

MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO SIMPLES

**PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM, OBRAS
COMPLEMENTARES E SINALIZAÇÃO,**

LINHA TORTA

SANTO CRISTO/RS, JULHO DE 2026

1.INTRODUÇÃO

O presente memorial tem por objetivo dimensionar e apresentar detalhes construtivos das obras de **Pavimentação em concreto Simples**, que será executada na **Localidade de Linha Torta**, Interior de Santo Cristo – RS, onde será executado uma pista, localizado no Interior, no Município de Santo Cristo. A área total do arruamento é de 10.320,00 m² (1.720 m x 6 m).

Concetualização do Projeto:

O pavimento adotado, deverá oferecer ao conjunto da sociedade uma série de benefícios, alcançados a partir do emprego coerente de recursos naturais, humanos e financeiros, que podem ser agrupados como segue:

À COMUNIDADE:

barateamento no custo dos transportes, com a consequente redução no custo de vida;
maiores facilidades de locomoção e melhorias nos sistemas sanitários, educacionais, de segurança, etc.;
elevação das condições de habitabilidade da região.

AOS PROPRIETÁRIOS:

acesso fácil e garantido às propriedades;
valorização dos imóveis;
embelezamento das paisagens vizinhas.

AOS USUÁRIOS:

diminuição no custo de operação dos veículos;
economia de tempo e maior conforto para os passageiros;
aumento da capacidade de transporte.

AO PODER PÚBLICO MUNICIPAL:

maiores arrecadações pelas valorizações e aumentos na produtividade;
melhores condições para realizações dos planos administrativos;
atendimento das justas necessidades da coletividade.

OBJETIVOS DO PROJETO:

No pavimento de concreto.

1 – Custo competitivo

Ao implantar o pavimento urbano de concreto, o custo também se torna mais competitivo graças às novas tecnologias em concreto, que entregam maior desempenho com menor consumo de materiais. Em projetos de pavimentação, ao considerarmos o desempenho superior do concreto em relação ao asfalto, é possível reduzir a espessura de todo o sistema (base, sub-base e recompactação de solo) e, conseqüentemente, o custo do projeto.

Outro ponto importante a ser considerado é o custo-benefício da opção em concreto, que é muito mais vantajoso, em termos de durabilidade e manutenção, conforme veremos nos tópicos a seguir.

2 – Maior durabilidade

As características intrínsecas do concreto permitem que a vida útil do pavimento seja realmente muito longa. Por projeto, a vida útil do concreto é de, no mínimo, 20 anos (2 vezes maior do que o asfalto). Além disso, se bem executado, o pavimento de concreto reduz a quantidade de manutenções ao longo da vida útil e, com isso, também seus custos.

3 – Diferentes soluções para execução

O pavimento de concreto tem diversas soluções de aplicação que podem variar de acordo com o tipo de pavimento que será executado, garantindo assim um processo eficiente e de qualidade.

No caso da aplicação do Pavimento Urbano de Concreto, o fornecimento do concreto ocorre por meio do caminhão betoneira, e devido à consistência do material, utiliza-se equipamentos relativamente simples, como vibradores de imersão, réguas ou treliças vibratórias, vassouras para texturização e serras para etapa de corte das juntas. As características dos equipamentos utilizados permitem que a aplicação do Pavimento de Concreto seja simples em todas as vias urbanas.

4 – Baixa necessidade de manutenção

O pavimento de concreto é muito resistente e, por isso, demanda poucos reparos ao longo de sua vida útil. Geralmente, somente a partir de 10 anos é que o pavimento de concreto passa por manutenções pontuais.

5– Carga é Distribuída em Toda a Placa.

Em um pavimento de concreto simples, a carga é distribuída de forma uniforme em toda a placa, enquanto em um pavimento de bloco intertravado, a carga é distribuída entre os blocos individuais e resistida em conjunto devido ao intertravamento.

6– Outras Vantagens do Pavimento de Concreto Simples.

- **Durabilidade:**

O concreto é um material resistente e durável, capaz de suportar tráfego pesado e condições climáticas adversas, com uma vida útil mais longa em comparação com outros tipos de pavimentos.

- **Resistência:**

Apresenta alta resistência à deformação e ao desgaste, o que o torna adequado para vias com grande volume de tráfego.

- **Baixa Manutenção:**

Requer menos manutenção do que o pavimento asfáltico, com menor incidência de rachaduras e buracos, reduzindo custos e interrupções no tráfego.

- **Economia:**

Embora o custo inicial possa ser um pouco mais alto, o pavimento de concreto simples pode se mostrar mais econômico a longo prazo devido à sua durabilidade e baixa necessidade de manutenção.

- **Segurança:**

Superfície mais regular e aderente, o que pode reduzir a distância de frenagem e aumentar a segurança no trânsito.

- **Reflexão de Luz:**

Pavimentos de concreto refletem mais luz do que o asfalto, o que pode levar à redução dos custos com iluminação pública

As Normas adotadas para a realização do projeto seguem os padrões do Manual de Pavimentação do Departamento Nacional de infraestrutura de Transporte (DNIT).

GENERALIDADES:

O presente memorial tem por objetivo descrever os procedimentos que serão utilizados para a pavimentação em Concreto Simples, no município de Santo Cristo– RS.

A colocação de materiais e/ou instalação de aparelhos deverão seguir as indicações e procedimentos recomendados pelos fabricantes, pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

1 - TOPOGRAFIA:

Previamente será mobilizado equipamento conforme anteriormente descrito e pessoal de topografia para a realização da locação da obra, com a demarcação em pista das atividades a serem executadas.

Após a conclusão de dos serviços o equipamento e pessoal será desmobilizado.

A medição deste item será por m² executado.

2. PLACA DE OBRA FIXADA EM ESTRUTURA DE MADEIRA

Tem por objetivo informar a população e os usuários da rua, os dados da obra. A placa deverá ser afixada em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento.

A placa deverá ser confeccionada em chapas de aço laminado a frio, galvanizado, com espessura de 1,25 mm para placas laterais à rua. As dimensões da placa são de 2,00 m x 1,80 m, área de 3,60 m².

Terá dois suportes e serão de madeira beneficiada (7,5 x 7,5), com altura livre de 2,20 m.

Deverá ser consultado com a Secretaria de Planejamento Orçamento e Projetos, antes da confecção da placa de obra, visando a obtenção dos detalhes técnicos e Agentes Participantes.

A medição deste item será por m² executado de placa.

3. LIMPEZA VEGETAL DE CAMADA DO TERRENO

Tem por objetivo retirar a camada vegetal existente nas áreas a serem executados cortes ou aterros.

Poderá ser executado com retroescavadeira, motoniveladora ou escavadeira hidráulica.

A medição deste item será por m² executado.

4. TRANSPORTE DE MATERIAL DE LIMPEZA DMT ATÉ 6 KM

O material resultante da retirada da camada vegetal da via a ser pavimentada deverá ser transportado para local a ser indicado pela fiscalização da obra, com distância média de transporte de até **6 Km.**

A medição deste serviço será por m³ executado.

5. INDENIZAÇÃO DE JAZIDA

O material necessário para adequar o greide de terraplenagem das ruas deverá ser adquirido em jazida a ser indicada pela fiscalização da obra. O material de empréstimo deverá ser isento de galhos e material vegetal.

A medição deste serviço será por m³ executado.

6. ESCAVAÇÃO E CARGA DE JAZIDA

Após a definição da jazida, o material será escavado e carregado em caminhões basculantes através de escavadeira hidráulica.

A medição deste serviço será por m³ executado.

7. TRANSPORTE DE MATERIAL DE JAZIDA

O transporte do material deverá ser executado com caminhões basculantes até a rua a ser executado o espalhamento e compactação do aterro.

A medição deste serviço será por m³xkm transportado.

8. ESPALHAMENTO MECANIZADO DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA

O material proveniente de corte será espalhado com motoniveladora em camadas de até 20 cm para posterior etapa de compactação de aterros.

Se no espalhamento for verificado a presença de tocos e de vegetação, estes deverão ser removidos.

A medição deste serviço será por m³ executado.

9. COMPACTAÇÃO DE ATERROS

São atividades, cuja implantação requer a utilização de equipamentos adequados para prática tecnológica.

A compactação do aterro deve atingir índice de 100% P.N. A compactação dos materiais de empréstimo deve ser em camadas igual e não superior a 20 cm, e ao final o greide deve estar nivelado pelas cotas previstas em projeto.

Equipamentos: a execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na compactação dos aterros poderão ser empregados rolos lisos, pé de carneiro vibratórios, arados, grade de disco, caminhões-pipa, etc.

A medição deste serviço será por m³ executado

10.REMOÇÃO E TRANSPORTE DE SOLOS INADEQUADOS DO SUBLEITO COM DMT ATÉ 6 KM

Será executada a escavação até uma profundidade definida pela fiscalização da obra quando for identificado na plataforma da rua a ser pavimentada de solos de alta expansão, baixa capacidade suporte ou solos orgânicos;

Na sequência será feita a carga e transporte dos materiais para aterros ou bota-foras indicados pela fiscalização.

A medição deste serviço será por m³xkm transportado.

11.ESTUDO DE TRÁFEGO

Em razão de não existirem dados de contagem do tráfego atual da Rua a ser Pavimentada, foram adotados os valores do número equivalente de operações “N” usados pela Prefeitura de São Paulo.

12.PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

Nos locais indicados no projeto, serão executados a pavimentação em concreto reforçado com fibra (CRF), com espessura de 18 cm. Trata-se de pavimento rígido moldado in loco, assentado parcialmente em pavimento existente de pedras poliédricas de basalto e via sem pavimentação, parcialmente sobre uma lona plástica para pavimentação e base de BGS com espessura média de 10 cm.

A obra contempla uma área total de 10.320,00² de pavimentação em concreto usinado, o trecho pavimentado constitui o principal eixo de interligação entre a comunidade mencionada e a ERS 472.

A pista de rolamento será executada em concreto simples, totalizando largura final de 6,00 m e espessura de 18 cm.

Para a execução do pavimento rígido, será realizada previamente regularização da faixa em 6,40 m de largura, permitindo a instalação das formas laterais no interior da área de intervenção. A largura final da pista de concreto será de 6,00 m, não sendo consideradas como pista de rolamento as faixas adicionais destinadas à execução das juntas de ligação.

O pavimento de concreto deverá apresentar acabamento acima (28cm) do mesmo nível dos acostamentos existentes, respeitando-se a inclinação transversal prevista em projeto para garantir o adequado escoamento superficial das águas pluviais .

13. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSIDERAÇÕES DO EXECUTIVO

Este tipo de pavimento, como é definido na Norma NBR 7583 - Execução de pavimentos de concreto simples por meio mecânico, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT): "é o pavimento de concreto de cimento portland no qual as tensões solicitantes são combatidas tão somente pelo próprio concreto e que não contém nenhum tipo de armadura distribuída, não se considerando como tal, eventuais sistemas de ligação ou de transferência de carga entre as placas formadas pelas juntas longitudinais e transversais, nem armaduras de retração, também eventualmente exigidas pelo projeto e aplicadas em poucas placas isoladas de forma, tamanho ou função inusuais". O presente projeto de pavimentação rígida de concreto simples, visa possibilitar ao erário a pavimentação de vias de periferia ou de interior de bairros preponderantemente residenciais, com baixíssimo fluxo de trânsito de veículos de carga, com solução de pavimento de maior vida útil e menor custo de manutenção efetiva ao longo do tempo. A pavimentação rígida de concreto simples, sobre subleito pré-existente, com utilização de base granular sob o leito do pavimento, atende as necessidades imediatas de tráfego dos locais de intervenção, tendo como premissa básico do projeto, o tráfego leve do trecho, e quando comparadas a outras possíveis soluções de engenharia de pavimentação, apresenta melhor desempenho econômico conforme a atualidade. Conforme a literatura, algumas recomendações são ponderadas pelo executivo, levando em consideração o princípio da economicidade, dando prioridade aos serviços de implantação imediata, em conformidade com o melhor desempenho da obra.

14.FUNDAÇÃO

O pavimento de concreto será alocado sobre o subleito consolidado, após a regularização em camada não inferior a 10cm e/ou superior a 20cm. A finalidade da regularização do subleito, é a melhor adequação do greide do pavimento a realidade topográfica encontrada "in loco", evitando desta forma, que o greide do novo pavimento, ultrapasse exageradamente o atual, mitigando riscos de extravasar das sarjetas de drenagem superficial. O subleito deverá ser regularizado mecanicamente, com uso de moto-niveladora, e compactado com uso de rolo pé de carneiro, seguindo a prescrição normativa de umidade ótima de compactação dos solos predominantemente argilosos. O destino do material excedente ou "bota fora"

deverá ser informado pela secretaria de obras municipal, não excedendo o estipulado em orçamento para **DMT 6,00KM).**

15.BRITA GRADUADA SIMPLES – BASE GRANULAR

Sobreposta ao subleito devidamente regularizado e compactado será executada camada em brita graduada simples (BGS), seguindo obrigatoriamente as prescrições granulométricas preconizadas na norma DNIT 047/2004 - ES (Pavimento rígido - Execução de pavimento rígido com equipamento de pequeno porte), sendo também regularizada e compactada, com espessura média de 10,00cm nos casos de concreto aplicado sobre pavimentação de concreto aplicado sobre subleito compactado.

Nos casos onde for executado PCS (pavimento de concreto simples) sobre pavimentação de pedras poliédricas, a base será regularizada e compactada diretamente sobre o subleito compactado.

Esta camada tem como objetivo principal uniformizar os esforços direcionados ao subleito bem como contribuir com a micro drenagem sob o pavimento. Sobre esta camada de base deverá ser **alocada lona preta comum**, de espessura compatível com a função e resistência necessárias (100 micras), cujo objetivo é evitar a perda de água de amassamento do concreto.

16.ORÇAMENTO (referência)

Todos os trechos constantes no projeto, foram orçados conforme o manual de metodologias e métodos do SICRO (caderno de pavimentação) e/ou Tabela SINAPI. O custo da composição de produção do concreto, foi elaborado tomando como base a premissa de metodologia do SICRO (aquisição + transporte), sendo avaliados os custos referenciais e alinhados conforme os valores da região, **adequando o orçamento para a realidade da obra**, respeitando o princípio da economicidade e utilizando dados que menos onerem o erário. As CPU's da produção de concreto e da execução do pavimento, se encontram em anexo ao edital. As DMT's utilizadas se encontram em anexo ao edital.

DMT (agregado–areia): **30,00km;**

DMT (agregado–brita1): **30,00km;**

DMT (cimento): 555,00km (capital – fonte produtora do insumo);

DMT (aditivos): 555,00km (capital – fonte produtora do insumo);

17.PLACAS DE CONCRETO:

Todos os trechos constantes no projeto, devem ter o planejamento de execução, pensado de maneira que os trabalhos não sejam interrompidos por mais de 30 minutos, sendo vedada a construção de juntas para continuidade de trabalhos em dia posterior. Em casos de extrema necessidade, onde ocorram juntas de construção, **por superveniência de fatos**, devidamente documentado e justificado pelo executor, estas devem coincidir obrigatoriamente com uma junta de retração. O concreto de cimento Portland consistirá de mistura homogênea, composta por agregados (grãos e miúdos), cimento, aditivos e água, devidamente dosados em central e misturados em caminhão betoneira. A camada de concreto deve ser espalhada, adensada e regularizada. Sobre a base compactada, a mistura será espalhada de modo a apresentar, quando conformada, a espessura mínima de 18cm (ou o que for apresentado em detalhe específico do projeto) em toda a largura e extensão dos trechos

construídos. O concreto a ser utilizado deve atender aos requisitos estabelecidos na normativa do DNIT 054/2004 - PRO (Pavimento rígido - Estudos de traços e ensaios de caracterização de materiais), assim como **deve ser ensaiado com antecedência mínima de 30 dias ao início da execução dos serviços para que se verifique, por meio de ensaios, a resistência aos 28 dias (idade de controle especificada) da mistura.** O responsável pela execução do objeto, deverá apresentar ao fiscal do contrato, os resultados dos ensaios e o traço utilizado na mistura, na forma de laudo, anterior ao início da obra. **Por opção, o executor do contrato, pode apresentar laudo pré-existente de mistura, que atenda ao estabelecido, juntamente com laudo de rompimento de corpos de prova e as resistências atingidas, sob responsabilidade própria de atendimento das resistências exigidas no projeto.** O processo de construção dos pavimentos deverá atender às recomendações da norma DNIT 047/2004 - ES (Pavimento rígido - Execução de pavimento rígido com equipamento de pequeno porte) assim como demais normativas correlatas prescritas pelo DAER-RS e Prefeitura Municipal. A composição (traço) do concreto destinado à execução de pavimentos rígidos deverá ser determinada por método racional, conforme requisitos especificados nas normas NBR 12655 e NBR 12821, de modo a obter-se com os materiais disponíveis na região uma mistura fresca de trabalhabilidade adequada ao

processo construtivo empregado e, simultaneamente, um produto endurecido compacto e durável, de baixa permeabilidade (alta densidade), e que satisfaça às condições de resistência mecânica e acabamento superficial impostas pela especificação, no caso, **resistência à tração na flexão, F_{ctm} , $k = 4,50\text{MPa}$** . Os tipos de cimento Portland considerados adequados à pavimentação de concreto simples devem seguir as especificações da NBR 16697. Preferencialmente, devem ser utilizados cimentos com módulos de finura menores (*Blaine*), que normalmente são os do tipo CP-II. Os agregados, água, aditivos e aço deverão seguir os requisitos do item 5 da norma do DNIT 047 e o recebimento e armazenamento na obra deverá ser feito conforme recomendado nas normas DNIT 050 - EM e DNER-EM 037. O concreto do pavimento deverá atender aos requisitos seguintes:

- Resistência característica à tração na flexão, F_{ctm} , $k = 4,50\text{MPa}$, determinada em corpos de prova prismáticos, moldados e ensaiados conforme os requisitos e procedimentos constantes na norma NBR 12.142;
- Consumo mínimo de cimento de: $C_{min} \geq 350\text{Kg/m}^3$;
- Relação água / cimento máxima: $A/C \leq 0,50 \text{ l/Kg}$;
- Abatimento, determinado conforme a norma NBR 7223: $120\text{mm} \pm 10\text{mm}$. Poderá ser ajustado conforme equipamentos a serem utilizados na execução do pavimento;
- A dimensão máxima característica do agregado no concreto não deverá exceder $1/3$ da espessura da placa do pavimento ou 50mm , obedecido o menor valor;
- Teor de ar incorporado, conforme a norma NBR NM 47: $\leq 0,5\%$;
- Exsudação, medida conforme a norma NBR NM 102: $\leq 1,5\%$;
- Teor de argamassa entre 47% e 53% .

Para a execução do pavimento rígido deverá ser utilizado equipamento compatível com as características da obra e necessidade de produtividade para a situação em questão. Esses equipamentos estão descritos e especificados na norma DNIT 047/2004 - ES e podem ser do tipo régua, treliça ou rolo vibratório. Além do equipamento principal de espalhamento do concreto, a empresa construtora fará uso dos seguintes equipamentos complementares para a correta execução do pavimento:

- Formas metálicas (ou de madeira) de contenção lateral do concreto em quantidade suficiente para 2 dias de produção;
- Bomba de pulverização costal manual (mínimo duas);
- Plataforma de apoio ou ponte de serviço, caso seja necessária: Aplicável para eventuais acabamentos do concreto após a passagem do equipamento de espalhamento. Normalmente fabrica-se este equipamento na

obra, prevendo-se possíveis mudanças de larguras;

- Serras de disco diamantado, autopropelidas (corta e anda) em quantidade suficiente para atendimento à demanda de cortes (mínimo duas);
- Sistema de iluminação auxiliar. Dependendo do planejamento da obra, parte dos cortes das juntas pode vir a ser executado a noite gerando a necessidade de mobilização de um sistema de iluminação eficiente na frente de trabalho;
- Lona plástica, para proteção do concreto fresco em fase de pega (caso chova);
- Desempenadeira metálica de cabo longo - *Float* manual (mínimo dois);
- Elementos para texturização: Vassoura de piaçava, pente metálico, desempenadeira autopropelida ou outro. O padrão da texturização deve ser definido anteriormente ao início da execução, de preferência a partir de teste em campo;
- Rodo de corte de seção retangular (mínimo 3m) de cabo longo;
- Réguas de alumínio de comprimento $\geq 3\text{m}$ com seção retangular, para aferição do nivelamento da superfície acabada (mínimo três);
- Ferramentas manuais de pedreiro e armador (pás, enxadas, turquesas, etc.) em quantidade suficiente para o bom andamento da obra;
- Vibradores de imersão (motor a gasolina), diâmetro $> 50\text{mm}$ (mínimo dois).

18.COLOCAÇÃO DE ARMADURA:

Nas placas de dimensões irregulares (não retangulares e/ou quadradas) e adjacentes às juntas de construção e/ou, ainda, acima dos padrões dimensionais normalmente adotados no projeto, deverá ser implantada uma tela soldada do tipo Q138 (ou superior) a 4 cm da superfície do pavimento e no máximo até meia altura da espessura da placa, devendo distar 5 cm de qualquer bordo da placa, para que se evite a fissuração por meio de tensões distribuídas de forma não uniforme. Há a possibilidade da substituição da tela de aço por malhas rígidas de polímeros e fibras de basalto de composição similar.

Nas áreas de curva e/ou com declividade acentuada deverão ser alocadas barras de ligação entre as placas de concreto, nas juntas longitudinais, para que se evite possíveis deslocamentos.

Estas barras serão de tela soldada do tipo Q138 (ou superior). Padrão de juntas nunca superior a (20x) a espessura do pavimento, neste caso normalmente juntas de aproximadamente 2,00m.

19.MISTURA, TRANSPORTE, LANÇAMENTO E ESPALHAMENTO DO CONCRETO

O serviço consiste na execução de pavimento rígido de concreto simples de cimento Portland utilizando equipamento de pequeno porte.

Embasamento:

- DNIT ES 047/2004: Pavimento rígido - Execução de pavimento rígido com equipamento de pequeno porte;
- IPR 714/2005: Manual de pavimentos rígidos - 2ª edição.

Metodologia Executiva:

- Dosagem do concreto em central;
- Mistura e lançamento do concreto por meio de caminhão betoneira;
- Espalhamento do concreto pela mão de obra;
- Adensamento do concreto por meio de vibradores de imersão e régua vibratória;
- Acabamento da superfície e/ou execução de ranhuras pela mão de obra;
- Aplicação manual do aditivo de cura para concreto.

O concreto deverá ser dosado em central, com o atendimento integral das condições estipuladas na norma NBR 7212. O transporte e a mistura serão feitos em caminhões betoneira (DMT média= 40,00Km) preparados para este fim. O período máximo entre a mistura (a partir da adição da água) e o lançamento do concreto será de 90 (noventa) minutos quando da utilização de caminhões betoneira, sendo proibida a re-dosagem sob qualquer forma. O responsável pela dosagem, pode por critério devidamente justificado, utilizar aditivos retardadores de pega, em conformidade com a execução e transporte, desde que, fornecido laudo ao fiscal do contrato, detalhando todo procedimento executado. O espalhamento do concreto pode ser feito com auxílio de ferramentas manuais (pás, enxadas, etc) ou executado de forma mecanizada (escavadeira de pequeno porte, etc) porém, qualquer que seja o processo utilizado, deve-se garantir uma distribuição homogênea de modo a regularizar a camada na espessura a ser adensada.

A pavimentação poderá ser realizada por faixas ou em toda a largura da via (mais indicado), numa única vez, de acordo com a logística de uso das vias e atendimento em relação ao fornecimento do concreto para a obra. Em ambas as situações, a junta serrada prevista deve coincidir com a junta longitudinal.

20.ADENSAAMENTO E CONFORMAÇÃO DO CONCRETO:

O equipamento para execução do pavimento de concreto será, preferencialmente, de pequeno porte do tipo régua, treliça ou rolo vibratório. Além do adensamento superficial, proporcionado pelo equipamento vibratório de espalhamento, **deverá ser realizado adensamento com vibradores de imersão em toda a largura e espessura concretadas.**

A verificação da regularidade longitudinal da superfície deverá ser feita por meio de uma régua de alumínio com mais de 3m de comprimento. Qualquer variação na superfície, superior a 5 mm, seja uma depressão ou uma saliência, deverá ser corrigida de imediato.

21.ACABAMENTO

O acabamento final do concreto deverá ser realizado, primeiramente, por meio da utilização do rodo de corte (para retirada de irregularidades na superfície) e, na sequência com a utilização do *float* manual (desempenadeira de cabo longo) para o desempenho final do pavimento e/ou desempenadeira autopropelida, conforme padrão de acabamento definido e orçado na composição de custos. Estes serviços devem ser executados imediatamente após o adensamento do concreto. É realizado também o uso de acabadoras/alisadoras de superfície do tipo “bailarina” para obtenção de melhor resultado superficial, atentando-se, contudo, para o manutenção de característica mínima de rugosidade que atenda às necessidades de segurança viária.

22.CURA DO CONCRETO

Deve ser empregada a cura química, com produto a base PVA, polipropileno ou parafina, com pigmentação branca, que obedeça aos requisitos descritos na norma ASTM-C 309. O produto deve ser aplicado em toda a superfície do pavimento na razão aproximada de 0,60 a 1,00 l/m² (conforme indicação do fabricante) visando a formação de película plástica, cujo objetivo é impedir a perda de água de amassamento do concreto para o ambiente. Este serviço deve ser executado por meio de aspersão imediatamente após a execução do acabamento (se for este o caso) na superfície do pavimento de concreto. Caso as condições climáticas apresentem-se muito exacerbadas (muito calor ou vento) deve-se proceder com cura úmida adicional no período de 7 dias, espalhando-se mantas de geotêxtil umidifi-

cadadas sobre o pavimento recém executado. As mantas devem ser mantidas úmidas durante todo o período de cura. A idade de controle especificada para o concreto, neste projeto, é de 28 dias, o que remeteria a este prazo para liberação do tráfego. Contudo, em função da característica das curvas de ganho de resistência dos cimentos atualmente comercializados, normalmente, pode-se atingir num prazo de 7 dias algo na ordem de 70 a 80% da resistência de projeto, parâmetro que possibilitaria a liberação do tráfego considerado.

22.CORTES e JUNTAS

As juntas deverão obedecer a paginação do projeto, sendo autorizada sua variação, observando o constante nos detalhes construtivos e especificações, sob responsabilidade do executor. Devem ser serradas no primeiro momento possível após a pega do concreto, momento no qual o concreto jovem já se encontra endurecido e é possível apoiar o equipamento de corte sem provocar depressões no concreto. Esse momento específico vai depender das condições climáticas, do concreto e diversos outros fatores. Na grande maioria dos casos, ele se dá por volta de 6-12h após a concretagem. A profundidade do corte será de 1/3 da espessura da placa (6cm neste projeto) e sua largura será de 3,0mm. Ao fim de cada jornada de trabalho, ou sempre que a concretagem tiver de ser interrompida por mais de 30 minutos, deverá ser executada uma junta de construção cuja posição deve coincidir com a de uma junta transversal indicada no projeto.

23.CONTROLE TECNOLÓGICO EM CAMPO

Na inspeção em campo do concreto deverá ser determinada a resistência a tração na flexão ($F_{ctm,k}$) na idade de controle de 28 dias, ou então a resistência a compressão axial (F_{ck}) desde que tenha sido estabelecida, através de ensaios prévios, para o concreto em questão, correlação confiável entre $F_{ctm,k}$ e F_{ck} . A Norma DNIT 047/2004 (Pavimento Rígido – Execução com equipamento de pequeno porte) estabelece que o lote mínimo para adequada inspeção de um pavimento rígido será de 2.500m², sendo que para cada lote de inspeção deverão ser moldados aleatoriamente, e de amassadas diferentes, no mínimo 6 exemplares de corpos de prova sendo no mínimo cada exemplar composto por 2 corpos de prova prismáticos e/ou cilíndricos. Visando um controle mais eficiente, e adequado à produtividade esperada para a obra em questão recomenda-se, neste projeto, a inspeção por meio da moldagem de 1 exemplar (2 corpos de prova)

a cada 50m³ de concreto executado, assim como, mapa de concretagem, com a devida identificação dos corpos de prova por trecho, contendo nota fiscal de transporte e/ou “ticket” do volume. Os corpos de prova deverão ser ensaiados na idade de controle do projeto (28 dias) sendo a resistência a tração na flexão determinada nos corpos de prova prismáticos conforme NBR 12.142 e, a resistência a compressão axial (se for o caso), nos corpos de prova cilíndricos de acordo com a NBR 5739. Dos dois resultados obtidos para cada exemplar será considerada a resistência de maior valor, sendo esta considerada como a resistência do exemplar. **Os resultados dos exemplares, assim como o mapa de concretagem, devem ser entregues fisicamente ao fiscal do contrato, sendo vedada a emissão de termo de recebimento provisório e definitivo da obra, sem a devida comprovação do controle tecnológico de campo realizada pela empresa responsável pela execução do objeto.** sistema público de drenagem, o que pode acarretar em superveniências no decorrer das obras, as quais deverão sempre ser encaminhadas ao fiscal do contrato para que sejam tomadas as devidas providências para melhor empregabilidade das soluções de engenharia e investimento público.

24- ESCAVAÇÃO DA VALA DE DRENAGEM

O serviço de escavação da vala de drenagem compreende a locação, escavação propriamente dita, escoramento onde necessário, regularização do fundo da vala, esgotamento se necessário, conformação do material reaproveitável ao lado da vala ou em depósito, retirada, carga e descarga em bota-fora do material excedente ou inaproveitável.

Para materiais reaproveitáveis, inclui seu manuseio, estocagem in situ e conservação.

A escavação poderá ser manual ou mecânica. Ao iniciar a escavação, a Contratada deverá ter feito a pesquisa de interferências para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes, ou outros elementos existentes. Não está prevista a necessidade de outros tipos de escoramentos, se forem requeridos deverão ser previamente acordados com a Fiscalização.

A largura das escavações deverá atender o especificado nos desenhos de projeto ou, na sua falta, os seguintes critérios:

Caixas Coletoras = dimensão interna da peça + 0,30 m para cada lado
Valas:

diâmetro nominal	largura da vala
400 mm	1,00 m
500 mm	1,10 m
600 mm	1,20 m
800 mm	1,40 m
1000 mm	1,60 m

A escavação final, a regularização e limpeza do fundo da vala deverão ser executadas manualmente para obtenção do greide final de escavação, cujas cotas deverão ser verificadas a cada 10 m. No caso de existência de água, esta deverá ser dirigida para a lateral da vala e ser mantido esgotamento permanente de forma que os trabalhos de regularização e limpeza, e, posteriormente o assentamento, sejam realizados sempre em seco. Procedimento idêntico se aplica às escavações para as Caixas Coletoras.

No fundo da vala da rede pluvial será espalhada uma camada de brita 1 com espessura de 10 cm para regularizar, drenar e garantir a perfeita disposição dos tubos durante a execução.

25.ASSENTAMENTO DAS TUBULAÇÕES

A carga, transporte, descarga junto à obra e descida dos tubos na vala, sejam feitas manualmente ou com auxílio de equipamentos mecânicos, deverão ser executadas com os devidos cuidados para evitar danos aos tubos. Cuidado especial deverá ser tomado com as partes de conexão, ponta e bolsa, para evitar que sejam danificadas na utilização de cabos e/ou tesouras e/ou outras peças metálicas, na movimentação do tubo.

No momento da aplicação os tubos deverão estar limpos, desobstruídos e não apresentar fissuramento superior ao permitido, rachaduras ou danos. Todo tubo recusado pela Fiscalização deverá ser substituído pela Contratada às suas custas.

O assentamento deverá ser executado imediatamente após a regularização de sua fundação, evitando assim a exposição desta às intempéries. Os tubos deverão estar perfeitamente apoiados em toda sua extensão.

O assentamento deve ser feito de jusante para montante. Havendo interrupção, ou em trechos em que as caixas não estejam terminadas e tamponadas, o último tubo deverá ser tamponado para evitar a entrada de elementos estranhos.

A argamassa de rejunte será de cimento e areia, traço 1:3 em volume, devendo ser colocada de forma a procurar a perfeita centralização da ponta em relação à bolsa, proporcionando o correto nivelamento da geratriz inferior interna dos tubos. Havendo presença de lençol freático, deve-se proteger as juntas com capeamento externo de argamassa de cimento e areia, traço 1:1 em volume, com aditivo impermeabilizante.

Após o assentamento deve ser verificado o alinhamento e o nivelamento do trecho, não sendo admitidas flechas que possam causar o acúmulo de águas dentro da tubulação vazia ou que provoquem turbulência ou ressalto no fluxo. Internamente, deve ser verificado a inexistência de ressaltos nas juntas, ou de restos da argamassa aderida que possam causar cavitação, assim como, de materiais ou objetos. Testes hidrostáticos poderão ser realizados antes que o reaterro atinja a altura mediana do tubo.

26.REATERROS DE VALAS DE BUEIROS

Os reaterros de valas serão realizados com solo isento de pedras, madeiras, detritos ou outros materiais que possam causar danos às instalações ou prejudicar o correto adensamento. Deverão ser utilizados solos coesivos em toda a altura da vala. Desde o fundo da vala até uma cota a ser proposta pela Contratada e aprovada pela Fiscalização, em função dos tubos e equipamentos de compactação utilizados, o preenchimento deve ser feito em camadas de no máximo 20 cm, compactadas com soquetes manuais de madeira e pneumáticos.

A rotina dos trabalhos de compactação e seus controles serão propostas previamente pela Contratada para aprovação da Fiscalização, sendo vedada a

compactação de valas, cavas ou poços, com pneus de retroescavadeiras, caminhões, etc.

Reaterro do entorno das Caixas Coletoras: deverão seguir os mesmos critérios das valas.

Após a execução do aterro, todo o material proveniente da escavação que não houver sido utilizado deverá ser removido para bota-fora.

27. EXECUÇÃO DE CAIXAS COLETORAS

As caixas coletoras serão de alvenaria maciça e concreto estrutural, de acordo com os projetos, obedecendo às prescrições das Normas NBR-9649 e 9814, no que couber.

A argamassa de assentamento da alvenaria será de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

28. EXECUÇÃO DE PVs, CAIXAS E BOCAS DE LOBO

Os poços de visita, caixas e bocas de lobo, serão de alvenaria maciça de acordo com os projetos, obedecendo às prescrições das Normas NBR-9649 e 9814, no que couber.

Quando não houver indicação específica nos desenhos dos projetos, deverão atender as seguintes Especificações Técnicas:

A argamassa de assentamento da alvenaria será de cimento e areia, traço 1:3 em volume

As faces internas serão revestidas com argamassa de cimento e areia fina, traço 1:3 em volume, sendo que internamente será impermeabilizada com cimento cristalizante base acrílica ou aditivo impermeabilizante.

Sobre a laje de fundo deverão ser construídas as calhas e canaletas para concordância entre os coletores de chegada e saída. A plataforma correspondente ao restante do fundo do poço deve ter inclinação de 10% para as canaletas. As canaletas e a banquetta serão revestidos com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume, alisada e queimada a colher.

Nas peças localizadas no passeio, a laje de fechamento da câmara de trabalho ou balão servirá de tampa. Será, portanto, em concreto pré-moldado, subdividida em placas com dimensões adequadas para que possam ser removidas. **Nos PV's localizados no leito viário, o tampão será de ferro fundido, diâmetro 0,60 m.**

23.LIMPEZA DA OBRA:

Após o término dos serviços, deverá ser executada a retirada de todos os materiais oriundos de escavação, recortes ou sobras, sendo que este material será removido do local. O recebimento da obra será realizado pela fiscalização da Prefeitura Municipal de Santo Cristo/RS, após todos os serviços contratados serem realizados.

Santo Cristo, 21 de Julho de 2026.

**Santiago Brancher
Engenheiro Civil
Município de Santo Cristo - RS**

Município de Santo Cristo - RS