



## **MEMORIAL DESCRITIVO**

### **CONSTRUÇÃO DE GALERIAS AUXILIARES AS CABECEIRAS DO RIO TORINO BY PASS**





## **1. EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO**

### **1.1 GENERALIDADES**

Serão executadas em concreto usinado os elementos componentes da estrutura de descarga, do canal retangular e as proteções no lançamento.

Estas obras deverão ser construídas de acordo com as Normas Brasileiras para estruturas de concreto.

O CONTRATADO deverá apresentar, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano detalhado de concretagem, especificando a programação geral destes serviços, assim como o esquema previsto para a execução ou o lançamento do concreto. A apresentação deverá ser feita com antecedência de 10 (dez) dias, para que o plano possa ser devidamente analisado, discutido e eventualmente modificado pela FISCALIZAÇÃO. As concretagens somente poderão ser realizadas após aprovação da FISCALIZAÇÃO.

As superfícies da fundação deverão ser preparadas de forma tal que assegurem um contato uniforme com as estruturas de concreto.

Na área de fundação das estruturas de concreto será procedida à regularização do terreno após a escavação, limpeza e compactação, antes de receber os materiais da estrutura.

No preparo das superfícies de fundação, deverão ser observadas, rigorosamente, as cotas do Projeto.

Nos casos onde, a critério da FISCALIZAÇÃO, o material não seja adequado para fundação deverá ser aprofundada a cota de fundação e procedido a um reaterro com material adequado.





## **1.2 FORMAS**

As formas serão usadas onde for necessário limitar o lançamento do concreto e conformá-lo segundo os perfis projetados.

As formas deverão ter resistência suficiente para suportar as pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto e deverão ser mantidas rigidamente na posição correta. Deverão ser suficientemente estanques de modo a impedir a perda de nata de cimento.

As formas poderão ser reutilizadas quantas vezes for possível, desde que os danos e os desgastes ocorridos nas concretagens anteriores não comprometam o acabamento das superfícies, conforme especificado.

As formas para as superfícies aparentes deverão ser construídas de modo a produzir uma aparência uniforme na superfície do concreto.

O CONTRATADO será responsável pela locação, colocação e manutenção das formas de concreto, de modo que os desvios das diversas estruturas em relação aos prumos, níveis, alinhamentos, perfis e dimensões indicadas nos desenhos do projeto sejam aceitáveis.

No momento da concretagem a superfície da forma deverá estar livre de incrustações, de nata, ou outros materiais estranhos e, convenientemente, lubrificada, de sorte a evitar a aderência ao concreto e a ocorrência de manchas no mesmo. Para a madeira, usar-se-á óleo mineral refinado de parafina, e para o aço, óleo mineral com aditivos adequados.





# ESTADO DO PARANÁ

## MUNICÍPIO DE GENERAL CARNEIRO

Nenhuma operação de retirada de formas poderá ser executada sem que o concreto esteja suficientemente endurecido e sem autorização da FISCALIZAÇÃO.

As formas das faces laterais das estruturas deverão ser retiradas tão logo o concreto tenha endurecido suficientemente para prevenir danos durante a retirada, porém nunca em tempo inferior a 24 horas após o lançamento do concreto. Os reparos necessários à superfície do concreto deverão ser feitos tão logo as formas sejam retiradas.

As formas das faces inferiores e os escoramentos só deverão ser retirados depois de decorridos, no mínimo, 14 e 21 dias, respectivamente, das concretagens.

As formas deverão ser retiradas cuidadosamente e de modo a evitar rachaduras, mossas, quebras ou quaisquer outros danos nos concretos. Apenas cunhas de madeira poderão ser usadas contra o concreto na retirada das formas.

O CONTRATADO deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO o tipo de formas, seu material, seu sistema de montagem, amarração e desmontagem. De qualquer modo, porém, a qualidade do material, a resistência e o manuseio das formas serão de responsabilidade exclusiva do CONTRATADO.

### 1.3 AÇO PARA CONCRETO ARMADO

#### FORNECIMENTO E ARMAZENAMENTO

O CONTRATADO fornecerá todas as armaduras necessárias à execução das estruturas previstas. As barras de aço para as armaduras seguirão as prescrições das Normas da ABNT NBR-7480, NBR-6118 e NBR-6120.

Os depósitos deverão ser em áreas adequadas, de modo a permitir a arrumação das diferentes partidas e tipos de aço, nos diversos diâmetros.





### Colocação

- Antes da colocação, as barras devem ser raspadas e limpas de eventual camada de ferrugem grossa e de resíduos de tinta a óleo que possam, de qualquer modo reduzir a aderência com o concreto. Os materiais das juntas de concretagem deverão ser cuidadosamente verificados e limpos.
  
- As barras das armaduras serão colocadas cuidadosamente e ligadas nos cruzamentos por arame de ferro doce.
  
- As barras devem ser mantidas firmemente nas suas posições, durante a colocação do concreto. Quando necessário, serão utilizados espaçadores e suportes próprios de acordo com a NBR-6118. Em casos especiais os espaçadores e suportes poderão ser exigidos em maior número e com espaçamento diferente pela FISCALIZAÇÃO.

### **1.4 CONCRETO**

O concreto deverá ser composto de Cimento Portland, água, agregados inertes e dos aditivos que se possam revelar necessários através dos ensaios de laboratório, para se obter maior trabalhabilidade ou outras propriedades desejadas, devidamente produzido em central. Para pequenas quantidades, onde não se viabilizar concreto usinado, e a critério da fiscalização, este poderá ser produzido no local.

#### a) Proporções de Mistura

A proporção na qual os vários ingredientes serão usados na composição da mistura será baseado na pesquisa dos agregados de granulometria mais adequada, na melhor relação água-cimento, a fim de assegurar uma mistura plástica e trabalhável, segundo as





ESTADO DO PARANÁ  
**MUNICÍPIO DE GENERAL CARNEIRO**

necessidades de utilização, e um produto, que após uma cura apropriada e um adequado período de endurecimento, tenha a durabilidade, a impermeabilidade e a resistência requerida.

b) Consistência

A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução do concreto.

c) Controle de Qualidade

Á FISCALIZAÇÃO reserva-se o direito de exigir dosagem racional do concreto e/ou o acompanhamento tecnológico das concretagens, podendo, para tal, contratar firma ou órgão estatal especializado.

No caso em que eventuais ensaios atestem o não atendimento do concreto a essas Especificações, serão determinadas pela FISCALIZAÇÃO as medidas necessárias para corrigir tal deficiência, que poderão constituir inclusive na demolição total ou parcial da estrutura e sua reexecução, sem que isto importe em qualquer indenização ao CONTRATADO.

### **1.5 TIPOS DE CONCRETO**

Serão utilizados basicamente 3 (três) tipos de concreto, ou seja, concreto moldado “in loco” e concreto pré-moldado, para estruturas armadas, concreto simples para as demais estruturas.





ESTADO DO PARANÁ  
**MUNICÍPIO DE GENERAL CARNEIRO**

a) Concreto para Estruturas Armadas

- O concreto para estruturas armadas apresenta as seguintes características:
- resistência característica (fck) a 28 dias.....9 e 20 MPa
- fator água-cimento máximo (estimado).....0,55
- diâmetro máximo do agregado.....38 mm

A consistência mínima para o concreto deverá ser igual a 5 cm (SLUMP).

b) Concreto simples

- O concreto simples para estruturas apresenta as seguintes características:
- resistência característica (fck) a 28 dias.....9, 11 ou 15 MPa
- fator água-cimento máximo (estimado).....0,55
- diâmetro máximo do agregado.....38 mm

A consistência mínima para o concreto deverá ser igual a 5 cm (SLUMP).

c) Água

- Deverá ser limpa, doce, e não conter substâncias minerais ou orgânicas nocivas. Antes de seu emprego, deverá ser testada em laboratório quanto à sua adequação para utilização na mistura.

d) Agregados

O CONTRATADO deverá optar pela exploração direta dos materiais inertes para a fabricação do concreto ou pela aquisição dos mesmos nas fontes normais que abastecem a Região Metropolitana de Curitiba.

- Areia





ESTADO DO PARANÁ  
**MUNICÍPIO DE GENERAL CARNEIRO**

---

A areia para utilização no concreto, a ser fornecida pelo CONTRATADO, deverá ser de boa qualidade e isenta de impurezas. Para prevenir grandes variações de umidade na areia a ser utilizada, será previsto um período de tempo para drenagem da mesma.

A areia deverá ser constituída de fragmentos de quartzo resistentes, duros, densos e duráveis. As porcentagens de substâncias deletérias na areia não deverão exceder os valores indicados na NBR-7220.

A granulometria deverá estar dentro de zona utilizável fixada na NBR-7211, assim como deverão ser observadas todas as demais exigências e normas fixadas nestas Especificações.

- Agregado Graúdo

O termo agregado graúdo será usado para designar o agregado, razoavelmente bem graduado entre as dimensões limites de 12 e 50 mm, devendo o material ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

O agregado graúdo deverá se constituir de fragmentos de rocha fortes, duros, densos e duráveis, e as porcentagens de substâncias deletérias deverão se enquadrar no especificado pela NBR-7211.

O agregado deverá ser isento de pó, procedente de rochas sem sinais de decomposição e isento de minerais que possam provocar reações álcali-agregado.

- Cimento





# ESTADO DO PARANÁ

## MUNICÍPIO DE GENERAL CARNEIRO

Não havendo indicação em contrário, o cimento a empregar será o Portland comum ou de alto forno, devendo satisfazer às prescrições das NBR 5732 e NBR 5735 da ABNT. Caberá à FISCALIZAÇÃO aprovar o cimento a ser empregado, podendo exigir a apresentação de certificado de qualidade, quando julgar necessário. Todo cimento deverá ser entregue no local da obra, em sua embalagem original. O cimento deverá ser armazenado em local seco e abrigado, por tempo e forma de empilhamento que não comprometam a sua qualidade. Será permitido o uso de cimento a granel, desde que, em cada silo seja depositado cimento de uma única procedência. O cimento, em silo, só poderá ficar armazenado por período tal que não venha a comprometer a sua qualidade.

### 1.6 MISTURA DO CONCRETO

O CONTRATADO deverá adquirir o concreto em usinas existentes na região.

Para pequenas quantidades, onde não viabilize o concreto usinado, e a critério da FISCALIZAÇÃO, este poderá ser dosado no local, e atender minimamente as especificações adiante.

Os componentes do concreto serão misturados em betoneira por tempo não inferior a 1,5 minuto, após todos os componentes, exceto a água, terem entrado na betoneira. A FISCALIZAÇÃO poderá aumentar esse tempo de mistura quando as operações de carga e mistura não produzirem um concreto de consistência uniforme.

A água deverá ser adicionada continuamente durante toda a operação de mistura.

### LANÇAMENTO DO CONCRETO

- Transporte





ESTADO DO PARANÁ  
**MUNICÍPIO DE GENERAL CARNEIRO**

Os métodos, equipamentos e o tempo de transporte deverão ser tais que evitem a segregação dos agregados ou variações na trabalhabilidade da mistura.

- Colocação

O CONTRATADO deverá comunicar previamente à FISCALIZAÇÃO o início de qualquer operação de concretagem, que só poderá ser executada após sua aprovação. O CONTRATADO não poderá iniciar a concretagem sem que previamente a FISCALIZAÇÃO tenha procedido à verificação da colocação das formas, armaduras ou dispositivos embutidos, do levantamento dos perfis para a medição dos volumes a colocar, do exame das superfícies das juntas de concretagem e à vistoria das superfícies e resistência das formas.

O concreto deverá ser lançado da menor altura praticável, porém nunca superior a 1,50 m, diretamente sobre sua posição final e não deverá ser empurrado lateralmente de modo a causar a segregação dos agregados. Os métodos e equipamentos empregados deverão ser tais que não ocorra segregação.

A colocação do concreto em cada concretagem deverá ser contínua e conduzida de forma a não haver interrupções superiores a 2 horas.

A colocação de concreto deverá ser interrompida durante a ocorrência de chuvas que possam vir a alterar o fator água-cimento do concreto em colocação.

Se por qualquer motivo, for necessário interromper a colocação do concreto, em qualquer ponto, por tempo superior ao indicado, a concretagem deverá ser interrompida estabelecendo-se uma junta fria, que deverá ser tratada como uma junta de concretagem. Em qualquer caso, não se poderá concretar sobre ou contigualmente a uma camada em início de pega. Deverá ser observado um intervalo de 72 horas entre o fim da concretagem de uma camada e o início da concretagem da camada acima dela.





### **1.7 JUNTAS DE CONCRETAGEM**

A superfície das juntas de concretagem deverá ser lavada a jato de água e ar comprimido, removendo-se a nata de cimento e todo o material solto, de modo a tornar a superfície rugosa e apta a se ligar à camada seguinte. Esta lavagem deverá ser feita logo após o final de pega do cimento, mas antes que o concreto se torne tão duro que não permita a limpeza por lavagem, de 4 a 8 horas após a concretagem, a critério da FISCALIZAÇÃO, dependendo da temperatura ambiente e de outros fatores que afetam o endurecimento do concreto. Deverão ser adotadas as disposições necessárias para que o pessoal da limpeza não destrua a ligação entre os materiais do concreto fresco por excessiva lavagem ou por ações mecânicas.

Imediatamente antes do lançamento de novo concreto, sobre a junta de concretagem, deverá ser repetida a operação de lavagem de modo a retirar o material solto e as impurezas porventura existentes.

A critério da FISCALIZAÇÃO, caso a rugosidade da superfície da junta não seja satisfatória para garantir a aderência do novo concreto, a lavagem final será precedida por um tratamento da junta por jato de areia ou apiloamento.

### **1.8 VIBRAÇÃO**

O concreto deverá ser adensado por vibração logo após o seu lançamento, de modo que se obtenha a máxima densidade praticável e que o mesmo se amolde perfeitamente às superfícies das formas e das juntas de concretagem, e que se evite a criação de bolsões de agregado graúdo e bolhas de ar. Serão utilizados vibradores de imersão.





Na consolidação de cada camada o vibrador deverá ser mantido na posição vertical e operado de maneira metódica, mantendo espaçamento constante entre os pontos de vibração, de modo a garantir que nenhuma porção de concreto fique sem vibração.

O vibrador deverá ser conduzido de modo a revibrar a camada de concreto fresco anteriormente colocada, devendo penetrar na mesma cerca de 15 cm. Não poderá ser lançada nova camada de concreto antes que a camada tenha sido vibrada de acordo com o especificado.

Os vibradores poderão ser elétricos ou pneumáticos com potência e capacidade suficientes para vibrar o concreto efetiva e rapidamente e deverão operar à frequência mínima de 6.000 rpm quando imerso no concreto. A vibração deverá continuar até que apareça a nata na superfície e que as bolhas de ar tenham parado de subir, momento em que o vibrador deverá ser retirado e mudado de posição.

### **1.9 PROTEÇÃO E CURA DO CONCRETO**

A superfície do concreto endurecido será protegida adequadamente contra a ação nociva do sol, chuva, de águas em movimento, do vento e de agentes mecânicos e não será deixada secar desde o lançamento até pelo menos 10 (dez) dias após. A água usada para a cura deverá ser doce e limpa, devendo a rega ser feita continuamente em toda a superfície.

As formas de madeira que permanecem no local deverão também ser mantidas saturadas de água até o final da cura ou sua retirada, para evitar a abertura de juntas e o conseqüente secamento local do concreto.

A cura das superfícies das juntas de concretagem deverá ser mantida até que a nova camada seja colocada ou que se complete o tempo de cura exigido. As superfícies





horizontais deverão ser mantidas úmidas pela sua cobertura com algum material mantido saturado de água (areia ou sacos de aniagem) ou por rega direta e permanente.

### **1.10 ACABAMENTO DAS SUPERFÍCIES DE CONCRETO**

Os desvios permissíveis dos prumos, níveis, alinhamentos, perfis e dimensões indicados nos desenhos do projeto, serão definidos em recomendações emitidas pela FISCALIZAÇÃO e por estas Especificações.

Os desvios permissíveis são definidos como tolerância e não devem ser confundidos com as irregularidades das superfícies definidas a seguir.

As irregularidades das superfícies poderão ser classificadas em bruscas e graduais. Irregularidades da colocação e ajuste inadequado das formas, desvio das formas, revestimentos inadequados das formas, emprego de materiais defeituosos ou com nós na madeira e de outros tipos de falhas, serão classificadas como irregularidades bruscas e verificadas por medição direta.

As demais irregularidades serão consideradas como graduais e verificadas por meio de gabaritos, utilizando-se réguas ou arcos com raios correspondentes ao da linha de interseção da superfície em questão com um plano que lhe seja perpendicular, e comprimento de 1,5 m, para superfícies moldadas com formas, e 3,0 m para todos os outros casos.

Os tipos de acabamentos especificados para as superfícies de concreto são os seguintes:

- Tipo (A): aplica-se às superfícies onde será colocado outro concreto, às das juntas de retração ou às que ficarão escondidas por reaterro ao término da obra. Essas





# ESTADO DO PARANÁ

## MUNICÍPIO DE GENERAL CARNEIRO

superfícies não exigem acabamento após a remoção das formas, salvo o reparo do concreto defeituoso e o preenchimento de buracos deixados após a remoção de eventuais ganchos de fixação. A correção das depressões porventura existentes, só será efetuada quando essas ultrapassarem 3 cm de profundidade.

- Tipo (B): aplica-se às superfícies onde o perfeito acabamento e a ausência de rugosidade são de particular importância sob o ponto de vista hidráulico. As irregularidades bruscas não serão permitidas, e aquelas graduais serão limitadas a 0,5 cm. Essas superfícies, após o acabamento, devem resultar lisas e de aspecto especular.
- Os elementos de concreto não enterrados da estrutura de descarga e da proteção no lançamento, terão todas as suas superfícies com acabamento Tipo (B).

### 1.11 JUNTAS DE DILATAÇÃO

O concreto ciclópico utilizado no revestimento do fundo do rio e nas laterais ou taludes, deverá receber juntas de dilatação, simples executada com ripas de madeira de 10 mm a cada 10 metros.

### 1.12 REPAROS NO CONCRETO

O CONTRATADO deverá corrigir todas as imperfeições do concreto, necessárias para que as superfícies finais das estruturas satisfaçam as exigências destas Especificações ou outras que, a critério da FISCALIZAÇÃO, forem julgadas necessárias. Essas correções, salvo indicações específicas em contrário, deverão ser feitas no máximo 24 horas após a retirada das formas.

O concreto danificado por qualquer causa, ou que se mostrar com nichos de agregados graúdos, fraturados ou com qualquer defeito, será removido e repostado, de modo a





ESTADO DO PARANÁ  
**MUNICÍPIO DE GENERAL CARNEIRO**

recompor as superfícies de acordo com o projeto e as presentes Especificações. Os rebaixamentos e protuberâncias serão removidos por esmerilhamento. No caso de correção de depressões, a FISCALIZAÇÃO indicará em cada caso, o material a ser utilizado, concreto ou argamassa, dependendo da profundidade e do volume a ser preenchido. De modo a garantir perfeita aderência do material de preenchimento, as superfícies lisas deverão ser apicoadas e chapiscadas, ou receber qualquer tratamento, que a seu critério a FISCALIZAÇÃO julgar conveniente.

O CONTRATADO deverá dar conhecimento à FISCALIZAÇÃO, com a necessária antecedência, de qualquer operação de reparo no concreto e, em casos específicos os reparos só poderão ser executados com a sua presença. Todos os reparos que após 30 (trinta) dias de sua execução se apresentarem fissurados ou que testes de percussão ponham em dúvida sua perfeita aderência ao resto da estrutura deverão ser removidos e refeitos. O CONTRATADO executará os serviços citados neste item sem direito a qualquer indenização pelos mesmos.

### **1.13 REPOSIÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO**

A pavimentação a ser reposta nas ruas sobre o canal, deverá seguir as especificações do DER/PR, segundo o seguinte dimensionamento:

- Revestimento com CBUQ, Faixa C (DER/Pr), com 05 centímetros de espessura.
- Imprimação impermeabilizante RR-2C sobre base;
- Base de brita graduada simples, executada em duas camadas de 15 centímetros;
- Compactação do sub leito de argila a 100% do PN.

---

**Carlos Alexandre de Oliveira**  
Engenheiro Civil  
CREA-PR 131.264/D  
Município de General Carneiro  
Estado do Paraná

