para o correto adensamento. O aço será CA-50 e CA-60, conforme as disposições do projeto estrutural da ponte.



9. MESOESTRUTURA

A mesoestrutura compreende o sistema de cortina de contenção, os pilares-parede de apoio do tabuleiro da ponte, vigas de travamento e vigas de encontro. É composta por muro ou cortina de concreto armado, vigas de travessinas, aparelhos de apoio e ombreiras.

Serão executadas em concreto armado com dimensões conforme projeto.

As fôrmas serão em madeira serrada ou chapa de madeira compensada, conforme a estrutura. Deverão ser devidamente escoradas e tratadas com desmoldante na área em contato com o concreto. As fôrmas deverão ser devidamente umidificadas antes da concretagem. A desforma deverá ser após, ao menos, 72 horas.

Para a execução das fôrmas dos pilares-paredes deve-se, a partir dos eixos de referência considerados no projeto de estrutura, posicionar os gualchos dos pés dos pilares, realizando medições e conferências com trena metálica, esquadros de braços longos, nível laser e outros dispositivos; após fixar os gualchos na laje com pregos de aço ou recursos equivalentes. Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face interna da fôrma (molde). Após posicionamento das armaduras e dos espaçadores, colocar a quarta face da fôrma de pilar e executar o travamento com as vigas metálicas e as barras de ancoragem, espaçadas a cada 60cm, de modo a garantir as dimensões durante o lançamento do concreto. Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e prumo da fôrma, introduzindo os contraventamentos previstos no projeto das fôrmas. Promover a retirada das fôrmas de acordo com o prazo indicado no projeto estrutural, somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2004.

Deve-se atentar ao fato de que as ombreiras possuem nível embutindo o tabuleiro, com a função de anteparo para assegurar os esforços na laje em situação de inundação. Deve-se executar as travessinas de encontro, depois de apoiadas as vigas pré-moldadas sobre o aparelho de apoio em neoprene fretado, com espessura detalhada nas planilhas de dimensionamento de cada ponte.

A travessina de encontro será moldada in loco, com a função de unir as vigas pré-moldadas. Deve-se atentar para a armação de ligação da mesoestrutura ao tabuleiro. Esta armadura tem a função de ancorar a laje da estrutura e deve ter seus



vergalhões locados desde a cortina, passando pela travessina de encontro, sendo dobrada e fundida junto com o tabuleiro.

O processo construtivo será com concreto fck 30 MPa, com aço CA-50 e CA-60, conforme descrito em projeto.

A armadura em aço das cortinas e dos pilares deve ser executada na forma, bitola e posição indicadas em projeto. Qualquer dúvida ou divergência deverá ser sanada pela fiscalização ou pelos projetistas das estruturas. Deve-se atentar para a colocação dos ganchos de ligação entre as armaduras do tardo e do intradorso. Todas as peças devem ser amarradas com arame recozido nº 18, seguindo a boas práticas de montagem de armaduras em estruturas.

10. SUPERESTRUTURA

O tabuleiro será em laje de concreto armado fck 30 MPa, com guarda-rodas nas laterais. Sobre estes, serão instalados guarda-corpos metálicos, em aço galvanizado, com pintura amarela realizada a pó, com o encaminhamento para os veículos, devidamente sinalizados com uma placa em cada sentido da ponte.

O sistema construtivo será com vigas pré-fabricadas (com concreto fck 40 MPa) apoiadas no topo da cortina de concreto sobre o aparelho de apoio em Neoprene. Esta ligação é importante e deverá ser devidamente engastada na travessina de encontro, considerando a probabilidade de nova inundação.

As vigas pré-moldadas foram dimensionadas à protensão para atender as solicitações demandadas pela carga, conforme normas de carregamento em estruturas. As vigas deverão seguir o projeto estrutural, com a fabricação em fôrmas metálicas, posicionamento das cordoalhas com traçado conforme o projetado. Também deverão ser armadas com as armaduras passivas conforme projeto. Tanto a fabricação, quanto a instalação deverão seguir as normas para peças protendidas pré-fabricadas. Deverão ser atendidas as disposições de projeto, tanto no tipo da cordoalha, ancoragem e concreto de resistência fck 40 MPa, entre outros. Os estribos serão passantes e devem ser unidos à armadura do tabuleiro.

Sobre as vigas protendidas serão instaladas as pré-lajes, que são elementos de concreto armado, pré-fabricado, com função estrutural. Estas servem também de fôrma



para a concretagem do tabuleiro. A instalação deverá ser realizada com ajuda de guincho e dispostas conforme projeto, com armaduras de aço CA-50. Deve-se atentar para as dimensões das pré-lajes. O concreto utilizado nas pré-lajes será com f_{ck} 30 MPa.

Após a instalação das pré-lajes será feita a armação do tabuleiro. Deverão ser armados os vergalhões longitudinais ligados aos estribos das vigas protendidas. A ponte será armada conforme o projeto estrutural, com armadura positiva em ambas as direções, armadura negativa entre as vigas na pré-laje, armadura de bordo nos encontros das vigas com as cabeceiras e a dobra da armadura de ligação da mesoestrutura com o tabuleiro. Também deverá ser armada a viga de guarda-rodas, conforme o projeto estrutural. Posteriormente deverão ser feitas as fôrmas na lateral do tabuleiro - devidamente escoradas - e a fôrma do guarda-rodas. A concretagem deverá ser realizada primeiramente no tabuleiro e, quando a laje suportar, deverá ser realizada a concretagem do guarda-rodas.

O tabuleiro deverá ter inclinação de 1% partindo do eixo transversal em direção às bordas. Esta inclinação tem a função de permitir uma correta drenagem. Ainda, deverão ser executados buzínos no guarda-rodas para o escoamento das águas. Deverão ser executados ao menos 6 unidades por lado de cada ponte.

Nas emendas do tabuleiro serão instaladas juntas de dilatação em elastômero e perfil VV – L=20 mm e H= 40 mm, destinada a absorver movimentações térmicas, estruturais e de retração em tabuleiros de ponte. Inicialmente deve-se proceder com a limpeza completa da superfície de apoio, removendo poeira, óleos e partículas soltas. Deve-se executar a regularização do vão de dilatação, garantindo alinhamento e nivelamento. Para a fixação do perfil metálico deve-se realizar a marcação do eixo de instalação e a furação e colocação de chumbadores metálicos ou parafusos autoexpansivos a cada 300 mm. Na sequência realizar a verificação do alinhamento longitudinal. Para a instalação do perfil elastomérico deve-se fazer a inserção do perfil elastomérico por compressão manual ou com auxílio de ferramentas plásticas, evitando danos. Na sequência procede-se com a aplicação de adesivo de poliuretano ou selante compatível para reforçar estanqueidade. Para o acabamento e limpeza faz-se a remoção de resíduos e verificação da uniformidade da junta. A liberação para uso somente após a cura do selante (mínimo 24 h, se aplicável).



11. VIGA PARA GUARDA-RODAS

As fôrmas das vigas de guarda-rodas serão em madeira serrada de espessura 25 mm. Deve-se conferir as medidas e realizar o corte das tábuas e peças de madeira não aparelhada. Na sequência observar a perfeita marcação das posições dos cortes, utilizando trena metálica calibrada, esquadro de braços longos, transferidor mecânico ou marcador eletrônico de ângulo etc. Para a fôrma da lateral da viga, a partir do gabarito, dispor os sarrafos, que comporão a gravata, espaçados a cada 45 cm, e pregar as tábuas nas gravatas até a altura da viga especificada no projeto, deixando 10 cm de sarrafo livres em um dos lados para o futuro travamento das peças. Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante (de base oleosa emulsionada em água) com broxa ou spray em toda a face interna da fôrma. Após a concretagem promover a retirada das fôrmas de acordo com os prazos indicados no projeto estrutural somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2004.

As armaduras serão em aço CA-50 e/ou CA-60, com diâmetros indicados em projeto. Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido 18 BWG. Após dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50 cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto. Por fim posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

A concretagem das vigas será com concreto usinado bombeável, classe de resistência C30, com brita 0 e 1, slump 130+/-20mm. A concretagem da laje será com concreto usinado bombeável, classe de resistência C30, com brita 0 e 1, slump 130+/-20mm. Deve-se lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto. O adensamento deverá ser de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formar em ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta e/ou segregação do material. Tomar os cuidados devidos para garantir a espessura e planicidade da estrutura. Enquanto a superfície não atingir endurecimento satisfatório, executar a cura com água potável. Caso a espessura do cobrimento não estiver expressa em projeto, deve-se adotar 3,00 cm.

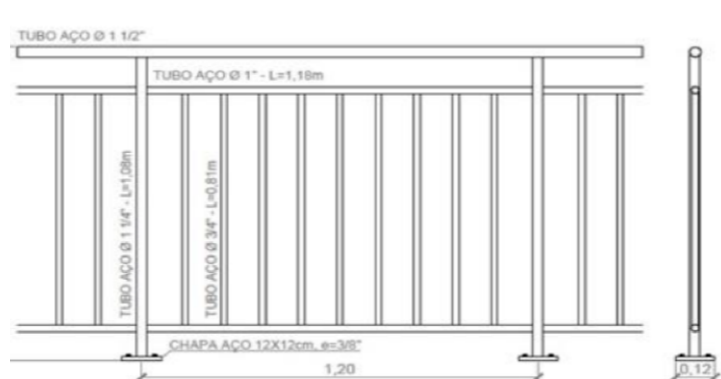


12. GUARDA-CORPO

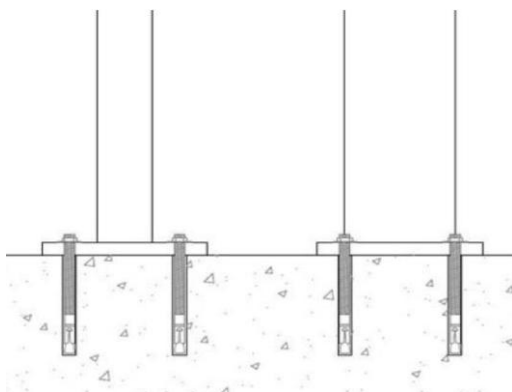
O guarda-corpo será de aço galvanizado com 0,70 m de altura sobre os guarda-rodas, confeccionado com montantes tubulares de 1 1/4" espaçados de 1,20m, travessa superior de 1 1/2", gradil formado por tubos horizontais de 1" e verticais de 3/4", fixado com chumbador mecânico do tipo parabolt de diâmetro 3/8" e comprimento 110 mm.

Antes de iniciar a confecção do guarda-corpo, a contratada deverá conferir as medidas na obra. Deve-se lixar perfeitamente todas as linhas de cortes e perfuração executadas nos perfis e chapas, eliminando todas as rebarbas. Fixar o montante vertical no substrato de concreto através de chumbadores mecânicos, com profundidade mínima de 90 mm, e respeitando a distância mínima de 5 cm da borda do concreto. Na sequência, soldar as peças horizontais do gradil e, em seguida todas as verticais, conforme projeto. Soldar a travessa superior aos montantes, conforme croqui abaixo, e realizar as emendas, se necessário. Por fim, deve-se lixar os pontos de solda, eliminando os excessos.

Este serviço será pago pelo comprimento de guarda-corpo, em projeção horizontal, instalado.



Croqui esquemático para confecção do guarda-corpo



Detalhe de fixação do montante na base – Chumbador mecânico

13. LAJE DE ENCAMINHAMENTO/ENCAIXE DE CABECEIRAS

Será executada laje de encaminhamento entre a ponte e a estrada.

Inicialmente deve-se lançar e espalhar uma camada de brita de 10 cm sobre solo previamente compactado e nivelado. Após o lançamento, compactar com placa vibratória e nivelar a superfície.

Na sequência monta-se as fôrmas nas laterais da laje. Serão em madeira serrada com espessura de 2,5 cm. Deve-se montar as fôrmas, escorando-as com piquetes de madeira. Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face exposta da forma. Promover a retirada das formas somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2004.

As armaduras serão em aço CA-50 e/ou CA-60. Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural. Dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50 cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto. Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

A concretagem da laje será com concreto usinado bombeável, classe de resistência C30, com brita 0 e 1, slump 100+/-20mm. Deve-se lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa



de concreto. O adensamento deverá ser de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formar em ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta e/ou segregação do material. Tomar os cuidados devidos para garantir a espessura e planicidade da estrutura. Enquanto a superfície não atingir endurecimento satisfatório, executar a cura com água potável. Caso a espessura do cobrimento não estiver expressa em projeto, deve-se adotar 3,00 cm.

A junta de encontro entre o tabuleiro da ponte e a laje de transição será executada com aplicação de selante elástico à base de poliuretano, sobre fundo de junta de polietileno expandido. O produto deverá possuir elevada elasticidade, boa aderência ao concreto e resistência à ação de intempéries, atendendo à DNIT 040/2013 – ES. A superfície será limpa e seca antes da aplicação, garantindo preenchimento uniforme e acabamento contínuo, assegurando a estanqueidade da junta e a absorção dos pequenos deslocamentos entre a estrutura e o aterro. O consumo médio previsto é de aproximadamente 0,36 kg/m para junta de 25 x 12 mm.

14. SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária que utiliza sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a via, para transmitir mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidos e legalmente instituídos.

A sinalização vertical tem a função de estabelecer regras e fornecer informações, com o objetivo de aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via. É classificada segundo sua função, que pode ser de:

- regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
- advertir os condutores sobre condições de risco potencial existente na via ou nas suas proximidades;
- indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços, e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

Os sinais possuem formas padronizadas, associadas ao tipo de mensagem que pretende transmitir (regulamentação, advertência ou indicação).



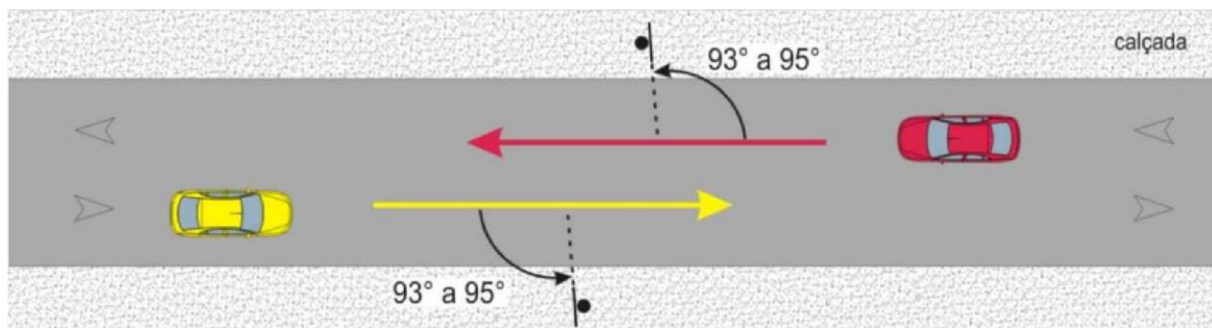
As placas de sinalização serão executadas com as características abaixo descritas:

- chapas de Aço: as chapas destinadas à confecção das placas de aço devem ser planas, do tipo NB 1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola #18, ou espessura de 1,50 mm, bitola #16. Deve atender integralmente a NBR 11904 - Placas de aço para sinalização viária.
- tratamento: as chapas de aço depois de cortadas nas dimensões finais e furadas,
- ter as suas bordas lixadas antes do processo de tratamento composto por: retirada de graxa, decapagem, em ambas as faces; aplicação no verso de demão de wash primer, a base de cromato de zinco com solvente especial para a galvanização de secagem em estufa.
- acabamento: o acabamento final do verso pode ser feito com uma demão de primer sintético e duas demãos de esmalte sintético, à base de resina alquídica ou poliéster na cor preto fosco, com secagem em estufa à temperatura de 140 °C, ou com tinta a pó, à base de resina poliéster por deposição eletrostática, com polimerização em estufa a 220 °C e com espessura de película de 50 micra.
- suporte das placas: os suportes e pórticos para a sustentação das placas devem atender às especificações técnicas: Suporte de perfil metálico galvanizado 2" e comprimento de 3,00 m.
- películas: as mensagens contidas nas placas devem ser elaboradas em películas adesivas que atendam à especificação técnica, Películas Adesivas para Placas de Sinalização Viária. As placas serão totalmente reflexivas. No caso de películas refletivas, estas devem seguir, no mínimo, o que estabelece a norma ABNT NBR 14644 - Sinalização vertical viária – Películas – Requisitos.
- fixação: a fixação da placa junto ao solo deverá ser executada através de uma base em concreto com dimensões compatíveis ao esforço recebido, especificadas em projeto.
- posicionamento na via: a regra geral de posicionamento das placas de sinalização de indicação consiste em colocá-las do lado direito da via ou suspensa sobre a pista, exceto nos casos previstos quando as



características da via interferem na sua visualização ou impedem a sua colocação no local mais indicado, tais como:

- calçada estreita ou inexistente;
- talude íngreme;
- interferências visuais (árvores, painéis, abrigos de ônibus, etc);
- vias com duas faixas de rolamento por sentido de circulação, com alta incidência de veículos pesados;
- vias com três ou mais faixas de rolamento por sentido de circulação. As placas devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via, conforme mostrado na figura baixo. Esta inclinação tem por objetivo assegurar boa visibilidade e legibilidade das mensagens, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz dos faróis ou de raios solares sobre a placa.



Os sinais e letras utilizados deverão seguir o padrão de cores Münsell.

Será instalada nas cabeceiras placas de advertência do tipo A-22 (ponte estreita) e deverão ter dimensões de 60 x 60 cm.



A-22 — Ponte estreita
Adverte ao condutor do veículo da existência, adiante, de ponte ou viaduto com largura inferior a da via.



15. GENERALIDADES

Deverão ser respeitadas as medidas e os níveis na locação das obras. Todas as estruturas serão em concreto fck 30 MPa, 40 MPa ou 50 MPa e aço CA-50 ou CA-60. As fôrmas deverão ser de madeira de boa qualidade sem empenamentos ou torções, devidamente refiladas e com caibros e escoras em eucalipto ou pinus de espessura suficiente para suportar os esforços da concretagem.

As armaduras deverão ser montadas conforme as dimensões indicadas em projeto. Admite-se mudança na dobra das fundações devido a regularização do terreno. Todo o aço pinado na rocha deverá ser executado de maneira que o concreto funcione como camada protetora, evitando a corrosão. Deve-se respeitar todos os cobrimentos. Caso a espessura do cobrimento não estiver expressa em projeto, deve-se adotar 3,00 cm. Todas as cortinas deverão ter ganchos de ligação de aço Ø6,3 mm, ligando a armadura do tardo com a do intradorso.

O concreto deverá ser devidamente lançado, sendo imprescindível a realização de vibração com aparelho próprio para o serviço, no momento da concretagem. Todas as estruturas só poderão ser liberadas para o tráfego após a cura completa do concreto aos 28 dias. Para as desformas deverão ser respeitadas, ao menos, 72 horas para as laterais e 28 dias para o fundo de lajes.

As sapatas no tardo deverão ser aterradas em sua primeira camada com material pétreo para drenagem. Todo o enchimento da cortina de cabeceira deverá ser escorado na parte do aterro com pedra rachão ou pedra de mão, assentadas manualmente em uma espessura mínima de 0,5 metros (deve-se respeitar o volume de material previsto em orçamento). Estas deverão ser montadas de forma que aliviem a pressão do aterro na cabeceira. A camada final do aterro deverá ser de ao menos 30 cm de material pétreo e posteriormente deve-se realizar acabamento com brita, devidamente compactado.

16. CONSIDERAÇÕES FINAIS



A Contratada tem a responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que executar, de acordo com os projetos e especificações técnicas, bem como pelo que eventualmente executar em desacordo com as normas e projetos decorrentes da realização dos trabalhos. A Contratada deverá emitir a Anotação de Responsabilidade Técnica pela execução da obra.

Caberá à Contratada fornecer e conservar pelo período em que for necessário, equipamentos e ferramentas necessários à execução da obra. É responsável pelo fornecimento de mão de obra qualificada, garantindo a perfeita execução da obra e dos serviços. Além disso, tem a obrigação de fornecer os materiais necessários em quantidades e qualidades suficientes para a conclusão das obras e serviços nos prazos pré-estabelecidos.

A contratada deverá realizar avaliação dos projetos e quantidades, sendo que foi orçado em quantidades consideradas suficientes para a execução das estruturas. Qualquer divergência de projeto poderá ser tratada com a Fiscalização da Prefeitura de Nova Prata ou pelo e-mail contato.progettare@gmail.com.

A estrutura só poderá ser liberada para o tráfego após a cura completa do concreto aos 28 dias.

Nova Prata, 27 de outubro de 2025.

Cristiano Fugali
Eng. Civil – CREA RS236549

Káthia Benedetti
Eng. Civil – CREA RS201849