# MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES

## BR-101 – Acesso oeste e leste – R. Adulce Garcia e R. Pedro Romão Bairros Sertão de Santa Luzia e Alto Perequê

### Pavimentação asfáltica e sinalização viária

PROJETOS:
AMFRI - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ
CREA-SC 050.968-0
Fernanda Bastos Alves – Engenheira Civil – CREA-SC 163.653-1
E-mail: fernanda@amfri.org.br

**Julho/2026**

***SUMÁRIO***

CONSIDERAÇÕES GERAIS ..... 3
CONTROLE TECNOLÓGICO ..... 3
1 - SERVIÇOS INICIAIS ..... 4
2 - SINALIZAÇÃO DE OBRA ..... 7
3 - PAVIMENTAÇÃO PISTA ..... 8
4 - SINALIZAÇÃO VIÁRIA ..... 15

***CONSIDERAÇÕES GERAIS***

- *O Memorial Descritivo e Especificações foi elaborado com a finalidade de completar os projetos, fixar normas e características no uso e escolha dos materiais e serviços a serem empregados;*
- *A execução dos serviços obedecerá aos dispostos das normas e métodos construtivos da ABNT;*
- *Inicialmente, deverá ser realizada a locação e nivelamento da obra, obedecendo ao projeto, observando as distâncias e a cota de cada estaca, a serem feitos com equipamento tipo Estação Total, por profissional de topografia habilitado;*
- *As obras deverão ser sinalizadas e ter proteções para a segurança de transeuntes;*
- *Qualquer alteração na obra por qualquer motivo só será autorizada após mediante comunicação e aceite por escrito por parte da contratante em conjunto com o profissional (is) responsável (is) pelo projeto;*
- *Qualquer alteração executada sem as devidas autorizações e aceites descritos acima, implica em apresentação de projeto As Built as expensas da contratada, sem direito a aditivos por este serviço.*

***CONTROLE TECNOLÓGICO***

- *O controle tecnológico na pavimentação deverá ser realizado a cada camada do pavimento realizada e finalizada, para controle de espessura e dos agregados utilizados;*
- *A porcentagem de CAP no concreto asfáltico deve respeitar os limites estabelecidos no projeto de dosagem, sendo atendidos os parâmetros volumétricos indicados em norma;*
- *Os ensaios deverão ser realizados conforme normas vigentes, atendendo todos os ensaios necessários para os serviços a serem executados, de acordo com as normas como por exemplo: DNIT 158/2011 – ME, DNIT 164/2013, DNIT 031/2024, DNIT 412 – ME, NBR 7182, DNIT 172/2016, NBR 9895, DNER-ME 092/94, entre outros que se mostrarem persistentes à fiscalização.*

## 1 - SERVIÇOS INICIAIS

### 1.1 - Fornecimento e instalação de placa de obra com chapa galvanizada e estrutura de madeira

- A placa da obra deverá ser em chapa metálica, com 4,50 m², com as informações da obra conforme o modelo fornecido pelo convênio;
- A apropriação do serviço será por metro quadrado.

### 1.2 - Fornecimento e instalação de placa de obra de responsáveis técnicos padrão AMFRI com chapa galvanizada e estrutura de madeira

- A placa da obra deverá ser em chapa metálica, com 0,80 m², com as informações dos responsáveis técnicos pelo projeto e suas respectivas disciplinas, em material plástico (poliestireno), para a fixação ou aplicação de adesivo, e suporte em madeira, resistente às intempéries. A mesma deverá ser fixada no canteiro num prazo máximo de três dias após a emissão da ordem de serviço e será de acordo com as especificações do programa que gerir a obra;
- A apropriação do serviço será por metro quadrado.

*Figura 1 – Placa de responsáveis técnicos padrão AMFRI*

**1.3 - Administração local**

- A obra deverá contar com um Engenheiro civil, um Técnico em segurança do trabalho e um Encarregado geral;
- A atribuição do Engenheiro civil de obra será o gerenciamento da obra e deverá ter o domínio da mesma para acompanhamento geral. Deve estar disponível para sanar qualquer dúvida referente ao canteiro de obra, ao desenvolvimento dos serviços de controle de qualidade e a execução de todos os serviços de supervisão técnica ligados à produção;
- O Técnico em segurança do trabalho será responsável pela integridade e saúde dos trabalhadores da obra, usuários e pedestres em geral, e serviços afins;
- O Encarregado geral deverá ter experiência comprovada com acompanhamento de obra e execução dos serviços técnicos expressos em projeto. Este também deverá estar presente nas decisões e nas necessidades do dia-a-dia dos funcionários;
- A locação da obra deverá ser executada seguindo rigorosamente as cotas e demais indicações do projeto. De início deverão ser marcados “in loco”, por meio de serviços especializados de topografia, pontos de locação devidamente identificados sob a orientação de iniciar os trabalhos previstos para a obra em questão. É de fundamental importância a correta demarcação dos níveis e caimentos do terreno para a correta drenagem pluvial;
- Para a execução deste serviço deverão ser utilizados equipamentos topográficos de precisão, inclusive sistema de nivelamento para controles horizontais, verticais e de alinhamentos, bem como seus acessórios;
- Além da gerência técnica e administrativa da obra, inclui-se na administração local as equipes responsáveis pelo controle tecnológico da obra;
- O controle tecnológico de uma obra tem por objetivo garantir que os parâmetros determinados em projeto por meio de ensaios laboratoriais ou de campo sejam respeitados na execução dos serviços, assegurando a qualidade dos materiais, conforme os normativos técnicos e restrições vigentes.;
- A equipe de laboratório de solos para pavimentação analisa as características físicas dos materiais a serem empregados nas bases e sub-bases da estrutura do pavimento
- A equipe de laboratório de asfaltos tem como função avaliar e caracterizar os materiais utilizados na confecção dos pavimentos asfálticos;
- Com relação aos serviços de imprimação e pintura de ligação, o controle tecnológico para esses serviços consiste apenas na avaliação dos ligantes betuminosos no ato do recebimento, demandando reduzido tempo da equipe de laboratório de asfaltos;
- O controle tecnológico deverá ser executado conforme normas vigentes, ficando à cargo da fiscalização a definição de quais ensaios deverão ser feitos;
- Caberá a equipe técnica garantir o correto andamento da obra, manter atualizado o diário de obra, comunicar qualquer assunto relevante ao responsável técnico da CONTRATADA e à FISCALIZAÇÃO, garantir a correta verificação das locações e níveis, manter atualizadas as pranchas dos projetos e outras atividades necessárias ao bom

andamento da obra, incluindo elaboração de relatórios e trabalhos técnicos sobre as questões de engenharia e segurança do trabalho e saúde ocupacional;
- Caso haja a necessidade de mais horas técnicas dos profissionais acima mencionados, essas horas não darão direito a aditivo;
- A apropriação do serviço será por unidade, sendo paga mensalmente e proporcionalmente através das medições dos serviços executados e aceitos.

**1.4 - Locação de container 2,30 x 6,00 m, alt. 2,50 m, para escritório, sem divisórias internas e sem sanitário**
- A empresa responsável pela execução da obra deverá ter como escritório um contêiner com medidas mínimas de 2,30 x 6,00 m e altura de 2,50 m;
- Caso a empresa forneça container maior que as medidas apresentadas não terá direito a aditivo;
- Juntamente com a fiscalização da obra, a empresa deverá instalar o container em local aonde não venha a atrapalhar a obra e que seja em local seguro e de fácil acesso;
- O contêiner servirá de escritório da obra, onde nele deverão estar todos projetos, memoriais, planilha orçamentária vencedora bem como o diário de obras;
- A apropriação do serviço será por mês.

**1.5 - Banheiro químico, com uma limpeza semanal**
- A locação do banheiro químico deverá ser efetuada junto a empresa especializada com a inclusão de limpeza semanal do mesmo;
- Ao final da obra os banheiros químicos deverão ser retirados imediatamente;
- A apropriação do serviço será por unidade por mês.

**1.6 - Mobilização e desmobilização**
- A mobilização consiste em reunir os equipamentos e materiais para dar o início à obra em questão;
- A desmobilização consiste em retirar do local da obra todos os materiais que sobraram de cada etapa dos serviços, os equipamentos, além de entregar a obra devidamente limpa;
- A apropriação dos serviços será por unidade.

**1.7 - Reassentamento de blocos retangulares para piso intertravado, espessura de 6 cm, em calçada, com reaproveitamento dos blocos – incluso retirada e colocação de material**

**1.8 - Remoção de piso de bloco intertravado ou de pedra portuguesa, de forma manual**

**1.9 - Carga, manobra e descarga de entulho em caminhão basculante 10 m³ - carga com escavadeira hidráulica (caçamba de 0,80 m³ / 111 hp) e descarga livre**

**1.10 - Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km**

- As calçadas/passeios em piso intertravado, existentes que ficarem sobre o alinhamento do novo traçado serão demolidas;
- O trecho livre será reassentado e recomposto;
- Todo o material proveniente das demolições e retiradas será carregado, transportado e descarregado em local de bota fora a ser definido pela Prefeitura Municipal;
- As apropriações dos serviços serão por tonelada e por tonelada por quilômetro.

**2 - SINALIZAÇÃO DE OBRA**

**2.1 - Barreira de sinalização tipo I de direcionamento ou bloqueio - utilização de 150 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária**
**2.2 - Cone plástico para canalização de trânsito - utilização de 150 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária**
**2.3 - Placa de advertência para sinalização de obras montada em suporte metálico móvel, lado 1,00 m - utilização de 600 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária**
**2.4 - Placa de regulamentação para sinalização de obras montada em suporte metálico móvel - D = 1,00 m - utilização de 600 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária**
**2.5 - Placa de regulamentação para sinalização de obras montada em suporte metálico móvel, R1 lado 0,414 m - utilização de 600 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária**
**2.6 - Placa para sinalização de obras montada em cavalete metálico - 1,00 x 1,00 m - utilização de 600 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária**

- Uma sinalização para as obras deve advertir, com a necessária antecedência, a existência de obras ou emergências adiante e a situação que se verificará na pista de rolamento, regulamentar a velocidade e outras condições para a circulação segura, canalizar e ordenar o fluxo de veículos junto à obra, de modo a evitar movimentos conflitantes, evitar acidentes e minimizar congestionamento e fornecer informações corretas, claras e padronizadas aos usuários da via;
- A sinalização provisória deve ter características próprias e ser as mais portáteis possíveis durante o tempo de execução da obra;
- A localização da obra na pista de rolamento determina a alteração da circulação de forma específica. Isso implica em variações na forma de sinalizar o trecho em obras, com o objetivo de canalizar adequadamente o fluxo de veículos;
- A sinalização provisória deve apresentar dimensões e características padronizadas, ser implantada com critérios uniformes, apresentar bom estado de conservação, estar adaptada às condições atmosféricas, devendo ser sempre retrorrefletiva e ser objeto de manutenção, durante o tempo de execução da obra;
- A CONTRATADA deverá seguir as recomendações do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) e ao Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), para a execução

da sinalização provisória adequando-a ao serviço executado e seu processo de execução de obra. Sendo assim, é de sua responsabilidade a obrigação de sinalizar a obra;

- A CONTRATANTE deverá aprovar os projetos de sinalização provisória que atendam às diretrizes estabelecidas e através de fiscalização para que sejam efetivamente implantados;
- As apropriações dos serviços serão por unidade por dia.

**3 - PAVIMENTAÇÃO PISTA**

- A pavimentação de uma via consiste em construir uma estrutura capaz de apresentar conforto, segurança e estabilidade, de modo que resista os esforços verticais e horizontais oriundos do fluxo de veículos por um período de tempo pré-determinado pelo projeto, de no mínimo 10 anos.

**3.1 - Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria na distância de 3.000 m - caminho de serviço pavimentado - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³**

- Escavação do material por meio de escavadeira hidráulica sobre esteiras;
- Carga do material em caminhão basculante por meio de escavadeira hidráulica e transporte com caminhão basculante de 14 m³;

**3.2 - Regularização e compactação de subleito de solo predominantemente argiloso**

- Deve-se regularizar e compactar o subleito para receber as camadas posteriores;
- O subleito sobre o qual irá se executar a regularização e compactação deve estar totalmente limpo, sem excessos de umidade e com todas as operações de terraplenagem concluídas;
- A regularização e compactação alcança até 20 cm de espessura do subleito já existente;
- Regularizar e compactar conforme cotas e larguras do projeto (ver secção tipo);
- Executar marcação topográfica de modo a permitir o uso de equipamentos mecânicos de regularização e compactação;
- A motoniveladora realiza a regularização e nivelamento do subleito;
- O teor de umidade deverá ser no máximo ± 2% da umidade ótima obtida pelo ensaio de caracterização a ser executado pela construtora e supervisionado pela fiscalização;
- Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite especificado em projeto, procede-se com o umedecimento da camada através do caminhão pipa;
- Com o material dentro do teor de umidade especificado em projeto, executa-se a compactação da camada utilizando-se o rolo compactador vibratório pé de carneiro na quantidade de fechas a fim de atender as exigências de compactação;
- Aplicar índice de suporte Califórnia - ISC (método DNIT 164/2013 e NBR 7182);
- Não tolerar índice de expansão dos materiais superiores a 2%;

- A quantidade de fechas executadas pelos rolos compactadores deverá atender a energia de compactação de no mínimo 95% energia normal;
- O servente auxilia os operários dos equipamentos na execução do serviço;
- Os ensaios, coletas de amostras e testes realizados antes, durante e após a conclusão do serviço serão de responsabilidade da contratada, sem direito a aditivos;
- Utilizar a área geométrica, em metros quadrados, de subleito a receber regularização e compactação.

**3.3 - Material de 1ª categoria para aterro com CBR ≥ 8%**

**3.4 - Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante de 14 m³ - carga com carregadeira de 3,40 m³ e descarga livre**

**3.5 - Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada**

**3.6 - Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário**

- Os materiais de 1ª categoria compreendem os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m;
- Para controle dos insumos deverão ser realizados os ensaios de compactação normas DNIT 164/2013 E NBR 7182 e índice de suporte Califórnia (I.S.C.) DNIT 172/2016 E NBR 9895, na energia intermediária, conforme descrito nos itens 2.2 e 2.4 referentes ao controle tecnológico.
- Executar marcação topográfica de modo a permitir o uso de equipamentos mecânicos de regularização e compactação;
- Todo o material de empréstimo deverá ser carregado, transportado e depositado nos locais de aterro definidos em projeto, de acordo com as cotas e larguras locadas pela topografia através das cruzetas e off-sets.;
- O espalhamento e compactação das camadas não poderá ser superior a 20cm;
- Prever caimento lateral, para rápido escoamento de água de chuva;
- Na possibilidade de ocorrência de chuva, a camada de aterro em execução deverá ser “selada”, isto é, ser rapidamente compactada com rolos lisos ou equipamentos de pneus para que seu topo seja adensado e tornado impermeável, caso contrário, a camada encharcada deverá ser totalmente removida para bota-fora antes do prosseguimento dos serviços;
- Para a compactação devem ser usados compactadores autopropelidos.
- Posterior à compactação procede-se os ensaios da massa específica aparente seca "in situ", com emprego do frasco de areia pelo método de ensaio da norma DNER-ME 458/2025.
- O ISC do material de empréstimo deverá ser igual ou superior a 7%.
- Não tolerar índice de expansão dos materiais superiores a 2%;
- Obter um grau de compactação de no mínimo 100% do proctor intermediário;
- O teor de umidade deverá ser no máximo ± 2% da umidade ótima obtida pelo ensaio de caracterização a ser executado pela construtora e supervisionado pela fiscalização;
- Os locais para realização dos ensaios de controle tecnológico devem ser de livre escolha da fiscalização;

- A apropriação dos serviços executados será por metro cúbico, tonelada, tonelada por quilômetro e metro cúbico.

**3.7 - Base ou sub-base de macadame seco com brita comercial - 100% Proctor modificado – esp = 20 cm**

**3.8 - Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada**

- Macadame seco consiste numa camada granular composta por agregados graúdos, naturais ou britados, preenchidos a seco por agregados miúdos (britado), cuja estabilidade é obtida pela ação mecânica energética de compactação. O macadame seco será utilizado como sub-base;

**Execução:**

- A camada sob a qual irá se executar a sub-base de macadame seco deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade;
- Os agregados finos (pó de pedra) e o macadame seco são transportados entre a usina de britagem e a frente de serviço através de caminhões basculantes que os despejam no local de execução do serviço;
- Inicia-se com a execução da camada de bloqueio, na qual os agregados finos (pó de pedra) são espalhados e nivelados pela motoniveladora até atingir a espessura prevista em projeto;
- A camada de bloqueio ou isolamento é a porção inferior da camada de macadame seco, limitada a espessura de 0,03 m após a compactação, aplicada nos casos que o macadame seco é assentado sobre solos com mais de 35% passando na peneira nº 200;
- Finalizada a camada de bloqueio, realiza-se a camada de macadame seco, na qual a escavadeira hidráulica sobre esteiras distribuiu e acomoda uniformemente o material até atingir a espessura da camada prevista em projeto;
- Na sequência, executa-se o enchimento da camada de macadame seco, na qual os agregados finos (pó de pedra) são espalhados e nivelados pela motoniveladora para que se preencha os vazios da camada de macadame seco;
- O diâmetro máximo do agregado graúdo deve estar compreendido entre 1/2 e 2/3 da espessura final de cada camada executada, não devendo ser superior a 4” (101,6 mm) e nem inferior a 3” (88,9 mm);
- Na seleção do diâmetro máximo, de espessura individual por camada e na execução da camada, não é permitido:
  - Diâmetro máximo do agregado graúdo superior a 4”;
  - Diâmetro máximo do agregado da camada de bloqueio superior a 3/4”;
  - Diâmetro máximo do agregado do material de enchimento superior a 3/4”;
  - Espessura da camada individual acabada inferior a 0,15 m e superior a 0,20 m, de acordo com o diâmetro máximo, do agregado graúdo, adotado;
  - Utilização de finos sobre o agregado graúdo visando complementação de espessura para obtenção da espessura de projeto da camada de macadame seco acabada.

- Assim que houver disponibilidade de frente de serviço, executa-se a acomodação dos materiais com o emprego do rolo compactador vibratório de um cilindro aço liso na quantidade de fechas prevista em projeto, para se obter o travamento dos agregados e realizar o acabamento da camada;
- As apropriações dos serviços serão por volume de corte geométrico e tonelada por quilômetro.

**3.9 - Base ou sub-base de brita graduada com brita comercial - 100% Proctor modificado – esp = 15 cm**

**3.10 - Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada**

- Tem por objetivo compor a camada granulométrica do pavimento projetado na área de ação do corpo estradal, de modo a distribuir à sub-base os esforços verticais oriundos da ação do tráfego. Resistir aos esforços horizontais, tomando a superfície mais durável de modo a receber o revestimento final;
- Será feita base de BGS para limpa-roda [trecho do acesso cujo pavimento é executado em revestimento primário ou em revestimento asfáltico, como medida de controle para minimizar a transferência de sujeira e detritos dos pneus dos veículos para a área pavimentada] e posteriormente camada de revestimento asfáltico conforme indicado em memorial de cálculo.

**Execução:**

- A camada sob a qual irá se executar a base graduada simples (BGS) deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade;
- O traço da composição granulométrica de brita graduada especificada pelo DNIT-141-2022 - ES do manual de pavimentação deve ser elaborado pela construtora, vencedora da licitação, considerando as amostras coletadas na planta de britagem designada pela construtora. A melhor alternativa fica a cargo dos concorrentes);
- O material deve ser misturado em usinas apropriadas obedecendo à percentagem de cada granulometria determinada, dentro da umidade ótima de lançamento e compactação;
- A BGS é transportada entre a usina de britagem e a frente de serviço através de caminhões basculantes que a despejam no local de execução do serviço;
- A equipe auxilia a distribuição do material ao longo da frente de serviço;
- Na sequência, a motoniveladora, potência básica líquida (primeira marcha) 125 HP, peso bruto 13.032 kg, largura da lâmina de 3,70 m, percorre todo o trecho espalhando e nivelando o material até atingir a espessura da camada prevista em projeto;
- Assim que houver disponibilidade de frente de serviço, executa-se a compactação da camada utilizando-se rolo compactador vibratório de um cilindro aço liso, potência 80 HP, peso operacional máximo 8,10 t, impacto dinâmico 16,15 / 9,50 t, largura de trabalho 1,68 m, na quantidade de fechas prevista em projeto;
- Finalizada a compactação com o rolo liso vibratório, inicia-se a rolagem com o rolo de pneus estático, pressão variável, potência 110 HP, peso sem/com lastro 10,80 /

27,0 t, largura de rolagem 2,30 m, na quantidade de fechas prevista em projeto, a fim de atender as exigências de compactação e realizar o acabamento da camada;

- Posterior à compactação procede-se os ensaios do grau de compactação na energia do Proctor modificado pelo DNIT 164/2013-ME (não estão inclusos na composição). O índice de suporte Califórnia (I.S.C.) deve ser obtido pelo ensaio DNIT 172/2016 – ME com energia modificada não inferior a 100%;
- Caberá a fiscalização o controle geométrico e geotécnico, sendo que a construtora deve solicitar pedido de liberação de cada sub-trecho;
- As apropriações dos serviços serão por volume geométrico e tonelada por quilômetro.

**3.11 - Imprimação com emulsão asfáltica**
**3.12 - Aquisição de emulsão asfáltica para serviço de imprimação, com tributos**
**3.13 - Transporte de emulsão asfáltica para serviço de imprimação em rodovia pavimentada, com tributos**

- Tem por finalidade aumentar a coesão da superfície da base pela penetração do material betuminoso empregado, além de promover condições de aderência entre a base e o revestimento CAUQ (no mínimo 1,5 cm de penetração).

**Execução:**

- A camada sob a qual irá se executar a imprimação asfáltica deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade. Para isto utilizar trator de pneus, acoplado com vassoura mecânica rebocável com escova cilíndrica;
- A aplicação é realizada em uma única vez, com caminhão toco distribuidor de emulsão asfáltica;
- Aplicar emulsão asfáltica, com taxa de aplicação igual a 1,2 litros/m², considerando absorção máxima da camada em 24 horas;
- Durante a aplicação devem ser coletadas amostras do material, em recipiente apropriado (bandeja) de modo a permitir a medição da taxa de consumo, para evitar excesso de material lançado (exsudação);
- Nos locais inacessíveis à barra, a aplicação é realizada em uma única vez com a mangueira de operação manual para aspersão (caneta);
- O servente auxilia os operários dos equipamentos na execução do serviço;
- Não será permitido o tráfego na área imprimida. Em casos de extrema necessidade liberar uma faixa de trânsito após 24 horas de aplicação, desde que protegida por uma camada fina de areia;
- Os ensaios, coletas de amostras e testes realizados antes, durante e após a conclusão do serviço serão de responsabilidade da contratada, sem direito a aditivos;
- Utilizar a área geométrica, em metros quadrados, de superfície a receber a imprimação impermeabilizante e apropriação de serviço por tonelada.

**3.14 - Pintura de ligação**
**3.15 - Aquisição de emulsão asfáltica RR-2C, com tributos**
**3.16 - Transporte de emulsão asfáltica RR-2C em rodovia pavimentada, com tributos**

- Tem por finalidade exercer a função de ligante entre as camadas dos materiais aplicados, aumentando a coesão e aderência do revestimento, além de ter função impermeabilizante;

**Execução:**

- Aplicar ligante do tipo RR-2C - Emulsão Asfáltica de Ruptura Rápida - conforme normas DNER e NBR 7208;
- A taxa de ligante asfáltico deverá ser de 0,45l/m²
- Usar taxa de aplicação da emulsão diluída de 0,90 l/m² em média;
- Usar caminhão espargidor equipados com tacômetros e termômetros, além de espargidor manual para aplicação em pequenas áreas;
- Para aplicação do ligante, a superfície deve estar devidamente limpa, usando o processo de varredura mecânica ou manual, isentando a área de pó e partículas desagregadas;
- Só aplicar a camada de CAUQ após completa pintura em toda área definida pela fiscalização;
- Apropriar os serviços executados em metros quadrados, considerando a área imprimada medida em campo pela topografia, tendo como referência a seção do projeto geométrico (ver secção tipo do projeto) e apropriar em os demais serviços em toneladas.
- Não será permitida qualquer execução sem a devida liberação por parte da fiscalização, autorizando cada etapa da aplicação.
    - Utilizar a área geométrica, em metros quadrados, de superfície a receber a pintura de ligação e apropriação de serviço por tonelada.

**3.17 - Concreto asfáltico - faixa C-12,5 - areia e brita comerciais**

**3.18 - Aquisição de cimento asfáltico de petróleo CAP 50-70 a granel, com tributos**

**3.19 - Transporte de cimento asfáltico de petróleo CAP 50-70 a granel em rodovia pavimentada, com tributos**

**3.20 - Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada**

- Tem por objetivo revestir a base imprimada, protegendo as diversas camadas que compõem o pavimento das intempéries climáticas além de proporcionar conforto e segurança aos transeuntes. E parte integrante da composição final do pavimento e responsável direto pela estabilidade final do leito pavimentado.

**Execução:**

- Após a liberação, pela fiscalização, da base imprimada e após a aplicação da pintura de ligação, será possível iniciar a implantação da primeira camada de CA espessura=5 cm;
- A camada empregada é resultante da mistura a quente em usina apropriada de agregados minerais, graduado por material de enchimento (filler ou areia) espalhados e comprimidos a quente;
- A camada empregada será de 5 cm após a compactação final, a ser aplicada ao longo da área imprimida em todo o trecho do projeto geométrico;

- O traço do material deve ser desenvolvido por técnicos da construtora considerando amostras da areia e brita do local de fornecimento, projetada e qualificada conforme especificação do manual de pavimentação do DNIT;
- O cimento asfáltico a ser empregado é o CAP-50/70 especificado na norma DNIT 095/2006 - EM;
- Caberá a fiscalização o controle de Qualidade e supervisão final do resultado apresentado pela construtora;
- O lançamento da camada deve ser referenciado pela marcação topográfica conforme larguras projetadas, distribuídas em acabadora automotriz capaz de espalhar e conformar dentro das especificações pré estabelecidas. Durante a passagem do equipamento, um operador de mesa verifica a espessura da camada;
- Os rasteleiros acompanham a vibroacabadora e corrigem falhas e defeitos deixados pela vibroacabadora;
- A compressão da camada deverá ser efetuado por rolos pneumáticos e rolos liso compressores tipo tandem. Deve ser possível ajustar a pressão dos pneus, iniciando a passagem com pequenas pressões e, assim que a mistura asfáltica for esfriando, aumentam-se as pressões;
- Atrás do rolo de pneus, inicia-se a rolagem com o rolo compactador vibratório liso tipo tandem, dando o acabamento final ao revestimento asfáltico;
- A densidade e temperatura para execução, transporte, acabamento e compactação serão definidos no projeto do traço da mistura conforme especificações contidas no manual de pavimentação do DNER-PRO 13/94 e DNIT 031/2024 - ES;
- Os ensaios, coletas de amostras e testes realizados antes, durante e após a conclusão do serviço serão de responsabilidade da contratada, sem direito a aditivos;
- A apropriação dos serviços será em toneladas e toneladas por quilômetro.

**3.21 - Pintura de ligação**
**3.22 - Aquisição de emulsão asfáltica RR-2C, com tributos**
**3.23 - Transporte de emulsão asfáltica RR-2C em rodovia pavimentada, com tributos**

- Conforme itens 4.14 a 4.16;
- Entre a camada de concreto asfáltico e a ondulação transversal (lombada) deverá ser aplicada pintura de ligação.

**3.24 - Concreto asfáltico - faixa C-12,5 - areia e brita comerciais**
**3.25 - Aquisição de cimento asfáltico de petróleo CAP 50-70 a granel, com tributos**
**3.26 - Transporte de cimento asfáltico de petróleo CAP 50-70 a granel em rodovia pavimentada, com tributos**
**3.27 - Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada**

- Tem por objetivo revestir a base imprimada, protegendo as diversas camadas que compõem o pavimento das intempéries climáticas além de proporcionar conforto e segurança aos transeuntes. E parte integrante da composição final do pavimento e responsável direto pela estabilidade final do leito pavimentado.

**Execução:**

- Após a liberação, pela fiscalização, e após a aplicação da pintura de ligação, será possível iniciar a implantação da segunda camada de CA, espessura de 5 cm;
- A camada empregada é resultante da mistura a quente em usina apropriada de agregados minerais, graduado por material de enchimento (filler ou areia) espalhados e comprimidos a quente;
- A camada empregada será de 5 cm após a compactação final, a ser aplicada ao longo da área imprimida em todo o trecho do projeto geométrico;
- O traço do material deve ser desenvolvido por técnicos da construtora considerando amostras da areia e brita do local de fornecimento, projetada e qualificada conforme especificação do manual de pavimentação do DNIT;
- O cimento asfáltico a ser empregado é o CAP-50/70 especificado na norma DNIT 095/2006 - EM;
- Caberá a fiscalização o controle de Qualidade e supervisão final do resultado apresentado pela construtora;
- O lançamento da camada deve ser referenciado pela marcação topográfica conforme larguras projetadas, distribuídas em acabadora automotriz capaz de espalhar e conformar dentro das especificações pré-estabelecidas. Durante a passagem do equipamento, um operador de mesa verifica a espessura da camada;
- Os rasteleiros acompanham a vibroacabadora e corrigem falhas e defeitos deixados pela vibroacabadora;
- A compressão da camada deverá ser efetuada por rolos pneumáticos e rolos liso compressores tipo tandem. Deve ser possível ajustar a pressão dos pneus, iniciando a passagem com pequenas pressões e, assim que a mistura asfáltica for esfriando, aumentam-se as pressões;
- Atrás do rolo de pneus, inicia-se a rolagem com o rolo compactador vibratório liso tipo tandem, dando o acabamento final ao revestimento asfáltico;
- A densidade e temperatura para execução, transporte, acabamento e compactação serão definidos no projeto do traço da mistura conforme especificações contidas no manual de pavimentação do DNER-PRO 13/94 e DNIT 031/2024 - ES;
- Os ensaios, coletas de amostras e testes realizados antes, durante e após a conclusão do serviço serão de responsabilidade da contratada, sem direito a aditivos;
- Utilizar o volume total, em metros cúbicos, de concreto asfáltico, a ser utilizado na execução da camada de rolamento em concreto asfáltico.

## 4 - SINALIZAÇÃO VIÁRIA

A sinalização permanente, composta em especial por sinais em placas e painéis, marcas viários e dispositivos auxiliares, constitui-se num sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego que, ao serem implantados nas rodovias/vias, ordenam, advertem e orientam os seus usuários. *(Manual de Sinalização Rodoviária DNIT, 2010).*

O processo de oferecimento de uma sinalização adequada aos usuários das rodovias/vias envolve os seguintes aspectos: *(Manual de Sinalização Rodoviária DNIT, 2010).*

*a) Projetos*

Elaboração de projetos específicos de sinalização com definição dos dispositivos a serem utilizados dentro dos padrões de forma, cor, dimensão e localização, ao longo da via, apropriados.

*b) Implantação*

A sinalização deve ser implantada levando em conta padrões de posicionamento estabelecidos para os dispositivos, admitindo-se eventuais ajustes decorrentes de condicionantes específicas de cada local, nem sempre passíveis de serem consideradas no projeto.

*c) Operação*

A sinalização deve ser permanentemente avaliada quanto à sua efetividade para a operação da via, promovendo-se os ajustes necessários de inclusão, remoção e modificação de dispositivos.

*d) Manutenção*

Para manter a credibilidade da sinalização junto aos usuários, deve ser feita uma manutenção cuidadosa da sinalização, repondo-se dispositivos danificados e substituindo-se aqueles que se tornaram impróprios.

*e) Materiais*

O emprego de materiais, tanto na sinalização vertical quanto na horizontal, deve estar de acordo com normas da ABNT para chapas, estruturas de sustentação, tintas, películas e dispositivos auxiliares (taxas e elementos refletivos).

No desenvolvimento deste projeto, foram obedecidas e respeitadas as orientações das seguintes normas e especificações:

- Manual de Sinalização Rodoviária, DNIT, 2010;
- Código de Trânsito Brasileiro – ANEXO II, resolução nº 160 de 22/04/04;
- Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, resolução nº 180 de 26/08/05;
- Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, resolução nº 243 de 22/06/07;
- Volume III – Sinalização Vertical de Indicação, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, Versão preliminar, 2010;
- Volume IV – Sinalização Horizontal, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, resolução nº 236 de 11/05/07;
- Resolução nº 495 - Estabelece os padrões e critérios para a instalação de faixa elevada para travessia de pedestres em vias públicas, de 05/06/14;
- Manual de Sinalização Rodoviária, DNER, 1999.

A sinalização proposta atende a princípios tais como visibilidade e legibilidade diurna e noturna, compreensão rápida do significado das indicações, informações, advertências e conselhos educativos, baseados no projeto geométrico em planta, no cadastro e visitas ao trecho.

O Projeto de Sinalização Viária é composto (quando o projeto se faz necessário de todos os dispositivos das sinalizações vertical, horizontal e de condução ótica) de Sinalização Vertical, compreendendo placas de sinais e dispositivos especiais, de Sinalização Horizontal, abrangendo linhas de demarcação contínuas, tracejadas, legendas e símbolos no pavimento e Sinalização por Condução Ótica, composta por tachas e tachões prismáticos mono e/ou bidirecionais.

## 4.1 - SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento.

A sinalização horizontal tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

A sinalização horizontal tem a propriedade de transmitir mensagens aos condutores e pedestres, possibilitando sua percepção e entendimento, sem desviar a atenção do leito da via.

Em face do seu forte poder de comunicação, a sinalização deve ser reconhecida e compreendida por todo usuário, independentemente de sua origem ou da frequência com que utiliza a via. *(Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume IV – Sinalização Horizontal, CONTRAN, 2007).*

A sinalização horizontal é classificada segundo sua função: *(Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume IV – Sinalização Horizontal, CONTRAN, 2007).*

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
- Complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;
- Regulamentar os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

Serão utilizadas tintas retrorrefletivas a base de resina acrílica com microesferas de vidro na espessura de 0,6 mm e ser obtida numa só passada da máquina sobre o revestimento e com vida útil mínima de 2 anos. As apropriações dos serviços serão por metro e metro quadrado.

### 4.1.1 - LBO cor branca - Linha de bordo

- Após a execução da pavimentação, marcar os bordos da via com uma linha contínua na cor branca com largura de 12 cm, de acordo com o projeto.

**4.1.2 - LCO-B cor branca cadência 1:1 - Linha de continuidade**

- Serão pintadas linhas de continuidade na cor branca com largura de 12 cm na cadência de 1:1 nas vias com fluxos de mesmo sentido indicando locais de acesso/saída da via com vias laterais/limpa-rodas, de acordo com o projeto;
- Na pista de rolamento as linhas serão pintadas com 1,00 m de comprimento espaçadas de 1,00 m de comprimento.

**4.1.3 - LRE cor branca - Linha de retenção**

- Serão pintadas linhas de retenção na cor branca com largura de 40 cm numa distância de 1,60 metros da legenda PARE, conforme detalhe em projeto, indicando o condutor o local limite em que deve parar o veículo, de acordo com o projeto;
- O comprimento é de acordo com a largura da faixa de rolamento.

**4.1.4 - LCA-A cor amarela - Linha de canalização**

**4.1.5 - ZPA-A cor amarela - Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável**

- Serão pintadas linhas de canalização na cor amarela com largura de 12 cm, orientando fluxos opostos, de acordo com o projeto;
- Serão pintadas linhas do zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável na cor amarela com largura de 30 cm, destacando a área interna às linhas de canalização e reforçando a ideia de área não transitável, de acordo com o projeto.

**4.1.6 - LCA-B cor branca - Linha de canalização**

**4.1.7 - ZPA-B cor branca - Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável**

- Serão pintadas linhas de canalização na cor branca com largura de 12 cm, orientando o fluxo com mesmo sentido, de acordo com o projeto;
- Serão pintadas linhas do zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável na cor branca com largura de 30 cm, destacando a área interna às linhas de canalização e reforçando a ideia de área não transitável, de acordo com o projeto.

**4.1.8 - PARE cor branca - Legenda**

- Serão pintadas legendas na cor branca com altura de 1,60 m nas pistas de rolamento, de acordo com o projeto;
- A legenda PARE indica ao condutor a condição particular daquela pista de rolamento. Utilizada como reforço da placa de regulamentação R-1 (Parada obrigatória).

## 4.2 - SINALIZAÇÃO POR CONDUÇÃO ÓTICA

As Sinalizações por Conduções Óticas são constituídas por superfícies refletivas aplicadas ao pavimento da rodovia, dispostas em geral sobre as linhas pintadas, de modo a delimitar a pista, as faixas de rolamento e as áreas neutras (áreas zebradas), permitindo ao condutor melhores condições de operação, principalmente em áreas sujeitas a neblina ou a altos indicadores pluviométricos, ou em percursos à noite.

Os elementos da Sinalização por Condução Ótica são do tipo Tacha ou Tachão, possuindo a forma quadrada ou retangular com os elementos refletivos, monodirecionais ou bidirecionais, na cor branca ou amarela, conforme a cor da linha da sinalização horizontal à qual estejam associados. *(Manual de Sinalização Rodoviária DNER, 1999).*

### 4.2.1 - Tacha refletiva em plástico injetado - bidirecional tipo II - com um pino - fornecimento e colocação

- Serão colocadas tachas bidirecionais brancas com dimensões de altura mínima de 1,7 cm e máxima de 2,2 cm, lado face elemento retrorrefletivo mínimo de 9,6 cm e máximo de 13,0 cm e lado face sem elemento mínimo de 7,4 cm e máximo de 11,0 cm;
- Serão instaladas entre os zebrados e ao lado da linha de canalização;
- As apropriações dos serviços serão por unidade.

## 4.3 - SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas.

A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via. *(Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I e II– Sinalização Vertical, CONTRAN, 2005 e 2007).*

A sinalização vertical é classificada segundo sua função, que pode ser de: *(Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I e II– Sinalização Vertical, CONTRAN, 2005 e 2007).*

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

A sinalização vertical proposta deverá ser executada em chapa de poliéster reforçada com fibra de vidro com película retrorrefletiva tipo I + SI. Os versos das placas devem ser pintados com tinta fosca ou semifosca, na cor preta. As apropriações dos serviços serão por unidade.

### 4.3.1 - SINALIZAÇÃO VERTICAL DE REGULAMENTAÇÃO

A sinalização vertical de regulamentação tem por finalidade informar aos usuários as condições de proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração.

A maioria dos sinais de regulamentação tem validade no ponto em que está implantado ou a partir deste ponto. Outros têm sua validade na face de quadras onde estão implantados vinculados à sinalização horizontal ou às informações complementares. *(Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação, CONTRAN, 2005).*

*a) Formas e cores*

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca. Constituem exceção, quanto à forma, os sinais R-1 – "Parada Obrigatória" (octogonal) e R-2 – "Dê a Preferência" (triangular). *(Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação, CONTRAN, 2005).*

| FORMA | CÓDIGO | COR | | PADRÃO MUNSELL |
|---|---|---|---|---|
| Circular | R- | Fundo | Branca | N 9,5 |
| | | Símbolo | Preta | N 0,5 |
| | | Tarja | Vermelha | 7,5 R 4/14 |
| | | Orla | Vermelha | 7,5 R 4/14 |
| | | Letras | Preta | N 0,5 |
| Octogonal | R-1 | Fundo | Vermelha | 7,5 R 4/14 |
| | | Orla interna | Branca | N 9,5 |
| | | Orla externa | Vermelha | 7,5 R 4/14 |
| | | Letras | Preta | N 0,5 |
| Triangular | R-2 | Fundo | Branca | N 9,5 |
| | | Orla | Vermelha | 7,5 R 4/14 |

Os sinais complementares em formato retangular deverão seguir as características dos sinais de regulamentação em relação às cores.

| FORMA | CÓDIGO | COR | | PADRÃO MUNSELL |
|---|---|---|---|---|
| Retangular | ER- | Fundo | Branca | N 9,5 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Orla interna | Vermelha | 7,5 R 4/14 |
| | | Orla externa | Branca | N 9,5 |
| | | Tarja | Vermelha | 7,5 R 4/14 |
| | | Legenda | Preta | N 0,5 |

*b) Dimensões*

| DIMENSÕES DOS SINAIS DE FORMA CIRCULAR | | | |
|---|---|---|---|
| **VIA** | **DIÂMETRO (m)** | **TARJA (m)** | **ORLA (m)** |
| Urbana (demais vias) | 0,50 | 0,050 | 0,050 |

| DIMENSÕES DO SINAL DE FORMA OCTOGONAL (R-1) | | | |
|---|---|---|---|
| **VIA** | **LADO (m)** | **ORLA INTERNA BRANCA (m)** | **ORLA EXTERNA VERMELHA (m)** |
| Urbana (demais vias) | 0,25 | 0,020 | 0,010 |

| DIMENSÕES DO SINAL DE FORMA TRIANGULAR (R-2) | | |
|---|---|---|
| **VIA** | **LADO (m)** | **ORLA (m)** |
| Urbana (demais vias) | 0,60 | 0,10 |

**4.3.1.1 - R-1 - Parada obrigatória**

- Serão colocadas na via a ser executada indicando a parada obrigatória do condutor do veículo, conforme indicado no projeto.

**4.3.1.2 - R-2 - Dê a preferência**

- Serão colocadas na via a ser executada indicando ao condutor do veículo a obrigatoriedade de dar preferência de passagem ao veículo que circula na via em que vai entrar ou cruzar, conforme indicado no projeto.

**4.3.2 - SINALIZAÇÃO VERTICAL DE ADVERTÊNCIA**

A sinalização vertical de advertência tem por finalidade alertar aos usuários as condições potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes na via ou adjacentes a ela, indicando a natureza dessas situações à frente, quer sejam permanentes ou eventuais.

Devem ser implantados antes dos locais que requerem atenção dos usuários de maneira que tenham tempo para percebê-lo, compreender a mensagem e reagir de

forma adequada à situação. *(Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, CONTRAN, 2007).*

*a) Formas e cores*

A forma padrão dos sinais de advertência é a quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical, e as cores são: amarela e preta.

Constituem exceção quanto a cor os sinais A-14 – "Semáforo à frente" e A-24 – "Obras". Na sinalização de obras, o fundo e a orla externa devem ser na cor laranja. *(Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, CONTRAN, 2007).*

| FORMA | CÓDIGO | COR | | PADRÃO MUNSELL |
|---|---|---|---|---|
| Quadrada | A- | Fundo | Amarela | 10 YR 7,5/14 |
| | | Símbolo | Preta | N 0,5 |
| | | Orla interna | Preta | N 0,5 |
| | | Orla externa | Amarela | 10 YR 7,5/14 |
| | | Legenda | Preta | N 0,5 |

*b) Dimensões*

| DIMENSÕES DOS SINAIS DE FORMA QUADRADA | | | |
|---|---|---|---|
| VIA | LADO (m) | ORLA EXTERNA AMARELA (m) | ORLA INTERNA PRETA (m) |
| Urbana (demais vias) | 0,50 | 0,010 | 0,020 |

**4.3.2.1 - A-18 - Saliência ou lombada**

- Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de saliência, lombada ou ondulação transversal sobre a superfície de rolamento, conforme indicado no projeto.

**4.3.3 - SUPORTE DA SINALIZAÇÃO VERTICAL**

Para a fixação e apoio das sinalizações verticais serão utilizados suportes do tipo metálico em tubo de aço galvanizado com costura, classe média, DN 2.1/2" (65 mm) e=3,65 mm - 6,51 kg/m e fixado no solo com sapata em concreto com dimensões mínimas de 30 x 30 x 40 cm. O comprimento será apropriado para cada tipo de placa com altura livre do solo de 2,10 m adicionada à altura de 15 cm do desnível da calçada e pista e de 30 cm da sapata de fixação em concreto. As apropriações dos serviços serão por metro e metro cúbico.

O comprimento do suporte para as sinalizações verticais serão de acordo com a sua função (altura da placa onde será instalado o suporte + altura livre do solo + altura de desnível da calçada e pista + comprimento de fixação na sapata).

| | | |
|---|---|---|
| • De regulamentação: | R-1 = 3,15 m | (0,60 m + 2,10 m + 0,15 m + 0,30 m); |
| | R-2 = 3,05 m | (0,50 m + 2,10 m + 0,15 m + 0,30 m); |
| | Circular = 3,05 m | (0,50 m + 2,10 m + 0,15 m + 0,30 m); |
| | Especial = 3,35 m | (0,80 m + 2,10 m + 0,15 m + 0,30 m); |
| • De advertência: | Quadrada = 3,25 m | (0,70 m + 2,10 m + 0,15 m + 0,30 m); |
| | Especial = 3,35 m | (0,80 m + 2,10 m + 0,15 m + 0,30 m); |
| | Especial = 3,05 m | (0,50 m + 2,10 m + 0,15 m + 0,30 m); |
| • De indicação: | Serviço auxiliar = 3,40 m | (0,85 m + 2,10 m + 0,15 m + 0,30 m); |
| | Placa de rua = 2,80 m | (0,25 m + 2,10 m + 0,15 m + 0,30 m); |
| • De percurso: | Obstáculo = 2,15 m | (0,90 m + 0,80 m + 0,15 m + 0,30 m); |
| | Delineador = 2,05 m | (0,60 m + 1,00 m + 0,15 m + 0,30 m). |

**4.3.3.1 - Tubo aço galvanizado com costura, classe média, DN 2.1/2", e = *3,65* mm, peso *6,51* kg/m (NBR 5580)**

**4.3.3.2 - Sapata em concreto para fixação de suporte da sinalização vertical, fck = 20mpa, traço 1:2,7:3 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 400 l**

- As placas de sinalização serão fixadas de acordo com as normas de segurança de trânsito, com pé metálico em tubo de aço galvanizado com costura, classe média, DN 2.1/2" (65 mm) e=3,65 mm – 6,51 kg/m, e fixado no solo com sapata em concreto com dimensões mínimas de 30 x 30 x 40 cm sobre lastro de brita com espessura de 10 cm.

gov.br Documento assinado digitalmente
FERNANDA BASTOS ALVES
Data: 01/07/2026 15:24:54-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

**Fernanda Bastos Alves**
**Engenheira civil - CREA-SC 163.653-1**