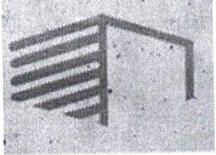
	MEMORIAL DESCRITIVO	ID	Revisão
		09.00-10.23	00

TÍTULO: Projeto Elétrico Predial Memorial Descritivo pertinente ao projeto elétrico predial de 01 trevo do município de Inajá-PR	REFERENCIAL: Projeto Elétrico.IFC
--	---

Sumário

1. Objetivo.....	2
2. Dados do Projeto	3
3. Documentos básicos	3
4. Descrição da instalação.....	4
4.1. Entrada de Energia.....	4
4.3. Circuitos Elétricos	5
4.4. Aterramento	5
4.5. Condutores.....	6
4.6. Iluminação.....	6
4.7. Infraestrutura	6
4.8. Queda de tensão.....	7

1. Objetivo

	MEMORIAL DESCRITIVO	ID	Revisão
		09.00-10.23	00

TÍTULO: Projeto Elétrico Predial	REFERENCIAL:
Memorial Descritivo pertinente ao projeto elétrico predial de 01 trevo do município de Inajá-PR	Projeto Elétrico.IFC

O presente memorial tem o intuito de descrever de forma sucinta o projeto desenvolvido para atender as instalações de iluminação do trevo de acesso a vila rural.

Os projetos obedecem às exigências do contratante, normas ABNT vigentes NBR 5410:2004 Versão corrigida 2008 e as normas da Copel NTC 901100 (Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição).

2. Dados do Projeto

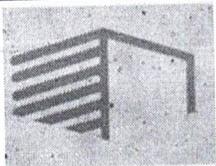
Segue abaixo os dados pertinentes à identificação e propriedade do cliente:

- Proprietário: MUNICIPIO DE INAJA;
- CNPJ: 76.970.318/0001-67;
- Responsável pelo projeto: Matheus Santos Marques;
- CRT-04: 10356187969;
- Endereço do Imóvel: Rodovia PR-464 - KM 24 + 606m;
- Cidade/Estado: Inajá - PR.;
- Finalidade: Iluminação técnica.

3. Documentos básicos

O projeto constitui-se de três pranchas de instalação contendo as plantas baixas, detalhes e diagramas unifilares, além deste memorial. A não ser que mencionado em contrário, todo o material e/ou serviços das instalações será conforme estabelecido nas normas para instalações prediais NBR-5410 e NTC-901100, onde aplicáveis:

- a) Prancha 01/03 – Planta Baixa;
- b) Prancha 02/03 – Diagramas, Quadro de Cargas e Detalhes;
- c) Prancha 03/03 – Vista Isométrica.

	MEMORIAL DESCRITIVO	ID	Revisão
		09.00-10.23	00

TÍTULO: Projeto Elétrico Predial Memorial Descritivo pertinente ao projeto elétrico predial de 01 trevo do município de Inajá-PR	REFERENCIAL: Projeto Elétrico.IFC
--	---

4. Descrição da instalação

4.1. Entrada de Energia

Para atender as cargas elétricas da instalação, foi dimensionado um padrão do tipo entrada aérea e saída subterrânea com caixa de medição e proteção instalada no poste, conforme detalhe 01-A do projeto (prancha 02/03), disjuntor geral de 2x50 Amperes, conforme categoria 28 da tabela 2 da NTC 901100-2020.

4.2. QDG – Quadro de Distribuição Geral

O “QDFL”, será o quadro elétrico responsável por abrigar todos os dispositivos de proteção e seccionamento descritos no diagrama unifilar. O mesmo deverá possuir grau de proteção mínimo IP65.

Deverá ser fixado do lado oposto a caixa CN, no poste, conforme detalhe 01-B presente na prancha 02/03.

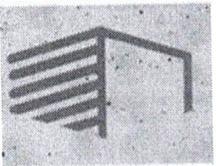
Deverá ser instalado os 02 relés fotocélulas no topo do QDFL, cujos os quais, serão responsáveis pelo acionamento da iluminação no período noturno.

Serão instalados no QDFL, dispositivos de proteção contra surtos (DPS) Classe I+II, para o sistema 220/127V, com proteção e manobra por 01 disjuntor bipolar de 20A curva B.

Deverá ser colocado de forma visível em todos os dispositivos de manobras e proteção identificação dos respectivos circuitos além das orientações afixadas na tampa. Conforme item 10.3 alínea “b” da NR-10. Também deve ser inserido na tampa do quadro de distribuição, placa de advertência indicando tensão de trabalho (220/127V), assim como uma placa de advertência com os dizeres “Perigo! somente pessoal autorizado”.

Conforme item 6.5.4.10 da NBR 5410:2004 os quadros de distribuição deverão ser entregues com a Advertência sugerida, podendo vir de fábrica ou ser provida no local antes da instalação ser entregue ao usuário, não devendo ser facilmente removível:

“1. QUANDO UM DISJUNTOR OU FUSÍVEL ATUA, DESLIGANDO ALGUM CIRCUITO OU A INSTALAÇÃO INTEIRA, A CAUSA PODE SER UMA SOBRECARGA OU UM CURTO-CIRCUITO. DESLIGAMENTOS FREQUENTES

	MEMORIAL DESCRITIVO	ID	Revisão
		09.00-10.23	00

TÍTULO: Projeto Elétrico Predial	REFERENCIAL:
Memorial Descritivo pertinente ao projeto elétrico predial de 01 trevo do município de Inajá-PR	Projeto Elétrico.IFC

SÃO SINAIS DE SOBRECARGA. POR ISSO, NUNCA TROQUE SEUS DISJUNTORES OU FUSÍVEIS POR OUTROS DE MAIOR CORRENTE (MAIOR AMPERAGEM) SIMPLEMENTE. COMO REGRA, A TROCA DE UM DISJUNTOR OU FUSÍVEL POR OUTRO DE MAIOR CORRENTE REQUER, ANTES, A TROCA DOS FIOS OU CABOS ELÉTRICOS, POR OUTROS DE MAIOR”.

“2. DA MESMA FORMA, NUNCA DESATIVE OU REMOVA A CHAVE AUTOMÁTICA DE PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS (DISPOSITIVO DR), MESMO EM CASO DE DESLIGAMENTOS SEM CAUSA APARENTE. SE OS DESLIGAMENTOS PERSISTIREM E PRINCIPALMENTE, SE AS TENTATIVAS DE RELIGAR A CHAVE NÃO TIVEREM ÊXITO, ISSO SIGNIFICA MUITO PROVAVELMENTE QUE, A INSTALAÇÃO ELÉTRICA APRESENTA ANOMALIAS INTERNAS QUE SÓ PODEM SER IDENTIFICADAS E CORRIGIDAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS”.

“A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO”.

É importante salientar, que para futuras manutenções e identificação dos circuitos do quadro de distribuição, é necessário a instalação na contra tampa do quadro o diagrama unifilar do projeto, que está na Prancha 02/03 no documento “Projeto Elétrico R01 – P02-03.pdf”.

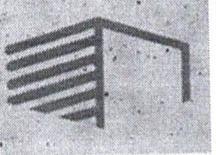
4.3. Circuitos Elétricos

Afim de se evitar que a praça fique sem luz em caso de pane, os postes de iluminação foram alimentados por 02 circuitos totalmente distintos.

Todos os circuitos estão protegidos com disjuntores apropriados e com dimensionamento assertivo. Caso seja necessário a ampliação futura do sistema de iluminação ou instalação de outro equipamento elétrico, deverá haver um dimensionamento a parte para tal.

4.4. Aterramento

O condutor de aterramento das luminárias e das tomadas, partirá do borne de proteção do QDFL e terá seção mínima de 2,5mm², conforme tabela 47 NBR 5410:2004, já o condutor de aterramento do QDG terá seção de 16mm². O

	MEMORIAL DESCRITIVO	ID	Revisão
		09.00-10.23	00

TÍTULO: Projeto Elétrico Predial	REFERENCIAL:
Memorial Descritivo pertinente ao projeto elétrico predial de 01 trevo do município de Inajá-PR	Projeto Elétrico.IFC

aterramento será em malha única seguindo o projeto com cabo de cobre nú 50mm² – 7 Fios x Ø 3,00 mm (NBR6524) instalado no solo a no mínimo 50 cm de profundidade (Ver Prancha 01/03 e 03/03).

A conexão entre o condutor de aterramento do QDFL e a 1º haste da malha, deverá ser feita por meio de conector do tipo GAR.

O esquema de aterramento utilizado é o TN-S, onde o condutor neutro e o condutor de proteção são distintos, com proteções por dispositivo diferencial residual dimensionado no projeto em conformidade com situação do ambiente, conforme itens 5.1.2.2.4.3 da NBR 5410:2004 e 10.3.9 alínea “g” da NR-10.

4.5. Condutores

Os condutores para ligação da iluminação serão do tipo flexíveis, unipolares, isolados para 0,6/1kV EPR 90°, classe 5 ou similar, seguindo padrão (amarelo, branco e vermelho para circuitos de Fase A, B e C, respectivamente, azul claro para circuitos de neutro, verde ou verde e amarelo para circuitos de terra e cinza para retornos da iluminação).

Para a alimentação dos circuitos de iluminação onde alguma parte do circuito se dá de forma subterrânea ou devido a correção de fatores de cálculo, deverá ser utilizado condutores com isolação 0,6/1Kv EPR ou XLPE 90° (Ver especificações no quadro de cargas – prancha 02/03).

4.6. Iluminação

Foram previstos pontos de iluminação do tipo poste conforme projeto (ver Prancha 01/03). Para melhores especificações verificar relatório luminotécnico.

4.7. Infraestrutura

Serão utilizados eletrodutos de PVC rígido na entrada de energia e eletrodutos de polietileno flexível corrugado na cor preto do tipo PEAD (enterrado). Todos com diâmetro de no mínimo de 32mm (Ø1”).

	MEMORIAL DESCRITIVO	ID	Revisão
		09.00-10.23	00

TÍTULO: Projeto Elétrico Predial Memorial Descritivo pertinente ao projeto elétrico predial de 01 trevo do município de Inajá-PR	REFERENCIAL: Projeto Elétrico.IFC
--	---

Para alimentação da edificação (padrão de entrada), foi utilizado, eletroduto de PVC Rígido Antichama, conforme recomenda a NBR 5410:2004

4.8. Queda de tensão

Para dimensionamento dos alimentadores dos quadros de distribuição de luz e força, foram utilizados os critérios de corrente e queda de tensão.

Os cálculos foram efetuados utilizando-se a expressão a seguir, e os parâmetros das tabelas de queda de tensão unitárias para os cabos utilizados:

$$V(\%) = I_b \times L \times \Delta V \times 100 / V_{circ}$$

Onde,

V(%)= Queda de tensão percentual do trecho;

L = Comprimento do cabo em km;

ΔV = Queda de tensão tabelada do cabo (Tabela do Fabricante neste caso utilizamos a tabela Prysmian);

I_b = Corrente de projeto;

V_{circ} = Tensão do circuito.

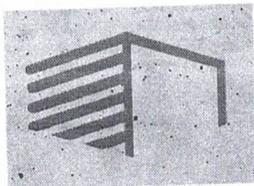
Segundo a NBR 5410:2004 item 6.2.7.1 alínea "c", em qualquer ponto da instalação, a queda de tensão verificada não deve ser superior a 5%, calculados a partir da medição para os quadros de distribuição até os circuitos terminais. O cálculo de queda de tensão é mostrado em todos os circuitos do quadro de cargas na prancha 02/03 onde as condições citadas acima foram todas satisfeitas.

Sem mais a relatar, dou por concluída a confecção deste Memorial Descritivo.

Umuarama, 22 de novembro de 2023.

Documento assinado digitalmente
 **MATHEUS SANTOS MARQUES**
 Data: 24/11/2023 00:36:25-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Matheus Santos Marques
 CRT-04: 10356187969



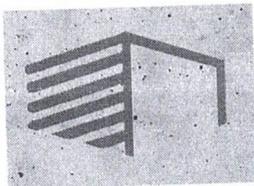
ProjeGOV

Projetos de Obras Públicas 36.674.626.0001-20

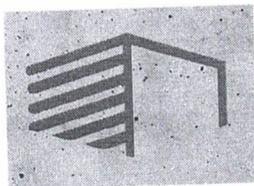
projegov@gmail.com

Memorial Descritivo e Caderno de Encargos:
Implantação de Pavimentação Asfáltica na Vila Rural Vereador Sebastião Vieira
de Araújo

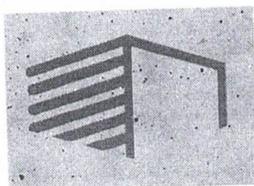
2024



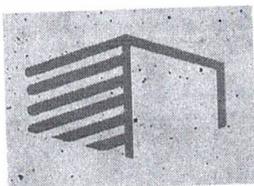
1	INTRODUÇÃO	6
1.1	Responsabilidades da empresa contratada	7
1.2	Fiscalização	9
2	SERVIÇOS PRELIMINARES	10
3	TERRAPLENAGEM	10
4	SOLO CIMENTO	11
4.1	Condições gerais	11
4.2	Condições específicas	12
4.2.1	Materiais	12
4.2.2	Composição da mistura	13
4.3	Execução	13
4.3.1	Mistura na pista	14
4.4	Manejo ambiental	18
4.4.1	Exploração de jazidas de solos e usinagem (se prevista)	18
4.4.2	Execução na pista	19
4.5	Controle de qualidade	19
4.6	Controle externo de qualidade – da contratante	19
4.6.1	Verificação da proteção à cura e acabamento	20
4.7	Critérios de aceitação e rejeição	20
4.7.1	Aceitação dos materiais	20
4.7.2	Aceitação da execução	20
4.7.3	Aceitação do controle geométrico e de acabamento	21
4.7.4	Condições de conformidade e não conformidade	22
4.7.5	Critérios de medição	23
4.7.6	Critérios de pagamento	24
4.8	Critérios de medição	24
4.9	Critérios de pagamento	24
5	IMPRIMAÇÃO COM CM-30 E PINTURA DE LIGAÇÃO RR-1C	25
5.1	Condições gerais	25
5.2	Condições específicas	26
5.2.1	Dosagem da taxa de aplicação da imprimação com CM-30	26
5.2.2	Dosagem da taxa de aplicação da pintura com RR-1C	26
5.3	Equipamentos	27
5.4	Execução	27
5.5	Disposições gerais	28
5.6	Manejo ambiental	29
5.7	Controle interno de qualidade	29
5.8	Controle externo de qualidade – da contratante	30
5.9	Critérios de aceitação e rejeição	30



5.10	Condições de conformidade e não conformidade.....	30
5.11	Critérios de medição.....	31
5.12	Critérios de pagamento.....	31
6	REVESTIMENTO ASFÁLTICO EM CBUQ	32
6.1	Condições Gerais	32
6.2	Condições específicas	32
6.2.1	Material asfáltico	33
6.2.2	Agregados	34
6.2.3	Melhorador de adesividade.....	34
6.2.4	Composição da mistura	35
6.2.5	Dosagem e característica da mistura	37
6.3	Equipamentos.....	37
6.3.1	Depósito para cimento asfáltico.....	38
6.3.2	Depósito para agregados (silos).....	38
6.3.3	Usina para misturas asfálticas	40
6.3.5	Equipamento para distribuição	41
6.3.6	Equipamento para compressão	41
6.3.7	Execução	42
6.3.8	Produção do concreto betuminoso	43
6.3.9	Transporte do concreto asfáltico.....	43
6.3.10	Distribuição da mistura	44
6.3.11	Compressão	45
6.4.1	Agregados	45
6.4.2	Ligantes	45
6.5	Controle interno de qualidade.....	45
6.5.1	Agregados	46
6.5.2	Controle da produção	46
6.5.3	Controle de execução na pista	47
7	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	47
7.1	Condições gerais	48
7.2	Condições específicas	48
7.2.1	Tinta.....	50
7.2.2	Microesferas e esferas de vidro	51
7.2.3	Solvente.....	51
7.2.4	Dosagem dos materiais	52
7.3	Equipamentos.....	54
7.4	Execução	55
7.5	Manejo ambiental	56
7.6	Controle interno de qualidade.....	56
7.6.1	Materiais	57
7.7	Controle externo de qualidade – da contratante	57
7.8	Critérios de aceitação e rejeição.....	57
7.8.1	Aceitação	57

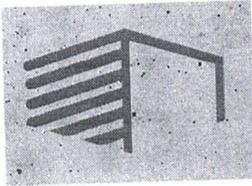


7.8.2	Rejeição.....	58
7.9	Critérios de medição.....	58
7.9.1	Linhas contínuas.....	58
7.9.2	Linhas tracejadas.....	58
7.9.3	Dizeres e símbolos.....	58
7.9.4	Canalização.....	59
8	SINALIZAÇÃO VERTICAL.....	59
8.1	Condições gerais.....	60
8.2.1	Materiais.....	61
8.2.2	Chapa de aço.....	61
8.2.3	Suporte metálico em aço para placa.....	62
8.2.4	Película vertical viária.....	62
8.3	Equipamentos.....	62
8.4	Execução.....	63
8.5	Manejo ambiental.....	63
8.6	Controle interno de qualidade.....	64
8.7	Controle externo de qualidade – da contratante.....	64
8.8	Critérios de aceitação dos materiais empregados.....	65
8.9	Critérios de rejeição dos serviços.....	65
8.10	Critérios de medição.....	65
8.11	Critério de pagamento.....	65
9	DREAGEM DE AGUAS PLUVIAIS.....	66
9.1	Escavação de valas para assentamento de bueiros.....	67
9.2	Interferências com tubulações subterrâneas.....	67
9.3	Reaterro compactado de valas.....	67
9.4	Apiloamento manual.....	68
9.5	Apiloamento mecânico.....	68
9.6	TUBULAÇÃO DE CONCRETO.....	68
9.6.1	Tubulações.....	68
9.6.2	Transporte/manuseio.....	69
9.6.3	Assentamento.....	70
9.7	Estruturas de drenagem complementares.....	70
9.7.1	Boca de lobo.....	70
9.7.2	Caixa de ligação.....	71
9.7.3	Poço de visita.....	71
9.8	Bueiro pelo método não destrutivo.....	73
10	RAMPAS DE ACESSIBILIDADE, CALÇADAS E CICLOVIA.....	73
10.1	Condições gerais.....	75
10.2	Execução das calçadas.....	75
10.3	Execução de rampas de acessibilidade.....	76
10.4	Cráterios de aceitação e rejeição.....	76
11	GRAMA.....	76



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Especificações de serviços conforme recomendações do DER-PR	6
Tabela 2 - Tabela granulométrica para enchimento (filler)	34
Tabela 3 Composição das mistura asfáltica CBUQ.....	34
Tabela 4 - Ensaio e parâmetros em mistura betuminosa	36
Tabela 5 - Vazios do agregado x tamanho máximo nominal.....	36
Tabela 6 - Ensaio para controle de agregados.....	45
Tabela 7 Ensaio para controle da produção	46
Tabela 8 - Ensaio para controle de execução na pista.....	46
Tabela 9 Especificação de concreto, argamassas, aço e formas.....	66
Tabela 10 - Especificações calçadas, rampa e ciclovia	74



1 INTRODUÇÃO

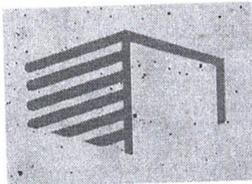
O presente memorial contempla especificações pra execução de as obras de pavimentação asfáltica na Vila Vereador Sebastião Vieira de Araújo

Na ausência de informações ou especificações técnicas neste documento, deve ser tomado como referência para sanar eventuais conflitos as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT pertinentes, bem como as especificações de serviços do Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná – DER/PR que, está disponível em: <https://www.der.pr.gov.br/Pagina/Especificacoes-de-Servicos-Rodoviaros>.

Salienta-se que boa parte das especificações técnicas contidas neste memorial são uma reprodução das especificações de serviços do DER (Tabela 1) e o referido material apresenta na íntegra as condições gerais, condições específicas, execução, manejo ambiental, controle interno de qualidade, controle externo de qualidade, critérios de aceitação e rejeição e critérios de medição, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Especificações de serviços conforme recomendações do DER-PR

ESPECIFICAÇÃO DO DER	CONTEÚDO
DER/PR ES-P 27/05	Demolição de pavimentos
DER/PR ES-P 01/05	Regularização do subleito
DER/PR ES-P 07/05	Camadas estabilizadas granulometricamente (reforço de subleito)
DER/PR ES-P 17/17	Pinturas asfálticas
DER/PR ES-P 11/18	Solo-cimeto e solo tratado com cimento

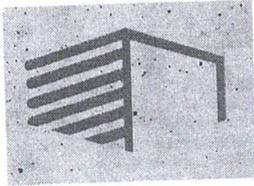


DER/PR ES-P 21/17	Concreto asfáltico usinado a quente – cbuq
DER/PR ES-P 36/17	Tratamentos superficiais – ligantes convencionais e modificados
DER/PR ES-T 02/18	Cortes
DER/PR ES-T 03/18	Empréstimos
DER/PR ES-D 05/18	Bocas e caixas para bueiros tubulares
DER/PR ES-OC 03/18	Sinalização horizontal com tinta à base de Resina acrílica, retrorrefletiva
DER/PR ES-OC 13/18	Meios-fios
DER/PR ES-OA 02/05	Concretos e argamassas
DER/PR ES-OA 03/05	Armaduras para concreto armado
DER/PR ES-OA 05/05	Fôrmas
DER/PR ES-OA 06/05	Escoramentos
DER/PR ES-D 09/18	Bueiros tubulares de concreto

1.1 Responsabilidades da empresa contratada

A empresa contratada deverá obedecer às leis de higiene e segurança do trabalho, atender os projetos de engenharia, as boas técnicas construtivas e consultar o fiscal em eventual dúvida relacionada a execução da obra. A empreiteira deverá também:

- Corrigir, às suas custas, quaisquer vícios ou defeitos ocorridos na execução da obra (objeto do contrato), responsabilizando-se por quaisquer danos causados a Prefeitura e/ou terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia ou omissão;
- Após a conclusão de cada etapa de execução, deverá ser solicitada a fiscalização para a liberação dos serviços da etapa seguinte;

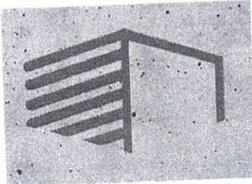


ProjeGOV

Projetos de Obras Públicas 36.674.626.0001-20

projegov@gmail.com

- Manter limpo o local da obra, o terreno deverá estar livre de detritos, cabendo ao empreiteiro providenciar a retirada do entulho que se acumular no local de trabalho durante o andamento da obra;
- Providenciar a colocação de placas de obra, placas de sinalização, conforme orientação do departamento técnico da Prefeitura Municipal de Umuarama;
- Fazer o recolhimento da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART de Execução);
- Apresentar, ao final da obra, a documentação prevista no contrato de empreitada global;
- A empreiteira tomará todas as precauções e cuidados para garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidos, propriedades de terceiros, quer sejam estas entidades públicas ou privadas, garantindo ainda, a segurança de operários e transeuntes durante todo tempo de duração da obra;
- A guarda e vigilância dos materiais e equipamentos, necessários à execução da obra de propriedade da Prefeitura, serão de total responsabilidade da empreiteira;
- Poderá a empreiteira, para executar os serviços, determinar os turnos de trabalho que julgar necessários, observada a legislação trabalhista vigente, e liberação da fiscalização;
- A empreiteira deverá providenciar, em tempo hábil, todos os meios para que a construção, depois de iniciada, não sofra interrupção até a sua conclusão, salvo os embargos justificados e legalmente previstos;
- A empreiteira deverá manter o canteiro de obras limpo e organizado, bem como manter em bom estado, a placa de identificação da obra durante todo o período de execução até a última medição (conclusão da obra);

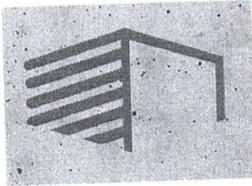


- O descarte do material de refugo deverá ser feito em local adequado conforme as normas ambientais;
- Deverá ser mantido no escritório da obra um jogo completo de cópias atualizadas dos projetos, especificações, orçamentos, cronogramas e demais elementos que interessam aos serviços
- Compete à executante apresentar relatório dos testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com as especificações contidas neste memorial .
- Para o controle interno de execução devem ser realizados ensaios nas quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do município ou da executante serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

1.2 Fiscalização

A fiscalização dos serviços por engenheiro designado pela Prefeitura devendo a empreiteira submeter-se ao que lhe for determinado. São responsabilidades do fiscal:

- Poderá a fiscalização paralisar a execução dos serviços, bem como mandar refazê-los, quando os mesmos não forem executados de acordo com as especificações, detalhes ou com boa técnica construtiva. As despesas decorrentes de tais atos serão de inteira responsabilidade da empreiteira;
- A presença da fiscalização, por parte da Prefeitura Municipal, não diminui a responsabilidade da empreiteira;
- Em caso de dúvidas sobre a qualidade dos materiais ou execução dos serviços, poderá a fiscalização exigir análise em instituto oficial, ensaios em quaisquer fases da obra, correndo as despesas por conta da empreiteira; □
- Após a execução, se constatada qualquer falha, esta deverá ser corrigida, conforme orientação da fiscalização, com as despesas por conta da empreiteira;



2 SERVIÇOS PRELIMINARES

Os serviços preliminares consistirão em instalações de canteiros, serviços de topografia, demolições, sinalização de segurança de obra, serviços esses que a empresa contratada deverá inicialmente providenciar, antes da execução de qualquer serviço.

A empreiteira realizará, às suas expensas, toda sinalização de obras e de trânsito local, incluindo a montagem, manutenção, retirada de placas indicativas, cones de sinalização e cavaletes, dispositivos de sinalização de segurança, ao longo dos locais onde serão realizadas as obras e serviços.

3 TERRAPLENAGEM

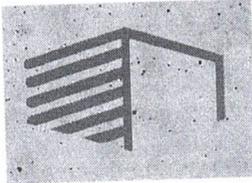
A terraplenagem foi definida a partir de informações fornecidas pelos estudos topográficos levando em conta o perfil longitudinal do eixo e as seções tipo da pista que será pavimentada.

Consistem em operação de corte e aterro e deve obedecer ao greide projetado. Quando houver a necessidade de material para complementar o greide projetado, este serviço será efetuado com material de jazida, previamente escolhido e que apresenta as características geomecânicas necessárias para servir de corpo de aterro. Este solo será compactado em camadas, nunca superior a 20 cm, observando-se a umidade do solo com tolerância de mais ou menos 3% da umidade ótima do material empregado.

A camada de final de aterro (últimos 60 cm) será compactado com energia 100% PN e o corpo do aterro executado com energia 95 %

3.1 Regularização do subleito

Regularização do subleito é o conjunto de operações que visa conformar a camada final de terraplenagem, mediante cortes e/ou aterros de até 0,20m, com os



materiais de 1ª categoria, conferindo-lhe condições adequadas em termos geométricos e de compactação.

E compreende as seguintes etapas: preparo da superfície; conformação e escarificação; pulverização e homogeneização dos materiais secos; correção e homogeneização do teor de umidade; compactação a 100% do próctor normal e acabamento.

4 SOLO CIMENTO

Solo-cimento e solo tratado com cimento são misturas íntimas, executadas na pista ou em usina, compostas por solo, cimento e água, adequadamente compactadas e submetidas a processo eficiente de cura.

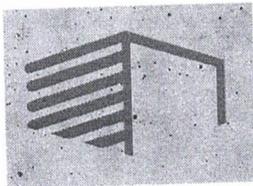
Para os fins desta especificação, a distinção entre os dois tipos de serviço é baseada no comportamento da camada, avaliado através da resistência à compressão simples da mistura, aos sete dias de idade, de acordo com os seguintes valores:

- a) solo tratado com cimento: de 1,2 a 2,1 MPa;
- b) solo-cimento: superior a 2,1 MPa.

4.1 Condições gerais

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação:

- a) sem o preparo prévio da superfície, caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar, se necessário;
- b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Vias;
- c) sem a aprovação prévia pelo Município, do projeto de dosagem;
- d) em dias de chuva.



4.2 Condições específicas

Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo município.

4.2.1 Materiais

Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo município

4.2.1.1 Cimento Portland

Podem ser utilizados os seguintes tipos de cimento Portland especificados pela ABNT:

- Cimento Portland comum NBR 5732
- Cimento Portland de alto forno NBR 5735
- Cimento Portland pozolânico NBR 5736

4.2.1.2 Água

A água utilizada deve ser isenta de materiais estranhos prejudiciais ao comportamento da mistura.

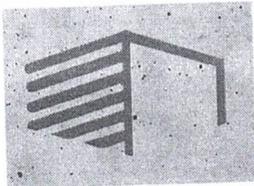
4.2.1.3 Solo

Os solos empregados na execução de sub-bases ou bases de solo-cimento ou de solo tratado com cimento devem apresentar as seguintes características:

a) condições granulométricas;

PENEIRAS		% Passando, Em Peso
ASTM	mm	
2"	50,8	100
nº 4	4,8	55-100
nº 200	0,075	5-45

b) o material empregado deve possuir trabalhabilidade adequada à realização das operações de construção da sub-base ou base (ver Manual de Execução);



c) o material não deve conter matéria orgânica ou outras impurezas nocivas;
d) a respeito da utilização de ensaios físicos (limites de liquidez e plasticidade) na definição do emprego de solos em mistura com cimento, reportar-se ao Manual de Execução.

4.2.2 Composição da mistura

A mistura de solo-cimento ou de solo tratado com cimento deve ser dosada de acordo com os critérios apresentados no manual de execução do DER-PR.

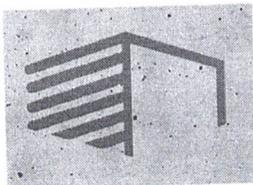
4.3 Execução

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos no documento “Informações e Recomendações de Ordem Geral”, procedimentos a serem obedecidos pela executante e pelo município, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender o projeto de dosagem, valores e limites definidos nesta Especificação, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pelo município, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.

No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental, este deve ser removido e reconstruído em condições de execução ajustadas, até que todos os parâmetros sejam satisfatórios.



4.3.1 Mistura na pista

4.3.1.1 Preparo da superfície

a) A superfície que vai receber a camada de base ou sub-base de solo-cimento deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.

b) Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura.

4.3.1.2 Extração dos materiais na jazida

a) a(s) jazidas(s) indicada(s) no projeto deve(m) ser objeto de criterioso zoneamento, com vistas à seleção de materiais que atendam às características especificadas;

b) durante a operação de carga, devem ser tomadas as precauções necessárias para evitar a contaminação por materiais estranhos.

4.3.1.3 Transporte e distribuição do solo

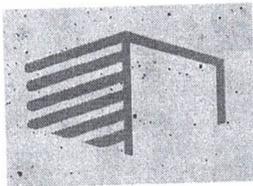
a) não é permitido o transporte do material para a pista, quando o subleito ou a camada subjacente estiverem molhados, não sendo capaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento;

b) os caminhões basculantes descarregam as respectivas cargas em pilhas sobre a pista, com adequado espaçamento;

c) o espalhamento é efetuado mediante atuação da motoniveladora;

d) a definição da espessura do colchão de material solto que, após compressão, permita a obtenção da espessura de projeto e sua conformação adequada, deve ser obtida a partir da criteriosa observação no Segmento Experimental;

e) a espessura da camada individual acabada deve se situar no intervalo de 0,10 m, no mínimo, a 0,17 m, no máximo. A espessura máxima deve ser tal que não prejudique a uniformidade de mistura e da compactação da camada. Para maiores informações a respeito, reportar-se ao Manual de Execução do DER-PR.



4.3.1.4 Distribuição do cimento

a) concluído o espalhamento e a conformação do colchão de solo, o cimento deve ser distribuído uniformemente na superfície, em toda a largura de faixa, segundo o teor especificado pela dosagem, por processo manual ou mecânico;

b) quando se empregar a distribuição em sacos, estes devem ser dispostos de modo a assegurar uniformidade na distribuição. Os sacos são contados, anotados, e em seguida distribuídos com rodos de madeira. Quando se utilizar a distribuição a granel, por processo mecânico, o equipamento deve ser aferido e aprovado pela Fiscalização. É sempre preferível a distribuição mecânica do cimento;

c) imediatamente após a distribuição do cimento, é procedida a mistura deste com o solo, pela ação da recicladora, que simultaneamente promove a devida pulverização, umidificação e homogeneização;

d) o grau de pulverização especificado é de, no mínimo, 70% para solo tratado com cimento, e 80% para solo-cimento. Comentários a respeito integram o Manual de Execução;

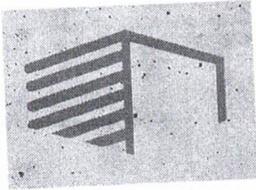
a) concluída a mistura, o teor de umidade deve estar compreendido na faixa de -0,5 a +1,5%, em relação à umidade ótima indicada pelo ensaio de compactação, com a energia adotada em projeto;

4.3.1.5 Conformação, compactação e acabamento

a) encerrada a fase de mistura, com emprego da motoniveladora é feita a conformação da camada em obediência à seção de projeto;

b) as operações de compactação devem ser iniciadas imediatamente após o término da conformação;

c) normalmente, a compactação de solos arenosos ou pouco argilosos é feita com o emprego de rolos vibratórios corrugados e rolos pneumáticos de pressão regulável. Já a compactação de solos com fração argila mais significativa, deve ser



iniciada com o emprego de rolos pé-de-carneiro e concluída com rolos vibratórios corrugados e de pneumáticos de pressão regulável;

d) a compressão é executada em faixas longitudinais, sendo sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal, e progredindo no sentido do ponto mais alto;

e) em cada passada, o equipamento deve propiciar cobertura de, no mínimo, metade da faixa anteriormente coberta;

f) após a conclusão da compactação, é feito o acerto da superfície, de modo a satisfazer o projeto, pela eliminação de saliências, com o emprego da motoniveladora. Não é permitida a correção de depressões pela adição de material. A superfície da camada é comprimida até que se apresente lisa e isenta de partes soltas ou sulcadas. A respeito do assunto, reportar-se ao Manual de Execução;

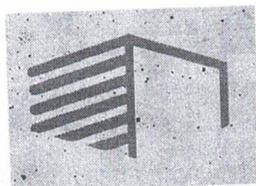
g) a compactação e o acabamento finais são obtidos com o emprego de rolo de pneumáticos de pressão regulável;

h) o grau de compactação deve ser de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, adotada como referência na dosagem da mistura (normal ou intermediária);

i) o tempo decorrido entre o início da compactação e o acabamento final da camada não deve exceder a duas horas;

j) eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem em variações direcionais prejudiciais, devem se processar fora da área de compressão;

k) em lugares inacessíveis ao equipamento de compressão, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida é feita à custa de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.



4.3.1.6 Juntas de construção

a) as juntas de construção transversais devem ser executadas de acordo com procedimentos que assegurem a sua eficiência e bom acabamento. Sugestões respeito do assunto integram o Manual de Execução;

b) juntas de construção longitudinais devem ser evitadas, executando-se a camada de solo-cimento ou solo tratado com cimento em toda a largura da pista, em uma única etapa.

4.3.1.7 Proteção e cura

a) a camada acabada é submetida de imediato a processo de cura, devendo para este fim ser protegida contra a perda rápida de umidade, por período de, no mínimo, sete dias;

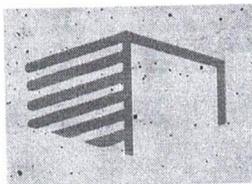
b) o processo de cura consiste da aplicação de pintura asfáltica, com emulsão diluída em água;

c) antes da aplicação, a superfície deve ser perfeitamente limpa, mediante emprego de processos e equipamentos adequados. Se necessário, para assegurar a adequada limpeza, a Fiscalização pode exigir o emprego de jatos de ar comprimido;

d) previamente à aplicação da pintura de cura, a camada deve estar adequadamente umedecida;

e) a razão de diluição e a taxa de aplicação do ligante devem ser definidas na obra, na ocasião do Segmento Experimental, objetivando-se a formação de uma película impermeável e homogênea;

f) o emprego de processos de cura alternativos, de comprovada eficiência, pode ser admitido, a critério da Fiscalização. Detalhes a respeito integram o Manual de Execução.



4.4 Manejo ambiental

Para execução de solo-cimento e solo tratado com cimento, são necessários trabalhos envolvendo a utilização de cimento e solos.

Os cuidados a serem observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a exploração de jazidas e a execução de trabalhos na pista.

4.4.1 Exploração de jazidas de solos e usinagem (se prevista)

No decorrer do processo de obtenção de solos nas jazidas devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

a) a exploração da (s) jazida (s) somente é aceita após apresentação da licença ambiental de operação, cuja cópia da licença deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra;

b) exigir a documentação atestando a regularidade das instalações da jazida e usina (se prevista no processo executivo), assim como sua operação junto ao órgão ambiental competente, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros;

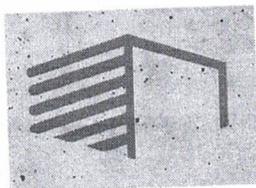
c) evitar a localização da jazida e usina em área de preservação ambiental;

d) planejar adequadamente a exploração da jazida de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todos os materiais e equipamentos;

e) tomar todas as precauções para que o manuseio e armazenamento do cimento sejam feitos de forma correta, evitando danos ao meio-ambiente, aos envolvidos na obra e aos usuários;

f) impedir queimadas como forma de desmatamento;

g) construir junto à jazida/usina bacias de retenção e sistemas de drenagem, evitando o carreamento da parte fina dos solos para cursos d'água.



4.4.2 Execução na pista

Os cuidados para a preservação ambiental se referem à disciplina do tráfego, ao estacionamento dos equipamentos e ao manuseio do cimento (se prevista a mistura na pista).

Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências à drenagem natural.

As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos devem ser localizadas de forma que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis não sejam levados até os cursos d'água.

No caso de execução pelo processo de mistura na pista, tomar todas as precauções para que o manuseio do cimento e sua incorporação sejam feitos de forma correta, evitando danos ao meio-ambiente, aos envolvidos na obra e aos usuários.

4.5 Controle de qualidade

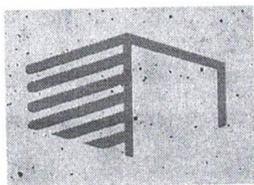
Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

As quantidades de ensaios para controle interno de execução se referem às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do município ou da executante, ser ampliados para garantia da qualidade da obra.

Os tipos e quantidades de ensaios estão previstos na planilha orçamentária.

4.6 Controle externo de qualidade – da contratante

Compete ao Município, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.



Compete exclusivamente ao município efetuar o controle geométrico, que consiste na realização das seguintes medidas:

Espessura da camada: deve ser medida a espessura, no máximo a cada 100 m, pelo nivelamento do eixo e dos bordos.

Alinhamentos: a verificação dos alinhamentos do eixo e bordos, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação, é feita à trena.

4.6.1 Verificação da proteção à cura e acabamento

a) cabe à Fiscalização a avaliação sistemática da eficiência do processo de proteção à cura, com base em inspeção visual, para averiguação das condições de umedecimento da superfície e manutenção da integridade da pintura de cura;

b) as condições de acabamento da superfície são apreciadas pela Fiscalização, em bases visuais, exigindo-se maior rigor em função da posição relativa da camada na estrutura (base ou sub-base).

4.7 Critérios de aceitação e rejeição

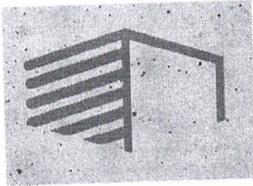
4.7.1 Aceitação dos materiais

O cimento utilizado é aceito desde que obedeça ao especificado na correspondente especificação da ABNT.

Os solos utilizados são aceitos desde que se apresentem satisfatórios face às exigências desta especificação, em termos de trabalhabilidade, isenção de partículas moles, matéria orgânica ou impurezas nocivas, atendendo ainda aos requisitos previstos para granulometria, para amostras individuais.

4.7.2 Aceitação da execução

Os valores individuais dos graus de pulverização obtidos devem atender ao especificado para o tipo de mistura empregado.



Os tempos máximos especificados para cada etapa executiva não devem ser ultrapassados.

Compressão: os valores do grau de compactação, calculados estatisticamente conforme os procedimentos descritos no item “condições de conformidade e não conformidade”, devem ser iguais ou superiores a 100% para solo-cimento e 97% para solo tratado com cimento.

O teor de cimento da mistura aplicada deve situar-se, para cada segmento executado, na faixa de $\pm 0,5\%$ em relação ao valor de projeto. A média aritmética obtida não deve, no entanto, ser inferior ao teor de projeto.

9.2.5 A resistência à compressão simples, aos sete dias de idade, seja no mínimo igual à adotada no projeto de mistura, para valores determinados estatisticamente.

4.7.3 Aceitação do controle geométrico e de acabamento

O serviço é aceito, sob o ponto de vista de controle geométrico e de acabamento, desde que atendidas as seguintes condições:

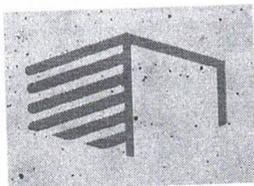
- a largura da plataforma não deve ser menor que a prevista para a camada;
- a espessura média da camada é determinada pela expressão:

$$u = \bar{X} - \frac{1,29s}{\sqrt{N}}$$

onde:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

- $N > 9$ (nº de determinações efetuadas)
- a espessura média determinada estatisticamente não deve ser menor do que a espessura de projeto menos 0,01 m;
- não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo $\pm 0,02$ m em relação à espessura de projeto;



- em caso de aceitação, dentro das tolerâncias estabelecidas, de uma camada de brita graduada com espessura média inferior à de projeto, a diferença é compensada estruturalmente na (s) camada (s) a ser (em) superposta (s).
- em caso de aceitação de camada de brita graduada, dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura superior à de projeto, a diferença não é deduzida da (s) espessura (s) da (s) camada (s) a ser (em) superposta (s).
- as condições de acabamento, apreciadas pelo município em bases visuais, devem ser julgadas satisfatórias.

4.7.4 Condições de conformidade e não conformidade

Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios a seguir descritos.

Quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

- $X - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks > \text{valor máximo de projeto}$: não conformidade;
- $X - ks > \text{valor mínimo especificado}$ e $X + ks < \text{valor máximo de projeto}$: conformidade;

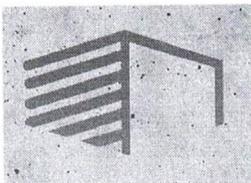
Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

X_i = valores individuais;

X = média da amostra;

s = desvio padrão;



k – adotado o valor 1,25;

n – número de determinações, no mínimo 9.

Quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

- Se $X - ks <$ valor mínimo especificado: não conformidade;
- Se $X - ks >$ valor mínimo especificado: conformidade.

Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

- Se $X + ks >$ valor máximo especificado: não conformidade;
- Se $X + ks <$ valor máximo especificado: conformidade.

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação. Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido

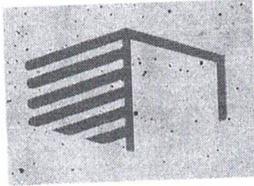
Qualquer serviço só é aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado

4.7.5 Critérios de medição

O serviço de brita graduada, executado e recebido na forma descrita, é medido em metros cúbicos de sub-base ou base compactada na pista, fazendo-se distinção em relação à energia de compactação empregada. Considera-se o talude da brita graduada equivalente a 1:1,5, para fins de cálculo da largura média de projeto.

No cálculo dos volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, é considerada a espessura média calculada como indicado anteriormente, limitada à espessura de projeto.

Os volumes superiores aos limites referidos nos parágrafos anteriores, para cada trecho, só são medidos e encaminhados para pagamento se previamente justificados pelo empreiteira e aprovados pelo fiscal do município.



4.7.6 Critérios de pagamento

Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

4.8 Critérios de medição

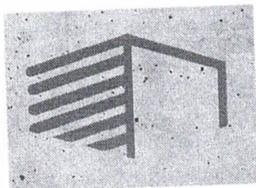
O serviço de solo-cimento ou solo tratado com cimento, executado e recebido na forma descrita, é medido pela determinação do volume de mistura aplicada e compactada, expresso em metros cúbicos.

No cálculo dos volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, é considerada a espessura média X calculada como indicado anteriormente, limitada à espessura de projeto.

4.9 Critérios de pagamento

Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.



O preço unitário está sujeito a nova composição, baseada no teor de cimento empregado.

5 IMPRIMAÇÃO COM CM-30 E PINTURA DE LIGAÇÃO RR-1C

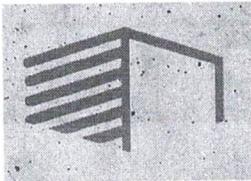
A imprimação é a pintura asfáltica executada sobre a superfície de uma camada de base para promover certa coesão à superfície da camada pela penetração do ligante asfáltico aplicado, impermeabilizar e conferir condições adequadas de ligação entre a camada de base e a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em camadas de base de pavimentos flexíveis e também, em casos especiais indicados em projeto, em camadas de sub-base.

A pintura asfáltica executada com a função básica de promover a aderência ou ligação da superfície da camada pintada com a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em camadas de base, em camadas de ligação ou intermediárias de duas ou mais camadas asfálticas na construção de pavimentos flexíveis e ainda, sobre antigos revestimentos asfálticos, previamente à execução de um reforço, recapeamento e rejuvenescimento superficial com lama asfáltica, micro revestimento e reperfilagens com misturas asfálticas a frio ou a quente.

5.1 Condições gerais

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação sem o atendimento dos seguintes requisitos:

- quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 10 °C;
- em dias de chuva;
- sem o preparo prévio da superfície, caracterizado por sua limpeza;
- sem a implantação prévia da sinalização da obra;
- sem o devido licenciamento/autorização ambiental
- sem a calibragem dos dispositivos de espargimento.



Todo carregamento de material asfáltico que chegar à obra, deve apresentar o Certificado de Qualidade (Ensaio de Especificação). Deve trazer também indicação clara da procedência, do tipo, da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a fonte de produção e o canteiro de serviço.

5.2 Condições específicas

Os materiais empregados satisfazer às especificações constantes neste memorial, bem como a avaliação do fiscal do município

Será utilizada a Imprimação CM-30 e pintura de ligação RR-C

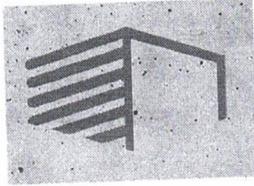
5.2.1 Dosagem da taxa de aplicação da imprimação com CM-30

O asfalto diluído de cura média (CM-30) utilizados para imprimação devera ter o seu teor de ligante obtido experimentalmente variando-se a taxa de aplicação de 0,8 l/m² a 1,7 l/m² e, após 24 horas, observando-se a que produziu maior eficiência em termos de penetração e formou uma película asfáltica consistente na superfície imprimada, sem excessos ou deficiências.

5.2.2 Dosagem da taxa de aplicação da pintura com RR-1C

É definido como o teor de ligante asfáltico obtida experimentalmente, no canteiro da obra, variando-se a taxa de aplicação de 0,5 l/m² a 0,8 l/m² de emulsão asfáltica, acrescentando-se proporcionalmente água variando de 0,5 l/m² a 0,2 l/m², de forma que a taxa total de emulsão e água seja sempre igual a 1,0 l/m

Deve ser observado, após o tempo de cura requerido, normalmente de 4 a 6 horas, qual o teor total de emulsão e água que não provocou escorrimento do ligante para os bordos e formou uma película superficial consistente, sem excessos ou deficiências



5.3 Equipamentos

- vassoura mecânica rotativa;
- compressor de ar;
- caminhão-pipa.
- equipamento de transporte e estocagem de material;
- tanque para armazenamento do ligante asfáltico;
- tanque de depósito para água.
- Distribuidor de material asfáltico (caminhão espargidor de asfalto) equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capaz de promover a aplicação uniforme do ligante, devendo possuir: barra de distribuição do tipo “circulação plena”, que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento. E ainda tacômetro, termômetros e espargidor manual, sendo este aplicável ao tratamento de pequenas áreas e correções localizadas.

5.4 Execução

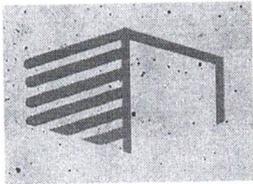
A superfície a ser pintada deve ser varrida, eliminado o pó e todo e qualquer material solto, podendo também, ser necessário o emprego de jato de ar comprimido.

Antes da aplicação do ligante betuminoso, no caso de bases de solos coesivos, tratados ou não, a superfície da base deve ser levemente umedecida.

Nas demais superfícies a serem pintadas é permitido o ligeiro umedecimento, visando facilitar a penetração do ligante.

Aplica-se a seguir, o ligante asfáltico selecionado, recortado ou não, e na quantidade ou taxa de aplicação obtida experimentalmente conforme descrito neste memorial

A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade correspondente.



A fim de evitar a superposição de ligante nas juntas, devem se colocadas faixas ou tiras de papel transversalmente à pista, de modo que o início e o término da aplicação situem-se sobre estas faixas ou tiras de papel, as quais devem a seguir ser retiradas e removidas para local ambientalmente correto.

Havendo falha na aplicação do ligante, deve ser imediatamente corrigido com o emprego do espargidor manual (“caneta”), ou em alguns casos, até mesmo com o refazimento da pintura asfáltica.

Após a aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura, nos casos de pintura de ligação e pintura de cura, ou a evaporação do solvente, nos casos de imprimação.

5.5 Disposições gerais

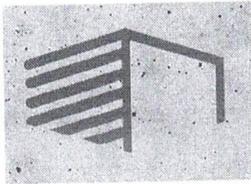
Caso a ação do tráfego e do tempo venha a produzir falhas ou tornar a pintura asfáltica fosca, diminuindo o seu poder ligante, deve ser aplicada uma nova pintura de ligação. Esta medida pode ser dispensada, se o revestimento previsto for executado por penetração (tratamentos superficiais e macadame asfáltico).

A pintura de cura deve ser aplicada logo após a conclusão das operações de compactação e acabamento da camada tratada com aglomerante hidráulico.

Tanto a pintura de ligação como a pintura de cura devem produzir película de ligante delgada, sendo dispensável a penetração na camada e indesejável o acúmulo de ligante à superfície.

A diluição em água da emulsão asfáltica utilizada na pintura de ligação e na pintura de cura deve ser feita no caminhão distribuidor, tomando-se os necessários cuidados para assegurar a correta proporção entre os dois componentes e a sua necessária homogeneização.

O tempo de cura do serviço é função do tipo de ligante asfáltico empregado, das condições climáticas e da natureza da superfície da camada. Assim sendo, a



determinação do tempo necessário à liberação da pintura é definida, em cada caso, em função das condições particulares vigentes.

5.6 Manejo ambiental

Durante a execução deste serviço devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

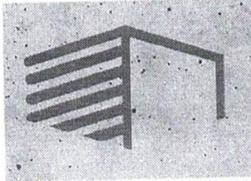
- Evitar a instalação de depósitos de ligante asfáltico próximo a cursos d'água.
- Impedir o refugo de materiais na faixa de domínio e áreas lindeiras, evitando prejuízo ambiental.
- Recuperar a área afetada pelas operações de construção e execução mediante a remoção dos depósitos e a limpeza do canteiro de obras.
- instalar os depósitos em locais afastados de cursos d'água;
- Reaproveitar o refugo dos materiais para melhoramento de acessos às pequenas propriedades lindeiras, desde que autorizado pela fiscalização do município

5.7 Controle interno de qualidade

A operação de diluição em água da emulsão utilizada em pinturas de cura ou de ligação deve obedecer ao grau de diluição desejado e obtido conforme descrito no item 5.2.1 e 5.2.2 assim como garantir a perfeita circulação da emulsão diluída no reservatório do caminhão espargidor de asfalto. Esta verificação deve ser feita e anotada pela executante, toda vez que for necessária a realização desta operação.

A temperatura de aplicação é controlada permanentemente no caminhão espargido e o controle da taxa de aplicação é feito pelo "Método da Bandeja".

A homogeneidade de aplicação da pintura, a penetração do ligante na camada, no caso de imprimação, e a efetiva cura do ligante aplicado, devem ser avaliadas de



forma visual.

5.8 Controle externo de qualidade – da contratante

Compete ao município, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço de imprimação e pintura de ligação

Compete exclusivamente ao município efetuar o controle geométrico, que consiste na medição à trena da largura efetivamente executada e pela extensão recoberta.

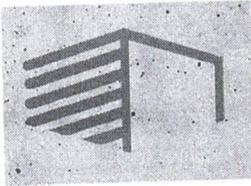
5.9 Critérios de aceitação e rejeição

O serviço executada pela contratada é aceito desde que atendidas as condições a seguir descritas.

- O ligante empregado atenda às características do material especificadas em neste memorial
A taxa de aplicação não difira do valor obtido em 5.2.1 e 5.2.2 (taxa de dosagem), de mais do que: $\pm 15\%$ para imprimação e $\pm 10\%$ para pintura de ligação e pintura de cura.
- O serviço seja considerado homogêneo em função de inspeção visual.
- A cura do ligante aplicado seja considerada satisfatória.
- A temperatura de aplicação seja considerada adequada, em função da curva viscosidade x temperatura, para cada tipo de ligante empregado.

5.10 Condições de conformidade e não conformidade

Igualmente definido no item 4.7.4



5.11 Critérios de medição

Os serviços aceitos são medidos, conforme o tipo de pintura e ligante utilizado, pela determinação da área executada, obedecidas as tolerâncias indicadas 5.9 em, expressa em metros quadrados.

5.12 Critérios de pagamento

Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

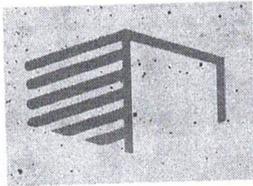
6 REVESTIMENTO ASFÁLTICO EM CBUQ

O revestimento em concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) consiste de uma camada de mistura, devidamente dosada e usinada a quente, a ser aplicada sobre base de conforme definido em projeto.

É constituída de agregado mineral graduado e material betuminoso, esparramado e comprimido a quente, com espessura final conforme indicado em projeto.

A seguir apresentamos o teor de betume e densidade referente a Faixa D e Binder

- Teor de betume: 5,20%
- Densidade adotada: 2,487 g/cm³



6.1 Condições Gerais

Não é permitida a execução de serviços com concreto betuminoso usinado a quente:

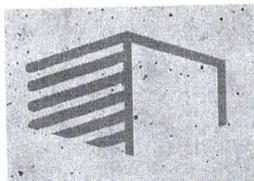
- Sem o preparo prévio da superfície, caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar;
- sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme as Normas de Segurança para Trabalhos
- sem o devido licenciamento/autorização ambiental
- sem a aprovação prévia pelo município do projeto de dosagem da mistura;
- quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 10°C ;
- em dias de chuva.

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra, deve apresentar o Certificado de Qualidade (Ensaio de especificação) correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento e transporte para o canteiro de serviço. Deve trazer também indicação clara da procedência, do tipo, da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a fonte de produção e o canteiro de serviço.

6.2 Condições específicas

6.2.1 Material asfáltico

É recomendado o emprego de cimentos asfálticos atendendo a Resolução ANP N° 19/2005. O emprego de outros tipos de cimentos asfálticos que venham a ser produzidos e especificados no país pode ser admitido, desde que tecnicamente justificado e sob a devida aprovação do município.



6.2.2 Agregados

O agregado graúdo deve ser constituído por pedra britada ou seixo rolado britado, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas, atendendo aos seguintes requisitos:

- quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio em cinco ciclos (método DNER-ME 089), os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores a 12%;
- a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 035) não deve ser superior a 50%.
- a percentagem de grãos de forma defeituosa determinada no ensaio de lamelaridade, descrito no Manual de Execução do DER/PR, não pode ultrapassar a 25%;
- no caso de emprego de seixos rolados britados, exige-se que 90% dos fragmentos em peso apresentem pelo menos uma face fragmentada pela britagem.

O agregado miúdo deve ser constituído por areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos, apresentando partículas individuais resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Devem ser atendidos, ainda, os seguintes requisitos:

- as perdas no ensaio de durabilidade (DNER-ME 089) em cinco ciclos com solução de sulfato de sódio, devem ser inferiores a 15%;
- o equivalente de areia (DNER-ME 054) de cada fração componente do agregado miúdo (pó-de-pedra e/ou areia) deve ser igual ou superior a 55%;
- é vedado o emprego de areia proveniente de depósitos em barrancas de rios;

O material de enchimento (“filler”) quando necessário, deve estar seco e isento de grumos para ser aplicado, constituído, necessariamente, por cal hidratada tipo CH-I atendendo à seguinte granulometria (DNER-ME 083) da Tabela 2.

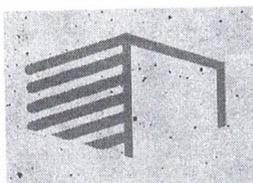


Tabela 2 - Tabela granulométrica para enchimento (filler)

Peneira de malha quadrada		% Percentagem passando em peso
ABNT Abertura, mm	ABNT Abertura, mm	
nº 40	0,42	100
nº 80	0,18	95 -100
nº 200	0,074	65 - 100

6.2.3 Melhorador de adesividade

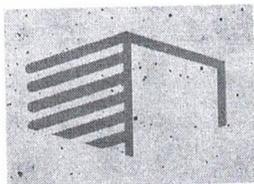
É admitida a adição da cal na mistura de agregados, somente antes do secador da usina.

6.2.4 Composição da mistura

A composição da mistura para o revestimento asfáltico deve seguir a faixa especificada em projeto e satisfazer aos requisitos, apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 Composição das mistura asfáltica CBUQ

PENEIRA DE MALHA QUADRADA		PERCENTAGEM 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	-	-	-



3/4"	19,1	80-100	-	90-100	100	100	-
1/2"	12,7	-	56-80	-	80-100	90-100	-
3/4"	9,5	45-80	-	56-80	70-90	75-90	100
n.0 4	4,8	28-60	29-59	35-65	50-70	45-65	75-100
n.0 10	2,00	20-45	18-42	22-46	33-48	25-35	50-90
n.0 40	0,42	10-32	8-22	8-24	15-25	8-17	20-50
n.0 80	0,18	8-20	-	-	8-17	5-13	7-28
n.0 200	0,075	3-8	1-7	2-8	4-10	2-10	3-10
Utilização como		Ligação		Rolamento			Reperf.
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

A faixa utilizada deve apresentar diâmetro máximo inferior a $\frac{2}{3}$ da espessura da camada asfáltica.

No projeto da curva granulométrica para camada de revestimento deve ser considerada a segurança do usuário atendendo-se aos padrões de aderência desta especificação.

Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total.

6.2.5 Dosagem e característica da mistura

Deve ser adotado o ensaio Marshall na dosagem de misturas betuminosas (DNER- ME 043) para verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa complementado com os ensaios de resistência à tração por compressão diametral (DNIT 136-ME) a 25°C, atendendo-se aos seguintes valores:

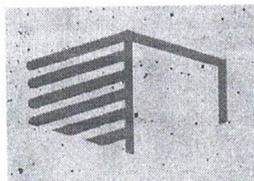


Tabela 4 - Ensaio e parâmetros em mistura betuminosa

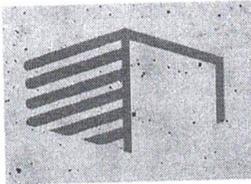
ENSAIO	CARACTERÍSTICA	CAMADA DE ROLAMENTO	CAMADA DE LIGAÇÃO
DNER-ME 043	Percentagem de vazios, %	3 a 5	4 a 6
DNER-ME 043	Relação betume/vazios	70 - 82	65 - 75
DNER-ME 043	Estabilidade, mínima	850kqf	700kqf
DNER-ME 043	Fluência, mm	2,0 - 4,0	2,5 - 3,5
DNIT 136-ME	Resistência à tração por compressão diametral a 25°C, MPa	0,80 (mínima)	0,65 (mínima)
-	Relação finos/betume	0,8 - 1,6	0,6 - 1,6

As condições de vazios da mistura na fase de dosagem devem ser verificadas a partir da determinação da densidade máxima da Mistura Betuminosa pelo método de Rice (AASHTO T - 209).

Os vazios do agregado mineral (%VAM), são definidos em função do tamanho máximo nominal (TMN) do agregado empregado conforme ilustra a Tabela 5.

Tabela 5 - Vazios do agregado x tamanho máximo nominal

TAMANHO MÁXIMO NOMINAL*		%VAM, MÍNIMO	
		Vazios	Vazios
ABNT	mm	4%	5%
1 ½"	38,1	11	12



1"	25,4	12	13
3/4"	19,1	13	14
1/2"	12,7	14	15
3/4"	9,5	15	16
* É o diâmetro da malha acima daquela que primeiro retém mais do que 10 % do material			

Em caso de estar previsto em projeto solicitação pelo tráfego superior a 1×10^7 operações do eixo-padrão de 8,2 tf (critério USACE), o traço da mistura betuminosa utilizada deve ser verificado à deformação permanente com o equipamento "Orniéreur" do LCPC, ou segundo AASHTO T 324-11 (Hamburg Wheel-Track Testing). O afundamento admissível deve ser definido em projeto em função da mistura adotada.

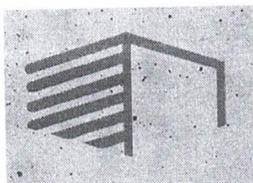
6.3 Equipamentos

Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo município sem o que não é dada a autorização para o início dos serviços.

6.3.1 Depósito para cimento asfáltico

Os depósitos para o cimento asfáltico devem ser capazes de aquecer o material conforme as exigências técnicas estabelecidas, atendendo aos seguintes requisitos:

- o aquecimento deve ser efetuado com serpentinas a vapor, óleo, eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato direto de chamas com o depósito;
- o sistema de circulação do cimento asfáltico deve garantir a circulação contínua do depósito ao misturador durante todo o período de operação;



- todas as tubulações e acessórios devem ser dotados de isolamento térmico a fim de evitar perdas de calor;
- capacidade dos depósitos de cimento asfáltico deve ser suficiente para o atendimento de, no mínimo, três dias de serviço.

6.3.2 Depósito para agregados (silos)

Os silos devem ser em número adequado a quantidade de agregados utilizados na dosagem, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações dos agregados, impossibilitando de maneira eficaz o transbordamento e a consequente contaminação entre dois silos adjacentes

Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga passíveis de regulação.

O sistema de alimentação deve ser sincronizado de forma a assegurar a adequada proporção dos agregados frios e constância da alimentação.

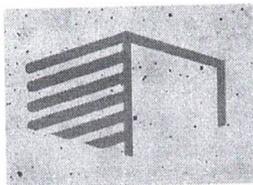
O material de enchimento ("filler") é armazenado em silo apropriado conjugado com dispositivos que permitam a sua dosagem.

A capacidade total de armazenamento dos silos deve ser, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador.

6.3.3 Usina para misturas asfálticas

A usina deve ter condições de produzir misturas asfálticas uniformes, devendo estar totalmente revisada e aferida em todos os seus aspectos antes do início da produção. Preferencialmente, são empregadas usinas gravimétricas.

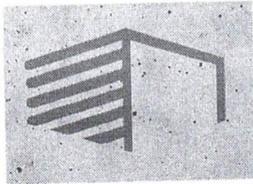
- a usina deve ser equipada com unidade classificadora de agregados após o secador para distribuição do material para os silos quentes.



- as balanças utilizadas nas usinas gravimétricas para pesagem de agregados e para a pesagem do ligante asfáltico devem apresentar precisão de 0,5% quando aferidas com pesos – padrão.
- o sistema de coleta do pó deve ser comprovadamente eficiente para minimizar os impactos ambientais.
- o material fino coletado deve ser devolvido, no todo ou em parte, ao misturador.
- o misturador deve ser do tipo "pugmill" com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, devendo possuir dispositivo de descarga de fundo ajustável e controlador do ciclo completo da mistura.
- a usina dever ser equipada com os seguintes sistemas de controle de temperatura:
 - um termômetro com escala em "dial", pirômetro elétrico ou outros instrumentos termométricos adequados, instalados na descarga do secador e em cada silo quente para registrar a temperatura dos agregados;
 - o um termômetro com proteção metálica e graduação de 90° a 210°C instalado na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga no misturador.

Pode ser utilizada, quando autorizado pelo município, usinas do tipo Fluxo Contínuo, atendendo as características mínimas a seguir:

- secador contrafluxo,
- um silo para cada material,
- dosador de filler,
- alimentação de agregados com velocidade variável,
- sistema de controle de dosagem, preferencialmente automatizado e sincronizado que permita aumentar ou diminuir a velocidade sem alterar as proporções,
- balança para agregados,



- alarme para falta de fluxo de material,
- misturador externo rotativo ou pug-mill,
- controle de temperatura.

Especial atenção deve ser dada à segurança dos operadores da usina, particularmente no que tange a eficácia dos corrimões das plataformas e escadas, à proteção de peças móveis e a área de circulação dos equipamentos de alimentação de silos e transporte da mistura.

6.3.4 Caminhão para transporte da mistura

O transporte da mistura asfáltica deve ser feito com caminhão basculante com caçamba metálica.

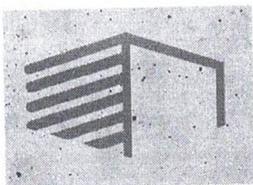
6.3.5 Equipamento para distribuição

A distribuição da mistura asfáltica é normalmente feita com acabadora automotriz capaz de espalhar e conformar a mistura ao alinhamento, cotas e abaulamento requeridos.

A acabadora deve ser, preferencialmente, equipada com esteiras metálicas para seu deslocamento. O uso de acabadoras de pneus só é admitido se for comprovado que a qualidade do serviço não é afetada por variações na carga da acabadora.

A acabadora deve também estar equipada com:

- sistema composto por parafuso-sem-fim, capaz de distribuir adequadamente a mistura, em toda a largura da faixa de trabalho;
- sistema rápido e eficiente de direção, além de marchas para a frente e para trás;
- alisadores, vibradores e dispositivos para seu aquecimento à temperatura especificada de modo que não haja irregularidade na distribuição da massa;
- sistema de nivelamento eletrônico.



A distribuição da massa asfáltica destinada a camadas de reperfilagem pode ser executada com motoniveladora, obrigatoriamente com pneus lisos, capaz de espalhar e conformar a mistura, de maneira eficiente e econômica, às deformações do pavimento existente. A borda cortante da lâmina deve ser substituída sempre que se apresentar desgastada ou irregular.

6.3.6 Equipamento para compressão

A compressão da mistura asfáltica é efetuada pela ação combinada de rolo de pneumáticos e rolo liso tandem, ambos autopropelidos.

É obrigatória a utilização de pneus uniformes de modo a se evitar marcas indesejáveis na mistura comprimida.

O rolo compressor de rodas metálicas lisas tipo tandem deve ter peso compatível com a espessura da camada.

O emprego de rolo liso vibratório pode ser admitido desde que a frequência e a amplitude de vibração sejam ajustadas às necessidades do serviço.

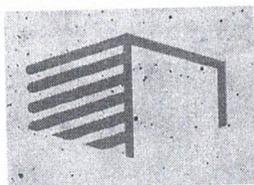
Em qualquer caso, os equipamentos utilizados devem ser eficientes para obtenção das densidades objetivadas enquanto a mistura se apresentar em condições de temperatura que lhe assegurem adequada trabalhabilidade

As seguintes ferramentas e equipamentos acessórios são utilizados complementarmente:

- soquete mecânico ou placa vibratória para a compressão de áreas inacessíveis aos equipamentos convencionais;
- pás, garfos, rodos e ancinhos, para operações eventuais.

6.3.7 Execução

Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender ao projeto de dosagem e valores e limites definidos nesta especificação, deve ser emitido o Relatório do Segmento Experimental com as



observações pertinentes feitas pelo município que devem ser obedecidas em toda a fase de execução do serviço.

No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental exclusivamente por condições granulométricas, espessura, tempo de cura e liberação ao tráfego não há necessidade de remover, mas de promover eventuais ajustes necessários com nova calibração e aplicação de CBUQ sobre a superfície do segmento experimental originalmente executado.

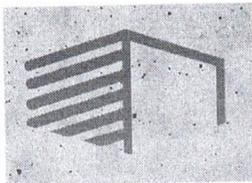
A superfície que receber a camada de concreto asfáltico deve estar limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados previamente à aplicação da mistura.

A pintura de ligação deve apresentar película homogênea e ter adequadas condições de aderência para execução do concreto asfáltico e, se necessário, 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 essas pode ser dispensada se a execução da segunda camada for feita logo após à execução da primeira.

6.3.8 Produção do concreto betuminoso

O concreto asfáltico deve ser produzido em usina apropriada, calibrada racionalmente de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura, atendendo aos requisitos neste memorial.

A temperatura de aquecimento do cimento asfáltico empregado deve ser, necessariamente, determinada em função da relação temperatura x viscosidade do ligante. A temperatura mais conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta viscosidade Saybolt-Furol na faixa de 75 a 95 segundos.



Não é permitido o aquecimento do cimento asfáltico acima de 177°C. A temperatura de aquecimento dos agregados deve ser de 10 a 15°C superior à temperatura definida para o aquecimento do ligante, desde que não supere a 177°C.

A produção do concreto asfáltico e a frota de veículos de transporte devem assegurar a operação contínua da vibroacabadora.

6.3.9 Transporte do concreto asfáltico

O caminhão deve ser carregado de maneira a evitar segregação da mistura dentro da caçamba, a primeira carga na frente, a segunda na traseira e por último no meio.

O concreto produzido é transportado da usina ao local de aplicação em caminhão basculante.

A aderência da mistura às chapas da caçamba é evitada com aspersão prévia de solução de cal (uma parte de cal para três de água), água e sabão, ou produto específico para este fim, que não derivados de petróleo (óleo diesel, querosene, etc.).

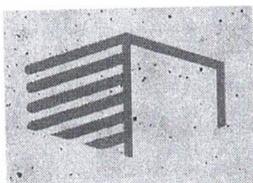
Em qualquer caso, o excesso de solução deve ser retirado antes do carregamento da mistura basculando-se a caçamba.

A caçamba do veículo deve ser coberta com lona impermeável durante o transporte, para proteger a massa asfáltica quanto à ação de chuvas ocasionais, eventual contaminação por poeira e, especialmente, perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte.

6.3.10 Distribuição da mistura

No emprego de concreto asfáltico como camada de rolamento ou de ligação, a mistura deve ser distribuída por uma ou mais acabadoras, atendendo aos requisitos anteriormente especificados.

Previamente ao início dos trabalhos, deve ser assegurado o conveniente aquecimento da mesa alisadora da acabadora à temperatura compatível com a da



massa a ser distribuída. 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.

As irregularidades que aparecerem na superfície da camada acabada, devem ser corrigidas de imediato pela adição manual de massa e espalhamento efetuado com ancinhos e/ou rodos metálicos. No entanto, essa alternativa deve ser minimizada pois o excesso de reparo manual compromete a qualidade do serviço

6.3.11 Compressão

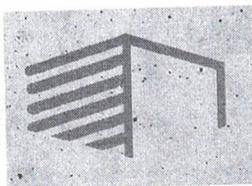
A compressão da mistura asfáltica tem início imediatamente após a sua distribuição. Como norma geral, deve-se iniciar a compressão à temperatura mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, essa temperatura é fixada experimentalmente em cada caso.

A sequência de rolagem e os diferentes tipos de rolos compactadores devem estar em conformidade com os melhores resultados obtidos no trecho experimental. O número de coberturas de cada equipamento é definido experimentalmente de forma a se atingir as condições de densidade

As coberturas dos equipamentos de compressão utilizados devem atender às seguintes orientações gerais:

- a compressão deve ser executada em faixas longitudinais sendo sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal e progredindo no sentido do ponto mais alto;
- em cada passada o equipamento deve recobrir, ao menos, a metade da largura rolada na passada anterior

A espessura máxima de cada camada após compressão deve ser definida na obra pelo pelo município em função das características de trabalhabilidade da mistura e da eficiência do processo de compressão.



O processo de execução das juntas transversais e longitudinais deve assegurar adequada condição de acabamento.

A camada de concreto asfáltico recém-acabada somente deve ser liberada ao tráfego após o seu completo resfriamento.

6.4 MANEJO AMBIENTAL

6.4.1 Agregados

Conforme indicado no item **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

6.4.2 Ligantes

Conforme indicado no item 5.6

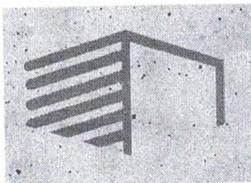
6.5 Controle interno de qualidade

O controle interno de qualidade consta, no mínimo da apresentação dos ensaios apresentados na sequencia.

6.5.1 Agregados

Tabela 6 - Ensaios para controle de agregados

QUANTIDADE	DESCRICÃO
	a) No início da obra e sempre que houver alteração mineralógica na bancada da pedreira
01	Ensaio de desgaste Los Angeles
01	Ensaio de lamelaridade
01	Ensaio de durabilidade graúdo e miúdo
01	Ensaio de danos por umidade induzida
	b) Para cada 500 t de mistura produzida:
01	Ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo



01	Ensaio de granulometria do agregado de cada silo
c) Para cada 3000 t de mistura produzida:	
01	Ensaio de granulometria do "filler"

6.5.2 Controle da produção

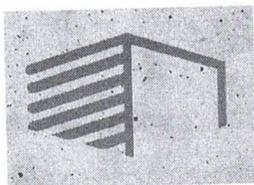
Tabela 7 Ensaio para controle da produção

QUANTIDADE	DESCRIÇÃO
Para cada 200 t de mistura produzida:	
02	Medidas de temperatura dos agregados nos silos quentes, do ligante antes da entrada do misturador e da mistura na saída do misturador
Para cada incorporação de doze ao ligante, e sempre que o ligante doado for armazenado por mais de 5 dias:	
01	Determinação expedita da resistência à água (adesividade)

6.5.3 Controle de execução na pista

Tabela 8 - Ensaio para controle de execução na pista

QUANTIDADE	DESCRIÇÃO
Espalhamento e compactação :	
02	Temperatura durante o espalhamento e imediatamente antes da compactação
Para cada 200 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da acabadora:	
01	Extração do ligante e da mistura
01	Granulometria da mistura de agregados resultante da extração de ligante
Para cada 2000 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da acabadora:	



01	Densidade Máxima da Mistura Betuminosa (RICE)
<p>Nota 1: paralelamente aos ensaios de extração de betume pelo método de centrifugação são realizados a cada 3.000 t de massa produzida, um ensaio de extração segundo ASTM D-2172 – método B para ajuste de possíveis desvios no ensaio do Rotarex.</p> <p>Nota 2: os pontos de coleta de materiais por sonda rotativa obrigatoriamente devem coincidir com os pontos de coleta de amostras para ensaios de extração de ligante e RICE. Do material coletado por sonda rotativa devem ser calculadas as percentagens de vazios totais, vazios do agregado mineral e relação betume/vazio. Nota 3: para qualquer tipo de camada deve ser verificado seu bom desempenho com medidas de deflexão (DNER-ME 24) em locais aleatórios, espaçados no máximo a cada 100 metros, sendo que os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto para o tipo da camada.</p>	

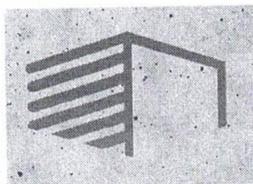
7 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Conjunto de linhas, marcas, símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento de uma rodovia, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário, conforme estabelece o Código de Trânsito Brasileiro

7.1 Condições gerais

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

- sem a pré-marcação da pintura, obedecendo às indicações de projeto, caso não existam marcações anteriores a serem recobertas;
- sem a prévia limpeza da superfície a ser demarcada;



- sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade da tinta;
- sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade das microesferas e esferas de vidro;
- sem a aprovação prévia pelo município da tinta de resina acrílica emulsionada em água a ser empregada;
- sem a aprovação prévia pelo município/PR das microesferas e esferas de vidro a serem empregadas;
- quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 5°C
- quando a temperatura ambiente for igual ou superior a 40°C
- quando a temperatura do pavimento for inferior à temperatura do ponto do orvalho mais 3°C;
- quando a umidade relativa do ar for maior que 85%;
- sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas de Segurança;
- em dias de chuva ou com o substrato (pavimento) úmido, que possa impedir a aderência adequada da tinta.

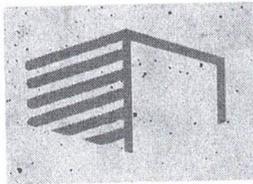
7.2 Condições específicas

Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo município

7.2.1 Tinta

Deve ser fornecida em embalagem metálica cilíndrica, com tampa removível, e deve trazer no corpo da embalagem, bem legível, as seguintes informações:

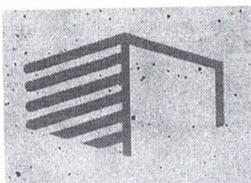
- nome e endereço do fabricante;



- nome do produto;
- cor da tinta;
- especificações a que satisfaz;
- número do lote de fabricação;
- data de fabricação;
- prazo de validade;
- quantidade contida no recipiente, em litros.

Eventuais características de toxicidade devem ser claramente expressas na embalagem, de acordo com a legislação vigente.

- Deve ser fornecida para uso em superfície betuminosa ou em concreto de cimento Portland.
- A resina da tinta deve ser 100% acrílica, não sendo permitido outro tipo de copolímero.
- Deve ser isenta de metais pesados, tais como chumbo, cádmio e cromo;
- Os pigmentos a serem utilizados podem ser combinados, desde que a tinta satisfaça às exigências desta especificação.
- Deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada.
- Logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por ação manual
- Não deve apresentar coágulos, nata, crostas ou separação de cor.
- Deve estar apta para ser aplicada a temperatura ambiente no intervalo de 5° C a 40°C e umidade relativa do ar de até 85%.
- Não deve modificar suas características ou se deteriorar quando estocada em locais cobertos e ventilados, no período mínimo de seis meses, a contar da data de recebimento do material.
- Deve satisfazer à NBR 13699



7.2.2 Microesferas e esferas de vidro

Podem ser fornecidas em saco de papel ou juta, devendo ter internamente um saco de polietileno, cuja embalagem externa deve ser identificada com as informações a seguir:

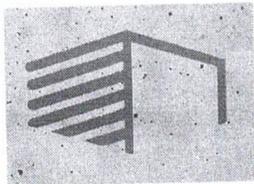
- microesferas ou esferas de vidro, tipo (classificação);
- especificações a que satisfaz;
- nome e endereço do fabricante;
- número do lote de fabricação;
- data de fabricação;
- quantidade de microesferas ou esferas de vidro em quilograma;
- característica do revestimento químico, quando for o caso.

São adicionadas à tinta de demarcação viária a fim de produzir retrorrefletorização da luz incidente proveniente dos faróis dos veículos, devendo atender à NBR 6831.

As microesferas de vidro tipo I-B devem ser incorporadas à tinta momentos antes de sua aplicação, de modo a permanecerem internas à película, permitindo a retrorrefletorização somente após o desgaste da superfície da película aplicada, quando se tornam expostas.

As microesferas de vidro tipo II-A, II-B e II-C podem ser aplicadas por aspersão ou gravidade, no momento da aplicação da tinta, sendo que se diferenciam uma da outra pelo tamanho médio das partículas.

As microesferas de vidro tipo II-C podem ser utilizadas em aplicação sequencial e concomitante com as microesferas tipo II-A ou II-B, escolhidas por critério técnico e em proporções adequadas para maximizar a retrorrefletividade. Tipicamente os espargidores de microesferas ficam afastados 20cm um do outro, ficando o primeiro distante de 20 a 25 cm do espargidor de tinta, devendo estas distâncias ser ajustadas conforme a situação exigir, de modo a maximizar a retrorrefletividade. Aplicam-se



primeiramente as esferas tipo II-C por serem mais graúdas e a seguir as do tipo II-A e II-B, conforme escolha técnica.

As proporções usuais são de 40% tipo II-A e 60% tipo II-C, podendo ser utilizadas outras proporções desde que previamente aprovadas pelo município.

Em trechos onde houver considerável índice de precipitação pluviométrica ou incidência frequente de neblina, deve-se fazer uma aplicação sequencial e concomitante de esferas tipo III e tipo II-A em proporções adequadas para maximizar a retrorrefletividade, ou então somente esferas tipo III.

As proporções usuais são de 40% tipo II-A e 60% tipo III, podendo ser utilizadas outras proporções desde que previamente aprovadas pelo Município. Quando houver necessidade de aplicação de microesferas por gravidade, em dizeres, símbolos ou marcas transversais ao pavimento, deve-se sempre utilizar o carrinho aplicador a ar comprimido para se conseguir uma distribuição mais homogênea. Neste caso executar a aplicação de microesferas tipo II-A, II-B ou II-C, isoladamente.

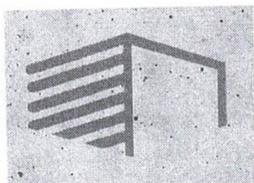
Deverá ser utilizado uma taxa de no mínimo 2,14 kg de microesferas de vidro por m².

7.2.3 Solvente

No caso de adição de microesferas de vidro tipo I-B incorporadas à tinta antes de sua aplicação, para promover a viscosidade adequada para aplicação por máquinas de pintura, pode ser adicionado à tinta, no máximo, 5% de água potável em volume sobre a tinta.

7.2.4 Dosagem dos materiais

A espessura da película úmida de tinta deve ser igual ou superior a 0,5mm, e igual ou maior que 0,3mm para espessura de película seca, sem adição de microesferas de vidro aplicadas por aspersão.



A taxa de aplicação da tinta é função da densidade do material, da largura da faixa de sinalização e da espessura de película, devendo satisfazer, no mínimo, às taxas especificadas:

- Taxa mínima = $0,6 \text{ l/m}^2$; 1 litro de tinta a cada 16,70 m de faixa de 0,10 m de largura

A taxa de aplicação de microesferas de vidro incorporadas à tinta antes de sua aplicação, deve se situar no intervalo de 200 a 250 g/l de tinta.

A taxa de aplicação de microesferas de vidro aplicadas por aspersão, deve se situar no intervalo de 250 a 300 g/m².

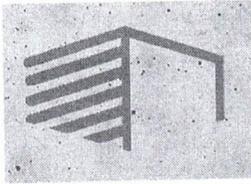
O padrão de retro refletância inicial, avaliado pela NBR 14723, deve ser igual ou maior que 300 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e igual ou maior que 250 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela.

7.3 Equipamentos

Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo município, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

Havendo a necessidade de remoção das marcas viárias antigas ou conflitantes, esta pode ser feita por processo de decapagem por abrasão ou queima através de:

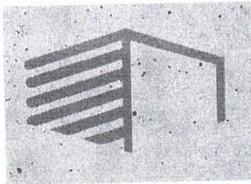
- equipamento composto por uma máquina básica (chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção) contrapesos e fresas cortadoras, tipo Desmarcadora Universal ou similar, ou através de microfresagem, removendo apenas uma fina camada do pavimento que contém a demarcação, sem causar grandes desníveis entre o pavimento fresado e o não fresado;



- equipamento composto por compressor, reservatório de gás propano e dispositivo controlador, tipo Jet-Blaster ou similar;
- maçarico a gás e espátula;
- hidrojateamento que consiste no jateamento de água à alta pressão, através dos métodos de jateamento abrasivo ou jateamento simples;
- Hidrojateamento a seco que consiste no bombardeamento com material abrasivo da superfície demarcada com simultânea sucção dos resíduos que são recolhidos para reservatório próprio;
- Recobrimento com tinta que consiste em aplicar com cor semelhante a do substrato sobre a demarcação existente por método manual ou mecânico. Os equipamentos de limpeza devem incluir aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, sendo constituídos por vassouras mecânicas, compressores de ar, escovas e outras ferramentas manuais.

As máquinas para aplicação de tinta à base de resina acrílica emulsionada com água devem conter, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- motor para autopropulsão, com potência aproximada de 30 HP;
- compressor com tanque pulmão de ar, com capacidade aproximada de 60 HP;
- tanque pressurizado para material, com capacidade mínima de 100 litros, devidamente revestido de forma a preservar a qualidade da tinta;
- misturadores mecânicos para material;
- quadro de instrumento e válvulas para regulagem, controle e acionamento;
- sistema de limpeza das mangueiras e pistolas, com tanque de solvente, válvulas e registros;
- sistema sequenciador para atuação automática das pistolas na pintura de eixos tracejados;



- sistema de pistolas para a distribuição do material, atuando pneumáticamente, permitindo a variação na largura das faixas;
- sistema espalhador de microesferas por aspersão;
- sistema de discos limitadores ou dispositivos que permitam o perfeito acabamento das
- faixas;
- depósitos para microesferas de vidro;
- sistema de braços suportes para pistolas;
- sistema de pistolas manuais, atuando pneumáticamente, para a demarcação de extensões fracionadas, em locais que impeçam o uso do equipamento principal.

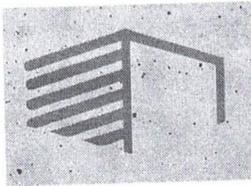
7.4 Execução

Previamente à execução do serviço de sinalização horizontal deve ser executada a pré-marcação de pintura, consistindo na locação e alinhamento das marcas longitudinais, transversais, de canalização, de delimitação e inscrições do pavimento, indicadas no projeto de sinalização.

Em camada betuminosa recém executada deve ser implantada esta sinalização horizontal definitiva, 30 dias após a liberação ao tráfego, para evitar solturas e outros problemas. Compete à executante empregar, em cada caso, o método mais apropriado para a eliminação das demarcações anteriores, o que pode ser feito através de processos manuais ou mecânicos.

Nos pavimentos de concreto de cimento Portland, deve ser aplicado, preliminarmente, o primer promotor de aderência.

Sobre o primer promotor de aderência deve ser aplicada uma demarcação de contraste na cor preta, com as mesmas características na demarcação a ser executada, excedendo em 5cm a largura e o comprimento da demarcação a ser executada.



Quando a simples varredura e/ou o jato de ar comprimido não forem suficientes para remover todos os detritos, óleos ou outros elementos estranhos, a superfície deve ser escovada com solução de fosfato trisódico ou metassilicato de sódio e então ser lavada. Tal procedimento deve ser executado 24 horas antes do início da pintura. Os materiais a serem aplicados devem obedecer à dosagem especificada neste item.

Deve ser feita a regulação da pressão e da altura da pistola da máquina automotriz de forma a se obter a largura e espessura das marcas padronizadas e indicadas em projeto. No caso de faixas longitudinais de sinalização a aplicação da tinta é feita por máquina automotriz, provida de pistolas e misturadores mecânicos para os materiais. No caso de pinturas de setas, legendas e outras inscrições a aplicação da tinta é feita com pistola manual, normalmente com auxílio de gabaritos.

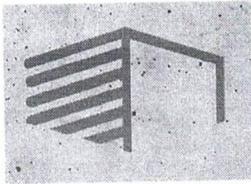
A demarcação executada deve apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidades em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.

A tinta, quando aplicada sobre superfície de revestimento asfáltico a tinta não deve exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

Após secagem, a tinta aplicada deve apresentar plasticidade e características de adesividade às microesferas de vidro e ao pavimento. Deve produzir película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou soltura durante o período de vida útil. A tinta deve manter integralmente sua coesão e cor após a sua aplicação.

7.5 Manejo ambiental

Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo a legislação ambiental estadual, municipal e federal.



7.6 Controle interno de qualidade

7.6.1 Materiais

Para garantia da qualidade dos serviços devem ser apresentados os certificados de análise conclusivos, emitidos por laboratório credenciado, com a respectiva aprovação dos lotes dos materiais a serem utilizados.

A apresentação destes certificados deve ser obrigatória para emissão da ordem de serviço.

Todo material a ser utilizado deve ser analisado, aprovado e selado pelo laboratório responsável pela análise, por lote de fabricação.

Na amostragem dos materiais deve ser enviada uma amostra por lote de fabricação. Entende-se por lote de fabricação, o material produzido de uma só vez, sob as mesmas condições. A amostragem e os métodos de ensaio das microesferas de vidro devem atender à NBR 15199.

7.6.2 Execução

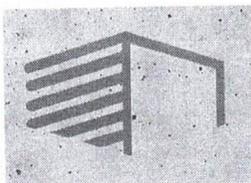
Deve ser medida a temperatura ambiente, no mínimo duas vezes por dia trabalhado, por meio de termômetro adequado e aferido.

7.6.2.1 Medida de umidade relativa do ar

Deve ser medida a umidade relativa do ar, no mínimo duas vezes por dia trabalhado, por meio de higrômetro portátil aferido.

7.6.2.2 Espessura da película

O material deve ser coletado durante a aplicação, junto à saída do equipamento aplicador, em chapa de folha de flandres ou similar, em intervalos a serem determinados.



As medidas devem ser realizadas sem aspersão de microesferas de vidro. Recomenda-se para cada 200 m² de área demarcada, ou no mínimo, em cada jornada de aplicação, a retirada de uma amostra para a verificação da espessura da película aplicada, desconsiderando-se sempre os 5% iniciais e finais da aplicação.

7.6.2.3 Medida de retrorrefletância

A medida de retrorrefletância inicial ou padrão de referência, deve ser feita por faixa sinalizada, no máximo a cada 1.500m, conforme NBR 14723: Sinalização horizontal viária – Avaliação da retrorrefletividade.

7.7 Controle externo de qualidade – da contratante

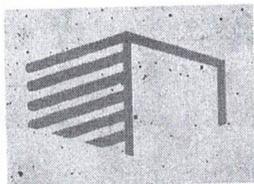
Compete exclusivamente ao município o controle geométrico que consiste na realização de medidas para verificação de larguras, espaçamentos e comprimentos das pinturas executadas.

7.8 Critérios de aceitação e rejeição

7.8.1 Aceitação

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação conforme especificado abaixo:

- A espessura da película úmida aplicada, for no mínimo igual a 0,6mm.
- A avaliação da retrorrefletividade inicial for igual ou superior a 300 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e igual ou superior a 250 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela.
- As dimensões das marcas executadas (extensão e largura) não diferem em mais de 5% das dimensões das marcas de projeto, não se admitindo variação para menos.



- Na execução de marcas retas, qualquer desvio nas bordas não excede a 0,01m em 10m.

7.8.2 Rejeição

Os serviços em desacordo com este memorial devem ser corrigidos, complementados ou refeitos a critério exclusivo do município.

7.9 Critérios de medição

A quantificação dos serviços, executados e recebidos na forma descrita, é de única e exclusiva competência do município, o qual deve medir as extensões, larguras e obtenção das áreas pintadas.

7.9.1 Linhas contínuas

- Mede-se o comprimento (C) da linha contínua e confere-se a largura (L).
- Para linhas duplas considera-se o comprimento de duas linhas contínuas.
- Área: $S = C \times L$

7.9.2 Linhas tracejadas

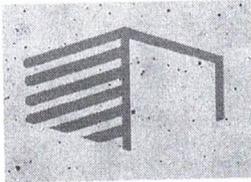
- Conta-se o número de linhas cheias (N), conferindo-se os comprimentos (C) e as larguras (L).
- Área: $S = N \times C \times L$

7.9.3 Dizeres e símbolos

Computa-se a área efetivamente demarcada (pintada).

7.9.4 Canalização

Computa-se a área efetivamente demarcada (pintada).



7.8.5 Faixas de pedestres

Confere-se as larguras (L) das faixas e os comprimentos (C) com o indicado no projeto e conta-se o número de faixas (N).

A área (m²) deve ser: $S = N \times C \times L$

7.10 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação

8 SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical de regulamentação tem por finalidade transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias urbanas e rurais. Assim, o desrespeito aos sinais de regulamentação constitui infrações, previstas no capítulo XV do Código de Trânsito Brasileiro - CTB.

As placas deverão ser chumbadas conforme especificações de projeto.

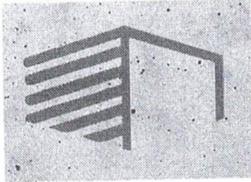
8.1 Condições gerais

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

As dimensões das placas são padronizadas, devendo, para as placas de advertência e de regulamentação, ser obedecido o mínimo estabelecido na Resolução nº 160 do CONTRAN – Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro e suas resoluções

As placas devem conter as seguintes informações:

- identificação ou marca do fabricante;
- data de fabricação (mês/ano)



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

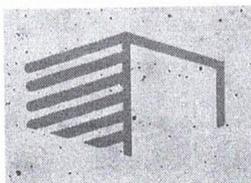
Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- sem a pré-marcação da localização dos dispositivos conforme indicações de projeto;
- sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade da chapa de aço;
- sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade das películas refletivas;
- sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade dos suportes metálicos; sem o fornecimento pelo município de nota de serviço;
- sem a provação prévia da diagramação dos sinais, pelo município; sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- em dias de chuva.

8.2 Condições específicas

8.2.1 Materiais

Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo município.



8.2.2 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.

As chapas a utilizar devem ser de aço número 16 com pintura refletiva

8.2.3 Suporte metálico em aço para placa

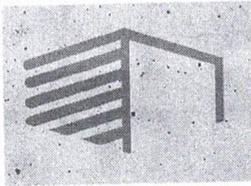
Os suportes fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob a ação do vento, garantindo a correta posição do sinal, sendo com um diâmetro de 2.1/2" ($e=3,35$ mm – 6,23 kg/m)) em aço galvanizado com tampas e aletas anti giro, bem como dotadas de CAP ou tampão de ferro.

Os suportes metálicos para fixação de placas podem ser simples, ou duplos, em função da quantidade de pernas por placa.

Os materiais para confecção dos suportes metálicos devem atender a NBR 14890. O projeto estrutural dos suportes metálicos deve atender ao subitem 4.2, e a implantação ao subitem 4.3 da NBR 14962.

Para a escolha de suportes metálicos para placas laterais à pista em função das dimensões das placas, considerando uma altura livre máxima de 1,50 metro e limite mínimo de escoamento do aço de 240 Mpa para velocidades básicas do vento de 35 m/s ou 40 m/s, são utilizadas as Tabelas da NBR 14962.

Nos suportes metálicos formados por tubos de seção fechada, a parte superior do tubo deve ser vedada para evitar o acúmulo de água.



8.2.4 Película vertical viária

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

8.3 Equipamentos

Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo Município, sem o que não é dada autorização para o seu início.

Os equipamentos mínimos utilizados na implantação de 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.

8.4 Execução

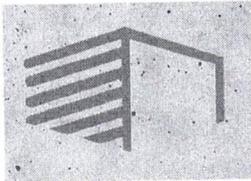
A diagramação dos sinais deve ser feita por processo eletrônico e sua confecção deve ser feita por corte eletrônico das películas.

Previamente, deve ser feita a marcação da localização dos dispositivos a serem implantados de acordo com o projeto.

Deve ser feita a limpeza do local de forma a garantir a visibilidade da placa a ser implantada.

Os suportes metálicos devem ser implantados no solo para placas laterais fixas, por processo de percussão ou através de escavação com posterior reaterro apiloado e concreto.

Nos suportes de seção circular deve ser evitada a rotação do mesmo no solo, através de dispositivos de travamento ou processos de ancoragem.



Fixação das placas aos suportes metálicos e às travessas através de parafusos, porcas e arruelas, ou outros sistemas de fixação, previstos em 4.3 da NBR 14891. Implantação da placa de forma que os suportes fixados mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados

Normalmente as placas de sinalização devem ser colocadas em posição vertical, fazendo um ângulo de 90° a 95° com o sentido do fluxo, levemente viradas para fora da via, a fim de não prejudicar a legibilidade da placa. No caso de curvas, no entanto, a determinação desse ângulo de colocação da placa deve levar mais em consideração a posição dos condutores no fluxo que se aproxima do que o ponto onde deve ser colocada a placa.

As placas de regulamentação de estacionamento proibido e de parada e estacionamento proibidos devem ser colocadas formando um ângulo de no mínimo 60° com o sentido do fluxo.

Sempre que possível, é recomendável que as placas de sinalização sejam montadas individualmente, utilizando-se postes distintos.

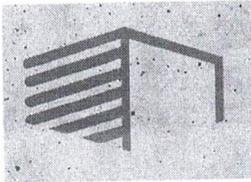
8.5 Manejo ambiental

Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo a legislação municipal, estadual e federal.

8.6 Controle interno de qualidade

Para garantia da qualidade dos serviços devem ser apresentados os certificados de análise conclusivos, emitidos por laboratório credenciado, com a respectiva aprovação dos lotes dos materiais a serem utilizados.

Os materiais empregados na sinalização vertical viária lateral à pista deve ser analisados e aprovados, com laudo conclusivo, por laboratório credenciado, por lote



de fabricação, cujos requisitos devem estar em conformidade com o especificado neste memorial

As dimensões dos suportes metálicos e das chapas metálicas devem obedecer às indicações de projeto e aos requisitos previstos neste memorial

A medida de retro refletância inicial, para fins de aceitação, deve ser avaliada até dez dias após a implantação da sinalização vertical, em todas as placas implantadas

8.7 Controle externo de qualidade – da contratante

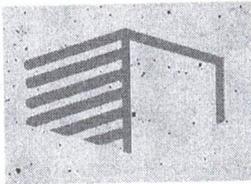
Compete exclusivamente ao município efetuar o controle geométrico que consiste na realização de medidas para verificação das dimensões das placas implantadas.

8.8 Critérios de aceitação dos materiais empregados

Devem ser aceitos os materiais empregados que atendam às condições estabelecidas nesta especificação.

Quanto à geometria, se as dimensões, posicionamento, altura livre e localização satisfizerem às indicações de projeto e desta especificação. Quanto ao tipo de sinal, se obedecer ao indicado em projeto fornecido pelo município. Quanto à refletividade e cor, se em função da película indicada em projeto e aplicada, os valores dos coeficientes de retro reflexão satisfizerem aos valores especificados neste memorial e 3.3 da NBR 14644.

Quanto ao acabamento, se as placas implantadas oferecerem em condições adequadas de segurança relativa à sua fixação, apresentarem superfície limpa, sem avarias, sem obstrução que impeça a adequada visibilidade a sinalização pelo trânsito.



8.9 Critérios de rejeição dos serviços

O não atendimento a qualquer dos requisitos estabelecidos nesta especificação implica na correção ou substituição da placa instalada, a exclusivo critério do município

8.10 Critérios de medição

Os serviços são medidos pelo número de placas efetivamente implantadas expressas em unidades, distinguindo-se o tipo de película empregada.

8.11 Critério de pagamento

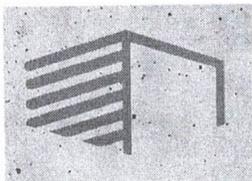
Os serviços aceitos e medidos só são atesta dos como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

9 DREAGEM DE AGUAS PLUVIAIS

A drenagem é a parte do projeto que, normalmente, acompanha uma obra de pavimentação e destina-se a coletar, conduzir e dar destinação final às águas pluviais

A solução para a drenagem urbana da região será com instalação de tubulações de diâmetro adequado ao deflúvio atual. Todos os materiais a serem empregados na construção da rede coletora de águas pluviais, deverão ser de primeira qualidade, atendendo às normas técnicas e especificações da ABNT.

Os tubos de concreto para bueiros devem ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e de encaixe tipo ponta e bolsa ou macho e fêmea, obedecendo as exigências da NBR 8890.



Particular importância deve ser dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se classes de tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado no projeto.

O concreto, aço e argamassas devem atender as especificações da tabela a seguir.

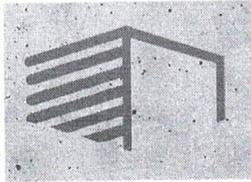
Tabela 9 Especificação de concreto, argamassas, aço e formas.

DISPOSITIVO	RESISTÊNCIA DO CONCRETO - Fck (Mpa)	NORMA CONCRETO	NORMA FORMAS	NORMA ESCOR.	TIPO DE AÇO
Bocas de lobo	15	NBR 12655 e DER/PR ES-OA 08/05	DER/PR ES-OA 05/05	DER/PR ES-OA 06/05	CA-60 E CA-50
Caixas de ligação					
Poços de visita					
Tampas					
Bueiros					

9.1 Escavação de valas para assentamento de bueiros

As valas deverão ser escavadas obedecendo originalmente as cotas de projeto, mantendo os fundos perfeitamente retílineos entre duas mudanças consecutivas de declividade.

Quando o trabalho de escavação abranger os passeios ou interromper locais de circulação, deverá o empreiteiro fazer a sinalização dos mesmos e construir, as suas expensas, passadiços para os pedestres, caso necessário.



O material escavado será depositado sempre que possível de um só lado da vala, deixando o outro livre para trânsito e manobras, evitando-se acúmulo excessivo de material de escavação nas bordas e proximidades imediatas das valas.

Quando a escavação atingir trecho de pavimentação asfáltica existente, deverá ser providenciado o corte do pavimento com disco adiamantado para uniformizar a largura da vala.

O fundo das valas deverá ter declividade de acordo com o projeto. Os volumes relativos à movimentação de terra, corte, aterro, transporte, etc. deverão ser aferidos durante a execução da obra, aprovados e registrados pela

9.2 Interferências com tubulações subterrâneas

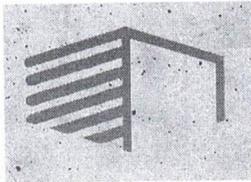
A empresa contratada quando da execução da obra deverá respeitar a existência de todas as interferências com tubulações subterrâneas indicadas pelas concessionárias sem comprometer o funcionamento das mesmas, e quando for extremamente necessário sua remoção e/ou relocação, deverá ser comunicado ao fiscal do município para as devidas providências.

9.3 Reaterro compactado de valas

O reaterro das valas será totalmente compactado com material escolhido, sem detritos vegetais, em camadas sucessivas e compactadas. A compactação deverá ser feita por processo mecânico ou manual, até atingirem um grau de compactação pelo menos igual aos solos adjacentes.

9.4 Apiloamento manual

Visando a integridade da tubulação e perfeita compactação do reaterro e considerando o dimensionamento reduzido das laterais a serem compactadas na seção transversal de escavação adotada, a compactação será manual com uso de compactador pneumático até 20 cm acima da geratriz superior do tubo, evitando-se a



presença de pedras e corpos estranhos. O apiloamento manual será feito com soquetes de 20kg de peso com seção de 20cmx20cm.

9.5 Apiloamento mecânico

A compactação será feita com sapos mecânicos ou rolo compactador de forma a obter o grau de compactação em projeto.

A utilização do rolo compactador, poderá ser utilizada quando a camada do reaterro estiver a mais de um metro acima da geratriz superior do tubo de concreto. A geratriz superior externa do tubo deverá ficar com recobrimento mínimo conforme indicado em projeto.

9.6 TUBULAÇÃO DE CONCRETO

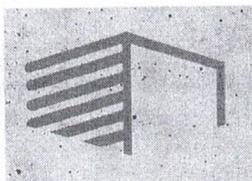
9.6.1 Tubulações

Os tubos de concreto para bueiros devem ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e de encaixe tipo ponta e bolsa ou macho e fêmea, obedecendo as exigências da NBR 8890.

Particular importância deve ser dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se classes de tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado no projeto.

9.6.2 Transporte/manuseio

Em todas as fases de transporte, inclusive manuseio e empilhamento, deverão ser tomadas medidas especiais para evitar choques que afetem a integridade do material.



9.6.3 Assentamento

O tubos serão alinhados ao longo da vala, do lado oposto ao da terra retirada da escavação, devendo os mesmos ficarem livres de eventuais riscos de choques resultantes principalmente da passagem de veículos e máquinas.

Durante o manuseio dos tubos, deve-se evitar choques e manobras bruscas. A descida na vala deverá ser feita com precaução.

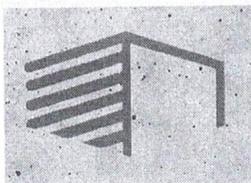
O assentamento deverá ser feito de jusante para montante assentando a ponta na bolsa, deverá ser feito somente após a provação do fundo da vala pela fiscalização, fundo este que deverá estar com declividade compatível e a vala estar alinhada e o fundo nivelado. Para que obtenha-se a declividade e alinhamento desejado, utilizar-se no outra a montante do terreno em questão. Faz-se o nivelamento em função da declividade, estica-se uma linha de nylon, sendo fixadas nas duas régua niveladas de tal maneira que após o assentamento dos tubos a linha coincida com a geratriz superior externa dos tubos.

As régua devem distar uma da outra no máximo 20,00 m. Quando se verificar o aumento de diâmetro de um trecho para outro no poço de visita correspondente, a geratriz inferior do maior deve ser rebaixada de uma altura igual a diferença entre os diâmetros dos dois tubos.

Os tubos de concreto deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:4 e aplicada conforme dispõe a especificação DER/PR ES-OA 02.

O rejuntamento deve ser feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação, a fim de garantir a sua estanqueidade.

As cotas de geratriz superior de tubulação deverão ser verificadas logo após o assentamento e também antes do reaterro das valas, para correção do nivelamento se houver.



9.7 Estruturas de drenagem complementares

São denominadas estruturas de drenagem, as bocas de lobos, caixas de ligações, poço de visita e dissipadores de energia.

O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

Armadura e fôrmas devem estar de acordo com as especificações do DER/PR, respectivamente ES-OA 03 e ESOA 05.

9.7.1 Boca de lobo

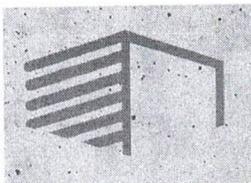
As tampas de concreto deverão ficar na altura da cota superior do meio fio e niveladas com as calçadas.

Os dispositivos devem ser protegidos para que não haja a queda de materiais soltos para o seu interior, o que pode causar sua obstrução. A lateral das paredes devem ter o aterro recomposto com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação.

Quando o projeto especificar a utilização de grelhas ou tampas, somente é permitido a sua colocação e chumbamento após a total limpeza do dispositivo. No caso de utilização de grelha ou tampa metálica, é exigido o seu tratamento antioxidante.

9.7.2 Caixa de ligação

Dispositivo localizado em pontos convenientes do sistema de galerias que permitem mudanças de direção, mudança de declividade, mudança de diâmetro sem visita para inspeção, conforme dimensões e especificações no projeto de drenagem.



9.7.3 Poço de visita

Dispositivo localizado em pontos convenientes do sistema de galerias que permitem mudanças de direção, mudança de declividade, mudança de diâmetro e inspeção e limpeza das canalizações.

Após a execução do fundo e das paredes da caixa que corresponde à câmara de trabalho, deve ser colocada a laje pré-moldada, ou procedida à moldagem “in loco” da cobertura da caixa. O concreto utilizado deve ter a resistência mínima especificada no projeto-tipo. Esta laje é provida de abertura circular com a dimensão da chaminé.

Sobre a laje deve ser instalado o tubo de concreto, com diâmetro de 0,60m, que compõe a chaminé, a qual terá em seu topo um tampão de ferro fundido.

O tampão de ferro fundido deve ser fixado de forma que, não produza movimentações quando submetido a passagem de veículos.

Para a execução da câmara de trabalho devem ser consideradas as recomendações contidas na especificação do DER/PR ES-D 05.

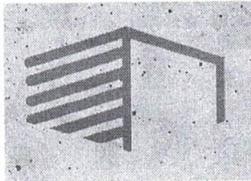
9.8 Bueiro pelo método não destrutivo

O Processo “Tunnel Liner” (Túnel revestido) se caracteriza pela escavação modular do solo e montagem simultânea do revestimento metálico do túnel.

Esse revestimento metálico será constituído por anéis de chapas de aço corrugado e galvanizadas a fogo. Os anéis são solidarizados entre si, por parafusos e porcas galvanizadas nas bitolas convenientes e distribuídas ao longo dos flanges laterais dos mesmos. As chapas que compõem cada anel serão também emendadas por transpasse de parafusos e porcas da mesma medida que os anteriores.

A espessura das chapas será dimensionada para resistir aos esforços causados pelas cargas do solo e externas. A escavação do solo deverá ser feita de modo que a forma do túnel corresponda exatamente a do cilindro.

Durante a execução deverá ser assegurada, se necessário, a sustentação da



abóbada da escavação até que seja montado o revestimento metálico. Deverão ser utilizados todos os acessórios inerentes ao processo ("Roof Shield"), assegurando a estabilidade da escudos frontais, estroncas telescópicas, tirantes metálicos) assegurando a estabilidade da frente de escavação, sempre que as características geotécnicas do solo assim determinar.

Para segurança na execução dos avanços programados, deverão ser executadas sondagens na frente de escavação através de furos horizontais e furos com inclinação ascendente para verificação de eventual existência de água e alteração localizada de solo.

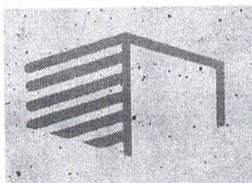
A verificação do alinhamento do túnel será feita periodicamente à frequência de no máximo um ponto a cada 3m de avanço.

O desvio observado deverá ser imediatamente corrigido, para repor o eixo do túnel escavado na posição do eixo teórico, o revestimento estrutural interno para o túnel deverá ser de concreto impermeável às infiltrações e resistir aos esforços causados pelo solo e trânsito de veículos, sem contar com os anéis metálicos. Deverá atender às normas técnicas de estruturas de concreto armado para condução de líquidos agressivos, tanto do ponto de vista de recobrimento das armaduras, como de fissuração do concreto.

Tendo sido locado o eixo da obra, e dado o início da escavação manual da frente de ataque, a escavação deve ser feita dentro de um perímetro o mais justo possível à circunferência externa do túnel de chapa e com comprimento aproximado de 0,46m. Imediatamente após esta etapa, executa-se a montagem do primeiro anel.

Depois de montado o primeiro anel de emboque, uma nova série de operação permitirá a montagem do anel seguinte e assim sucessivamente.

A escavação prosseguirá e os anéis serão solidarizados nos adjacentes por parafusos e porcas, que devem ser distribuídos ao longo dos flanges laterais dos anéis. As chapas de cada anel são emendadas por transpasse de parafusos e porcas das mesmas dimensões, porém com os pescoços quadrados e providos de arruelas



de pressão. Este sistema mantém o parafuso no furo, também quadrado da chapa, para permitir que a porca seja apertada pelo lado interno.

Os únicos vazios permitidos ao longo do túnel serão os devidos a corrugação das chapas. Esses vazios serão preenchidos com solo-cimento, através de injeção com pressão de 5 MPa, simultaneamente ao avanço das escavações, a fim de se evitar possíveis recalques.

Este preenchimento deverá ser feito através de furos existentes nas chapas, que são apropriados para a colocação do bico de injeção. O solo cimento terá o seu traço dosado e deverá ser misturado em equipamento elétrico-mecânico. O material de preenchimento deverá ter as seguintes características: fluidez e razoável resistência à compressão. Sua injeção será feita através de bomba. Durante o preenchimento, deverão ser checados os anéis através da procura de “som de oco”, que evidencie a existência de vazios. Caso seja constatada a existência de vazios, deverá ser executada uma nova injeção neste local.

A declividade e alinhamento definidos em projetos serão controlados através de teodolito ótico ou eletrônico a cada três anéis montados. Os dutos deverão ser secos e limpos após a execução do serviço.

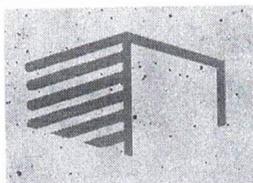
Salienta-se que o material, a espessura e profundidade do tubo atendem ao especificado pelas normativas da fabricante.

10 RAMPAS DE ACESSIBILIDADE, CALÇADAS E CICLOVIA

10.1 Condições gerais

Este item tem a finalidade de especificar os serviços execução de rampa, calçadas e ciclovias conforme especificações

Os serviços de calçada, meio-fio, rampas de acessibilidade deverão ser executados antes do serviço de CAPA em CBUQ, em cada trecho de ruas. O cronograma prevê quantidades destes serviços sempre antecipando o revestimento



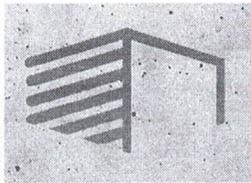
asfáltico. Ou seja, as rampas não poderão ser executadas ao final da obra, após a conclusão de todos os serviços de pavimentação

Antes que ocorram fissuras o piso de concreto será cortado para formação de juntas por meio de serra de disco diamantado, conforme especificações da tabela 10

Devem ser fixadas, sobre a base compactada e regularizada, fôrmas de madeira ou metálicas, de modo que estas suportem, sem deslocamento, os esforços durante o lançamento e acabamento do concreto. É importante aplicar o desmoldante nas fôrmas para facilitar sua retirada. Deve ser utilizado um desmoldante compatível com o tipo de fôrma (madeira) e que não cause retardamento ou manchas no concreto.

Tabela 10 - Especificações calçadas, rampa e ciclovia

ESPECIFICAÇÕES	Calçada	Rapas de acessibilidade	
Norma de concreto	NBR 12655 e DER/PR ES-OA 08/05		
Norma de projeto	NBR 9050		
Norma de formas	DER/PR ES-OA 05/05		
Tipo de aço	CA-50 e CA-60		
Fck (Mpa)	20		
Material	Concreto cor natural	Concreto cor natural	
Espessura	7,0 cm	7,0 cm	
Junta de dilatação - espaçamento	2,50 m	-	
Juntas com serra de disco diamantado	-	-	



largura 3 mm e profundidade 3 cm			
Junta sistema xadrez	Sim	-	
Lastro de brita	3,0 cm	3,0 cm	

10.2 Execução das calçadas

O concreto deve apresentar uma massa fresca com trabalhabilidade adequada para cada tipo de aplicação com os equipamentos disponíveis na obra, para que depois de endurecido se torne um material homogêneo e compacto.

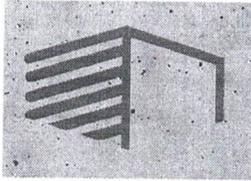
As calçadas devem ser executadas com junta de dilatação no sistema de tabuleiro de xadrez. Ou seja, a primeira área e a terceira são concretadas, após o processo de cura, a segunda área será concretada.

10.3 Execução de rampas de acessibilidade

As rampas devem ser executadas conforme NBR 9050/2015 e conforme apresentado no projeto gráfico.

Na ocasião de necessidade de demolição de calçada em concreto existente dever ser removida com serra para corte de piso, visando retirar o material existente para a implantação da rampa. O terreno deve ser regularizado e compactado mecanicamente com sapo. Os meios fios devem ser removidos nos locais de entrada da rampa.

Quando não perfeitamente caracterizadas em plantas, as rampas devem ser posicionadas em regiões regularizadas e sem interferências de maneira a permitir o acesso livre sem barreiras arquitetônicas ao portador de necessidades especiais. Em casos que não seja possível a execução da rampa, deve ser comunicado a fiscalização do contrato, para se for o caso efetuar a glosa.



10.4 Critérios de aceitação e rejeição

O serviço executada pela contratada é aceito desde que atendidas as condições a seguir descritas.

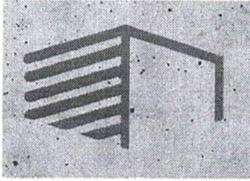
- Juntas e dilatação bem executadas sem a presença de rebarbas;
- Calçada devidamente desempenada
- superfície das calçadas deve ser regular, estável e antiderrapante sob qualquer condição.
- O piso não deve provocar trepidação em cadeiras de rodas e similares;
- Sem a presença de rachaduras ou fissuras de retração do concreto;
- Inclinação conforme projeto;
- Acabamento dos cantos das abas das rampas e das calçadas devem possuir alinhamento.
- Coloração opaca ou manchada do concreto pigmentado.

11 GRAMA

Deverá ser plantada sobre terreno limpo e nivelado. Todo entulho, pedras, resto de lixo que porventura existirem no terreno devem ser removidos. As distâncias entre uma placa e outra não deve ser superior a 3 cm. A irrigação deve ocorrer imediatamente após o plantio. Após a retirada do viveiro as placas devem ser plantadas no prazo de até 5 dias. É responsabilidade da empresa contratada o manejo e irrigação até o recebimento da obra pelo município.

Após o plantio a grama deve apresentar uma superfície nivelada, sem amontoados.

Umuarama, 29 de janeiro de 2024



ProjeGOV

Projetos de Obras Públicas 36.674.626.0001-20

projegov@gmail.com

Andrei Felipe Gomes

Engº Civil CREA-PR 118788/D