



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**  
**MUNICÍPIO DE NOVA PALMA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA**

PASSAGEM MOLHADA EM CONCRETO ARMADO – ARROIO PORTELLA – LINHA RIGON



## **MEMORIAL DESCRITIVO**

**Restabelecimento de cabeceira da passagem molhada 2 sobre o Arroio Portella (localidade Linha Rigon) na localização 29°27'8.46"S 53°27'10.80"O com dimensões de larg. 3,40m x comp. 13,00m (44,20 metros quadrados) no município de Nova Palma/RS**

## **MEMORIAL DESCRITIVO & ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MATERIAIS**

**Av. Dom Érico Ferrari, 145 – Centro**  
**CEP 97250-000 – Nova Palma – RS**  
**Fones: (55) 3266-1166 – 3266-1188**  
**E-mail: pmnpalma@novapalma.rs.gov.br**



**MEMORIAL DESCRITIVO Restabelecimento de cabeceira da passagem molhada 2 sobre o Arroio Portella (localidade Linha Rigon) na localização 29°27'8.46"S 53°27'10.80"O com dimensões de larg. 3,40m x comp. 13,00m (44,20 metros quadrados) no município de Nova Palma/RS**

## **1- CARACTERÍSTICAS**

PROPRIETÁRIA: Prefeitura Municipal de Nova Palma – RS

OBRA: Passagem molhada em concreto armado pré-moldado de 3,40m de largura por 13,00m de comprimento.

PROJETO: Passagem molhada com estrutura em concreto armado.

LOCAL : Comunidade da Linha Rigon - Interior do Município de Nova Palma - RS

COORDENADAS : **Latitude:** 29°27'8.46"S

**Longitude:** 53°27'10.80"O

## **2. CONSIDERAÇÕES:**

A passagem do Arroio Portella atualmente está sendo feita de forma precária devido às fortes chuvas terem comprometido a estrutura da passagem molhada existente.

O projeto em questão visa sanar essa deficiência de acesso reestabelecendo as condições existentes antes das chuvas intensas.

## **3 CARACTERÍSTICAS CONCEPTIVA DA PASSAGEM**

A passagem tem como característica situar-se na Comunidade da Linha Rigon – Interior do município, em via de acesso não pavimentada de baixo tráfego, o que justifica suas dimensões: largura de 3,40m, comprimento de 13,00m, ficando está com área total de leito útil de 44,20m<sup>2</sup>.

Esta obra será executada da seguinte forma: serão executadas estacas em concreto armado, utilizando a instalação de tubos de concreto pré-fabricados instalados na vertical para as formas das estacas. Sobre as estacas

**Av. Dom Érico Ferrari, 145 – Centro**  
**CEP 97250-000 – Nova Palma – RS**  
**Fones: (55) 3266-1166 – 3266-1188**  
**E-mail: pmnpalma@novapalma.rs.gov.br**



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**  
**MUNICÍPIO DE NOVA PALMA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA**

PASSAGEM MOLHADA EM CONCRETO ARMADO – ARROIO PORTELLA – LINHA RIGON



serão executadas vigas que unirão o conjunto e sobre as vigas será executado uma laje em concreto. Tudo conforme projeto em anexo.

Foram consideradas para elaboração do projeto básico as seguintes considerações:

- Classe 30;
- Infraestrutura em concreto fck 30MPa;
- Superestrutura em concreto fck 30MPa;
- Cobrimento mínimo do concreto 5,0cm.

**Toda esta estrutura foi dividida em 3 módulos.**

\_ Administração local:

Container para depósito/banheiro

Mobilização e desmobilização de container.

Entrada provisória de energia ou gerador de energia

Engenheiro civil

Encarregado Geral

\_ Serviços Iniciais

Locação de obra

\_ Infraestrutura

Ensecadeiras de solo

Escavação Mecânica

Escavação Manual

Esgotamento com moto-bomba

Tubos em concreto pré-fabricado para formas das sapatas

Assentamento dos tubos

Armação de aço CA-50 p/1,0m³ de concreto.

Concreto Usinado Bombeado FCK=30Mpa, inclusive lançamento e adensamento.

Reaterro mecanizado em roda dos tubos

Remoção das ensecadeiras

\_ Superestrutura

**Av. Dom Érico Ferrari, 145 – Centro**  
**CEP 97250-000 – Nova Palma – RS**  
**Fones: (55) 3266-1166 – 3266-1188**  
**E-mail: pmnpalma@novapalma.rs.gov.br**



Concreto Usinado Bombeado FCK=30Mpa, inclusive lançamento e adensamento.

Armação de aço CA-50 p/1,0m³ de concreto.

Forma para estruturas de concreto (vigas) em chapa de madeira serrada.

Enchimento com pedras.

Pedra britada nº2 para nivelamento do enchimento.

### **Critérios de Projeto**

O presente projeto foi elaborado procurando atender as Normas Brasileiras vigentes, em particular:

- ABNT NBR 7187:2003 - Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido – Procedimento;
- ABNT NBR 7188: 1984 - Carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestre – Procedimento;
- ABNT NBR 10839:1989 - Execução de obras de arte especiais em concreto armado e concreto protendido – Procedimento;
- ABNT NBR 6118:2003 – Projeto e Execução de Obras em Concreto Armado;
- ABNT NBR 6120:1980 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações;
- ABNT NBR 6122:1996 – Projeto e Execução de Fundação;
- ABNT NBR 7480:1996 – Barras e Fios de Aço destinados a Armaduras para Concreto Armado;
- ABNT NBR 8953:1992 – Concreto para Fins estruturais: Classificação por Grupos de Resistência.

Sem prejuízo às especificações contidas nas Normas acima relacionadas, no detalhamento do projeto executivo adotou-se:

- Cobrimento mínimo da armadura das peças em contato com água e/ou solo de 5,00cm;
- Comprimento máximo das barras de aço para armaduras de 12,00m;
- Aço CA-50/CA-60.



## 4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 4.1. OBJETIVO

Estabelecer os critérios e requisitos para a execução, montagem e materiais a serem utilizados na construção de uma passagem molhada em Nova Palma - RS.

### 4.2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Planta de Situação e Localização

Projeto Executivo, planta baixa, corte, detalhes e projeto estrutural

O projeto executivo levou em conta as normas abaixo descritas.

Normas ABNT

NBR-6118 – Projeto e Execução de Concreto Armado;

NBR-7187 – Projeto e Execução de Pontes de Concreto Armado e Protendido;

NBR-7188 - Carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestre;

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

NBR-9062– Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Armado;

NBR-10839– Execução de Obras de Arte Especiais em Concreto Armado e Protendido.

### 4.3. SERVIÇOS PRELIMINARES

Taxas e Licenças

Para efeito de fiscalização, o **CONTRATADO** deverá providenciar e manter em obras os seguintes documentos:

- Registro da Obra no INSS
- ART – Anotação de Responsabilidade Técnica – do **CREA** para a execução da obra em questão.
- Diário informativo de obra.

### 4.4. Serviços Iniciais

4.4.1. Barracão de obra ou container para alojamento/escritório

4.4.2 Barracão de obra ou container para depósito

A construção dos barracões será de inteira responsabilidade do executante, poderá ser executado em obra através barrote, esteios e fechados por taboas ou chapas de madeira cobertos com telhas de fibrocimento ou metálicas e com piso cimentado, ou através da instalação de contêineres que possuam as mesmas características ou melhores que as exigidas por norma.

4.4.3 Instalação provisória de unidade sanitária

Av. Dom Érico Ferrari, 145 – Centro

CEP 97250-000 – Nova Palma – RS

Fones: (55) 3266-1166 – 3266-1188

E-mail: [pmnpalma@novapalma.rs.gov.br](mailto:pmnpalma@novapalma.rs.gov.br)



A contratada deverá providenciar a instalação de sanitário com vaso e chuveiro para pessoal de obra, coletivo com dois módulos com as instalações que se fizerem necessárias para o seu perfeito funcionamento conforme preconiza as normativas pertinentes.

#### 4.4.4 Entrada provisória de energia

As instalações provisórias de energia elétrica deverão ser dimensionadas para atenderem todas as necessidades dos equipamentos que serão utilizados no andamento das obras e funcionamento do canteiro e são de responsabilidade da contratada.

A instalação provisória de energia elétrica deverá atender, na íntegra, as normas da concessionária de energia elétrica local bem como a NR-18.

Ainda poderá a empresa localizar gerador adequado para a carga necessária para execução das obras.

#### 4.4.5 Locação da obra com uso de equipamento topográficos.

O CONTRATADO procederá a locação – planimétrica e altimétrica – da obra de acordo com planta de situação aprovada pelo órgão público competente, solicitando a este que, por seu topógrafo faça a marcação de pontos de referência, a partir dos quais prosseguirá o serviço sob sua responsabilidade, sempre com a utilização de instrumentos de qualidade e precisão compatíveis com a natureza dos serviços a realizar.

O CONTRATADO será responsável pela conservação de todos os pontos de amarração, RNs e outras referências da obra, e no caso em que quaisquer deles sejam avariados, perdidos, retirados do local ou removidos, deverão ser repostos ou substituídos com ônus para o CONTRATADO.

**Locação e Demarcação de Eixos:** Compreende a locação e realocação de eixos, de canais, vias e obras definitivas referentes aos projetos executivos e demais serviços de locação topográfica. Inclui os materiais e equipamento necessários, tais como: Estação total, Níveis, Miras, Balizas, Tripés, Marcos, Piquetes, Trenas, bem como mão de obra necessária para os trabalhos. Deverão ser implantados marcos apontados os existentes, com RN e coordenadas.

Deverá ser feito um levantamento planialtimétrico da faixa de implantação, através de seções transversais para permitir a verificação das quantidades de serviços durante o transcorrer das obras. A locação deverá obedecer aos desenhos de projeto, ficando sob a responsabilidade da CONTRATADA qualquer erro de alinhamento obrigando-se a refazer a marcação caso alguma incorreção seja verificada. É de fundamental importância que os gabaritos estejam nivelados e alinhados para que a locação, devidamente alinhada e demarcada, permita sua eventual relocação.

### 4.5. Infra-estrutura

#### 4.5.1 Escavação mecânica de solo

A contratada deverá executar a escavação mecânica após a criação das ensecadeiras, a escavação mecânica compreende a retirada do material mais





grossoiro da obra para somente depois o seu termino ser feito a escavação manual.

Durante o processo da escavação mecânica será utilizado as seguintes maquinas ou similares que tenham a mesma capacidade.

Escavadeira Hidráulica ou Retro-escavadeira

Caminhão com caçamba basculante com capacidade de 6 a 12 m<sup>3</sup>

Todo o material retirado da obra será depositado em um local a ser estipulado pela fiscalização.

#### 4.5.2 Escavação manual do solo

A contratada após o termino do processo da escavação mecanizada deverá proceder a escavação manual para retirar o restante do material que a escavação mecanizada não conseguiu.

Para esta fase serão utilizados picaretas, enxadas, pás, alavancas e carrinhos, se necessário será utilizada uma retro-escavadeira para içar o material desagregado.

#### 4.5.3 Ensecadeira de Solo

A contratada deverá executar ensecadeiras onde se fizerem necessárias para desviar o curso das águas dos pontos de trabalho.

As ensecadeiras serão executadas em solo, estes será extraído de jazidas do município nos locais determinados pela fiscalização.

As ensecadeiras deverão ter suas dimensões apropriadas para proporcionar segurança e estanqueidade. Os materiais empregados serão de 1ª categoria.

Durante o processo da criação das ensecadeiras será utilizado as seguintes maquinas ou similares que tenham a mesma capacidade.

Escavadeira Hidráulica ou Retro-escavadeira

Caminhão com caçamba basculante com capacidade de 6 a 12 m<sup>3</sup>.

Pá-carregadeira

Rolo compressor vibratório para compactação do trecho inicial das ensecadeiras.

#### 4.5.4 Esgotamento com moto-bomba

A contratada deverá providenciar o esgotamento das águas que ficarem retidas dentro do perímetro das ensecadeiras com moto-bomba.

Este serviço propiciara a escavação manual e a perfuração da rocha.

O CONTRATO deverá dispor de equipamentos em qualidade suficiente, conveniente estado de conservação e capacidade adequada de vazão, de modo a promover o eficiente esgotamento, precavendo-se assim, contra interrupções ocasionais dos trabalhos.

#### 4.5.5 Sapatas em concreto armado

A contratada deverá executar a concretagem das sapatas quando as ferragens já estiverem sido devidamente vistoriadas e as formas estiverem corretamente prontas.



Para a concretagem das sapatas será utilizado concreto com Fck mínimo de 30 Mpa, e é imprescindível a utilização de vibrador para o correto adensamento do concreto.

#### 4.5.6 Tubos em concreto pré-fabricados DN100 (fôrmas das sapatas)

A contratada deverá instalar tubos de concreto na posição vertical para que estes sirvam de fôrmas na concretagem das demais sapatas.

#### 4.5.7 Assentamento de tubos em concreto pré-fabricados DN100 (fôrmas das sapatas)

Os tubos devem ser instalados logo após a escavação manual ter sido terminada, isso proporcionará uma melhor estanqueidade às ensecadeiras e melhor segurança aos operários.

Para a instalação destes tubos é necessário um caminhão com guincho com capacidade apropriada.

#### 4.5.8 Reaterro mecanizado das sapatas

A contratada deverá após o término da instalação dos tubos, providenciar o reaterro em roda dos mesmos, para garantir a posição e a verticalidade para a posterior concretagem.

#### 4.5.9 Remoção de material. Remoção das Ensecadeiras

A contratada deverá após o término das fundações providenciar a remoção das ensecadeiras para que o arroio volte a fluir normalmente.

Durante o processo de retirada deste material será utilizado as seguintes máquinas ou similares que tenham a mesma capacidade.

Escavadeira Hidráulica ou Retro-escavadeira

Caminhão com caçamba basculante com capacidade de 6 a 10 m<sup>3</sup>

Todo o material retirado da obra será depositado em um local a ser estipulado pela fiscalização.

### 4.6. Superestrutura

#### 4.6.1 Concreto Usinado Bombeado FCK=30Mpa, inclusive lançamento e adensamento.

A contratada deverá executar a concretagem quando as ferragens já estiverem devidamente vistoriadas e as formas estiverem corretamente prontas.

Para a concretagem será utilizado concreto com Fck mínimo de 30 Mpa, e é imprescindível a utilização de vibrador para o correto adensamento do concreto.

#### 4.6.2 Armação de aço CA-50 para vigas

A contratada deverá executar a armação de aço, as ferragens deverão ser vistoriadas e deverão ser instaladas quando as formas estiverem corretamente prontas e travadas.





4.6.3 Forma para estruturas de concreto (vigas) em chapa de madeira serrada = 25mm, 04 utilizações

A contratada deverá executar as formas conforme especificação em planta.

4.6.4 Enchimento com pedras – Carga em jazida, transporte e descarga mecânica até 5 Km

A CONTRATADA deverá executar o enchimento da estrutura antes da concretagem da laje. Durante este processo será utilizado as seguintes máquinas ou similares que tenham a mesma capacidade. Escavadeira Hidráulica ou Retro-escavadeira, Pá-carregadeira, Caminhão com caçamba basculante com capacidade de 6 a 12 m³.

A ordem de descarga e local devem seguir o projeto de aterro.

4.6.5 Pedra britada nº2 para nivelamento do enchimento.

A contratada deverá executar a compactação do aterro, após deverá lançar uma camada de brita com espessura média de 10 centímetros, após este lançamento deverá ser feita a concretagem da laje.

## 5.0 Demais pré requisitos que devem ser atendidos.

### 5.1. ESCAVAÇÕES

#### Escavação Mecanizada

Trata o presente item das operações necessárias a realização dos serviços de escavação mecanizada de matérias com o emprego de equipamentos convencionais de terraplanagem, compreendendo:

a) A escavação de matérias efetuada em locais destinados a implantação de estruturas segundo as cota e alinhamentos definidos no projeto.

b) A escavação de matérias executada em locais determinado pelo projeto ou indicados pela **FISCALIZAÇÃO** com a finalidade de suprir ou complementar os volumes necessários a construção de maciços.

Os equipamentos destinados às escavações deverão ser selecionados entre tipos; capacidades e modelos disponíveis no mercado, em quantidades tais que permitam a execução dos serviços projetados de forma racional e de acordo com a produtividade requerida.

A seleção dos equipamentos obedecerá as características peculiares para rocha onde serão empregadas perfuratrizes e/ou carretas de perfuração de acionamento elétrico ou pneumático, compressores de ar, detonadores, escavadeiras e outros que, agrupados de forma adequada, venham a constituir as equipes mecanizadas.

Na escavação de matérias instáveis serão empregadas escavadeiras montadas sobre rodas ou esteiras, com acionamento mecânico, hidráulico ou elétrico, providas de lança com caçambas frontal, arrasto, mandíbulas,



retroescavadeira e outras que combinadas de forma adequada constituirão as equipes mecanizadas.

## **5.2. ESGOTAMENTO COM BOMBAS**

### **Equipamento**

O CONTRATADO deverá dispor de equipamentos em qualidade suficiente, conveniente estado de conservação e capacidade adequada de vazão, de modo a promover o eficiente esgotamento, precavendo-se assim, contra interrupções ocasionais dos trabalhos.

Os equipamentos deverão ser operados e mantidos pelo CONTRATADO, podendo a FISCALIZAÇÃO intervir em seu dimensionamento quando julgado necessário. Serão empregadas bombas centrífugas, auto-escorvantes, do tipo portátil, de capacidade compatível com os volumes a esgotar, acionadas por motor elétrico ou de combustão. Sua construção será reformada prevendo a utilização em trabalhos severos como recalque de água contendo partículas de areia, lodo e outros em suspensão, além de elementos quimicamente agressivos.

### **Forma de Execução**

Nos locais em que, durante a execução dos trabalhos, venham a ocorrer infiltração de águas subterrâneas ou de chuva, e em quantidades tais que possam dificultar o prosseguimento ou comprometer a quantidade dos serviços, será providenciado o esgotamento com bombas.

O bombeamento executado na forma do subitem anterior somente será autorizado pela FISCALIZAÇÃO, quando o volume de água a remover ou a declividade do terreno sejam tais que impeçam o esgotamento manual ou livre escoamento superficial.

Durante as operações de esgotamento, a água e o lodo retirados serão conduzidos para locais apropriados, a critério da FISCALIZAÇÃO, por meio de dispositivos construídos pelo CONTRATADO, de modo que estes materiais não venham a prejudicar o canteiro de obras, vias públicas ou propriedades particulares.

Quando se tornar necessário o esgotamento em locais cuja profundidade seja superior a 4 m, as bombas serão instaladas de modo que a altura de sucção não ultrapasse o limite acima referido, providenciando-se recalques sucessivos sempre que imprescindível.

Em locais onde, por razões de ordem construtiva, o esgotamento deva realizar-se de maneira contínua, a critério da FISCALIZAÇÃO, o CONTRATADO deverá prever a disponibilidade de bombas de reserva em perfeitas condições de funcionamento, no sentido de evitar prejuízos aos trabalhos, decorrentes de interrupções no esgotamento.

Em qualquer caso, as válvulas de pé instaladas nos mangotes de sucção, permanecerão inteiramente, mergulhadas na água, durante todo processo de



esgotamento, não sendo admitidas entradas de ar em qualquer ponto dessas canalizações ou através de própria bomba.

A potência dos motores empregados no acionamento das bombas deverá ser, comprovadamente, compatível com a capacidade das mesmas, não sendo admitidos, em nenhuma hipótese, motores de potência superior à necessária.

### **5.3. ATERROS, REATERROS E REGULARIZAÇÕES**

#### **Aterros e Reaterros Mecanizados**

O serviço de aterro e reaterro mecanizado têm por objetivo a execução de maciços cuja implantação requer a utilização de materiais provenientes dos locais de escavação ou de empréstimo, depositados no interior das seções definidas pelas cotas, inclinações e alinhamentos indicados no projeto.

Refere-se aos aterros e reaterros construídos em áreas, tais como: plataformas de canais, estradas, reservatórios, fundações, barragens, diques, etc; que por suas dimensões possibilitem o emprego adequado dos equipamentos de terraplanagem, compreendendo:

a) O espalhamento, homogeneização e compactação dos materiais selecionados ou não oriundos dos locais de escavação ou de empréstimo, destinados à construção dos maciços nas condições estabelecidas em projeto ou destinados a substituição eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente removidos, a fim de melhora as fundações dos aterros mecanizados.

Os equipamentos destinados à construção de aterros mecanizados deverão ser selecionados dentre os tipos, capacidades e modelos disponíveis no mercado, em quantidades tais que permitam a execução dos serviços projetados de forma racional e de acordo com a produtividade requerida.

Serão empregados tratores de pneus ou esteiras equipados com implementos, escavadeiras, motoniveladoras e rolos compactadores que, operando individualmente ou em conjunto, constituirão as equipes mecanizadoras.

A execução de aterros e reaterros mecanizados em locais que interceptem bacias hidrográficas, somente será iniciada após a conclusão das obras necessárias à drenagem das mesmas.

Em se tratando de aterros e reaterro destinados a servir como base de estruturas, a espessura compactada das camadas do corpo do aterro e reaterro, não deverá ultrapassar 30cm. Para 60cm finais abaixo do greide, a espessura das camadas compactadas não deverá ultrapassar 20cm.

A fim de evitar heterogeneidade de comportamento do maciço, não deverá ser permitido o lançamento indiscriminado, em uma mesma área, de materiais com características sensivelmente diversas, salvo em camadas superpostas ou procedendo-se a mistura dos materiais em contato, a critério da FISCALIZAÇÃO.



Durante a execução dos aterros e reaterros, a superfície compactada deverá ser conformada de tal modo que o eixo permaneça em cota superior a das bordas para permitir a drenagem da superfície.

Os materiais provenientes dos degraus que forem executados nos aterros a meia ou alagamentos de aterros existentes serão compactados de acordo com as massas específicas aparentes secas referidas no subitem anterior.

Quando os aterros e reaterros estiverem sujeitos à inundação ou devam funcionar como diques ou barragens, deverão ser estabelecidas através de especificações complementares, as condições da compactação, a estabilidade do terreno de fundação e taludes, a percolação da água nos meios permeáveis e a qualidade dos materiais constituintes dos mesmos.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de materiais rochosos, admitir-se-á a execução de aterros com o emprego dos mesmos, desde que haja conveniência e a critério da FISCALIZAÇÃO. A rocha deverá ser depositada em camadas cuja espessura não deve ultrapassar 75 cm.

## **5.4. ARMADURAS**

### **Armaduras para concreto armado**

Para execução, carregamento e transporte entre o canteiro de obras e o local de aplicação das armaduras para concreto armado, serão utilizadas máquinas de dobrar e cortar ferro, guinchos caminhões de carrocerias e ferramentas manuais, em quantidades, condições de uso e capacidades tais que, convenientemente utilizados, permitam atender, rigorosamente os prazos contratuais estabelecidos.

A armazenagem das barras se fará sobre pedaços de madeira roliça, evitando o contato direto com o solo, com uma altura livre de 10 (dez) centímetros acima do nível do solo e espaçamento adequado a cada tipo de bitola.

As barras e fios de aço serão cortados e dobrados a frio com equipamento adequado, de acordo com as Normas da **ABNT**, segundo a prática usual e as orientações da FISCALIZAÇÃO.

Em nenhum caso será permitido ao CONTRATADO o aquecimento do aço para facilitar essas operações.

Não poderão ser utilizadas barras com dobramento e/ou curvas diferentes das especificadas nos desenhos executivos, assim como não será permitido realizarem-se operações de retificação e redobrimento das barras, exceto para o aço CA-25, quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

Os desenhos executivos do projeto contemplaram os detalhes típicos de dobramento, ganchos e emendas a serem adotadas para as armaduras, de acordo com as normas. O CONTRATADO deverá ater-se ao que lhe for determinado, cabendo exclusivamente à FISCALIZAÇÃO a introdução de modificações no tipo de aço, e espaçamento com vistas a uma maior adaptação às condições locais.



As barras e fios, cortados e dobrados deverão apresentar-se completamente limpos para posterior utilização. Substâncias nocivas tais como argila, graxa, tintas, carepas e outras deverão ter sido removidas por jatos de água ou areia, solventes escovas de aço esmeris e/ou outros processos previamente aprovados. Prontas para colocação nas formas e adequadamente limpas, as armaduras, quando determinado, deverão ficar armazenadas devidamente etiquetadas para pronta identificação.

A armadura deverá ser colocada na sua posição definitiva seguindo, rigorosamente as indicações dos desenhos executivos, de tal modo que possa suportar sem deslocamentos e/ou deformações as operações de lançamento e vibração do concreto.

Após as montagens de todas as armaduras nas formas, o CONTRATADO deverá solicitar à FISCALIZAÇÃO, com antecedência mínima de vinte e quatro horas, inspeção para liberação de concretagem.

Durante todas as operações de montagem e colocação das armaduras, as mesmas deverão ser mantidas limpas, até que se encontrem definitivamente embutidas no concreto.

O deslocamento eventual de algumas barras ou fios a fim de evitar interferência com os outros elementos, poderá ser efetuado sem que o novo posicionamento das barras seja submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO, sendo que os deslocamentos não ultrapassem as tolerâncias a seguir indicadas:

- Distância livre entre as barras;

- Distância livre mínima entre as barras e chumbadores igual a dois centímetros, ou o maior diâmetro envolvido, e/ ou 1,2 vezes a dimensão máxima do agregado.

Os métodos e dispositivos empregados para amarração, fixação e posicionamento das armaduras tais como costuras com arame recozido, distanciadores de materiais aderentes, escoras, ganchos, metálicos, suportes de aço, etc., serão de responsabilidade do CONTRATADO, ainda que estejam sujeitos a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Em nenhuma hipótese será permitido o reposicionamento das barras e fios durante o processo de endurecimento do concreto, nem o emprego de suportes de madeira ou a colocação de armadura sobre o concreto fresco.

Nenhuma barra ou fio poderá ficar em contato direto com o solo, com as formas ou com o concreto de enchimento. O recobrimento mínimo a ser mantido deverá respeitar os dispositivos da norma NBR-6118 e as indicações dos desenhos executivos.

As barras ou fios serão emendados como mostrado nos desenhos executivos ou a critério da FISCALIZAÇÃO. As emendas das barras serão por transpasse ou soldadas. Para os fios, as emendas serão exclusivamente por transpasse.

As emendas por solda devem apresentar, no mínimo, uma resistência de 125 por cento da tensão de escoamento das barras, quando ensaiadas a tração.

As soldas devem ser executadas sem provocar danos ao concreto já lançado.





As emendas soldadas de barras deverão ter sua resistência comprovada pelo CONTRATADO e só poderão ser executadas, ou as barras soldadas colocadas nas formas, após a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Poderão ser realizados testes complementares relativos à eficiência das emendas soldadas sempre que a FISCALIZAÇÃO julgar necessário, devendo para isto o CONTRATADO executar e fornecer os respectivos corpos de prova que lhe forem solicitados bem como providenciar a realização dos ensaios em laboratório idôneo, sem ônus para o CONTRATANTE.

Qualquer barra que vier a se projetar para fora da superfície de concreto, salvo indicação em contrário, deverá ser cortada a uma profundidade que permita o recobrimento estabelecido para aquela superfície. Os reparos a serem feitos após o corte na superfície do concreto serão de responsabilidade do CONTRATADO ainda que devam ser executados com materiais e métodos aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Nas juntas concretagem, as barras que vierem a permanecer expostas deverão ser protegidas dos efeitos da corrosão através de métodos adequados. De acordo com a conveniência, esta proteção poderá ser efetuada, mediante a aplicação de nata de cimento nos vergalhões expostos, graxa envolta em papel oriundo de sacos de cimento ou ainda pela concretagem de um bloco capaz de abranger todas as barras próximas expostas, com utilização de um traço pobre, facilmente destrutível por ocasião da remoção.

A qualidade das barras e fios de aço a empregar será a especificada no projeto e obedecerá aos critérios de aceitação ou rejeição dos lotes, conforme o disposto nas NBR-7480 e NBR-7481 da ABNT.

Todos os lotes deverão ser amostrados e ensaiados, quando exigido, por laboratório idôneo, de acordo com os métodos prescritos nas normas acima referidas. Os resultados obtidos nesses testes deverão ser solicitado, acompanhar a transporte dos respectivos lotes, até o local da obra sob penados mesmos não serem recebidos e/ou aceitos pela fiscalização.

Além disso, sempre que solicitado, o CONTRATADO, deverá fornecer ao CONTRATANTE certificados do fabricante onde constem indicações quando às características físicas e químicas dos materiais que estiverem sendo fornecidos.

De uma forma geral as barras e/ou fios deverão só ser isentos de defeito como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão, como também apresentar homogeneidade de características geométricas e mecânicas.

Antes da colocação, deverá ser verificada a retilineidade da barra ou de seus trechos retos. O afastamento do eixo da barra ou de seus trechos retos, à retilineidade, não poderá exceder a um por cento do comprimento em questão, até um limite máximo de dois centímetros.

Deverão ser obedecidas as seguintes tolerâncias:

a) Tolerância no posicionamento da barra, medida perpendicularmente à forma mais próxima: dez por cento do cobrimento da barra em questão, porém não maior que doze milímetros.

b) Tolerância na variação do espaçamento para barras espaçadas de menos de dez centímetros, eixo a eixo = 15 milímetros; e.



c) Tolerância na variação do espaçamento para barras espaçadas de 10 cm, eixo a eixo, ou mais de 25 milímetros.

d) Tolerância na variação do peso real de:

- Mais ou menos seis por cento em relação ao peso nominal, para barras com diâmetro nominal igual ou superior a dez milímetros.
- Mais ou menos dez por cento em relação ao peso nominal, para barras com o diâmetro nominal inferior a dez milímetros.

## **5.5. FORMAS**

### **Formas de Tábuas**

São aquelas fabricadas Através de justa posição ou montagem de tábuas, unidas por processos adequados, com pregos de aço.

As tábuas a serem empregadas deverão ser lisas, planas, isentas de lascas ou outras deformidades que possam causar defeito de acabamento com concreto.

Todas as tábuas deverão receber pregos nos pontos de cruzamento com as ecas de apoio travessas laterais, de maneira a obter-se adequada rigidez no conjunto.

Não serão admitidas emendas nas tábuas que não coincidam com os pontos de apoio ou travessas laterais, de maneira a obter-se adequada rigidez no conjunto.

As tábuas deverão possuir largura uniforme, deixando-se para ultima linha ou camada as frações necessárias à contemplação correta das dimensões da forma.

Todas as juntas entre tábuas deverão ser adequadamente calafetadas, de forma a evitarem-se perdas de argamassa ou nata de cimento.

As tábuas deverão ter espessura mínima de 2,5 cm e larguras de acordo com os padrões comerciais de cada região, nas bitolas de 10; 20; 25 e 30 cm, e devem ter cada lote liberado pela FISCALIZAÇÃO antes de seu uso.

### **Escoramento**

Correspondem as estruturas provisórias destinadas a suportar os esforços de montagem das formas, concretagem e processo de cura dos concretos.

Os escoramentos devem ser colocados de forma a possibilitar a execução de eventuais contrafaixas estabelecidas no projeto das vigas e lajes.

Os pontaletes ou escoras, quando de madeira, terão seção mínima de 3" x 3" (7,5 x 7,5cm). Não poderão ser calçados com um par de cunhas superpostas, para evitar o choque por ocasião da desmoldagem. Não será permitida mais de uma emenda nos pontaletes os quais, no caso de terem mais de 3,00 m, deverão ser contraventados. Poderão ser utilizadas escoras metálicas, devidamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

### **Remoção**

**Av. Dom Érico Ferrari, 145 – Centro**  
**CEP 97250-000 – Nova Palma – RS**  
**Fones: (55) 3266-1166 – 3266-1188**  
**E-mail: pmnpalma@novapalma.rs.gov.br**



As fôrmas só poderão ser removidas quando à parte da estrutura por elas contidas tiver adquirido resistência suficiente para suportar, com segurança, seu peso próprio e demais cargas atuantes. As fôrmas deverão ser removidas sem choques e obedecendo a uma programação tal, que a estabilidade da estrutura não será afetada pela operação. A retirada das fôrmas, de modo geral, não poderá ser efetuada antes dos seguintes prazos:

- Faces laterais: 3 dias

- Faces inferiores, escoradas com pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias

- Faces inferiores, sem pontaletes: 21 dias

Em casos especiais, quando o concreto for tratado com algum aditivo, os limites anteriormente estabelecidos poderão ser alterados, desde que aprovados pela FISCALIZAÇÃO conforme segue:

- Faces laterais: 1 dia

- Faces inferiores, escoradas com pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 50% do fck

- Faces inferiores, sem pontaletes: 75% do fck

As fôrmas de madeira, em aberturas de paredes, deverão ser afrouxadas tal logo essa operação possa ser feita sem dano ao concreto e, para tanto, serão construídas de modo a facilitar esse afrouxamento.

Os reparos que se fizerem necessários, serão executados de uma só vez e logo o tempo de pega especificado.

Os parafusos de fixação da fôrma serão colocados de maneira a serem removidos sem provocar danos às superfícies de concreto. Para atender a este tipo de exigência eles deverão ser introduzidos através de elementos de fixação constituídos por tubos de PVC, adequadamente tratados de forma a permitir sua remoção após a retirada das fôrmas. Os orifícios resultantes da remoção desses elementos deverão ser preenchidos com argamassa.

Em casos especiais, quando os parafusos não forem removidos, o CONTRATADO deverá prever que os mesmos permaneçam embutidos no concreto menos dois diâmetros, ou duas vezes sua dimensão mínima, exceção feita às fundações e estruturas enterradas onde os parafusos poderão ser rentes com as superfícies.

## **5.6. CONCRETO**

### **Agregado Miúdo**

Designa-se por agregado miúdo nesta especificação, o material cujas partículas tenham suas dimensões nominais compreendidas entre o máximo de 4,8 mm e o mínimo de 0,074 mm, agregado miúdo deverá ser composto de grãos de fôrma predominantemente cúbica ou arredondado, sem películas, duros, densos e resistentes. As percentagens de substâncias deletérias no agregado miúdo não deverão exceder aos seguintes valores:

- Material passado na peneira 200-3%

- Material leve

- Torrões de Argila

**Av. Dom Érico Ferrari, 145 – Centro**  
**CEP 97250-000 – Nova Palma – RS**  
**Fones: (55) 3266-1166 – 3266-1188**  
**E-mail: pmnpalma@novapalma.rs.gov.br**



Demais substâncias deletérais

(Álcalis, micas, grãos revestidos de impurezas)-2%

Além disso, a soma das percentagens de todos os materiais deletérios no agregado miúdo, quando da entrada na betoneira não deve exceder a 5% em peso. No processo de beneficiamento e na estocagem do agregado miúdo, o CONTRATADO deverá empregar equipamentos e métodos que assegurem a manutenção da uniformidade das faixas granulométricas de acordo com o fixado na EB-4. O agregado miúdo também poderá ser obtido através da mistura de areia natural com areia artificial oriunda da britagem e beneficiamento de rochas.

A escolha de uma, ou a combinação de mais de uma fonte de obtenção de agregados miúdos é prerrogativa do CONTRATADO que deverá fornecer o agregado posto em depósito na obra, independentemente de uma origem ou forma de beneficiamento.

A FISCALIZAÇÃO, entretanto, exigida todos os ensaios e investigações que julgar necessários para a adequada caracterização de qualidade, antes da aprovação de uma determinada fonte de obtenção do agregado.

O CONTRATADO deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO uma granulometria fixa para o agregado miúdo. Aprovada essa granulometria quando da entrada do agregado na betoneira, a percentagem retida nas peneiras individuais não poderá afastar-se em mais de 3% da granulometria fixada.

Essa granulometria deverá enquadrar-se dentro dos limites indicados na Norma Brasileira correspondente.

A granulometria da areia artificial destinada à correção da granulometria da areia natural deverá em princípio situar-se dentro dos limites da Norma Brasileira correspondente, podendo estes limites sofrer alterações como decorrência da granulometria da areia natural utilizada.

### **Agregado Graúdo**

Designa-se por agregado graúdo nesta especificação, aquele cujos grãos apresentem dimensões situadas na faixa de 4,8 mm a 76 mm.

Os agregados graúdos de acordo com as dimensões serão relacionados segundo as seguintes graduações:

- Agregado 1- de 4,8 a 19 mm
- Agregado 2- de 19 a 38 mm
- Agregado 3- de 38 a 76 mm

Os agregados graúdos serão por britagem e classificação de rocha sã ou cascalho. O agregado graúdo se constituirá de grãos, duros, densos, duráveis e limpos, de forma esférica, cúbica ou angular, não devendo a percentagem de grãos lamelares ultrapassar a 25% em peso, face o efeito nocivo desses grãos. As percentagens de substâncias deletérais no agregado graúdo não devem ultrapassar aos seguintes valores:

- Material passando na peneira 200 (-1,0%)
- Material Leve (-2,0%)
- Torrões Argila (-0,5%)

**Av. Dom Érico Ferrari, 145 – Centro**  
**CEP 97250-000 – Nova Palma – RS**  
**Fones: (55) 3266-1166 – 3266-1188**  
**E-mail: pmnpalma@novapalma.rs.gov.br**



▪ Demais substâncias deletéreas (álcalis, micas, grãos c/ de impurezas) (-1,0%)

Além disso, a soma das percentagens de todos os materiais deletérios no agregado gráudo não deverá exceder, quando da entrada na betoneira, a 3% em peso.

A granulometria deverá ser mantida uniforme durante a operação de produção e estocagem, bem como no decorrer da obra, devendo o CONTRATADO efetuar as correções que se fizerem necessárias.

Sempre que julgados necessários pela FISCALIZAÇÃO deverão ser realizados ensaios para determinar a umidade do agregado, objetivando-se com isto dar condições a que sejam feitas às correções nas quantidades de água a ser adicionada durante a confecção do concreto.

A granulometria do agregado gráudo no equipamento de mistura deverá enquadrar-se dentro das faixas granulométricas da Norma Brasileira correspondente.

Será admitido o emprego de seixo como agregado gráudo para concreto, desde que seja de qualidade e granulometria satisfatórias e isento de pó e resíduos que possam provocar reações álcalis-agregado.

A utilização do seixo dependerá de testes em laboratórios realizados em amostras representativas da jazida, e da aprovação da FISCALIZAÇÃO. Os seixos de decomposição, impurezas, ou materiais orgânicos que venham a prejudicar a qualidade do concreto.

### Água

O CONTRATADO será responsável pelo fornecimento da água que será utilizada na obra para fins industriais. O local de coleta de água e seu eventual tratamento estarão à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A água para cura e lavagem do concreto e agregados deverá ser limpa e isenta de quantidades inadmissíveis de silte, matéria orgânica, óleo, álcalis, sais despejos de esgotos e de outras substâncias que possam afetar a qualidade do concreto.

Consideram-se como satisfatórias as águas que atendam às seguintes condições:

▪ Cloretos	500 mg/1
▪ Sulfatos	300 mg/1
▪ CO2 livre	5 mg/1
▪ Matéria Orgânica	3 mg/1
▪ Açúcares	5 mg/1
▪ Sólidos totais em suspensão	5.000 mg/1
▪ Ph	5.8<Ph< 8.0

O CONTRATADO deverá providenciar instalações para armazenamento d'água, de maneira a garantir a continuidade das operações de produção e cura do concreto, e de lavagem dos agregados, durante eventuais interrupções de abastecimento.



Dosagem da Mistura em Betoneira: O CONTRATADO deverá fornecer, manter e operar o equipamento necessário à perfeita determinação e controle de qualidades de cada ingrediente necessário à produção do concreto.

A medição em peso é que inspira mais confiança e deverá, perfeitamente, ser adotada para o cimento, areia e brita.

A quantidade de água poderá ser medida optativamente em peso ou volume.

O cimento poderá também, ser medido pela contagem de sacos, que já vem pesado da fábrica, devendo-se evitar, entretanto, traços contendo frações de sacos, a não ser que estes sejam pesados.

Poderá ser admitida pela FISCALIZAÇÃO, a medição de agregados em volume.

Nesse caso, deverá empregar caixotes de madeira ou de metal, de dimensões corretas, indeformáveis pelo uso, e corretamente identificados, em relação ao traço fixado, devendo-se na operação de enchimento dos caixotes não ultrapassar o plano da borda, procedendo-se sempre o arrasamento das superfícies finais.

O Equipamento para determinação dos componentes da mistura em peso deverá permitir um imediato ajustamento, para levar em conta as variações de umidade dos agregados e eventuais mudanças a serem introduzidas na composição da mistura.

Caso os materiais sejam pesados cumulativamente o cimento deverá ser pesado antes dos outros ingredientes.

O equipamento de dosagem deverá ser protegido contra vibração e outros movimentos de modo a não ter a sua precisão afetada.

Quando os materiais forem medidos em peso, deverão ser obedecidos os seguintes limites de precisão:

#### MATERIAL

Cimento e mat.pozolânicos	±1%
Água	±1%
Agregado <1 ½"	
Agregado > 1 ½ "	±3%
Aditivos	

Todos os testes dos seguintes equipamentos que se façam necessários são executados as expensas do CONTRATADO.

Os depósitos de aditivos para o concreto deverão ter capacidade suficiente para medir de uma só vez a quantidade total de solução diluída em cada traço.

A betoneira deverá alcançar, no mínimo, 30 rpm com carga, e seu carregamento não poderá exceder 55% do valor da cuba.

Cada betoneira deverá misturar os materiais até que apresentem um aspecto homogêneo com todos os componentes distribuídos uniformemente.

A sequência de introdução dos componentes na betoneira deverá ser determinada experimentalmente na obra.

todos os componentes da mistura deverão ser introduzidos na betoneira antes de transcorridos 25% do tempo total da mistura.

**Av. Dom Érico Ferrari, 145 – Centro**  
**CEP 97250-000 – Nova Palma – RS**  
**Fones: (55) 3266-1166 – 3266-1188**  
**E-mail: pmnpalma@novapalma.rs.gov.br**





A água da mistura deverá ser adicionada antes e durante as operações de carga da betoneira.

Os componentes do concreto serão misturados em betoneira por tempo não inferior a 1,5 minutos, após a conclusão do carregamento.

O tempo de mistura deverá ser aumentado quando a FISCALIZAÇÃO observar que as operações de carga e de mistura não produzem um concreto de componentes uniformes distribuídos, de consistência uniforme.

Na determinação do traço o CONTRATADO deverá seguir os seguintes parâmetros:

- a) Consumo mínimo de cimento -370 kg/m<sup>3</sup>
- b) Fato Água/Cimento máximo -0,55
- c) Resistência à compressão aos 28 dias -25 Mpa

#### Transporte e Distribuição

##### Transporte Horizontal

a) Poderá ser feito por carrinhos -de- mão de uma roda (capacidade de 50 l), carros de duas rodas (capacidade de 160 l), pequenos veículos motorizados (até 1 m<sup>3</sup>), caminhões agitadores e vagonetes sobre trilhos;

b) Deve-se evitar a vibração durante o transporte, pois se isso ocorrer haverá compactação do material, oxidação e conseqüente dificuldade na sua saída.

##### Transporte Inclinado

a) O transporte inclinado poderá ser feito por meio de calhas que substituem o transporte vertical de queda livre, o qual apresenta grandes inconvenientes de segregação, tornando-se necessária uma segunda mistura para homogeneização;

b) As calhas devem ser executadas de modo a apresentar declividades que permitam o escorregamento do concreto, com consistência compatível com as exigências de trabalhabilidade.

##### Transporte Vertical

a) Esse transporte poderá ser realizado através de descarga automática ou não, por guindastes equipados com caçambas de descarga pelo fundo, de manobra manual ou mecanicamente comandada por sistema elétrico ou ar comprimido.

As caçambas são de grande aplicação, sua capacidade pode variar entre algumas centenas de litros até uma dezena de metros cúbicos;

b) Também é transporte vertical, a queda livre, devendo-se limitar a altura em 1,50m, pois além desse valor a desagregação é muito grande.

##### Transporte por Bombas





a) Esse sistema, flexível e rápido, tem capacidade de bombeamento horizontal até 300 metros, havendo perda de 10 a 12 metros por curva de 90° e perda de 8 metros na horizontal por metro na vertical.

O volume médio é de 30 m³/h, havendo conjuntos com capacidade de fazê-lo a 60 m³/h.

O início da operação deve ser realizado com argamassa, a fim de obter uma lubrificação nos tubos. Deve ser utilizado, em geral, 25 l por metro de tubo.

A limpeza do tubo deve ser realizada, finda a jornada de trabalho, utilizando-se uma esfera de borracha que percorre o tubo por pressão de ar;

b) A condição fundamental para o uso da bomba no transporte de concreto, é o controle de atrito que se verifica entre o material e as paredes internas do tubo, inicialmente, o atrito provocado pelo bombeamento do material sólido é bastante grande, e irá aumentar na medida em que pequenas quantidades de água forem adicionadas à mistura.

O acréscimo de mais água provocará em determinado momento, uma redução brusca do atrito, chegando a torná-lo, praticamente nulo. Nessa condição, os grãos encontram-se envolvidos em água como se fossem elementos sólidos em suspensão, é a chamada “dosagem crítica”.

A partir daí, aumentando-se a relação água/ cimento, o atrito interno novamente aumenta, pois a água em excesso, sob pressão, escapa do elemento sólido deixando o concreto menos molhado.

Para evitar a ocorrência de entupimento deve-se colocar um misturador antes da bomba, e nunca se bombear até o fim do material de mistura;

c) No bombeamento vão influir os seguintes fatores, aos quais deverá ser dada especial atenção:

- Natureza do agregado, textura superficial e absorção;
- Granulometria;
- Dosagem de cimento;
- Relação água/cimento;
- Ar incorporado; e
- Trabalhabilidade.

### Transporte em Caminhões Betoneira

Esse tipo de transporte utilizado entre a usina e o canteiro de obras, ou mesmo dentro do canteiro de obras, já foi convenientemente analisado no item “Dosagem da Mistura em Central- fora do Canteiro”.

### Lançamento e Adensamento

O lançamento ou a colocação de concreto nas formas no local de aplicação deve incluir três operações fundamentais:

- A preparação da superfície para o receber
- A colocação do material transportado no local de aplicação.



- A maneira como se deve ficar depositado, de modo a receber a compactação.

O CONTRATADO deverá comunicar a FISCALIZAÇÃO o início de qualquer operação de concretagem.

O CONTRATADO só poderá iniciar a concretagem após a FISCALIZAÇÃO ter aprovado o programa de lançamento (se exigido), verificando a topografia, liberado as fôrmas, os embutidos, as armaduras e as superfícies sobre as quais o concreto será lançado.

O concreto deverá ser lançado dentro de até 30 minutos uma vez que pronta mistura (ou depositada na obra) e, caso o lançamento não se faça no prazo estipulado, o concreto será refogado, devendo ser imediatamente removido da obra ou despejado em local a ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Se por qualquer motivo for necessário interromper o lançamento do concreto em algum ponto, e 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 contiguamente 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.

O lançamento do concreto deverá ser feito em subcamadas adensadas com espessura máxima de 50 cm, na menor altura praticável, porém inferior a 1,50 m, diretamente sob sua posição final e não deverá ser empurrado lateralmente de modo a evitar segregação dos agregados.

Quando a altura de queda for superior a 1,50 m, medidas especiais devem ser tomadas para evitar a segregação:

- a) Abertura de janelas nas formas, que permitem diminuir a altura de lançamento e facilitem o adensamento.
- b) Colocação de 5 a 10 cm de espessura de argamassa de cimento que vai ser utilizado, porém sem o agregado graúdo. Desta maneira o agregado graúdo que vai chegar primeiro à superfície, encontrará uma camada de argamassa que absorverá o agregado graúdo, evitando a criação de 'ninhos', isto é agregado com pouca argamassa para ligá-lo;
- c) Utilização de concreto mais plástico e rico de cimento no início da concretagem até se obter do fim, concreto menos plástico e menos rico, porém sempre da mesma resistência.

A colocação do concreto em cada concretagem deverá ser continua e conduzida de modo a não haverem interrupções superiores há 2 horas, caso a temperatura ambiente seja de 20° centígrados ou inferior.

Este limite máximo de interrupção deverá ser reduzido a critério da FISCALIZAÇÃO, no caso de temperaturas mais elevadas.

A temperatura do concreto por ocasião do lançamento das formas não deverá ultrapassar 30° centígrados, nem ser inferior a 5° centígrados.

O lançamento do concreto deverá ser interrompido durante a ocorrência de chuvas que venham a alterar o fator água/cimento do mesmo.

O concreto deverá ser adensado por vibração logo após o seu lançamento, de modo que se obtenha a máxima densidade praticável e perfeita



amoldamento às superfícies das formas e das juntas de concretagens, objetivando também evitar a formação de bolsões de agregado graúdo e bolha de ar. Para tanto, serão utilizadas vibrações de imersão compatíveis com as dimensões de peças a concretar.

O concreto deverá ser lançado nas formas tão próximas quanto possível de sua posição final, mas não de encontro às mesmas, devendo a massa sofrer um pequeno transporte pela ação de vibrador de modo a evitar a formação de ninhos junto às formas.

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

No prosseguimento da concretagem, o vibrador deverá ser conduzido de modo a revibrar à camada de concreto fresco anteriormente colocado, devendo penetrar na mesma cerca de 15cm. Não poderá ser lançada nova camada de concreto antes que a camada precedente tenha sido vibrada de acordo com o especificado.

A vibração deverá continuar até 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. Os vibradores poderão ser elétricos, pneumáticos ou acionados por motor de combustão interna com potência e capacidade suficiente para vibrar o concreto rapidamente, e deverão operar com frequência mínima de 6.000 R.P.M, quando imersos no mesmo.

### **Cura por Água**

A cura do concreto poderá ser feita por meio de água, podendo a FISCALIZAÇÃO aprovar outros métodos, tais como a utilização de produtos químicos, desde que este esteja coerente com os acabamentos previstos para as superfícies aparentes ou externas.

A cura por água deverá ser iniciada tão logo o concreto tenha atingido resistência suficiente para não ter a superfície danificada pelo processo, devendo o mesmo ser umedecido de maneira contínua, por meio de aspersão, nebulização ou borrifação de água por qualquer outro método aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A cura de uma camada de concreto por água deverá ser feita por um período de no mínimo 14 dias ou até que seja coberta por nova camada de concreto. A fiscalização em casos especiais, a seu critério, poderá especificar períodos maiores de cura.

### **Proteções**

O CONTRATADO deverá proteger o concreto contra danos de qualquer natureza e deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO os materiais, métodos e sistema de proteção que pretende utilizar.



Quando ocorrerem temperaturas abaixo de 5 graus centígrados, as superfícies de concreto recém lançadas deverão ser protegidas com material isolante.

Em qualquer caso, as superfícies acabadas do concreto deverão ser protegidas dos raios solares, durante 3 dias.

A proteção de superfícies não moldada com formas expostas aos raios solares, poderá ser alcançada através da cura com água, esteira molhada ou areia úmida, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Fogo ou calor excessivo, em contato ou nas imediações do concreto, não serão permitidos.

Nenhuma superfície de concreto deverá ficar desprotegida por mais de 30 minutos após o seu acabamento.

As formas de madeira que permanecerem no local deverão ser mantidas saturadas de água até evitar a abertura de juntas e o consequente secamento local do concreto.

O concreto deverá ser protegido de chuva forte durante 12 horas e de água corrente durante 14 dias, contados a partir do seu lançamento.

### Acabamentos

O acabamento das superfícies finais de concreto deverá ser executado com o mesmo ainda em estado plástico, ou através de cuidado preparo das superfícies das formas contra as quais o concreto ficará em contato.

Os tipos de acabamento nas superfícies de concreto executados sem uso de forma serão:

a) Acabamento tipo U1: É o obtido por sarrafeamento por eventual regularização por desempenadeira de madeira em pontos localizados. Deverá ser aplicado às superfícies que serão posteriormente cobertas por matérias de enchimento ou por concreto, ou que requeiram um acabamento liso.

b) Acabamento tipo U2: É o acabamento obtido por desempenadeira de madeira. Deverá ser iniciado tão logo a superfície tenha endurecido para permitir tal acabamento, e deverá ser mínimo necessário para produzir uma superfície que não apresente marcas de sarrafo e que seja uniforme em textura. Deverá ser aplicação às superfícies não cobertas permanentemente por matérias de enchimento ou por concreto.

c) Acabamento tipo U3: É o acabamento obtido por colher de pedreiro ou por desempenadeira de aço. Deverá ser iniciado após a superfície ter sido desempenada como especificado para o tipo U2, deixando-a livre de deformidades e de marcas de colher. As irregularidades graduais dessas superfícies não poderão ultrapassar seis milímetros e deverão ser eliminadas todas as irregularidades abruptas. Deverá ser aplicado as superfícies onde o alinhamento e o nivelamento acurado são necessários para prevenção de efeitos destrutivos da ação da água, em pisos ou onde solicitado pela FISCALIZAÇÃO.

Os tipos de acabamento nas superfícies de concreto executadas com o uso de formas serão os seguintes:

**Av. Dom Érico Ferrari, 145 – Centro**  
**CEP 97250-000 – Nova Palma – RS**  
**Fones: (55) 3266-1166 – 3266-1188**  
**E-mail: pmnpalma@novapalma.rs.gov.br**



a) Acabamento tipo F1: (Em superfície não exposta à vista):

As superfícies de concreto com esse acabamento não necessitam qualquer tratamento especial após remoção das formas, exceto que o concreto defeituoso seja reparado. Deverá ser aplicado as superfícies sobre ou contra quais será posteriormente lançado concreto ou qualquer outro material de enchimento, naquelas cobertas permanentemente por água e às superfícies das juntas de contração.

b) Acabamento tipo F2:

As superfícies com esse tipo de acabamento deverão possuir concreto de aparência uniforme, devendo o concreto de aparência uniforme, devendo o concreto defeituoso ser separado e os orifícios deixados por fixadores de formas, preenchidos com argamassa seca. Deverá ser aplicados á todas as superfícies que não serão recobertas permanentemente por concreto ou por qualquer material de enchimento e aqueles que não requeiram acabamento tipo F3.

c) Acabamentos tipos F3:

As superfícies com esse tipo de acabamento deverão ser duras, lisas e densas, sem saliências, depressões, furos e irregularidades, devendo ser tomados todos os cuidados possíveis para assegurar que resulte um acabamento de alta qualidade, á critério da FISCALIZAÇÃO, e conforme as especificações para execução de formas.

As irregularidades abruptas em superfícies executadas com forma, deverão ser eliminadas ou transformados em graduais (Por esmerilhamento) e estas não poderão exceder a 6mm. Os orifícios deixados de formas deverão ser preenchidos com material que apresente propriedades compatíveis com local de utilização e que tenha sido aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Este tipo de cuidado deverá ser especialmente aplicadoaàs superfícies sujeitas ao efeito destrutivo das águas, nas quais os alinhamentos sejam muito importantes, para evitar que o concreto seja danificado.

**Reparos no concreto**

CONTRATADO deverá reparar ou remover e repor (Substituir) o concreto danificado ou que apresentar defeitos, onde e como determinado pela FISCALIZAÇÃO, e deverá corrigir todas as imperfeições nas superfícies do mesmo, devendo a execução dos reparos ser feitas logo após a sua constatação.

Nenhum reparo poderá ser feito antes a FISCALIZAÇÃO tenha inspecionado a estrutura e determinado ou aprovado o método executivo, as matérias e os equipamentos que serão utilizados nesses serviços.

O concreto danificado ou defeituoso é concreto que, devido á irregularidade de sua superfície, deve ser reparado ou removido e reconstruído; devendo ser substituído por enchimento seco, concreto, argamassa ou adesivo epóxico, conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO. Em geral, tais matérias deverão ser usados conforme a seguir especificado:

a) Enchimento seco:



Deverá ser usado em reparos (vazios) que tenham uma dimensão de superfícies menor que a profundidade, tais como furos de parafusos de fixação, cortes estreitos para reparos de trincas e outros. Não deverá ser usado enchimento seco para execução de reparos em locais contíguos as armaduras ou quando a falha se estender de um lado ao outro da seção de concreto.

b) Enchimento com Concreto:

Deverá ser usado em vazios que se estendam de um lado ao outro da seção de concreto quando essa não for armada e apresenta área maior do que 1000 cm<sup>2</sup> e, armado, cuja área de reparo seja maior que 500 cm<sup>2</sup> em concreto armado cuja profundidade se estenda além da armadura, deverão ser alargados para permitir um enchimento satisfatório com concreto.

c) Enchimento com Argamassa: Deverá ser usado em vazios muito largo para serem preenchidos com enchimento seco e muito raso para serem obturados com concreto.

d) Adesivo Epóxi: Deverá ser usado sempre que forem necessários reparos de ótima qualidade, principalmente nas superfícies para onde forem especificados acabamentos tipo U3 ou F3. A aplicação do adesivo deverá ser feita consoante orientação da FISCALIZAÇÃO.

Todo o concreto danificado ou defeituoso deverá ser removido, e ao menos 2cm de concreto são, ao longo de todas as superfícies de contorno do reparo, deverá ser cortado, em forma de cunha, com bordas em ângulos agudos próximos de 90 graus.

Nos reparos com concreto e argamassa, as superfícies internas de reparo deverão ser limpas e molhadas antes do lançamento do concreto ou argamassa de enchimento, cuja dosagem será determinada pela FISCALIZAÇÃO.

**Concreto Bombeado:** O concreto bombeável é aquele transporte por pressão, através de condutos fechados e descarregados diretamente nos pontos onde deve ser aplicado. Será utilizado onde existe premência de prazos e dificuldades de acessos a serem vencidas.

Os concretos para bombeamento deverão ter consistência plástica (abatimento entre 7e 10cm). As misturas menos argamassadas (abatimento menor que 7 cm) em geral não são bombeável devido ao atrito muito elevado entre o concreto e as paredes internas dos tubos, acarretando nesse caso desgaste violento na tubulação, além de forçar muito o motor da bomba (pressão muita elevada). Por outro lado, as misturas muito fluidas (abatimento maior que 10 cm) ocorrem o risco de sofrer segregação (separação entre os agregados e a nata do cimento), o que poderá ocasionar entupimentos na tubulação, exceto os concretos aditivados com super fluidificantes.

Para que o concreto seja bombeável é necessária uma maior quantidade de finos e maior fluidez, por isso aumenta-se no traço a quantidade de água e de cimento, em relação ao concreto convencional.

As bombas e todo o equipamento usado no transporte e lançamento do concreto deve estar em condições satisfatórias às válvulas calibradas. As características mecânicas das bombas deverão permitir o bombeamento dentro das condições especificadas.

**Av. Dom Érico Ferrari, 145 – Centro**  
**CEP 97250-000 – Nova Palma – RS**  
**Fones: (55) 3266-1166 – 3266-1188**  
**E-mail: pmnpalma@novapalma.rs.gov.br**





Deve-se adaptar á caçamba de alimentação um agitador apropriado objetivando um amassamento permanente do concreto antes do bombeamento. Na saída da tubulação, devem ser instalados dispositivos apropriados que permitam o lançamento do concreto tão próximo quanto possível de sua localização final.

As tubulações de bombeamento deverão ser retilíneas e flexíveis. As peças desgastadas das bombas deverão ser substituídas, com o objetivo de evitar fugas d'água entre carcaça da bomba e o concreto.

Alimentadores de ar comprimido, instalados nas proximidades das saídas da tubulação, serão usados com o objetivo de facilitar as operações de preenchimento dos vazios.

O suprimento do concreto para as bombas deverá ser contínuo e sem ocorrência de entupimento nas tubulações. A tubulação deverá ser lubrificada do início das operações de bombeamento do concreto, bombeando-se argamassa com a mesma relação água/ cimento e cimento/ área do concreto a ser bombeado.

A quantidade de ar deverá ser a menor possível, de modo a reduzir ao mínimo as perdas de abatimento. Lançamento em níveis mais baixos serão realizados sem queda livre do concreto em qualquer lugar da tubulação e na saída, de modo que não haja ocorrência de segregação.

## **6. FISCALIZAÇÃO**

A construtora atuará na obra com profissionais habilitados, adiante designados por FISCALIZAÇÃO, com autoridade para exercer, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e fiscalização das obras e serviços de construção.

A EXECUTORA é obrigada a facilitar meticulosa fiscalização dos materiais, execução das obras e serviços contratados, facultando a fiscalização o acesso a todas as partes da obra contratada. Obriga-se, ainda, do mesmo modo, a facilitar à fiscalização em oficinas, depósitos, armazéns e dependências onde se encontrem os materiais destinados a construção, serviços e ou obras e reparos, mesmo que de propriedade de terceiros.

É assegurada a fiscalização o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços sem prejuízo das penalidades a que ficar sujeita a EXECUTORA e sem que esta tenha direito a qualquer indenização, no caso de não ser atendida, dentro de 48 horas, a contar do registro no diário de obras, qualquer reclamação sobre defeito essencial em serviço executado ou em material posto na obra.

A EXECUTORA é obrigada a retirar da obra, imediatamente depois de registrado no diário de obras, qualquer empregado, tarefeiro, operário ou subordinado seu que a critério da FISCALIZAÇÃO, venha demonstrando conduta nociva ou incapacidade técnica.

## **7. CONSIDERAÇÕES GERAIS**



7.1. Quando as especificações ou quaisquer outros documentos forem eventualmente omissos ou surgirem dúvidas na interpretação de qualquer peça gráfica ou outro elemento informativo, deverá sempre ser consultada a FISCALIZAÇÃO, que diligenciará no sentido de que a omissão ou dúvidas sejam sanadas em tempo hábil.

7.2. Se as circunstâncias ou as condições locais tornarem aconselhável a substituição de alguns materiais especificados, esta substituição só poderá se efetuar mediante expressa autorização, por escrito, do autor do projeto, para cada caso particular.

## **8. OBRIGAÇÕES DA EXECUTORA**

### **8.1. Responsabilidades e garantias:**

A EXECUTORA assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que executar, de acordo com os projetos e especificações técnicas fornecidas, bem como pelo que eventualmente executar em desacordo com esses documentos e os danos decorrentes da realização dos ditos trabalhos. A EXECUTORA deverá emitir a referida ART pela execução da obra, quitando-a, entregando as vias correspondentes aos órgãos de controle e ao contratado a fiscalização.

### **8.2. Acidentes:**

Correrá por conta exclusiva da EXECUTORA a responsabilidade de quaisquer acidentes de trabalho de execução das obras e serviços, uso indevido de patentes registradas, e ainda que resultante de caso fortuito e por qualquer causa, a destruição ou danificação da obra em construção até sua aceitação definitiva, bem como as indenizações que possam vir a ser devida a terceiros, por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos em via pública.

### **8.3. Licenças:**

Serão de responsabilidade da EXECUTORA todas as providências e despesas legais relativas a licenças necessárias para execução da obra. A executora deverá apresentar a matrícula da obra no INSS, sendo que nenhuma parcela será paga sem referida matrícula. Ao final da obra a EXECUTORA deverá apresentar a CND do INSS relativa à obra.

### **8.4. Equipamentos, mão de obra e materiais:**

Para as obras e serviços que forem ajustados, caberá a EXECUTORA fornecer e conservar, pelo período em que for necessário, equipamentos e ferramentas adequadas a perfeita execução da obra, encarregar mão-de-obra idônea, de modo a reunir em serviço uma equipe homogênea e suficiente de operários, mestres, encarregados e engenheiros, que possa assegurar o progresso satisfatório as obras, bem como obter os materiais necessários em



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**  
**MUNICÍPIO DE NOVA PALMA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA**

PASSAGEM MOLHADA EM CONCRETO ARMADO – ARROIO PORTELLA – LINHA RIGON



quantidades suficientes a conclusão das obras e serviços no prazos pré-estabelecidos.

## **9. MATERIAIS ESPECIFICADOS**

Todos os materiais especificados no projeto e na presente especificação técnica deverão ser considerados.

## **10. ACEITAÇÃO DA OBRA**

Para a entrega final da obra os trabalhos deverão totalmente concluídos de acordo com os projetos e suas respectivas especificações técnicas, sendo que o local deverá ser entregue completamente limpo, livre de entulhos e sobras de materiais provenientes da execução da obra e suas instalações.

Quando as obras ficarem inteiramente concluídas, de perfeito acordo com o projeto e suas especificações técnicas e satisfeitas todas as exigências deste material, será efetuada uma vistoria conjunta (EXECUTORA E FISCALIZAÇÃO) para o recebimento da obra.

Nova Palma, janeiro de 2025.

Jucemara Rossato  
Prefeito Municipal

Guilherme Simões Pires  
Eng. Civil CREA RS201.367

Av. Dom Érico Ferrari, 145 – Centro  
CEP 97250-000 – Nova Palma – RS  
Fones: (55) 3266-1166 – 3266-1188  
E-mail: [pmnpalma@novapalma.rs.gov.br](mailto:pmnpalma@novapalma.rs.gov.br)