

## MEMORIAL DESCRITIVO

### Identificação do projeto

# PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE UMA PONTE SOBRE CÓRREGO EM PERÍMETRO RURAL



**FLORAÍ – PR**  
**MARÇO 2026**

1	CARACTERÍSTICAS: .....	6
2	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS: .....	7
2.1	Objeto .....	7
2.2	Localização do empreendimento.....	7
1.1.1	Coordenadas geográficas:.....	8
1.2	Introdução .....	8
2	CONSIDERAÇÕES INICIAIS: .....	8
3	SERVIÇOS PRELIMINARES .....	10
3.1	Instalações provisórias .....	10
3.2	Máquinas e ferramentas .....	10
3.3	Mobilização/desmobilização .....	10
3.4	Administração local da obra.....	10
4	CONSTRUÇÃO DA PONTE E CABECEIRAS .....	10
4.1	Locação da ponte .....	10
4.2	Escavação:.....	11
4.3	Fundações: .....	13
4.3.1	Perfuração:.....	13
4.3.2	Concretagem: .....	13
4.3.3	Critérios de controle: .....	14
4.3.4	Critério de medição e pagamento: .....	14
4.4	Formas: .....	14
		2

4.4.1	Montagem das Formas .....	15
4.4.2	Escoramento.....	16
4.4.3	Retirada das Formas .....	16
4.4.4	Formas remontadas .....	17
4.4.5	Critérios de controle .....	17
4.4.6	Critérios de medição e pagamento .....	18
4.5	Concreto.....	18
4.5.1	Dosagem.....	18
4.5.2	Preparo do concreto no canteiro do obras .....	20
4.5.3	Preparo do concreto em centrais .....	22
4.5.4	Concreto aparente.....	22
4.5.5	Transporte.....	22
4.5.6	Lançamento .....	23
4.5.7	Planos de concretagem .....	24
4.5.8	Juntas do Concretagem.....	25
4.5.9	Juntas de Contração o Dilatação.....	26
4.5.10	Adensamento.....	26
4.5.11	Cura e proteção .....	27
4.5.12	Armazenagem dos materiais .....	29
4.5.13	Critérios de controle .....	30

4.6	Armaduras .....	30
4.6.1	Corte, estiramento e dobramento .....	31
4.6.2	Estocagem .....	31
4.6.3	Montagem .....	31
4.6.4	Cr�terios e medi�o e pagamento.....	31
4.7	Cabeceiras .....	32
4.8	Drenagem.....	32
5	SINALIZA�O VI�RIA .....	32
5.1	Considera�es Gerais .....	32
5.2	Sinaliza�o Tempor�ria de Obras.....	33
5.3	Sinaliza�o Vertical Permanente.....	34
6	GERENCIAMENTO DOS RES�DUOS DE CONSTRU�O.....	34
1)	Classifica�o e Separa�o dos Res�duos:.....	34
2)	Armazenamento Tempor�rio: .....	35
3)	Legisla�o e Regulamenta�es:.....	35
5)	Responsabilidade Ambiental: .....	35
6)	Treinamento e Orienta�o: .....	36
7)	Fiscaliza�o e Conformidade: .....	36
8)	Registros de Res�duos: .....	36
9)	Entrega de Documentos: .....	36
7	SEGURAN�A.....	36

•	<b>**1. Aquisição e Fornecimento de EPIs</b> .....	37
•	<b>**2. Orientação e Treinamento</b> .....	37
•	<b>**3. Responsabilidade na Escolha dos EPIs</b> .....	37
•	<b>**4. Registro e Controle</b> .....	38
•	<b>**5. Responsabilidade em Caso de Não Cumprimento</b> ....	38
•	<b>Referências Normativas</b> .....	38
8	<b>HORÁRIO DE TRABALHO</b> .....	39
8.1	Restrições de Horário de Trabalho .....	39
8.2	Trabalho em Fins de Semana e Feriados.....	39
8.3	Procedimentos de Comunicação e Documentação .....	39
8.4	Considerações Adicionais .....	40
9	<b>LIMPEZA DA OBRA</b> .....	41
9.1	Manutenção da Limpeza Durante a Obra:.....	41
9.2	Limpeza Final: .....	41
10	<b>RECEBIMENTO DAS OBRAS E SERVIÇOS</b> .....	41
11	<b>OBSERVAÇÕES</b> .....	42
12	<b>DECLARAÇÕES FINAIS</b> .....	43

## 1 CARACTERÍSTICAS:

Os serviços não aprovados ou que se apresentarem defeituosos em sua execução, serão demolidos e reconstruídos por conta exclusiva do construtor.

Os materiais que não satisfizerem às especificações ou forem julgados inadequados, serão removidos do canteiro de serviço dentro de quarenta e oito horas a contar da determinação do Engenheiro Fiscal.

A localização dos equipamentos de obra não deve causar problemas às demais atividades instaladas no local e nas proximidades.

A contratada deverá apresentar a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART ou RRT) de execução antes do início das obras.

Deverão obedecidas todas as recomendações, com relação a Segurança e Medicina do Trabalho, contidas nas Normas Regulamentadoras (NR), ficará a cargo da empresa executora tal responsabilidade, bem como a fiscalização e distribuição de EPI's (Equipamento de Proteção Individual). Possíveis indefinições, omissões, falhas ou incorreções das especificações ora fornecidas, não poderão, jamais, constituir pretexto para a Contratada pretender cobrar "serviços extras" e/ou alterar a composição de preços unitários.

Considerar-se-á, inapelavelmente, a Contratada como altamente especializada nas obras e serviços em questão e que, por conseguinte, deverá ter computado, no valor global da sua proposta, também, as complementações e acessórios por acaso omitidos nas especificações, mas implícitos e necessários ao perfeito e completo funcionamento de todos os materiais, peças, etc. Possíveis ocorrências de defeitos ocasionados pela empresa em calçadas, meios-fios, muros, cercas, asfalto entre outros, deverão ser consertados pela empresa.

Quando não houver descrição do tipo de serviço a ser executado, o material ou equipamento a ser utilizado, ou divergência entre o projeto, memorial e orçamento, seguir orientação da FISCALIZAÇÃO.

## 2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

### 2.1 Objeto

O objeto deste memorial descritivo, contempla a construção da ponte sobre o Córrego Genúncia em Florái-PR.

### 2.2 Localização do empreendimento

INTERLIGAÇÃO ENTRE ESTRADA PARANHOS E ESTRADA GENÚNCIA  
– CÓRREGO GENÚNCIA - LIMITE TERRITORIAL ENTRE LOTES 249, 250, 256  
E 257,



Figura 1 - Localização da Ponte

### 1.1.1 Coordenadas geográficas:

- Região: 22K
- Longitude: 364460.00 m E
- Latitude: 7418222.00 m S

## 1.2 Introdução

Este Projeto engloba diversos estudos e análises fazendo parte integrante deste:

- Projeto de Terraplenagem;
- Projeto de Drenagem de Águas Pluviais;
- Projeto Estrutural e fundações;
- Orçamento e Cronograma físico e financeiro;

Os serviços serão a seguir descritos, e deverão ser realizados dentro das técnicas tradicionais, com equipamentos usualmente utilizados para os serviços a realizar seguindo as especificações do Município e seu código de obras. Os materiais deverão ser de marcas e de procedência reconhecidas no mercado e boa qualidade.

Em caso de uso de materiais duvidosos ou de má qualidade, a fiscalização poderá exigir a substituição dos mesmos, sendo os eventuais prejuízos de responsabilidade da empresa contratada.

A fiscalização dos serviços e mão de obra em geral será realizada por pessoal a ser indicado pela Prefeitura Municipal.

## 2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS:

O presente memorial e as especificações têm por finalidade estabelecer as diretrizes mínimas e fixar as características técnicas a serem observadas na apresentação das propostas técnicas para a execução das obras e serviços objeto desta.

As firmas proponentes deverão analisar o projeto, efetuarem vistoria no local para melhor análise.

Os serviços serão executados com a utilização de materiais de primeira qualidade e mão de obra especializada, e devem obedecer ao prescrito pelas Normas da ABNT, aplicáveis, ou outras, específicas para cada caso.

As firmas proponentes deverão apresentar planilha orçamentárias, constando quantitativamente item por item, de acordo com este memorial descritivo e projetos complementares, anexo, e no caso de dúvidas, os proponentes deverão procurar os esclarecimentos junto ao corpo técnico da Prefeitura Municipal de Floráí, devendo todas as dúvidas serem sanadas antes da apresentação das propostas.

A empreiteira contratada deverá fornecer ART e ou RRT de execução do engenheiro responsável envolvido na obra, após assinatura do contrato, com as especificações dos serviços prestados conforme os termos e valor do contrato.

A Prefeitura Municipal de Floráí fornecerá à empresa vencedora do certame o projeto básico de "Arquitetura e detalhes necessários à implantação de qualquer equipamento", assim como a orientação necessária para o bom desenvolvimento dos serviços.

Todos os equipamentos de proteção individual serão de responsabilidades da empreiteira, inclusive todas e quaisquer responsabilidades decorrentes de eventuais acidentes, sinistros ou falta grave, também a terceiros.

A fiscalização da Prefeitura poderá impugnar ou mandar refazer quaisquer serviços mal executados ou em desacordo com as condições deste memorial, obrigando a empreiteira a iniciar o cumprimento das exigências dentro do prazo determinado.

### **3 SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **3.1 Instalações provisórias**

Ficarão a cargo da empresa executora todas as providências correspondentes às instalações provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, maquinários e ferramentas necessárias à execução dos serviços contratados.

Deverá afixar em local visível a placa da obra, de acordo com as exigências do órgão conveniado, com dimensões de 4,00x2,00 metros.

#### **3.2 Máquinas e ferramentas**

A empresa executora deverá fornecer todos os equipamentos e ferramentas adequadas de modo a garantir o bom desempenho da obra.

#### **3.3 Mobilização/desmobilização**

Os serviços de mobilização e desmobilização consistem na mobilização e desmobilização de materiais, pessoal e equipamentos para a execução da obra.

#### **3.4 Administração local da obra**

Consiste na disponibilização de engenheiro, encarregado e almoxarife para o gerenciamento local da obra.

### **4 CONSTRUÇÃO DA PONTE E CABECEIRAS**

#### **4.1 Locação da ponte**

A locação deverá ser realizada com instrumentos de precisão pelo Engenheiro da Contratada, de acordo com o projeto a partir dos quais prosseguirá o serviço sob sua responsabilidade.

Havendo discrepâncias entre o projeto e as condições locais, tal fato deverá ser comunicado, por escrito, o fiscal do contrato, a qual procederá às verificações e aferições que julgar oportunas.

A contratada manterá em perfeitas condições, toda e qualquer referência de nível – RN, e de alinhamento, o que permitirá reconstruir ou aferir a locação em qualquer tempo ou oportunidade.

A ocorrência de erros na locação da obra acarretará a Contratada a obrigação de proceder, por sua conta, as demolições, modificações e reposições necessárias (a juízo da fiscalização).

A aprovação da fiscalização não exime o executante da responsabilidade sobre qualquer problema ou prejuízo causado por erro na localização de qualquer elemento construtivo. A execução destas demolições e correções não justifica atrasos no cronograma da obra nem a dispensa de eventuais multas ou outras sanções previstas em contrato.

#### **4.2 Escavação:**

A escavação do corte deve ser executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

Durante as operações de escavação devem ser tomados cuidados especiais, no sentido de que à medida que os cortes venham sendo executados, os taludes se apresentam com a devida inclinação.

Adotar medidas que evitem desmoronamentos, deslizamentos ou quaisquer acidentes com pessoas, máquinas ou equipamentos, dentre algumas citadas a seguir:

O acesso às áreas de escavação só deve ser permitido a pessoas autorizadas;

Os acessos de trabalhadores, veículos e equipamentos às áreas de escavação devem ter sinalização de advertência permanente;

Deve se tomar as precauções de proteção Coletiva (EPC's). A proteção coletiva deve prever a adoção de medidas que evitem a ocorrência de desmoronamento, deslizamento, projeção de materiais e acidentes com explosivos, máquinas e equipamentos;

Muros, edificações vizinhas e todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação devem ser escorados;

Os escoramentos devem ser inspecionados diariamente.

Além disso, quando houver linhas de utilidades próximas às escavações, devem ser adotadas as seguintes medidas:

Desligar e retirar as linhas de utilidades, tais como energia elétrica, água, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas, canalizações de esgoto e de escoamento de água, respeitando as normas federais, estaduais e municipais;

Identificar e sinalizar a localização das tubulações;

Proceder à descontaminação do ambiente, quando presentes agentes químicos, físicos ou biológicos que possam causar danos à saúde do trabalhador;

Retirar as substâncias tóxicas, quando houver, presentes na área de trabalho;

As escavações com mais de 1,25 m de profundidade devem dispor de escadas ou rampas, próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, e também deve-se ter obrigatoriamente uma segunda opção de rota de fuga.

### **4.3 Fundações:**

Estaca escavada mecanicamente Fundações profundas, tipo estaca, elementos esbeltos, implantados no solo por meio de percussão ou pela prévia perfuração do solo com posterior concretagem, que dissipam a carga proveniente da estrutura por meio de resistência lateral e resistência de ponta.

#### **4.3.1 Perfuração:**

Primeiramente, será feita a locação, sobre o terreno, dos pontos de execução das estacas. Através de gabarito de madeira serão marcados os eixos das estacas. Nos cruzamentos destes eixos estarão os pontos de locação.

A perfuração será executada com o auxílio de um trado manual ou mecânico, sem o uso de revestimento.

A escavação deverá prosseguir até a profundidade prevista no projeto. Devido às condições de execução, estas estacas só poderão ser utilizadas abaixo do nível de água se o furo puder ser esgotado antes da concretagem

#### **4.3.2 Concretagem:**

Ao atingir-se a profundidade desejada e antes do início da concretagem, deverá ser procedida a limpeza completa do fundo da perfuração, com a remoção do material desagregado durante a escavação. Caso haja ocorrência de água, toda a lama e a água eventualmente acumuladas deverão ser removidas.

Antes da execução dos blocos de coroamento, deverá ser procedido o preparo das cabeças das estacas, consistindo da limpeza de sua ferragem de topo e da limpeza da área de projeção do bloco, seguidos, pela ordem: do lançamento do concreto magro, da colocação da forma, da colocação da armadura e do lançamento do concreto estrutural do bloco propriamente dito.

As estacas que se apresentarem com excesso de concreto em relação à cota de arrasamento, serão desbastadas, com pequena inclinação em relação a horizontal, usando-se ponteiros. É indispensável que o desbaste do excesso de concreto seja levado até se atingir concreto de boa qualidade, ainda que isso venha a ocorrer abaixo da cota de arrasamento, recompondo-se a seguir esse trecho de estaca.

#### **4.3.3 Critérios de controle:**

Sempre que uma estaca apresentar desvio angular em relação à posição projetada, deverá ser feita verificação da estabilidade, tolerando-se, sem medidas corretivas, um desvio de 1,0%. Desvios maiores deverão requerer atenção especial.

A tolerância máxima admissível para desvio do centro das cabeças das estacas, em relação à locação, será de 5 cm.

#### **4.3.4 Critério de medição e pagamento:**

Será medida por metro linear (m) de broca de concreto executada e aceita pela Fiscalização, conforme seu diâmetro.

#### **4.4 Formas:**

Define-se como o fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos para a execução dos elementos usados para confinar o concreto e dar-lhe as formas e linhas exigidas pelo projeto estrutural.

As formas podem ser fixas ou móveis, desfizantes e trepantes, fabricadas com tábuas, chapas de compensados resinados ou plastificados. ou, ainda com chapas de aço.

#### 4.4.1 Montagem das Formas

Deverão ser executadas de modo que o concreto acabado tenha as formas e as dimensões do projeto, de acordo com alinhamentos e cotas, e que apresente uma superfície lisa e uniforme.

Deverão ser projetadas de modo que suportem os e feitos do lançamento e adensamento do concreto.

As dimensões, nivelamento e verticalidade das formas deverão se verificadas cuidadosamente.

Antes da concretagem serão removidos, do interior das formas, todo o pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais. Em pilares ou paredes nos quais o fundo é de difícil limpeza, deverão ser deixadas aberturas provisórias para facilitar essa operação.

As juntas das formas serão obrigatoriamente vedadas para evitar perda da argamassa do concreto ou de água.

Nas formas para superfícies aparentes de concreto, o material a ser utilizado deverá ser a madeira compensada plastificada, as chapas de aço ou as tábuas revestidas com lâminas de compensado plastificado ou com folhas metálicas. Para superfícies que não ficarão aparentes, o material utilizado poderá ser a madeira mista comumente usada em construções ou as chapas compensadas resinadas.

Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas, mantendo-se as superfícies úmidas, mas não encharcadas.

Salvo indicação em contrário, todos os cantos externos e bordos das superfícies aparentes das peças de concreto a ser em moldadas deverão ser chanfrados, por meio da colocação de um "bite" · de madeira.

Esse "bite" deverá ter em seção transversal, o formato de um triângulo retângulo isósceles, cujos lados iguais devem medir 2,00 cm.

Os encaixes das formas deverão ser construídos e aplicados de modo a permitir a sua retirada sem se danificar o concreto.

As uniões das tábuas, folhas de compensados ou chapas metálicas, deverão ser de topo e repousarão sobre vigas suportadas pelas peças de escoramento.

#### **4.4.2 Escoramento**

Os escoramentos para o concreto armado deverão ser executados com barrotes de madeira de lei de primeira qualidade, escoras de eucalipto ou estruturas tubulares. Não será permitido o uso de outra madeira roliça além do eucalipto para o escoramento de vigas e lajes.

A Contratada deverá apresentar, previamente, um projeto de escoramento e de reescoramento a ser aprovado pela Fiscalização e pelo calculista da estrutura.

#### **4.4.3 Retirada das Formas**

As formas só poderão ser retiradas quando o concreto já se encontrar suficientemente endurecido para resistir às cargas que sobre ele atuam. Esse prazo não deverá ser inferior a 14 dias para retirada das formas inferiores, permanecendo as escoras principais convenientemente espaçadas e 21 dias para a retirada total das formas e escoras.

O prazo para desmoldagem será o previsto pela Norma NB 1/78 (NBR 6118) da ABNT. Esses prazos poderão ser reduzidos, conforme preconiza o Item 14 da referida norma, quando a critério da Fiscalização forem adotados concretos com cimento de alta resistência inicial ou com aditivos aceleradores de endurecimento.

A retirada das formas deverá ser efetuada sem choques e obedecerá a um programa elaborado de acordo com o tipo da estrutura. Nenhuma obra será aceita se não tiverem sido retiradas todas as formas e corrigidas todas as imperfeições apontadas pela Fiscalização.

#### **4.4.4 Formas remontadas**

As formas remontadas deverão sobrepor o concreto pronto, da etapa anteriormente executada, em não menos de 10 cm.

Serão fixadas com firmeza contra o concreto endurecido, de maneira que quando a concretagem for reiniciada, não se abram, permitindo desvios ou perda de argamassa na junta de construção. Serão usados, se necessário, vedações com isopor, parafusos ou prendedores adicionais para manter firmes as formas remontadas contra o concreto anterior endurecido.

#### **4.4.5 Critérios de controle**

Todas as dimensões das formas deverão estar rigorosamente de acordo com o projeto estrutural executivo.

As formas deverão ter resistência suficiente para suportar pressões resultantes do lançamento e adensamento do concreto de modo a se manterem rigidamente na posição correta, sem deformações.

Deverão ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata de cimento durante a concretagem, e untadas com produto que facilite a sua desforma e não manche a superfície do concreto.

Na sua execução deverá ainda, ser observado o seguinte:

- A adoção de contra flechas, quando necessárias;
- O alinhamento das superposições de pilares em estruturas verticais;
- O nivelamento das lajes e vigas;

- O contraventamento dos painéis que possam se deslocar quando do lançamento e adensamento do concreto;
- A locação dos furos para passagem das tubulações;
- A sua limpeza;
- Seu umedecimento antes do lançamento do concreto; vedação das juntas.

#### **4.4.6 Critérios de medição e pagamento**

Serão medidos por metro quadrado de superfície de forma em contato com o concreto, incluindo-se aí o custo dos reparos que se fizerem necessários após o lançamento da armadura.

A forma deverá estar colocada no local e devidamente escorada.

#### **4.5 Concreto**

A execução dos concretos deverá obedecer rigorosamente às especificações e às Normas Técnicas da ABNT, sendo de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA a resistência e a estabilidade de qualquer parte da estrutura executada com esses concretos.

##### **4.5.1 Dosagem**

A dosagem do concreto será experimental e terá por fim estabelecer o traço para que este tenha a resistência e a trabalhabilidade previstas, expressa esta última pela consistência.

A dosagem experimental poderá ser feita por qualquer método baseado na correlação entre as características de resistência e durabilidade do concreto, levando-se em conta a trabalhabilidade desejada e atendendo:

A Relação Água/Cimento, que decorrerá da Resistência de Dosagem,  $F_{c28}$ , e das peculiaridades da obra como impermeabilidade, resistência ao desgaste etc.;

A Resistência de Dosagem, que será calculada em função da Resistência Características do concreto e do desvio padrão de dosagem  $s_d$

$$F_{c28} = f_{ck} + 1.65 s_d$$

O valor de  $s_d$  será determinado pela expressão  $s_d = k_n s_n$ , onde  $k_n$  varia de acordo com o número  $n$  de ensaios:

$n$	20	25	30	50	200
$k_n$	1,35	1,30	1,25	1,20	1,10

Quando houver assistência de profissional legalmente habilitado, especializado em tecnologia do concreto; todos os materiais forem medidos em peso; houver medidor de água, corrigindo-se as quantidades de agregado miúdo e de água em junção de determinações frequentes e precisas do teor de umidade dos agregados e houver garantia de manutenção, no decorrer da obra, da homogeneidade dos materiais a serem empregados:

$$s_d = 4,0 \text{ Mpa}$$

Quando houver assistência de profissional legalmente habilitado, especializado em tecnologia do concreto; o cimento for medido em peso e os agregados em volume e houver medidor de água, com correção do volume do agregado miúdo e da quantidade de água em função de determinações frequentes e precisas do teor de umidade dos agregados:

$$s_d = 5,5 \text{ Mpa}$$

Quando o cimento for medido em peso e os agregados em volume e houver medidor de água, corrigido --se a quantidade de água em função da umidade dos agregados simplesmente estimados:

$$sd = 7,0 \text{ Mpa}$$

Não poderão ser adotados valores de sd inferiores a 2,0Mpa e em qualquer caso será feito o controle da resistência do concreto.

A dosagem não experimental, feita no canteiro de obras por processo rudimentar somente será permitida para obras de pequeno vulto, a critério da Fiscalização, respeitadas as seguintes condições:

- A proporção de agregado miúdo no volume total do agregado será fixada de maneira a se obter um contato de trabalhabilidade adequada a seu emprego devendo estar entre 30 % e 50 %
- A quantidade de água será a mínima compatível com a trabalhabilidade necessária.

#### **4.5.2 Preparo do concreto no canteiro do obras**

Para fabricação no Canteiro, deverá ser utilizada betoneira convencional de funcionamento automático ou semiautomático, que garanta a medição e a exata proporção dos ingredientes.

As betoneiras de concreto funcionarão sob inspeção permanente e deverão satisfazer às seguintes exigências:

Serão equipadas com dispositivos de fácil ajustagem, para compensar as variações do teor de umidade dos agregados e dos pesos dos ingredientes:

A imprecisão total na alimentação e na mistura dos materiais não deverá exceder a 1,5% para a água e o cimento, e 2% para qualquer tipo desagregado;

As balanças serão equipadas com dispositivos que indiquem os pesos durante todo o ciclo de carregamento das mesmas, de zero até a carga completa, devendo ser inspecionadas, aferidas e ajustadas pelo menos mensalmente;

Os materiais deverão ser colocados no tambor da betoneira de modo que uma parte da água de amassamento seja introduzida antes dos materiais secos na seguinte ordem: primeira parte do agregado graúdo; em seguida o cimento e a areia; o restante da água; e, finalmente, a outra parte do agregado graúdo.

As quantidades de areia e brita, em qualquer tipo de mistura, deverão ser determinadas em volume. As quantidades de cimento e água de amassamento serão medidas em peso.

A mistura volumétrica do concreto deverá ser sempre preparada para uma quantidade inteira de sacos de cimento.

Os sacos de cimento que, por qualquer razão, tenham sido parcialmente usados, ou que contenham cimento petrificado, serão rejeitados.

Os aditivos serão misturados à água em quantidades certas, antes do seu lançamento no tambor da betoneira, e sua quantidade deverá seguir as recomendações do fabricante.

O tempo de mistura, contado a partir do instante em que todos os materiais tenham sido colocados na betoneira, não deverá ser inferior a 1.5 minutos, variando de acordo com o tipo de equipamento utilizado.

#### **4.5.3 Preparo do concreto em centrais**

Quando a mistura for feita em central dosadora de concreto situada fora do local da obra, os equipamentos e métodos usados deverão estar de acordo com a NBR7212/84 " Execução de Concreto Dosado em Central "

#### **4.5.4 Concreto aparente**

A execução do concreto aparente deverá obedecer às seguintes condições mínimas:

Maior diâmetro ou bitola do agregado graúdo deve ser menor que 0.25 da menor dimensão da forma;

Consumo mínimo de cimento por metro cúbico. independente do fator água/cimento ou da resistência necessária, deve ser de 380 Kg;

A trabalhabilidade mínima do concreto, medida no cone de Abrams (Slump Test), deve ser de 10 cm (+-1);

A altura do lançamento do concreto não poderá exceder a 2,00m;

Os pilares em concreto aparente deverão ter suas quinas chanfradas por meio da colocação de "bits" ou mata juntas triangulares de madeira no interior dos moldes;

Nas peças de concreto aparente, o cimento empregado deverá ser de uma só marca e tipo, a fim de se garantir a homogeneidade de textura e coloração.

#### **4.5.5 Transporte**

O concreto preparado fora do canteiro da obra. deverá ser transportado, no menor espaço de tempo possível. em caminhões apropriados, para evitar a segregação dos elementos ou variação de sua trabalhabilidade, permitindo a entrega do material para lançamento completamente misturado e uniforme.

O período de tempo entre a saída da betoneira e o lançamento do concreto, será conforme a NBR118.

O transporte horizontal, na obra. Deverá ser feito empregando-se carrinhos de mão de 1 roda. carros de 2 rodas, pequenos veículos motorizados ("Dumpers"), todos com pneus com câmara ou vagonelas sobre trilhos, a fim de evitar-se que haja compactação do concreto devido a vibração.

O transporte vertical deverá se, feito por guinchos. por guindastes equipados com caçambas de descarga pelo fundo ou mecanicamente comandada por sistema elétrico ou ar comprimido.

#### **4.5.6 Lançamento**

Antes do lançamento a Fiscalização fará a verificação da montagem exata das formas e sua limpeza e da montagem das armaduras. Quando a verificação da montagem extada das formas e sua limpeza e da montagem das armaduras.

Quanto as formas forem de madeira, observará seu correto umedecimento superficial, em conformidade com as especificações das Normas Brasileiras.

Em cavas de fundações e estruturas enterradas, toda a água deverá ser removida antes da concretagem. Devendo ser desviadas correntes de águas por meio de drenos laterais, de modo que o concreto fresco depositado não seja lavado pelas mesmas.

Serão verificadas também, as condições de trabalhabilidade do concreto ("Slump Test") e Serão moldados Corpos de Prova para a verificação de sua resistência a compressão depois de endurecido.

O concreto deverá ser lançado logo após o seu preparo, não sendo permitido, entre o fim do preparo e o fim do lançamento intervalo superior a uma

hora. Quando for utilizada agitação mecânica adicional, esse prazo será considerado a partir do fim da agitação. Quando utilizados aditivos retardadores, esse prazo poderá ser dilatado de acordo com a especificação do fabricante e desde que o concreto não tenha iniciado o processo de pega, o que pode ser evidenciado pela elevação de sua temperatura.

A temperatura do concreto, no momento do lançamento, não deverá ser superior a 30°C em condições atmosféricas normais. As correções de temperatura necessárias serão feitas por métodos previamente apreciados e aprovados pela fiscalização dos serviços

Em nenhuma hipótese se fará o lançamento após o início da pega nem será permitida a redosagem. Quando o lançamento for auxiliado por calhas, tubos ou canaletas a inclinação mínima enjugada desses elementos condutores será de (1) um na vertical para (3) três na horizontal. Tais condutores serão dotados de um anteparo em suas extremidades para evitar a segregação, não sendo permitidas quedas livres maiores que 2,0 m.

Acima dessa altura será exigido o emprego de um funil para o lançamento, consistindo de um tubo de mais de 25 cm de diâmetro. O modo de apoiá-lo deverá permiti movimentos livres na extremidade de descarga e o seu abaixamento rápido, quando necessário, para estrangular ou retardar o fluxo. O funil deverá ser utilizado seguindo um método que evite a lavagem do concreto, devendo o fluxo ser contínuo até o término do trabalho.

#### **4.5.7 Planos de concretagem**

A CONTRATADA deverá apresentar um estudo que estabeleça os planos de concretagem, os prazos, os planos de retirada das formas e de escoramentos. Os locais de interrupção forçada da concretagem (juntas), que deverão ser aprovados pela Fiscalização e pelo calculista da estrutura.

Para grandes estruturas, o plano de concretagem deverá ser elaborado para que sejam executadas apenas as juntas previstas no projeto, evitando-se, ao máximo as juntas de construção que, quando necessárias, deverão ser preparadas de modo a garantir uma estrutura monolítica.

#### **4.5.8 Juntas do Concretagem**

A possível localização das juntas de concretagem deverá estar indicada nos desenhos de formas das estruturas. em desenho específico, ou estabelecidas juntamente com a Fiscalização.

Para a retomada da concretagem após o tempo de pega da camada anterior, devem ser adotados os seguintes procedimentos:

A calda ou nata de cimento, proveniente da pequena exsudação que ocorre na vibração do concreto, deve ser retirada de 4 a 12 horas após a concretagem, com jato de ar ou água, até uma profundidade de 5 mm, ou até o aparecimento do agregado graúdo que deverá ficar limpo;

Durante as 24 horas que antecedem a retomada da concretagem, a superfície deve ser saturada da água, para que o novo concreto não tenha sua água de mistura retirada pela absorção do concreto velho.

Deve seguir-se uma secagem da superfície para retirada de eventuais excessos d'água;

Essa limpeza deverá ser repetida antes da retomada da concretagem, pois a superfície deverá estar isenta de poeira, nata de cimento, materiais graxos e apresentar-se firme para a aplicação de adesivo estrutural à base de epóxi (Sikadur 32 ou similar), sendo a aplicação desse produto feita conforme instruções do fabricante.

O uso de outro tipo de adesivo deve ser aprovado pela Fiscalização.

A colocação do concreto novo sobre o velho deve ser feita de forma cuidadosa, no sentido de evitar a formação de bolsas devido à falta de homogeneidade ou a mistura deficiente.

#### **4.5.9 Juntas de Contração e Dilatação**

As variações da temperatura ambiente e do concreto, durante a pega do cimento, com conseqüente desenvolvimento de calor de hidratação, de retração. De variação de umidade e os esforços provenientes das deformações diferenciais na estrutura, tendem a produzir tensões de tração na mesma.

A finalidade principal das juntas de contração e dilatação é impedir que essas tensões de tração produzam fissuras na estrutura.

As juntas em mastique serão conformadas com placas de cimento betuminado, ou placas de isopor, que lhes servirão de forma na concretagem. A superfície da junta deverá estar estruturalmente sã isenta de poeira, nata de cimento, graxa, etc. apresentando-se absolutamente seca, sendo sua limpeza efetuada mediante a aplicação de jato de areia ou com a utilização de escova de aço.

Após o seu preparo, a junta será preenchida com mastique elástico (tipo Sikaflex 1A ou similar), conforme determinações do fabricante.

#### **4.5.10 Adensamento**

O concreto deverá ser adensado mecanicamente dentro das formas, até que se obtenha a máxima densidade possível evitando-se a criação de vazios e de bolhas de ar na sua massa.

Deverão ser utilizados vibradores de imersão pneumáticos, elétricos ou a explosão, ou vibradores externos de forma, conforme o caso, com dimensões apropriadas para o tamanho da peça que estiver sendo concretada.

Os vibradores de imersão deverão trabalhar com uma frequência mínima de 7.000 impulsos por minuto (I.P.M.), enquanto que os externos de forma, com 8.000 I.P.M.

O vibrador de imersão será mantido até que apareça a nata na superfície, momento em que deverá ser retirado e mudado de posição, evitando-se seu contato demorado com as paredes das formas ou com as barras da armadura.

Durante a vibração de uma camada, o vibrador de imersão (mais utilizado em concretagem de elementos estruturais) deverá ser mantido na posição vertical e a agulha deverá atingir a parte superior da camada anterior.

#### **4.5.11 Cura e proteção**

O concreto para atingir sua resistência total, deverá ser curado e ter sua superfície protegida adequadamente contra a ação do sol, do vento, da chuva, de águas em movimento e de agentes mecânicos.

A cura deverá continuar durante um período mínimo de 7 dias após o lançamento conforme NB-1/NBR- 6118 da ABNT.

A água para a cura deverá ser doce e limpa. com a mesma qualidade da usada para o preparo do concreto.

A critério da Fiscalização. poderão ser empregados os seguintes tipos de curas conforme a seguir.

##### **4.5.11.1 Cura úmida**

As superfícies do concreto poderão ser cobertas por sacos de aniagem, tecido de algodão ou outro tipo de cobertura aprovado, ou areia, que serão mantidos continuamente úmidos. A aniagem só deverá ser usada em superfícies de concreto que deverão ser revestidas e sempre em duas camadas. Poderá ser utilizado, também, o sistema de aspersão ou de irrigação contínua.

As formas que permanecerem no local, deverão ser mantidas continuamente úmidas até o final do processo, para evitar a abertura de fissuras e o conseqüente secamento rápido do concreto. Se removidas antes do término do período de cura, o processo de umedecimento das superfícies desmoldadas deverá prosseguir, usando-se materiais adequados.

#### **4.5.11.2 Cura com papel impermeável**

As superfícies de concreto deverão ser cobertas por papel impermeável sobreposto 10 cm nas bordas, sendo as mesmas perfeitamente vedadas. O papel deverá ser fixado na sua posição por meio de pesos, a fim de prevenir seu deslocamento, rasgos ou orifícios que apareçam durante o período da cura e que deverão ser imediatamente reparados e remendados.

#### **4.5.11.3 Cura por membrana**

As superfícies de concreto poderão ser protegidas das perdas de umidade por meio de um composto químico resinoso ou parafínico (tipo ANTISOL da SIKA ou similar) aplicado de maneira a formar uma película aderente contínua que não apresente desfolhamentos, rachaduras na superfície e que esteja livre de pequenos orifícios ou outras imperfeições. A substituição do produto só poderá ser feita com a aprovação da Fiscalização.

Superfícies sujeitas a chuvas pesadas dentro do período de três horas após a aplicação do composto e superfícies avariadas por operações subsequentes de construção durante o período de cura, deverão ser novamente cobertas com o produto. O composto não deverá ser usado em superfícies que receberão enchimento de concreto, e não deverá deixar resíduos ou cores inconvenientes sobre as superfícies onde for aplicado.

As superfícies cobertas com o composto durante o período de cura, deverão ficar livres de tráfego e de outros fatores causadores de abrasão.

Nova camada não poderá ser lançada antes que a anterior tenha sido convenientemente adensada. devendo-se manter um afastamento entre os pontos contínuos de vibração de, no mínimo, 30 cm. Na concretagem de lajes e placas de piso ou de peças pouco espessas e altas, o emprego de régua e placas vibratórias é obrigatório

A CONTRATADA deverá manter de reserva, durante a concretagem, motores e mangotes de vibradores, sem ônus para a CONTRATANTE, de acordo com a definição da Fiscalização.

Somente será permitido o adensamento manual em caso de interrupção no fornecimento de força motriz aos aparelhos e, por tempo mínimo indispensável ao término da moldagem da peça em execução. devendo-se, para esse fim. elevar o consumo de cimento de 10%, sem que seja acrescida a quantidade de água de amassamento.

O adensamento manual poderá ser adotado em concretos plásticos. com abatimento (Slump} entre 5 a 12 cm.

Nas concretagens de grande espessura a espessura máxima a ser adensada é de 20 cm, devendo a operação cessar quando aparecer na superfície do concreto uma camada lisa de cimento.

#### **4.5.12 Armazenagem dos materiais**

##### **4.5.12.1 Cimento**

O armazenamento do cimento deverá ser feito com proteção total contra intempéries. umidade do solo e outros agentes nocivos a sua qualidade e de maneira tal que permita uma operação de uso em que se empregue. em primeiro lugar. o cimento mais antigo antes do recém-armazenado. O empilhamento máximo não deverá ser maior do que dez sacos.

O volume de cimento a ser armazenado na obra deverá ser suficiente para permitir a concretagem completa das peças programadas, evitando-se interrupções no lançamento por falta de material.

#### **4.5.12.2 Agregados**

Os diferentes agregados deverão ser armazenados em compartimentos separados, de modo a não haver possibilidade de se misturarem. Igualmente deverão ser tomadas precauções de modo a não se permitir sua mistura com materiais diferentes que venham a prejudicar sua qualidade.

Os agregados que estiverem cobertos de pó ou de outros materiais diferentes e que não satisfaçam as condições mínimas de limpeza, deverão ser novamente lavados ou então rejeitados.

Pelas causas acima apontadas, a lavagem e rejeição não implicam ônus para a CONTRATANTE, correndo o seu custo por conta da CONTRATADA.

#### **4.5.12.3 Aditivos**

Os aditivos deverão ser armazenados em local abrigado das intempéries, umidade e calor por período não superior a seis meses.

#### **4.5.13 Critérios de controle**

O Controle Tecnológico deverá ser feito conforme as normas técnicas abrangerá pelo menos o previsto nos seguintes itens:

- Cimento
- Agregados miúdo e graúdo
- Aditivos

#### **4.6 Armaduras**

Define-se como a execução dos serviços de corte, estiramento, dobramento, armação e colocação nas formas, de barras de aço (CA-25, CA-50

ou CA-60), posicionadas de maneira a absorver os esforços de tração sobre as estruturas de concreto armado

#### **4.6.1 Corte, estiramento e dobramento**

O corte, estiramento e dobramento das barras de aço doce deverão ser executados a frio, de acordo com os detalhes do projeto e as prescrições da ABNT. Quando se tratar de aços encruados (CA-50, CA-60, etc.), não se admitirão aquecimentos em hipótese alguma.

#### **4.6.2 Estocagem**

A barras de aço cortadas e dobradas, quando não aplicadas imediatamente, serão numeradas e etiquetadas de acordo com os números da prancha e de sua posição no projeto estrutural.

Deverão ser estocadas em local limpo e seco e sem contato direto com o solo. Quando da liberação de frente de serviço para sua aplicação, caso a armadura apresente-se suja ou desenvolvendo processo de corrosão, deverá ser limpa com escova de aço e jato de água antes de sua utilização.

Caberá à Fiscalização definir a necessidade dessa limpeza e a qualidade da mesma, antes de liberar a sua utilização.

#### **4.6.3 Montagem**

As armaduras serão montadas com as barras de aço e colocadas nas formas, nas posições indicadas no projeto, sobre espaçadores de plásticos JERUELPLAST ou similar conforme modelos abaixo, ou ainda sobre peças especiais (caranguejos), quando for o caso, de modo a garantir seus recobrimentos com concreto e seus necessários afastamentos das formas.

#### **4.6.4 Critérios e medição e pagamento**

As armaduras para concreto armado serão medidas por quilograma de aço cortado, estirado, dobrado armado e colocado nas formas das estruturas

de concreto armado, de acordo com as quantidades constates no quadro de ferros dos projetos e orçamento, sem considerar percentagem relativas a perdas, emendas ou utilização inadequada do material. As perdas já se encontram previstas nas composições dos serviços.

#### 4.7 Cabeceiras

A proteção das cabeceiras contra a erosão será feita com o uso de pedras do tipo rachão (brita). A pedras deverão ser acomodadas junto a cabeceira central objetivando facilitar os a drenagem do solo.

Sobre este material deve ser realizado aterro com solo argilo-arenoso de 1ª categoria e compactado mecanicamente

#### 4.8 Drenagem

Para os serviços de drenagem do aterro junto as cabeceiras, foram previstos tubos de PVC, que deverão ser envolvidos com manta geotêxtil não tecido agulhado de filamentos contínuos 100 % poliéster.

A manta também deve ser forrada sobre o colchão de rachão, com o objetivo de evitar erosões e manter a estabilidade do solo.

## 5 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

### 5.1 Considerações Gerais

A sinalização viária prevista para o empreendimento tem por finalidade garantir a **segurança e orientação dos usuários da via**, tanto durante a fase de execução das obras quanto após a conclusão da ponte.

O sistema de sinalização foi desenvolvido conforme as diretrizes do **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – CONTRAN**, bem como normas técnicas aplicáveis à implantação de sinalização vertical em vias rurais.

A sinalização contempla dois conjuntos distintos:

- Sinalização **temporária de obras**, utilizada durante a execução da ponte;
- Sinalização **permanente da ponte**, destinada à operação definitiva da via.

## 5.2 Sinalização Temporária de Obras

Durante a execução da obra será implantado sistema de sinalização provisória destinado a alertar os usuários da via sobre a presença de serviços em execução e eventuais restrições de tráfego.

A sinalização temporária será composta por:

- placas de advertência A-24 – Obras;
- placas informativas de interdição de pista;
- barreiras plásticas de canalização de tráfego;
- dispositivos de segurança e isolamento da área de obra.

As placas de advertência serão instaladas em ambos os sentidos da via, antecedendo o trecho da obra, de modo a permitir que os condutores reduzam a velocidade e adotem os cuidados necessários para transpor o local com segurança.

As barreiras plásticas serão posicionadas junto ao trecho da ponte em construção, formando barreira física de proteção e delimitando a área de intervenção.

Conforme projeto específico, o sistema de sinalização temporária contempla:

- 02 placas de advertência tipo A-24 (Obras);
- barreiras plásticas totalizando aproximadamente 24 m de extensão;
- placas informativas de interdição ou restrição de tráfego.

Todos os dispositivos deverão possuir **película refletiva**, garantindo visibilidade adequada no período noturno.

### 5.3 Sinalização Vertical Permanente

Após a conclusão da obra será implantado sistema de sinalização vertical permanente destinado a alertar os condutores quanto à presença da ponte e às características da travessia.

A sinalização permanente prevista compreende:

- placas de advertência A-22 – Ponte estreita;
- placas educativas I-PONTE;
- marcos laterais de ponte MP-01 / MP-02.

As placas de advertência **A-22** serão instaladas em ambos os sentidos da via, indicando aos condutores a aproximação da ponte e a necessidade de redução de velocidade.

As placas informativas **I-PONTE** terão função de identificação da travessia, indicando a presença da ponte sobre o Córrego Genúncia.

Também serão instalados **marcos laterais refletivos MP-01/MP-02**, posicionados junto às extremidades da ponte, com o objetivo de melhorar a percepção da largura da estrutura durante o período noturno.

De acordo com o projeto de sinalização, serão implantados:

- 02 placas A-22 (advertência de ponte estreita);
- 02 placas informativas I-PONTE;
- 02 marcos laterais refletivos MP-01/MP-02.

## 6 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO

### 1) Classificação e Separação dos Resíduos:

**Tipos de Resíduos:** Separe os resíduos de construção e demolição em categorias apropriadas, como resíduos recicláveis (papel, vidro, plástico, metal), resíduos inertes (cimento, tijolos) e resíduos perigosos (tintas, solventes).

**Contêineres Adequados:** Utilize contêineres específicos para cada tipo de resíduo para facilitar a separação e o manejo.

## 2) Armazenamento Temporário:

**Localização:** Armazene os resíduos de forma segura e organizada, evitando áreas de tráfego e acessos principais. Certifique-se de que os contêineres estejam bem vedados para evitar vazamentos e contaminações.

## 3) Legislação e Regulamentações:

**Normas Ambientais:** Siga a legislação específica sobre a disposição de resíduos de construção, que pode variar de acordo com o município e o estado. No Brasil, a **Lei nº 12.305/2010** e o **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)** são as principais regulamentações a serem observadas.

**Documentação:** Mantenha registros de todas as operações relacionadas à disposição dos resíduos, incluindo comprovantes de entrega para locais de descarte e reciclagem.

## 4) Destinação Final:

**Locais Licenciados:** Direcione os resíduos para locais licenciados e autorizados para o recebimento e tratamento desses materiais, como centros de reciclagem e aterros sanitários.

**Certificados:** Obtenha certificados de destinação final dos resíduos quando aplicável, como comprovação de que os resíduos foram devidamente tratados ou reciclados.

## 5) Responsabilidade Ambiental:

**Boas Práticas:** Adote boas práticas de gestão de resíduos para minimizar o impacto ambiental e promover a sustentabilidade. Isso inclui a reutilização de materiais sempre que possível e a redução da geração de resíduos.

6) **Treinamento e Orientação:**

**Equipe:** Treine a equipe de trabalho para seguir as práticas de gestão de resíduos e garantir que todos estejam cientes das responsabilidades e procedimentos relacionados à limpeza e disposição dos resíduos.

7) **Fiscalização e Conformidade:**

**Supervisão:** Mantenha comunicação constante com as autoridades locais e fiscais para garantir que todos os requisitos sejam atendidos e que a obra esteja em conformidade com as normas ambientais.

8) **Registros de Resíduos:**

**Relatórios:** Prepare relatórios detalhados sobre a quantidade e o tipo de resíduos gerados e sua disposição. Isso pode ser necessário para auditorias e conformidade com regulamentos.

9) **Entrega de Documentos:**

**Finalização:** Ao concluir a obra, entregue toda a documentação relacionada à disposição de resíduos e comprovações de limpeza à administração pública ou ao cliente, conforme exigido.

Seguindo estas diretrizes, a empresa executora garantirá que a obra esteja limpa, segura e em conformidade com as normas legais e ambientais, promovendo práticas sustentáveis e responsáveis na gestão de resíduos.

## 7 SEGURANÇA

No Brasil, a responsabilidade do empregador quanto ao Equipamento de Proteção Individual (EPI) é regulamentada pela **Norma Regulamentadora nº 6 (NR-6)**, que faz parte das Normas Regulamentadoras (NRs) estabelecidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). A NR-6 estabelece diretrizes e obrigações para a aquisição, fornecimento, orientação e treinamento relacionados aos EPIs, visando garantir a proteção adequada aos