

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05

Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguacu – PR CEP 87160000

Fone: (44) 9 9871-7903

E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS SINALIZAÇÃO VIÁRIA

MEMORIAL DESCRITIVO

MUNICÍPIO DE CORNÉLIO PROCÓPIO- PR

Cornélio Procópio, Março de 2024

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguacu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

SUMÁRIO

1.	LOCALIZAÇÃO.....	4
1.1	Município de Cornélio Procopio	4
2.	OBJETIVO	4
3.	CARACTERÍSTICAS	5
4.	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE MATERIAIS – DMT ...	6
5.	SERVIÇOS PRELIMINARES.....	7
5.1	Administração, Mobilização e Desmobilização:	7
5.2	Placa da obra:.....	7
5.3	Locação da obra:	7
6.1	OBJETO	7
6.2	GENERALIDADES	8
6.3	Estudos hidrológicos.....	8
6.4	Posto pluviométrico	8
6.5	Cálculo das Vazões das sarjetas de Corte	9
6.6	Comprimento Crítico da Sarjeta.....	9
6.7	Tempo de Concentração	11
6.8	Chuva Crítica	11
6.9	Coeficiente de Escoamento Superficial	11
6.10	Disposição e Dimensionamento dos Órgãos Constitutivos do Sistema	12
6.11	Limites De Velocidade	12
6.12	Projeto de Drenagem.....	13
6.13	Descrição dos serviços:	13
6.13.1	Generalidades.....	13
6.13.2	Instalações e Serviços preparatórios	14
6.14	Materiais a empregar	14
6.14.1	Condições Gerais.....	15
6.14.2	Especificações	15
6.15	Dos serviços preliminares propriamente ditos	17
6.15.1	Disposições Gerais:	17
6.15.2	SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO – STC 80-15	17
6.15.3	BACIA DE ACUMULAÇÃO	19

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05

Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguaçu – PR CEP 87160000

Fone: (44) 9 9871-7903

E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

7.	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA.....	19
7.1	HISTÓRICO DO PAVIMENTO	19
7.2	POÇO DE INSPEÇÃO.....	21
8.1	PAVIMENTO.....	27
8.1.1	Fresagem	27
8.1.2	Imprimação com RR-1C	28
8.1.3	Geogrelha.....	28
8.1.4	Pintura de Ligação.....	30
8.1.5	Capa asfáltica em C.B.U.Q. Borracha	31
8.	SINALIZAÇÃO VIÁRIA	36
8.1	Requisitos gerais	36
8.2	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	37
8.2.1	Preparação do pavimento.....	37
8.2.2	Pré-marcação	38
8.2.3	Demarcação	38
8.2.4	Materiais	38
8.3	SINALIZAÇÃO VERTICAL	40
8.3.1	Definição.....	40
8.3.2	Considerações gerais	40
8.3.3	Materiais	41
8.3.4	Chapa de aço	41
8.3.5	Suportes das placas	43
8.3.6	Películas para sinalização vertical viária	44
8.3.7	Equipamentos.....	44
8.3.8	Execução	44
8.4	Referências bibliográficas.....	45
9.	TACHAS REFLETIVAS	46
10.	LAUDOS TECNOLÓGICOS	49

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguaçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

1. LOCALIZAÇÃO

1.1 Município de Cornélio Procópio

TRECHO	NOME DA VIA	Comprimento (m)	Largura (m)	Área (m ²)
01	Rodovia Municipal Miguel Feres Haddad	2.051,68	6,00	12.310,10

- Coordenada Inicial do trecho: 22k 53.9700,000 – 74.418,79
- Coordenada Final do Trecho: 22k 53.9828,925 – 74.44229,570

2. OBJETIVO

O presente trabalho se refere ao projeto básico para o reforço/reconstrução da Rodovia Municipal Miguel Feres Haddad.

O presente memorial, tem por objetivo estabelecer diretrizes e normas para a execução dos serviços de pavimentação na localidade de Cornélio Procópio, bem como especificar a metodologia de execução, materiais e equipamentos que serão empregados na execução da obra. Estas especificações servem de base exclusiva para o tipo e definição técnica dos materiais, equipamentos e acessórios a serem usados no local dos serviços e o modo de instalação dos mesmos, cabendo aos licitantes a responsabilidade de verificar, através de minuciosa análise destas especificações, dos projetos construtivos e de vistoria ao local da obra, e dos quantitativos necessários.

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

3. CARACTERÍSTICAS

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

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

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

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

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

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

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

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

4. DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE MATERIAIS – DMT

DMT MATERIAIS PAVIMENTAÇÃO

Rodovia Mun. Michel Feres Haddad - meio do trecho

Material	Distância	Origem	Coordenadas
Asfaltos (CAP / emulsões)	407 km	Araucária (refinaria Petrobrás)	-25.566465, -49.369886
Cal hidratada	417 km	Almirante Tamandaré	-25.301500, -49.304164
Cimento	372 km	Balsa Nova (Itambé)	-25.458494, -49.604618
Areia	30 km	Santa Mariana	-22.921730, -50.617786
Pedra britada	19 km	Cornélio Procópio	-23.183433, -50.699396
CBUQ	19 km	Cornélio Procópio (Pedra Norte)	-23.224015, -50.632859
Paver	15 km	Cornélio Procópio	-
Tubos / pré-moldados	15 km	Cornélio Procópio	-
Tijolos	15 km	Cornélio Procópio	-

DMT USINA CBUQ

Cornélio Procópio (Pedra Norte)

Material	Distância	Origem	Coordenadas
CAP	400 km	Araucária (refinaria Petrobrás)	-25.566465, -49.369886
Cal hidratada	410 km	Almirante Tamandaré	-24.049223, -52.304778
Areia	54 km	Santa Mariana	-22.921730, -50.617786
Pedra britada	0,1 km	pedreira anexa	-

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

5. SERVIÇOS PRELIMINARES

5.1 Administração, Mobilização e Desmobilização:

A construção do barraco de obra e instalação do canteiro, serão de responsabilidade da empresa contratada e deverá ser instalado em local previamente indicado pela Secretaria de Obras do Município. Também correrá por conta da Empresa contratada todos os custos referentes à administração, mobilização e desmobilização de mão-de-obra, materiais e equipamentos.

5.2 Placa da obra:

Deverá ser fixada em local de boa visualização contendo os dados da obra devidamente fornecido pela Prefeitura,

A placa de obra deverá ter as seguintes dimensões: 4,00x2,00m, conforme modelo do Governo do estado do Paraná.

Deverá ser em chapa de aço galvanizado, adesivada, fixada em armação em madeira e pontaletes.

5.3 Locação da obra:

A obra deverá ser locada conforme indicado no projeto. Deverá ter seu alinhamento rigorosamente igual ao projetado. Caso se faça necessário algum ajuste deverá ser consultado o setor de projetos da Prefeitura Municipal.

6. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

6.1 OBJETO

O presente Memorial Descritivo e especificações técnicas referem-se aos serviços necessários para execução de obras de drenagem do município de

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

Cornélio Procópio no trecho selecionado, bem como fixa as normas mínimas e indica as principais características dos materiais a serem empregados.

6.2 GENERALIDADES

A execução das obras de drenagem obedecerá às normas gerais da PREFEITURA MUNICIPAL DE CORNÉLIO PROCÓPIO, às normas e instruções complementares que forem fornecidas pela Fiscalização e ao Projeto constante dos desenhos a serem entregues pela PREFEITURA MUNICIPAL.

Caberá à Empreiteira a responsabilidade da segurança e da boa execução das obras, ficando a seu critério a elaboração do planejamento dos trabalhos bem como a escolha do equipamento auxiliar de construção, como melhor lhe convier. A PREFEITURA MUNICIPAL, entretanto, poderá exigir o equipamento mínimo, visando a obtenção do ritmo de trabalho programado e a perfeição da execução das obras.

6.3 Estudos hidrológicos

Os estudos hidrológicos permitiram a determinação dos elementos necessários à elaboração dos projetos básicos de drenagem superficial.

A elaboração desses estudos baseou-se em dados pluviométricos, adequadamente selecionados na região, nas bacias hidrográficas estudadas, no levantamento topográfico da cidade, em dados referentes ao solo e à cobertura florística regional complementados por observações locais.

6.4 Posto pluviométrico

Com base na Resolução Sedest 50/2022, foi utilizado a equação da chuva de Jacarezinho, pois é a cidade mais próxima à Cornélio Procópio:

Onde:

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

$$i = 31.200 / [(t+50)]^{1,38}$$

i = intensidade de precipitação em mm/h

t = tempo de concentração em minutos

Utilizando-se do manual de drenagem do DNIT para o cálculo da drenagem superficial de rodovias, utiliza-se Tempo de Retorno de 10 anos e tempo de concentração de 05 minutos.

6.5 Cálculo das Vazões das sarjetas de Corte

As vazões de contribuição foram calculadas pelo método racional, utilizando-se a expressão:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{36 \cdot 10^4}$$

Onde:

Q = vazão em metros cúbicos por segundo

C = coeficiente de escoamento superficial (adimensional)

i = intensidade da chuva crítica em (cm/h)

A = área de contribuição por metro linear de sarjeta (m²/m)

6.6 Comprimento Crítico da Sarjeta

Fixada a seção préviada sarjeta, é possível a determinação do seu comprimento crítico para as diversas declividades do greide correspondentes aos cortes existentes.

$$d = 36 \cdot 10^4 \frac{A \cdot R^{2/3} I^{1/2}}{C \cdot i \cdot L \cdot n}$$

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

Onde,

A= área molhada da sarjeta (m²)

R= Raio Hidraulico da Sarjeta (m)

I= declividade da sarjeta (m/m)

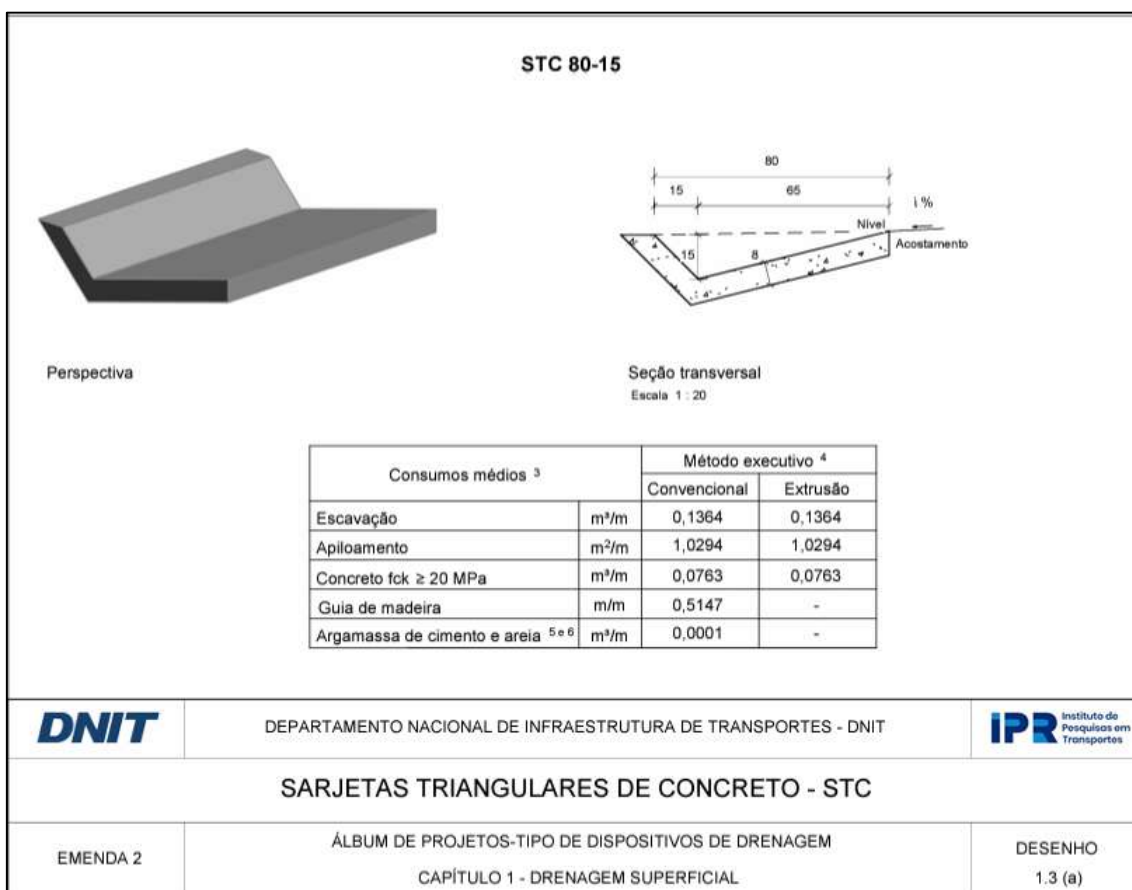
C= coeficiente de escoamento superficial (adimensional)

i= intensidade da chuva crítica em (cm/h)

L= Largura de impluvio (m)

n= coeficiente de rugosidade (adimensional)

Para a sarjeta utilizada (STC 80-15), chegou-se aos seguintes resultados:



G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

6.7 Tempo de Concentração

O tempo de concentração para sistemas de galerias de águas pluviais nas drenagens urbanas consiste no tempo requerido pela água para percorrer a superfície até a boca de lobo mais próxima, acrescido o tempo de escoamento no interior do coletor, desde a abertura de engolimento até a seção considerada. O tempo de concentração foi calculado pela seguinte expressão:

$$T_c = T_s + T_g$$

Onde:

T_s = tempo gasto pela água percorrer telhados, calhas, calçadas etc.

T_g = tempo de escoamento nas galerias, calculado pela seguinte fórmula:

$$T_g = L/V/60$$

Onde:

V = velocidade média no tubo em metros por segundo L = extensão do percurso em metros

6.8 Chuva Crítica

Período de Recorrência: adotado o período de recorrência de chuva crítico, de acordo com a segurança que se quer dar ao sistema. Assim, quanto maior este tempo, maiores serão as intensidades das chuvas de projeto, e consequentemente maior a segurança do sistema, o que implica em custo mais elevado das obras. Recomendado tempo de recorrência de 3 anos para a rede de galerias, 10 anos para emissários e canais, e de 50 a 500 anos para barragens, valores estes que permitem trabalhar com boa segurança sem elevar demais o custo de implantação das obras.

Para este projeto foi adotado tempo de recorrência de 10 Anos.

6.9 Coeficiente de Escoamento Superficial

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

Os coeficientes de escoamento superficiais utilizados para projetos de redes de galerias de águas pluviais variam entre 0,30 e 0,90 para superfícies permeáveis e impermeáveis, respectivamente.

No entanto, em virtude da ocorrência de áreas mistas contribuintes, foram utilizados os coeficientes de escoamento superficial médios, resultantes das médias ponderadas dos valores anteriormente citados, a partir das quadras mais representativas das diversas áreas do projeto.

6.10 Disposição e Dimensionamento dos Órgãos Constitutivos do Sistema

Para o dimensionamento dos coletores será utilizada a fórmula de Manning.

$$V = (R^{2/3} \cdot I^{1/2}) / n$$

Onde:

V = velocidade de escoamento em m/s.

R = raio hidráulico da seção de vazão em um. I = declividade superficial de linha d'água.

n = coeficiente de rugosidade

Os tubos são dimensionados a seção com lâmina d'água entre 75% e 85 % e as velocidades limites mencionadas a seguir.

6.11 Limites De Velocidade

Os limites de velocidade do escoamento nos tubos, segundo as normas da SUDERHSA, para as condições de vazão máxima serão as seguintes:

Limite inferior: velocidade mínima= 0,75m/s

Limite superior: velocidade máxima= 5,00m/s

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

6.12 Projeto de Drenagem

O projeto de drenagem consistiu no detalhamento e posicionamento dos dispositivos que captarão as águas precipitadas na plataforma e taludes (drenagem superficial), ou possam atingir o subleito (drenagem subterrânea e subsuperficial) conduzindo-as adequadamente para promover o afastamento das mesmas do corpo estradal.

A elaboração do projeto das obras de drenagem pautou-se nos subsídios fornecidos pelos Estudos Hidrológicos no Projeto Geométrico e em orientações técnico praticas obtida durante o projeto, com o intuito de obter-se uniformidade ao longo do trecho.

Para alcançar tal detalhamento foi necessário o tratamento analítico dos modelos para cálculo das capacidades de vazão das seções propostas, cujos resultados serão apresentados a seguir.

6.13 Descrição dos serviços:

6.13.1 Generalidades

A Empreiteira deverá permitir à Fiscalização, espontânea e de todas as formas, o cabal desempenho das suas funções, dentro destas Especificações, do Contrato, e, nos casos omissos ou imprevistos, dentro das normas da boa técnica.

A Empreiteira deverá colocar à disposição da Fiscalização, todos os meios, de qualquer natureza, necessários e aptos a permitir o controle dos serviços executados e daqueles em execução, a inspeção das instalações de obras, dos materiais e dos equipamentos.

Ficam reservados à Fiscalização o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular, omissos ou não previsto no contrato, nestas Especificações, no Projeto e em tudo o mais que de qualquer forma se

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

relacione ou venha a se relacionar direta ou indiretamente, com a obra em questão. Em caso de dúvida, a Fiscalização submeterá o assunto à instância superior.

Os Trabalhos que forem rejeitados pela Fiscalização deverão ser refeitos pela Empreiteira, sem ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL. Qualquer trabalho, além do especificado no Contrato, executado pela Empreiteira, sem autorização prévia, não será pago pela PREFEITURA MUNICIPAL.

O prazo da obra é improrrogável, ressalvados os motivos de força maior, independentes da Empreiteira. Os motivos de força maior que possam justificar suspensão da contagem do prazo, somente serão considerados pela Fiscalização quando apresentados na ocasião das ocorrências anormais.

A PREFEITURA MUNICIPAL poderá suspender, por meios amigáveis ou não, a execução da obra, total ou parcialmente, sempre que julgar conveniente, por motivos, técnicos, de segurança, disciplinares ou outros.

6.13.2 Instalações e Serviços preparatórios

Compreendem de um modo geral, os meios necessários à execução integral da obra, tais como:

Fornecimento, transporte e instalação de todas as máquinas e equipamentos necessários para o bom andamento das obras;

Execução de placas relativas à obra, de acordo com os desenhos padrão do CREA, ou outros modelos que venham a ser apresentados pela PREFEITURA MUNICIPAL, sendo obrigatória a colocação e manutenção das mesmas em cada frente de trabalho.

6.14 Materiais a empregar

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

6.14.1 Condições Gerais

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade, e satisfazer rigorosamente a estas especificações.

O emprego de qualquer dos materiais básicos adiante relacionados, estará sujeito à Fiscalização, que decidirá sobre a sua utilização, face às NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS, ou laudos emitidos por laboratórios tecnológicos credenciados.

A Empreiteira se obriga a retirar do canteiro das obras, todo e qualquer material impugnado pela Fiscalização, dentro de quarenta e oito horas, a contar da notificação atinente ao assunto.

Quando as condições locais tornarem aconselhável a alteração da especificação de qualquer material, este somente poderá ocorrer mediante autorização escrita da Fiscalização.

Quando os materiais forem fornecidos pela PREFEITURA MUNICIPAL a Empreiteira será a única responsável pela guarda e proteção dos mesmos, após o seu recebimento. Se por negligência da Empreiteira, esses materiais vierem a sofrer perda e danos, a PREFEITURA MUNICIPAL deverá ser indenizada, cabendo ao Engenheiro Fiscal tomar medidas necessárias à devida indenização.

6.14.2 Especificações

a) Água

Somente deverá ser utilizada água potável, isenta de sais alcalinos, ácidos ou outras substâncias que venham prejudicar a peça do concreto e da argamassa.

b) Areia

b.1) Para concreto

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

Será de granulometria média de jazida natural, quartzosa e limpa. Deverá satisfazer à EB4 e às necessidades de dosagem para cada caso.

b.2) Para argamassa

Deverá ser fina, peneirada, de jazida natural, quartzosa e limpa.

c) Aço

Será do tipo indicado no projeto estrutural. As barras deverão ser bitoladas e limpas. Não deverão possuir revestimento de pintura, óleo, argila ou ferrugem.

d) Brita

Deverá provir de rocha sã, não alterada, bem classificada, limpa e isenta de pó, de acordo com as Especificações Brasileiras EB4, de fratura angulosa, de superfície de fratura não vítreas.

e) Cimento Portland

O cimento será de fabricação recente. Só sendo aceito na obra com acondicionamento da fábrica, embalagem e rotulagem intactas, contendo a marca, o peso e o local de fabricação. Independente de ensaios, serão rejeitados, os sacos que se apresentarem empedrados.

f) Cal Virgem

Será depositada na obra e quando queimada, será gorda, não deixando resíduos. Deverá ser extinta na obra, no mínimo duas semanas antes de ser utilizada e, guardada em valas, coberta permanentemente com água.

g) Cal Hidratada

Deverá ser depositada na obra na embalagem original da fábrica.

h) Madeira

Deverá ser utilizada madeira de pinho ou de lei, com dimensões e qualidade que possam garantir a segurança aos operários.

i) Pedras

As pedras para utilização no enrocamento dos dissipadores ou para concreto ciclópico deverão ser do tipo granítico ou basáltico, limpas, com dimensões e formatos compatíveis com o fim a que se destinam.

j) Tubos

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguaçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

Os tubos serão do tipo ponta e bolsa e deverão obedecer, no seu recebimento e emprego, às Especificações Brasileiras e serão suas amostras submetidas aos testes exigidos pela ABNT. Através de exame visual, não deverão apresentar irregularidades de fabricação, como sejam: fendas, falhas, queimas, bolhas, saliências, curvaturas, depressões, etc...

6.15 Dos serviços preliminares propriamente ditos

6.15.1 Disposições Gerais:

O projeto deverá ser respeitado em todas as suas determinações e as modificações que se fizerem necessárias deverão ser notificadas, por escrito, com a devida antecedência, para que a Fiscalização tome conhecimento e autorize.

Os serviços de referência, alinhamento e pontos característicos da obra serão assinalados no terreno, por meio de marcos adequados, que serão assentados de 20 em 20 metros e devidamente amarrados a testemunhas permanentes, de modo a ficarem bem definidos e fixados.

Serão distribuídas, igualmente, por todo o alinhamento dos coletores, referências de nível em número suficiente para permitirem uma ampla verificação de todas as cotas.

6.15.2 SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO – STC 80-15

Dentre os dispositivos de drenagem, foram adotadas sarjetas triangulares de medidas conforme detalhe nas pranchas do projeto de drenagem referente a determinados pontos dos trechos que pelas características topográficas em razão do corte previsto em projeto e da declividade excessiva apresentaram tal necessidade. As sarjetas atuarão com a finalidade de interceptar os deflúvios, que escoando pelo talude ou terrenos marginais podem comprometer a estabilidade do talude, a integridade do pavimento e a segurança do tráfego.

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

Destaca-se que tais pontos dos trechos que se adotou tal alternativa, estão demarcados em projeto. Serão moldadas com concreto in loco, com seção transversal especificada em projeto e neste memorial.

- O concreto, a ser utilizado, deverá ter um consumo de 250kg de cimento por metro cúbico de concreto e apresentar plasticidade e umidade tais que após ser lançado, deverá constituir uma massa compacta sem buracos ou ninhos.
- Para a cura do concreto será utilizado o método da irrigação ou aspersão de água em intervalos frequentes.
- Após a aplicação, antes da cura total do concreto, as superfícies deverão ser alisadas com desempenadeiras de aço.
- O alinhamento deverá apresentar perfeita concordância com as modificações de direção e curvas. As sarjetas que apresentarem quaisquer avarias deverão ser demolidas e refeitas.
- Executar juntas de dilatação em intervalos de 12m, preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, espessura de 1cm.

O serviço será medido e pago por metro linear (m) de sarjeta executada. O preparo e a regularização da superfície de assentamento são executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para o dispositivo. A superfície de assentamento deve ser firme e bem desempenada. Para marcação das sarjetas, utilizar gabaritos constituídos de guias de madeiras servindo de referência para a concretagem, cuja seção transversal corresponde as dimensões e forma de cada dispositivo, espaçando estes gabaritos em 2 m no máximo. Especial atenção deve ser dada a uniformidade da escavação entre guias, de forma a garantir igual espessura do revestimento em qualquer seção.

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

6.15.3 BACIA DE ACUMULAÇÃO

O uso de estruturas hidráulicas para a contenção do escoamento superficial em estradas, além de conter o processo erosivo, também possui uma atribuição funcional que proporciona benefícios expressivos à bacia pela recarga do lençol freático e, conseqüentemente, à conservação do recurso água (BERTOLINI et al., 1993). Neste contexto, a implantação de bacias de acumulação destinadas à contenção do escoamento superficial proveniente das estradas pode ser uma alternativa de grande importância.

De acordo com Griebeler (2002), a técnica para a implantação de bacias de acumulação consiste na escavação do solo das áreas marginais às estradas para permitir a captação e o armazenamento da água escoada e, conseqüentemente, permitir a posterior infiltração.

A construção de bacias de acumulação e infiltração pode contribuir expressivamente para adequação do sistema de drenagem, controle dos processos erosivos e redução do assoreamento de nascentes, rios e lagos, pois o escoamento superficial é armazenado nestas, favorecendo sua infiltração e evaporação.

Silva (2009) salienta que a implantação de bacias de acumulação e infiltração destinadas à contenção do escoamento superficial proveniente das estradas consiste em uma alternativa de grande potencial de uso, principalmente, nas situações em que não há sistemas de terraceamento para os quais possa ser conduzido o escoamento superficial.

Ressalta-se que os serviços para execução de bacias de contenção, reconstituição de taludes e implantação de grama nos taludes será por conta da Prefeitura Municipal de Cornélio Procopio.

7. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

7.1 HISTÓRICO DO PAVIMENTO

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguaçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

A Rodovia Municipal Miguel Feres Haddad, segundo relatos de moradores de Cornélio Procópio, foi executada há mais de 30 anos. Neste período de vida útil do pavimento houveram apenas serviços de “tapa buracos”, o que justifica o estado avançado de degradação do pavimento.



Figura 1. Situação atual do pavimento com trincas tipo couro de jacaré. Fonte: os Autores.

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguacu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com



Figura 2. Pavimento apresentando grande desgaste superficial. Fonte: Os Autores.

7.2 POÇO DE INSPEÇÃO

O poço de inspeção consiste na escavação vertical que permite o acesso ao interior do pavimento para verificação direta in situ do material, sua estrutura e composição.

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05

Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguaçu – PR CEP 87160000

Fone: (44) 9 9871-7903

E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com



Figura 3. Poço de Inspeção. Fonte: os Autores.

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com



Figura 4. Medição da espessura do revestimento existente. Fonte: os Autores.

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com



Figura 5. Medição da espessura da base. Fonte: os autores.

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05

Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000

Fone: (44) 9 9871-7903

E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com



Figura 6. Medição da espessura da base. Fonte: os Autores.

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05

Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000

Fone: (44) 9 9871-7903

E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com



Figura 7. Medição da espessura da sub-base. Fonte: os Autores.

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguacu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

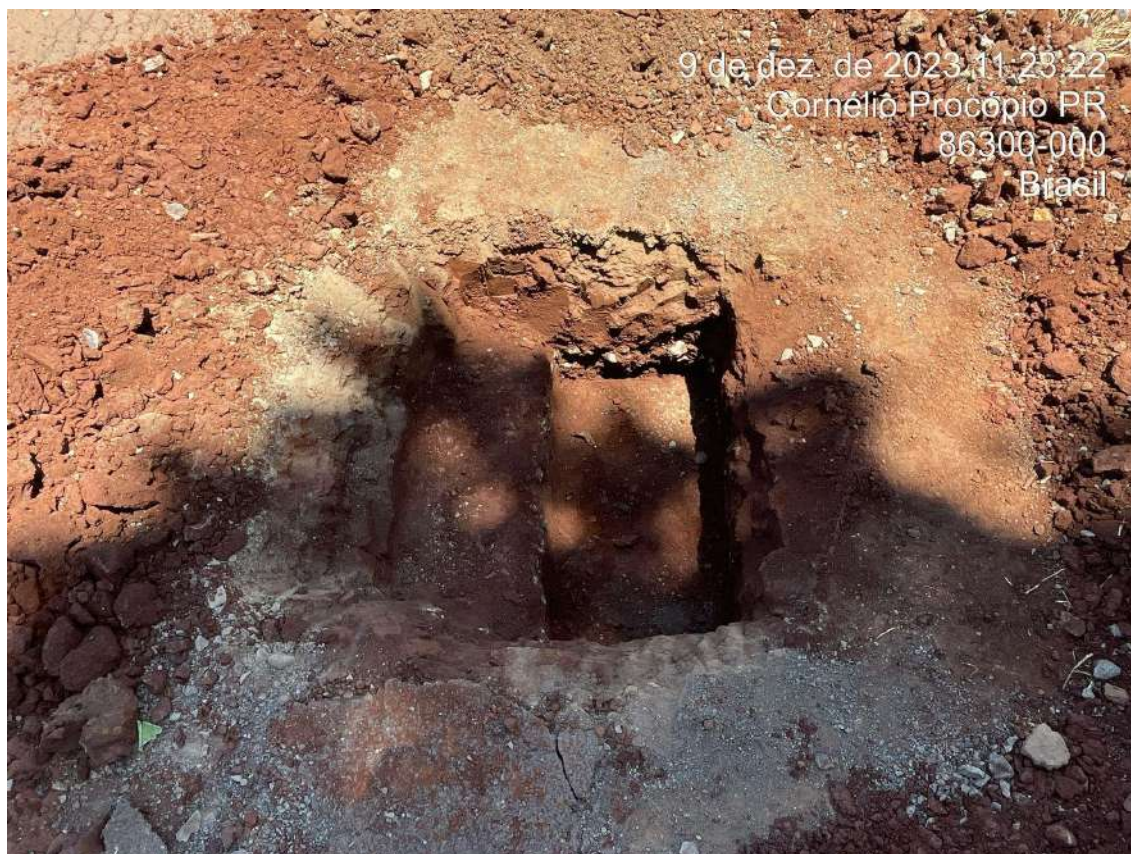


Figura 8. Vista geral do poço de inspeção. Fonte: os Autores.

Através do poço de inspeção realizado, chegou-se às seguintes conclusões acerca da estrutura do pavimento existente:

- **Revestimento asfáltico: 2 a 2.5cm de espessura;**
- **Base de solo cimento: 35cm de espessura;**
- **Sub base de rachão: 10cm de espessura.**

8.1 PAVIMENTO

8.1.1 Fresagem

Aplicar o processo de fresagem a frio da superfície existente, com espessura de 3 cm (norma DER/PR ES-P 31/05) com o objetivo de remover as

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

corrugações e promover a regularização da superfície e melhoria da aderência. Para a execução deste serviço, deve ser utilizada máquina fresadora, capaz de cortar camadas do pavimento na profundidade requerida em projeto. A fresagem deve ser obrigatória nas áreas que apresentarem superfície muito lisa, envelhecida, ou com exsudação, ou com corrugação, ou elevações de remendos. Após a fresagem ocorrer com a limpeza do pavimento, com vassoura mecânica rebocada mecanicamente. A remoção do material fresado deverá ser transportado por caminhão basculante até local de descarte que será indicado pela Secretaria Municipal de Obras e Vias Públicas.

8.1.2 Imprimação com RR-1C

Imprimação é uma aplicação de película de material betuminoso, aplicado sobre a superfície do calçamento, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado.

Primeiramente deverá ser procedida a limpeza adequada da base através de varredura e, logo após, executado o espalhamento do ligante asfáltico (RR-1C) com equipamento adequado.

Aplicar o ligante betuminoso sendo que a taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,8 a 1,6 l/m².

8.1.3 Geogrelha

Estrutura plana em forma de grelha polimérica constituída por elementos com função predominante de reforço, com elevada resistência à tração, produzidas por extrusão, soldadas ou tecidas. Para as geogrelhas poliméricas são necessários materiais com resistência à tração e à fadiga. A malha deve ter abertura suficiente para permitir a acomodação dos agregados mais graúdos em

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

seu interior, que atenda à relação $d / \phi_{\text{máx}}$ entre 2 e 10, onde “d” é a menor dimensão da abertura da malha da geogrelha e $\phi_{\text{máx}}$, o diâmetro máximo de agregados da mistura asfáltica. Na escolha da geogrelha deve ser observada a aderência necessária entre a geogrelha e a camada de concreto asfáltico. Para melhorar a aderência, as geogrelhas podem ser revestidas com material betuminoso.

Todo fornecimento de geogrelha que chegar à obra deve vir acompanhado do certificado fornecido pelo fabricante, contendo os resultados dos ensaios realizados para o lote de fabricação.

As geogrelhas devem possuir as seguintes propriedades:

- a) resistência a tração $\geq 50 \text{ kN/m}$ para deformação $\leq 12\%$, conforme NBR 12824(1);
- b) resistência à fadiga $\geq 90\%$ de resistência retida após 100.000 ciclos carga/descarga;
- c) ponto de amolecimento $> 180^\circ\text{C}$.

Aplicação da Geogrelha

A geogrelha deve ser desenrolada manualmente diretamente no local a ser posicionada ou por equipamentos que não ofereçam risco de danos ao material, sem dobras ou rugas.

A geogrelha deve ser cortada para se adequar a áreas com obstáculos ou descontinuidades, poços de visitas, caixa de drenagem e outros.

Para o bom resultado da instalação, é recomendável que a geogrelha não fique exposta ao tráfego até que esteja coberta pela nova camada de concreto asfáltico. Caso seja inevitável a abertura ao tráfego, deve-se verificar se o recobrimento asfáltico da grelha não foi perdido. Se o recobrimento estiver perdido, deve-se realizar uma segunda imprimação asfáltica.

Na direção longitudinal da geogrelha, as emendas entre mantas subseqüentes devem apresentar sobreposição de 25 cm, levando-se em

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

consideração a direção de aplicação do asfalto para evitar o levantamento da geogrelha neste ponto.

Na direção transversal da geogrelha, para as emendas entre mantas adjacentes é suficiente a sobreposição de 15 cm. Quando a sobreposição for maior que 15 cm, recomenda-se executar um rego com emulsão asfáltica, com a taxa mínima de emulsão.

Deve-se evitar que as juntas de pavimentação coincidam com as emendas da geogrelha.

Controle

Todo fornecimento de geogrelha que chegar à obra deve vir acompanhado do certificado de qualidade, fornecido por laboratório idôneo, que contenham os resultados dos ensaios realizados para o lote de fabricação, conforme as seguintes especificações:

- a) a relação entre a menor dimensão da abertura da malha d e o diâmetro máximo de agregados da mistura asfáltica $\phi_{\text{máx}}$, atender à relação $d/\phi_{\text{máx}}$. No caso de malha retangular adotar d como sendo a menor dimensão da abertura;
- b) resistência à tração, conforme a NBR 12824(1);
- c) resistência à fadiga: resistência retida após 100.000 ciclos carga/descarga;
- d) ponto de amolecimento.

Controle da aplicação da Geogrelha

liberação para aplicação da geogrelha somente após a ruptura, ou seja, cura da emulsão asfáltica;

controle visual da aplicação da geogrelha.

8.1.4 Pintura de Ligação

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

Após a cura da imprimação, será efetuada a pintura de ligação com RR-1C, com caminhão tipo espargidor com taxa de aplicação em torno de 0,5 l/m² a 0,88 l/m², tomando-se os cuidados de limpeza.

Quando a taxa preconizada é de 0,5 l/m² de emulsão, é comum adicionar-se água, como processo construtivo, já que a aplicação em pequenas quantidades, somente de emulsão, propicia dificuldades executivas.

Para que sejam obtidos os efeitos de absorção de tensões e aderência adequada da camada asfáltica de recapeamento, deve ser dada atenção especial à taxa de aplicação do ligante asfáltico, e deve ser suficiente para impregnação da manta bem como para a ligação da base antiga o revestimento novo.

8.1.5 Capa asfáltica em C.B.U.Q. Borracha

As faixas da massa poderão ser do tipo “C”; segundo norma do DER.

As temperaturas da massa não deverão ultrapassar 177° C; no caminhão a temperatura não deverá ser inferior a 127° C, na rolagem a temperatura deverá ser propicia para compactação do material.

A espessura da camada será de 5,00 cm.

Peneira de malha quadrada		Porcentagem passando, em peso					
ABNT	Abertura, mm	Faixa A	Faixa B	Faixa C	Faixa D	Faixa E	Faixa F
1 ½"	38,1	100	100	–	–	–	–
1"	25,4	95 – 100	90 – 100	100	–	–	–
¾"	19,1	80 – 100	–	90 – 100	100	100	–
½"	12,7	–	56 – 80	–	80 – 100	90 – 100	–
⅜"	9,5	45 – 80	–	56 – 80	70 – 90	75 – 90	100
n.º 4	4,8	28 – 60	29 – 59	35 – 65	50 – 70	45 – 65	75 – 100
n.º 10	2,00	20 – 45	18 – 42	22 – 46	33 – 48	25 – 35	50 – 90
n.º 40	0,42	10 – 32	8 – 22	8 – 24	15 – 25	8 – 17	20 – 50
n.º 80	0,18	8 – 20	–	–	8 – 17	5 – 13	7 – 28
n.º 200	0,075	3 – 8	1 – 7	2 – 8	4 – 10	2 – 10	3 – 10
Utilização como		Ligação		Rolamento		Reperfilagem	
Variação do teor de ligante		4,0 – 5,5		4,5 – 6,0		5,0 – 6,5	
Espessura máx., cm		6,0		5,0		3,0	

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

Resumo dos serviços a realizar na execução do pavimento asfáltico	
Revestimento: CBUQ, Faixa “C” DNIT;	
Pintura de Ligação: RR-1C, taxa 0,5 l/m ² ;	
DENSIDADE C.B.U.Q. (t/m ³)	2.500,00
CAP 50/70 AB8 (%)	5,20%
Brita (%)	83,81%
Areia (%)	9,55%
Cal Hidratada CH-I (%)	1,44%

Ensaio que deverão ser considerados:
Teor de Betume: 5,2%+-0,5 (REVESTIMENTO)
Grau de compactação: 100%.
Densidade Aparente: 2,500 g/cm ³ .
Espessura do Projeto: 5 cm. (Revestimento 5cm).

Condições Gerais

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva. O concreto asfáltico usinado a quente com asfalto-borracha somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.

Preparo da Superfície

A superfície deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura. A imprimação ou pintura de ligação deve ser executada, obrigatoriamente, com a barra espargidora, respeitando os valores recomendados para taxa de ligante. Caneta ou regador podem ser utilizados somente para correções localizadas ou em locais de difícil acesso. Deve apresentar película homogênea e promover adequadas condições de aderência quando da execução do concreto asfáltico. Quando a imprimação ou a pintura de ligação não tiverem condições satisfatórias de aderência, uma nova pintura de ligação deve ser aplicada previamente à distribuição da mistura. No caso de desdobramento da espessura total de concreto asfáltico em duas camadas, a pintura de ligação entre estas pode ser dispensada se a execução da segunda camada ocorrer logo após a execução da primeira. O tráfego de caminhões, para início do lançamento do concreto asfáltico com asfaltoborracha, sobre a pintura de ligação só é permitido após o rompimento e cura do ligante aplicado.

Produção do Concreto Asfáltico com Asfalto-Borracha

O concreto asfáltico com asfalto-borracha deve ser produzido em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado. A usina deve ser calibrada, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura. Os agregados, principalmente os finos, devem ser homogeneizados com a pá carregadeira antes de serem colocados nos silos frios. As aberturas dos silos frios devem ser ajustadas de acordo com a granulometria do traço e dos agregados para evitar sobras nos silos quentes. A temperatura de aquecimento do cimento asfáltico modificado com borracha de pneus empregado deve, salvo em orientação contrária e justificada do fabricante, se situar nos limites de 165

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05

Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000

Fone: (44) 9 9871-7903

E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

°C a 175 °C. Variações constantes ou desvios significativos em relação à faixa de temperatura desejável indicam a necessidade de suspensão temporária do processo de produção, para que sejam executados os necessários ajustes. A temperatura de aquecimento dos agregados, medida nos silos quentes, deve ser até 10 °C superior à temperatura definida para o aquecimento do ligante, desde que não supere 180 °C. A carga dos caminhões deve ser feita de maneira a evitar segregação da mistura dentro da caçamba, 1º na frente, 2º na traseira e 3º no meio. O início da produção na usina só deve ocorrer quando todo o equipamento de pista estiver em condições de uso, para evitar a demora na descarga na acabadora que pode acarretar em diminuição da temperatura da mistura com prejuízo da compactação.

Transporte do Concreto Asfáltico com Asfalto-Borracha

O concreto asfáltico com asfalto-borracha produzido deve ser transportado da usina ao local de aplicação, em caminhões basculantes, atendendo ao especificado no item 4.6 para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. As caçambas dos veículos devem ser cobertas com lonas impermeáveis durante o transporte de forma a proteger a massa asfáltica da ação de chuvas ocasionais, da eventual contaminação por poeira e, especialmente, da perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte. As lonas devem estar bem fixadas na dianteira para não permitir a entrada de ar entre a cobertura e a mistura, o que provoca resfriamento precoce. O tempo máximo de permanência da mistura no caminhão é dado pelo limite de temperatura estabelecido para aplicação da massa na pista.

Distribuição da Mistura

A distribuição do concreto asfáltico com asfalto-borracha deve ser feita por equipamentos adequados, conforme especificado no item 4.7. Para o caso de emprego de concreto asfáltico com asfalto-borracha como camada de rolamento, ligação ou de regularização, a mistura deve ser distribuída por uma ou mais acabadoras, atendendo aos requisitos anteriormente especificados. Deve ser assegurado, previamente ao início dos trabalhos, o aquecimento conveniente da

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05

Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000

Fone: (44) 9 9871-7903

E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

mesa alisadora da acabadora à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída. Deve-se observar que o sistema de aquecimento destina-se exclusivamente ao aquecimento da mesa alisadora e nunca de massa asfáltica que eventualmente tenha esfriado em demasia. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada acabada, estas devem ser corrigidas de imediato pela adição manual da mistura. Seu espalhamento deve ser efetuado por meio de rodos metálicos. Esta alternativa deve ser, no entanto, minimizada, já que o excesso de reparo manual é nocivo à qualidade do serviço. Na partida da acabadora devem ser colocadas de 2 a 3 réguas, com a espessura do empolamento previsto, onde a mesa deve ser apoiada. A mistura deve apresentar textura uniforme, sem pontos segregados. Qualquer falha constatada na superfície deve ser sanada antes do início da compactação, com espalhamento manual. Na descarga, o caminhão deve ser empurrado pela acabadora, não se permitindo choques ou travamento dos pneus durante a operação. O tipo de acabadora deve ser definido em função da capacidade de produção da usina, de maneira que esta esteja continuamente em movimento, sem paralisações para esperar caminhões. A velocidade da acabadora deve estar sempre entre 2,5 m/minuto e 10,0 m/minuto.

Compactação da Mistura

A rolagem tem início logo após a distribuição do concreto asfáltico com asfalto-borracha. A fixação da temperatura de rolagem condiciona-se à natureza da massa e às características do equipamento utilizado. Como regra geral, deve-se iniciar a compactação na temperatura mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura esta fixada experimentalmente, em cada caso. A temperatura mínima recomendável para a compactação da mistura é de 150 °C, devendo ser ajustada no campo em função dos equipamentos de compactação, condições ambientais e de serviço que garantam as características requeridas pela mistura, por ocasião do projeto de dosagem. É obrigatória, às expensas do contratado, a execução de trecho experimental, que deve possuir no mínimo 150 m e cobrir a largura da faixa ou a metade da largura da pista, para definição dos

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

equipamentos de compactação e números de passadas necessárias dos equipamentos para atingir o grau de compactação mínimo exigido nesta especificação. Após aceitação do trecho experimental pela fiscalização, aos serviços podem ser iniciados. No caso de rejeição dos serviços no trecho experimental por desempenho insatisfatório, o trecho experimental deve ser refeito, as expensas do contratado.

Juntas

O processo de execução das juntas transversais e longitudinais deve assegurar adequadas condições de acabamento, de modo que não sejam percebidas irregularidades nas emendas. Em rodovias de pista dupla é recomendado o uso de duas vibro-acabadoras, de modo que os panos adjacentes sejam executados simultaneamente, tanto nas faixas da pista quanto nos acostamentos. Em rodovias em operação, devem ser evitados degraus longitudinais muito extensos, permitindo-se no máximo o resultante de uma jornada de trabalho. Na jornada de trabalho seguinte, a aplicação da massa asfáltica deve começar no início do degrau remanescente da jornada de trabalho anterior. No reinício dos trabalhos, deve-se realizar a compactação da emenda com o rolo perpendicular ao eixo, com 1/3 do rolo sobre o pano já compactado e os outros 2/3 sobre a massa recém-aplicada.

Abertura ao Tráfego

A camada de concreto asfáltico, com asfalto-borracha recém-acabada, deve ser liberada ao tráfego somente quando a massa atingir a temperatura ambiente.

8. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

8.1 Requisitos gerais

Serão de livre escolha da contratada os métodos executivos empregados no desenvolvimento dos serviços, estando sujeitos, todavia, às determinações da fiscalização do órgão executor, sempre que julgar necessário salvaguardar a

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

qualidade, os prazos e as condições de segurança em todos os serviços prestados.

A execução dos serviços obedecerá rigorosamente aos projetos, instruções e prazos a serem fornecidos pelo órgão executor, bem como as demais disposições de contrato e da presente especificação técnica.

Todos ônus decorrentes da execução de serviços em desacordo com os projetos de sinalização ou com a presente especificação técnica correrão por conta exclusiva da contratada.

Sempre que for constatado o aparecimento de interferências que impeçam o desenvolvimento normal dos serviços contratados e, principalmente, nos casos em que sua continuidade gere situações de insegurança a veículos e pedestres, a fiscalização do órgão executor deverá ser acionada de imediato, pela contratada para que sejam tomadas as devidas providências.

8.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

8.2.1 Preparação do pavimento

A superfície a ser demarcada deve se apresentar seca e livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material estranho que possa prejudicar a aderência da tinta ao pavimento. O pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido.

As sinalizações existentes nos trechos a serem pintados devem ser removidas ou recobertas, não deixando quaisquer marcas ou falhas que possam prejudicar a nova sinalização. Nos pavimentos novos deve ser previsto um período para sua cura antes da execução da sinalização definitiva, de uma a duas semanas.

Os serviços de sinalização horizontal só podem ser iniciados após a instalação de todos os elementos para uma sinalização de obra adequada a cada

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

local de serviço. Estes elementos devem atender as normas do Código de Trânsito Brasileiro

8.2.2 Pré-marcação

Antes da aplicação da tinta deve ser feita a pré-marcação, seguindo-se rigorosamente as cotas do projeto.

8.2.3 Demarcação

É necessário verificar as seguintes condições ambientais para executar a demarcação:

Temperatura ambiente superior a 5° C; Temperatura ambiente inferior a 40° C;

Temperatura do pavimento superior a 3° C do ponto de orvalho; Umidade relativa do ar menor que 80%;

Que não esteja chovendo ou chovido antes de 2 horas da execução.

Em caso de equipamentos autopropulsados desenhados com controles para aplicação em condições climáticas adversas, permite-se o seu uso fora das faixas indicadas, quando as temperaturas, porem mantêm as restrições em relação à chuva ou excesso de umidade e ponto de orvalho.

A largura (l) das linhas varia de 0,30 m a 0,40 m e a distância (d) entre elas de 0,30 m a 0,80 m. A extensão mínima das linhas é de 3,00 m, podendo variar em função do volume de pedestres e da visibilidade, sendo recomendada a extensão de 4,00 m.

8.2.4 Materiais

Tintas

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

A tinta logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos, natas ou grumos. A tinta deve ter condições para ser aplicada por máquinas apropriadas e ter a consistência especificada, sem ser necessária a adição de outro aditivo.

O material termoplástico corresponde à mistura de ligantes; partículas granulares como elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes, deve atender aos requisitos da NBR 13159.

Microesfera de vidro

As esferas e microesferas de vidro devem atender aos requisitos das normas NBR 16184(4). As microesferas aplicadas por aspersão mecanizada devem ser adicionadas concomitantemente com a aplicação do termoplástico, à razão que assegure a retrorrefletividade especificada.

Controle

O fornecedor ou fabricante do material termoplástico deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação. A contratante deve ainda: a) verificar visualmente as condições de acabamento, independente de ensaios; b) realizar controle geométrico, verificado sua obediência ao projeto.

Execução

A sinalização horizontal deve ser garantida contra a falta de aderência, baixo poder de cobertura ou qualquer alteração na sua integridade por falhas de aplicação, devendo neste caso o trecho ser refeito, pela contratada, sem qualquer ônus adicional do contratante, dentro do prazo fixado. A demarcação deve apresentar uma retrorrefletividade mínima inicial de 450 mcd/lx.m² na cor branca e 350 mcd/lx.m² na cor amarela. Admite-se, durante a vida útil da sinalização horizontal a perda de retrorrefletância, desde que ao término da garantia, o seu valor não seja menor que 80 mcd/lx.m². Quando, durante a vigência da garantia se constatar, em medição, valor inferior a 80 mcd/lx.m², por falhas de aplicação, a contratada deve refazer o trecho, sem ônus para o

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

contratante, de forma a atender ao disposto acima, dentro do prazo fixado pela fiscalização. A medição da retrorrefletância deve ser feita conforme a NBR 14723 ou por avaliação dinâmica pela NBR 16410.

8.3 SINALIZAÇÃO VERTICAL

8.3.1 Definição

Sinalização vertical é o conjunto de sinais de trânsito, laterais à pista ou suspensos sobre ela, montados sobre suportes fixos ou móveis e dispostos no plano vertical, por meio dos quais se dão avisos oficiais através de legendas ou símbolos com o propósito de regulamentar, advertir, indicar ou educar quanto ao uso das vias pelos veículos e pedestres, da forma mais segura e eficiente.

8.3.2 Considerações gerais

As placas são classificadas quanto a sua funcionalidade, de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro. Usaremos nesta obra placas de regulamentação e placas de indicação, são elas:

As placas de regulamentação têm por finalidade informar aos usuários das condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração.

As placas de indicação, tem por finalidade identificar as vias.

A eficiência da sinalização vertical depende da colocação correta no campo visual, no entendimento por parte do usuário, na clareza da mensagem transmitida e na legibilidade.

As formas das placas que serão utilizadas são:

- . Octogonal, exclusivamente para as placas de parada obrigatória;
- . Circular, para as placas de regulamentação, exceto das vias de acesso à via preferencial e de parada obrigatória;

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

. Retangular (com a maior dimensão na vertical ou na horizontal), para placas de indicação geral.

As cores utilizadas na sinalização vertical devem obedecer ao Código de Trânsito Brasileiro.

As placas retrorrefletivas são revestidas com películas que retrorrefletem os raios luminosos incidentes dos faróis dos veículos, devendo apresentar a mesma visibilidade, forma e cor durante o dia e a noite, e atender a NBR 14644.

8.3.3 Materiais

Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações a seguir:

8.3.4 Chapa de aço

As chapas de aço devem ser revestidas com zinco pelo processo contínuo de imersão a quente, conforme NBR 7008, grau ZC, revestimento mínimo Z275. Devem, ainda, ser perfeitamente planas, lisas, sem empolamento e isentas de rebarbas ou bordas cortantes, laminadas, resistentes à corrosão atmosférica, devidamente tratadas, sem manchas e sem oxidação, prontas para receber o revestimento com película refletiva, e com o verso pintado em preto semifosco.

Devem ter a espessura mínima de 1,25 mm.

As chapas finas de aço aplicáveis devem obedecer às especificações técnicas em conformidade com a Tabela 1.

Tabela 1:

MATERIAL	NORMA TÉCNICA
----------	---------------

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

Chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural	NBR 6649
Chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural	NBR 6650
Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou com liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente	NBR 7008
Chapas de aço de alta resistência mecânica zincadas continuamente por imersão a quente	NBR 10735
Placas de aço zincado para sinalização viária	NBR 11904

As placas, quando ensaiadas conforme indicado, devem se enquadrar dentro dos valores constantes na Tabela 2.

Tabela 2:

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

PLACA	MÍNIMO	MÁXIMO	NORMA TÉCNICA
Espessura do revestimento	0,025 mm	-	ASTM D 1005
Brilho a 60°	40	50	ASTM D 523
Flexibilidade	8 e	-	NBR 10545
Aderência	-	Gr 1	NBR 11003
Resistência ao impacto	18 j	-	ASTM D 2794
Resistência à névoa salina	240 h	-	NBR 8094
Resistência à umidade	240 h	-	NBR 8095
Intemperismo artificial	300 h	-	ASTM G 153

8.3.5 Suportes das placas

Os suportes devem ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e dos esforços sob a ação do vento, garantindo a correta posição do sinal. Os suportes devem ser fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas.

A fixação das placas ao suporte e às travessas será através de parafusos, porcas e arruelas, ou outro sistema de fixação, previstos em 4.3 da NBR 14891 e devem manter a rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados.

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

O material a ser utilizado para o suporte da placa será de tubo galvanizado com

seção circular de 2 ½" e altura livre de no mínimo 2,50 m, conforme detalhe em projeto.

Considerando o Comprimento do Tubo de aço como h: 3,50m.

O tubo será fixado ao solo por meio de uma base de concreto de diâmetro 0,3m e altura h: 0,50m.

8.3.6 Películas para sinalização vertical viária

As películas utilizadas na sinalização vertical viária devem atender as características mínimas especificadas na NBR 14644.

8.3.7 Equipamentos

Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pela fiscalização.

Os equipamentos mínimos utilizados na implantação da sinalização vertical com placas são:

- . Caminhão carroceria para transporte;
- . Ferramentas manuais (trado, foice, enxada, pá, picareta, carrinho de mão e jogos de chave de aperto);
- . Em casos especiais, eventualmente são necessários equipamentos para perfuração de rochas ou de pavimento.

8.3.8 Execução

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05

Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000

Fone: (44) 9 9871-7903

E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

Previamente, deve ser feita a marcação da localização dos dispositivos a serem implantados de acordo com o projeto, bem como a limpeza do local de forma a garantir a visibilidade da placa a ser implantada.

As fundações para suportes de sinalização vertical devem ter forma circular com diâmetro mínimo igual a três vezes o diâmetro do suporte e compatível, devendo ser executadas manualmente, sempre que possível.

Logo depois de executadas as escavações, serão instalados os suportes de sinalização, de acordo com o tipo determinado em projeto para cada local.

Os suportes serão instalados perfeitamente no prumo e o lançamento do concreto com resistência mínima de 10MPa será feito em camadas de 30 cm de altura, devidamente apiloadas.

Somente após o tempo de cura do concreto devem ser colocadas as placas de sinalização.

Todo entulho resultante da instalação de suporte de sinalização deverá ser recolhido pela equipe no instante de execução dos serviços, bem como deverá ser executada a recomposição do piso original.

Durante a execução dos projetos de sinalização vertical, todos os danos causados as redes de concessionárias, a qualquer bem público ou de terceiros, serão de exclusiva responsabilidade da contratada, que arcará com os ônus e reparos correspondentes.

As placas de identificação de vias serão fornecidas conforme identificado em projeto, com 02 placas por suporte. Isto para propiciar a identificação da via pavimentada e a via existente no mesmo conjunto.

8.4 Referências bibliográficas

Código de Trânsito Brasileiro – CTB, lei nº 9503, de 23/09/1997

DER/PR ES-OC 09/05 – Fornecimento e Implantação de Placas Laterais para Sinalização Vertical

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

9. TACHAS REFLETIVAS

Tacha refletiva é o dispositivo auxiliar à sinalização horizontal que tem como função delimitar e delinear as faixas de rolamento das rodovias. Além do atendimento à NBR 14636, as tachas refletivas devem possuir as seguintes características.

Corpo

O corpo deve ser em material durável, com alta resistência a impactos e pode ser apresentado nas cores amarela, cinza, branca ou incolor. As dimensões recomendadas são: 100 mm x 100 mm x 20 mm, não se recomendando a utilização de corpos com altura superior a 22 mm. O formato do corpo deve prever condições de limpeza dos elementos refletivos pela ação do tráfego e das chuvas. Deve apresentar ainda ranhuras ou cavidades em sua parte inferior de forma a permitir a penetração do material de colagem.

Pino de Fixação

O pino de fixação deve ser em parafuso de aço com rosca completa para a perfeita aderência ao solo e possuir proteção contra corrosão. Deve ter cabeça arredondada, embutida no corpo da tacha, para que no caso de quebra a tacha não se torne agressiva ao tráfego.

Catadióptrico

O catadióptrico, ou elemento refletivo, deve ser constituído por elemento de plástico ou vidro lapidado e espelhado. Deve estar perfeitamente embutido no corpo da tacha. O elemento refletivo pode ser branco, amarelo ou vermelho, conforme especificações do projeto de sinalização. Caso não seja mencionada a cor especificamente, esta deve ser branca. Os catadióptricos devem atender integralmente a norma NBR 14636.

Retro-refletividade

A retrorrefletividade das tachas devem atender o especificado na NBR 14636.

Cola

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

A cola deve permitir perfeita aderência entre a tacha e o pavimento; seu tempo de secagem não pode ser superior a 30 minutos.

Sinalização

Sinalizar adequadamente o local onde são realizados os serviços.

Pré-Marcação

Deve ser efetuada a pré-marcação antes da fixação da tacha ao pavimento para o perfeito alinhamento e posicionamento das peças, que deve obedecer ao projeto fornecido.

Furação

Deve ser executado um furo no pavimento com a utilização de broca de vídea, na profundidade aproximada de 60 mm, para a perfeita ancoragem da tacha refletiva. Deve-se, em seguida, efetuar a limpeza do furo executado com jato de ar.

Apicoamento

Para pavimentos de concreto de cimento Portland, recomenda-se que seja apicoada superfície do pavimento no local da aplicação do corpo da tacha, para garantir sua ancoragem.

Limpeza

Para melhor aderência das tachas ao pavimento é necessário efetuar limpeza, eliminando poeira, torrões de argila, agregados soltos, manchas de óleo ou asfalto etc. Em conformidade com a situação existente, deve se empregar na limpeza ar comprimido, varredura, escova de aço, lixa, detergente etc.

Colagem

Após a limpeza do furo para fixação do pino, este deve ser totalmente preenchido com cola, com consumo médio de 80 g por tacha. Em seguida, espalha-se a cola sobre o pavimento no local de aplicação do corpo da tacha. O adesivo deve preencher totalmente as cavidades e ranhuras existentes na parte inferior da tacha. Após a colocação da tacha, deve-se firmá-la no chão, pressionando-a contra o pavimento, para obter aderência uniforme de todo o corpo da tacha. Não se admite trechos do corpo da tacha em balanço. Quando

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

a superfície do pavimento for irregular, a cola deve ser o nivelador das irregularidades. Os excessos de cola devem ser removidos.

Controle

O fornecedor ou fabricante das tachas refletivas deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação. Os materiais empregados nas tachas refletivas devem ser analisados e terem sua qualidade comprovada em laboratório credenciado. A contratante deve ainda, verificar:

- a) visualmente as condições de acabamento;
- b) se os espaçamentos entre os elementos e a colocação atende ao projeto de sinalização.

ACEITAÇÃO

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais, execução e garantias, estabelecidas nesta especificação e discriminadas as seguir:

Materiais

Os critérios de aceitação dos materiais devem ser os previstos nas normas técnicas correspondentes. Todo o material fornecido deve ser submetido previamente a inspeção visual pela fiscalização, cabendo a este o direito de recusar os que apresentarem qualquer defeito ou que não estiverem de acordo com o especificado. Os serviços são aceitos desde que as condições de acabamento sejam satisfatórias e o espaçamento entre as taxas não apresentem divergência maior que 5% em relação ao definido em projeto.

Garantias

O material fornecido e implantado deve ser garantido contra: - perda acentuada de retro-refletividade ao longo da sua vida útil; - quebras por 2 (dois) anos, sob condições normais de instalação e uso; - soltura por 2 (dois) anos, excetuando-se os casos decorrentes de deterioração, ruptura ou arrancamento do pavimento. O tempo de garantia das peças está sujeito a alteração de acordo com VDM - volume diário médio de veículos. Na ocorrência de quaisquer dos

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

defeitos anteriormente apresentados, as tachas defeituosas devem ser repostas pelos fornecedores, sem qualquer ônus ao contratante. A fiscalização deve fazer a solicitação por escrito e ser atendida dentro do prazo máximo de 10 dias.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços devem ser medidos por unidade de tacha refletiva efetivamente aplicada e aceitos pela fiscalização. Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, perdas, transporte, mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos necessários aos serviços e outros recursos utilizados pela executante.

10. LAUDOS TECNOLÓGICOS

CONTROLE TECNOLÓGICO

Os ensaios de Controle Tecnológico deverão ser apresentados para a aceitação dos serviços em medição e pagamento. Os custos correspondentes a tais serviços técnicos laboratoriais estão incluídos nos custos unitários dos serviços.

O controle tecnológico deverá ser prestado por profissional habilitado e os resultados obtidos das análises deverão ser apresentados conforme norma técnica, acompanhados de “Análise dos Resultados” (descrevendo claramente se a amostra ATENDE [ou não] ao projeto e às normas), vinculado a uma ART (escrever o nº da ART em cada laudo emitido), que pode ser única para o projeto. Indicar no Laudo qual trecho (rua/ etapa) que pertence a amostra.

LAUDOS / TESTES A SEREM APRESENTADOS (durante a execução dos serviços)

1) Revestimento em CBUQ

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05

Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000

Fone: (44) 9 9871-7903

E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

- Pintura de Ligação/Cura: Taxa de Ligante Asfáltico (mediante a colocação de bandejas de massa e área conhecidas na pista onde está sendo feita a aplicação). Mínimo 1 ensaio a cada 800 m² de pista.
- Determinação da espessura do revestimento com a extração de corpos de prova com a utilização de sonda rotativa (medir a altura do corpo-de-prova com paquímetro, em quatro posições equidistantes, e adotar como altura o valor da média aritmética das quatro leituras) - mínimo 1 ensaio a cada 700 m² de pista;
- Percentagem de Betume – Norma DNER-ME 053/94 – mínimo 1 ensaio a cada 700 m² de pista;
- Determinação da Densidade Aparente – Norma DNER-ME 117/94 – mínimo 1 ensaio a cada 700 m² de pista;
- Grau de Compactação (razão entre a densidade aparente da massa asfáltica compactada na pista e a densidade máxima indicada em laboratório para a mistura – ensaio Marshall) –mínimo 1 ensaio a cada 700 m² de pista.
- Antes do início dos serviços deverá ser apresentada à fiscalização o projeto de massa asfáltica (traço), baseado pelo Método Marshall, de todas as misturas das camadas do revestimento asfáltico, produzidas em conformidade com as especificações do DER-PR e/ou DNIT, atendendo as condições indicadas no projeto, com as devidas adaptações inerentes a disponibilidade de materiais na região.
- Durante a execução da obra, todos os consumos de materiais das misturas serão reavaliados através de ensaios. Os serviços somente

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

serão aceitos e medidos se forem executados dentro da margem de tolerância, conforme especificações do DER-PR e/ou DNIT.

- Os consumos de materiais aferidos através de ensaios, quando executados a menor do que os quantitativos contratados, desde que aceitos tecnicamente pela fiscalização, serão glosados e descontados nas medições. Consumos acima dos quantitativos contratados só serão aceitos se forem previstos e aprovados pelo Município, antes da execução.

Modelo de Declaração de Realização de Ensaios Tecnológicos

PREFEITURA MUNICIPAL DE Cornélio Procópio		
Declaração de Realização de Ensaios Tecnológicos		
Programa SAM SIT nº	Lote	Medição nº

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05

Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguáçu – PR CEP 87160000

Fone: (44) 9 9871-7903

E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

Empresa Contratada

CNPJ

Nº Contrato Empreitada

Valor do Contrato

Valor Medido Acumulado

Percentual Executado

Nº da ART específica dos laudos

Data de recolhimento

Profissional responsável

CREA

Serviços:

(%) executado

Terraplanagem:

Reforço do Subleito:

Regularização e compactação do subleito:

Sub-base:

Base:

Revestimento:

Declaro que foram realizados os ensaios tecnológicos na presente obra, conforme descrito no anexo I do contrato de empreitada, normas técnicas vigentes e ART, atestando que os resultados apresentados estão de acordo com o projeto, bem como a qualidade dos serviços realizados. O pagamento está apto a ser realizado.

Declaro a veracidade desta informação prestada.

Local

data.

Nome

Formação - CREA/CAU

Responsável pela Fiscalização da Obra

G. ANDRADE SERVICOS DE ENGENHARIA



CNPJ: 035.190.568/0001-05
Endereço: Rua Gastão Vidigal, 89 – Centro – Mandaguaçu – PR CEP 87160000
Fone: (44) 9 9871-7903
E-mail: gabriel.andrade.engenharia@gmail.com

Cornélio Procópio-PR, 05 de março de 2024.

Maurício Roberto Ceolim
Engenheiro Civil
CREA-PR 159.719/D

Gabriel Luciano Andrade
Engenheiro Civil
CREA PR-193.463/D