



PROJETO: SERVIÇOS DE ADEQUAÇÃO DE ESTRADA VICINAL NO MUNICÍPIO DE IBIAPINA - CE

LOCAL: MUNICÍPIO DE IBIAPINA/CE

Ibiapina, 18 de março de 2024

MEMORIAL DESCRITIVO /ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ADEQUAÇÃO DE ESTRADA VICINAL NO MUNICÍPIO DE IBIAPINA - CE

IBIAPINA – CE / 18 DE MARÇO DE 2024

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente memorial tem por objetivo estabelecer critérios, definir tipos de materiais e descrever de forma clara os serviços a serem executados, bem como estabelecer normas para execução da obra de construção supracitada.

A obra será executada de acordo com o estabelecido neste memorial, e nas quantidades especificadas em planilha, salvo alterações da elaboração dos projetos executivos, devidamente aprovados pela PREFEITURA MUNICIPAL.

Todos os materiais a serem empregados nas obras deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações a seguir. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo ainda satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

INTERPRETAÇÃO DE DOCUMENTOS FORNECIDOS

No caso de divergências de interpretação entre documentos fornecidos, será obedecida a seguinte ordem de prioridades:

- Em caso de divergências entre esta especificação e os desenhos/projetos fornecidos deverá ser consultado a PREFEITURA MUNICIPAL.
- Em caso de divergência entre os projetos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes.
- As cotas dos desenhos prevalecem sobre o desenho (escala).

FISCALIZAÇÃO E DOCUMENTOS DA OBRA

Será fornecido pela PREFEITURA todos os projetos executivos para execução da obra em arquivo no formato pdf ou dwg. São eles: Planta de Localização, Planta de situação, Planta do Projeto de Topografia, Projeto de Pavimentação, Projeto Sinalização Horizontal e Vertical, Projeto de Drenagem de Águas Pluviais e Planta de Detalhes.

O recolhimento de ART junto ao CREA-CE para execução da obra será de competência do construtor, devendo uma das vias ser mantida na obra.

A FISCALIZAÇÃO deverá orientar sobre questões técnicas burocráticas da obra, sem que isto implique em transferência de responsabilidade sobre a execução da obra, a qual será única e exclusivamente de competência do Construtor.

CRITÉRIO DE SIMILARIDADE

Todo material empregado na execução dos serviços será de primeira qualidade, sendo rejeitados aqueles que não se enquadrarem nas especificações.

LICENÇAS E FRANQUIAS

O construtor será encarregado de obter todas as licenças necessárias ao início dos serviços, bem como pagamento de todas as taxas e emolumentos. Incluímos neste item as despesas decorrentes do registro da obra no CREA, no INSS e outros, exigidos pela Municipalidade local.

O Construtor estará obrigado a providenciar o atendimento a todas as exigências formuladas pelos órgãos, no prazo suficiente para não se verificar atraso na entrega da obra. Após a obtenção de todas as declarações necessárias ao funcionamento da edificação, o construtor enviará os originais destas declarações ao Proprietário. Somente após este procedimento será possível dar a obra por encerrada.

JUSTIFICATIVA DO PROJETO

O município de Ibiapina, criado em 23/11/1878, fica localizado na Serra da Ibiapaba, distante em linha reta cerca de 269 km de Fortaleza, capital do Estado. Com extensão territorial de 414,90 km², possui 23.966 habitantes (Censo IBGE, 2023) e densidade demográfica de 57,76 hab/km² (IBGE, 2023). Com Índice de Desenvolvimento Municipal de 40,02 e Índice de Desenvolvimento Humano de 0,646, o município está em 12^a posição frente aos demais municípios cearenses. No eixo econômico, em Ibiapina a economia é baseada na Agricultura: café, banana, cana-de-açúcar, mandioca e feijão e Pecuária: bovinos, suínos e avícola. Ainda se encontram indústrias, tais como de produtos alimentares, de bebida, de madeira, de produtos minerais não metálicos e de vestuário, calçados e artigos de tecidos de couro e peles. O turismo é também uma das principais fontes de renda, devido as suas atrações naturais como a Cachoeira da Ladeira, o Buraco do Zeza, a Barragem dos Granjeiros, o Balneário Brisa do Ninga, a Bica Pinguruta, a Bica de Monte Belo, a Bica da Bigorna, a Cachoeira da Curimatã, a Cachoeira do Galo, a Bica do Frade, Mirantes, Trilhas dos Aparatos e o Turismo Religioso se destaca como um dos principais no município que fomenta a ida de turista até o local. Neste sentido, com o objetivo de fortalecer a infraestrutura urbana municipal e viabilizar melhores condições de locomoção à população incentivando a prática do turismo religioso no município pretende executar a melhoria descrita nesse memorial e detalha em projeto em anexo.

DESCRIÇÃO DA OBRA

Este memorial refere-se ao Projeto de Pavimentação Asfáltica no trecho 01, trecho 02 e trecho 04 em Tratamento Superficial Duplo – TSD, e, no trecho 03 em Concreto Betuminoso Usinado à Quente – CBUQ.

Local	Extensão (m)	Área (m²)	Coordenada de partida		Coordenada de chegada	
			Leste (E)	Norte (N)	Leste (E)	Norte (N)
TRECHO 01: TSD EST 89+7,51 a 234+6,55	2.899,04	20.290,06	292.634,53 m E	9.561.409,07 m E	295.347,73 m E	9.561.948,98 m S
TRECHO 02: TSD EST 310 A 506+11,01	3.931,01	27.517,07	294.993,30 m E	9.563.336,20 m S	292.052,30 m E	9.564.302,90 m S
TRECHO 03: CBUQ EST 506+11,01 A 516+12,75	201,64	1.194,96	292.052,30 m E	9.564.302,90 m S	291.861,00 m E	9.564.354,00 m S
TRECHO 04: TSD EST 516+12,650 A 582+16,89	1.324,24	9.269,68	291.861,00 m E	9.564.354,00 m S	291.117,30 m E	9.565.195,70 m S
TOTAL	8.355,93 M	58.271,77 M2				

ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os estudos topográficos foram executados de acordo com as Instruções de Serviço para Estudo Topográfico para Implantação e Pavimentação de Rodovias contidas no

Centro Administrativo Pedro Aragão Ximenes
Av. Deputado Fernando Melo, 148 – Ibiapina/CE
www.ibiapina.ce.gov.br Fone (88) 3653-1777
Email: infraestrutura.ibiapina@gmail.com

Especificações Gerais para Serviços e Obras Rodoviários SOP/CE. Foi utilizada uma Estação Total marca TOPCON GTS-209 para levantamento planialtimétrico das seções das vias e o software licenciado Autodesk Civil 3D 2010 para processamento e edição da topografia.

Os estudos topográficos foram desenvolvidos basicamente a partir da execução das seguintes atividades: Locação do Eixo das ruas objeto de intervenção;

Seções Transversais; Amarrações do Eixo; e.

Levantamentos Especiais, Cadastro, Drenagem, Pavimento Existente, etc;

PROJETO GEOMÉTRICO

Os trechos em questão não sofrerão intervenções nas suas geometrias. Este projeto trata de uma camada de rolamento de 5cm em Concreto Asfáltico (CBUQ) do TRECHO 03 em que já existe pavimentação em pedra tosca, que serve de base para o CBUQ e os TRECHO 01, TRECHO 02 e TRECHO 04 será aplicado um tratamento superficial duplo TSD, conforme projeto básico.

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O projeto foi desenvolvido de acordo com as Especificações Gerais para Serviços e Obras rodoviárias - Superintendência de Obras Públicas SOP/CE, nos Manuais pertinentes do DNIT.

DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE DOS INSUMOS E MATERIAIS

As distâncias consideradas para transporte dos componentes do CBUQ e da Mistura são as seguintes:

- 1) TRANSPORTE DO CBUQ DA USINA (APRAZÍVEL) ATÉ A OBRA (SEDE DE IBIAPINA) ---> DMT= 89,10KM (Trecho sentido BR 222 Apazível – Tianguá – Ibiapina)

- 2) TRANSPORTE DA EMULSAO ASFALTICA RR-2C DA REFINARIA (FORTALEZA) ATÉ A OBRA SEDE DE IBIAPINA) ---> DMT= 313,00KM
- 3) TRANSPORTE DO CAP 50/70 DA REFINARIA (FORTALEZA) ATÉ A USINA(APRAZÍVEL) ---> DMT= 273,00KM
- 4) TRANSPORTE DA JAZIDA ATÉ O TRECHO 01 (TSD)---> DMT= 9,00KM
- 5) TRANSPORTE DA JAZIDA ATÉ O TRECHO 02 (TSD)---> DMT= 8,50KM
- 6) TRANSPORTE DA JAZIDA ATÉ O TRECHO 04 (TSD)---> DMT= 7,00KM

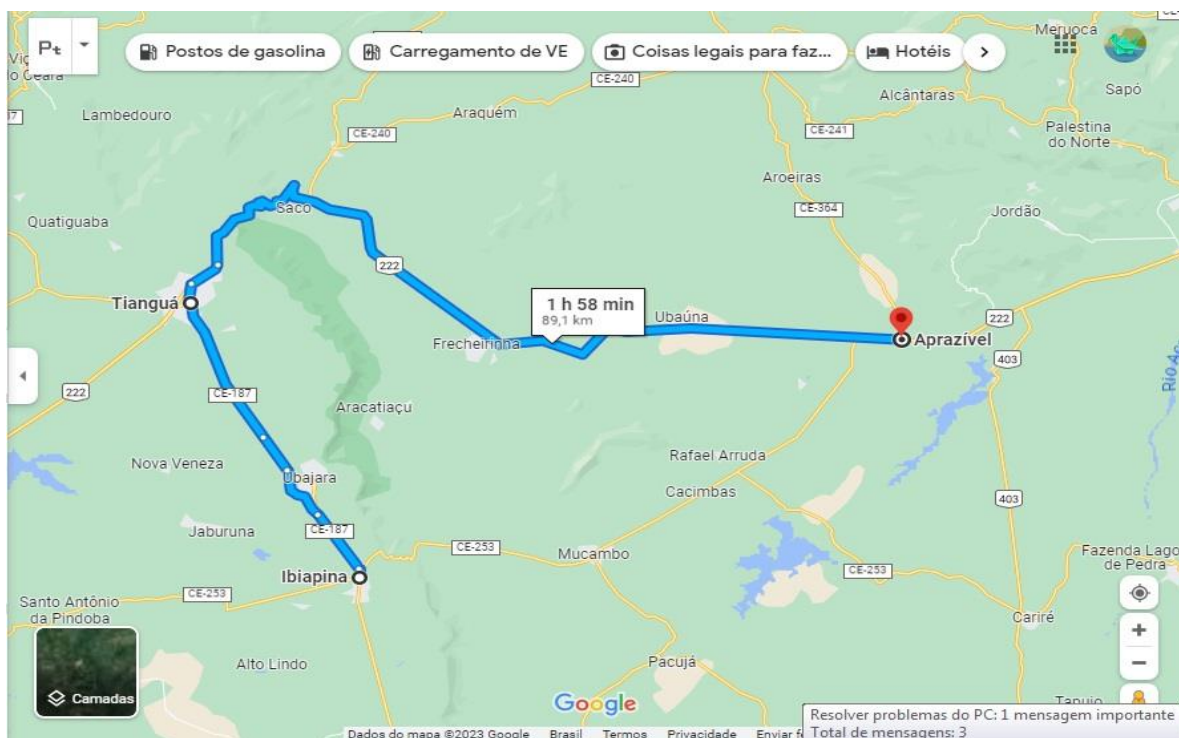


FIGURA 01: DMT APRASÍVEL – IBIAPINA

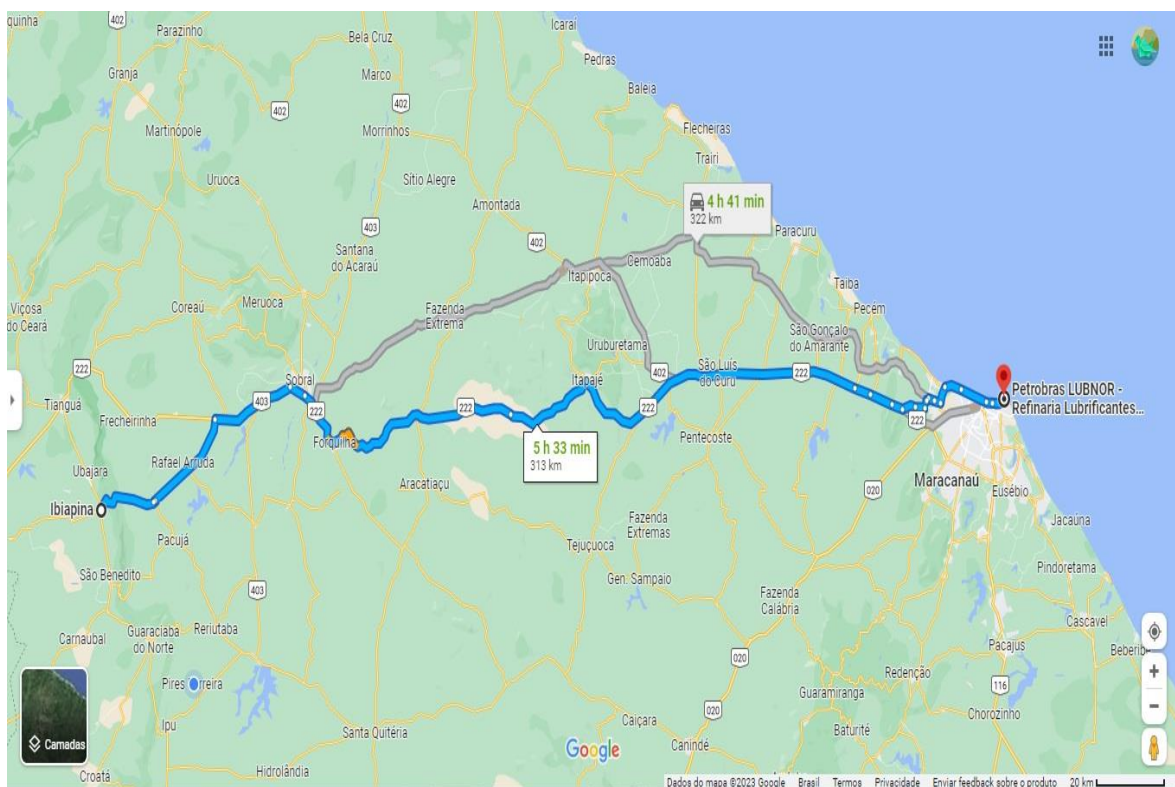


FIGURA 02: DMT FORTALEZA – IBIAPINA

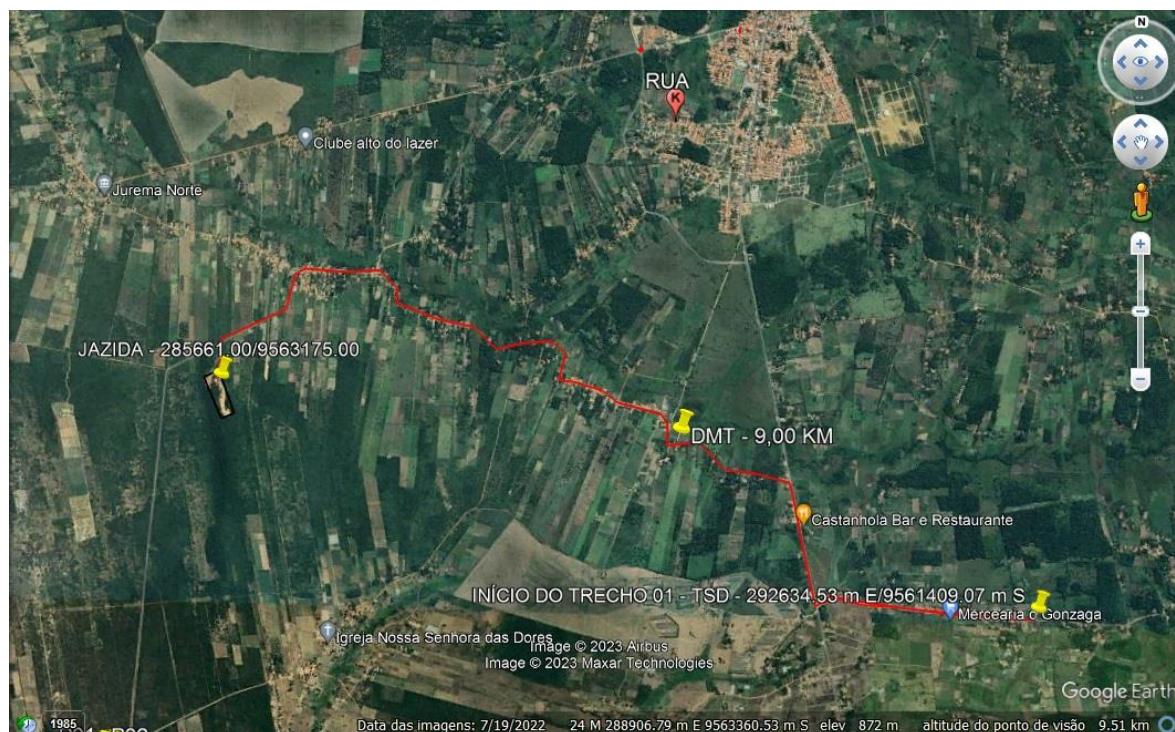


FIGURA 03: DMT DA JAZIDA AO TRECHO 01 (TSD)

Centro Administrativo Pedro Aragão Ximenes
 Av. Deputado Fernando Melo, 148 – Ibiapina/CE
www.ibiapina.ce.gov.br Fone (88) 3653-1777
 Email: infraestruturaibiapina@gmail.com

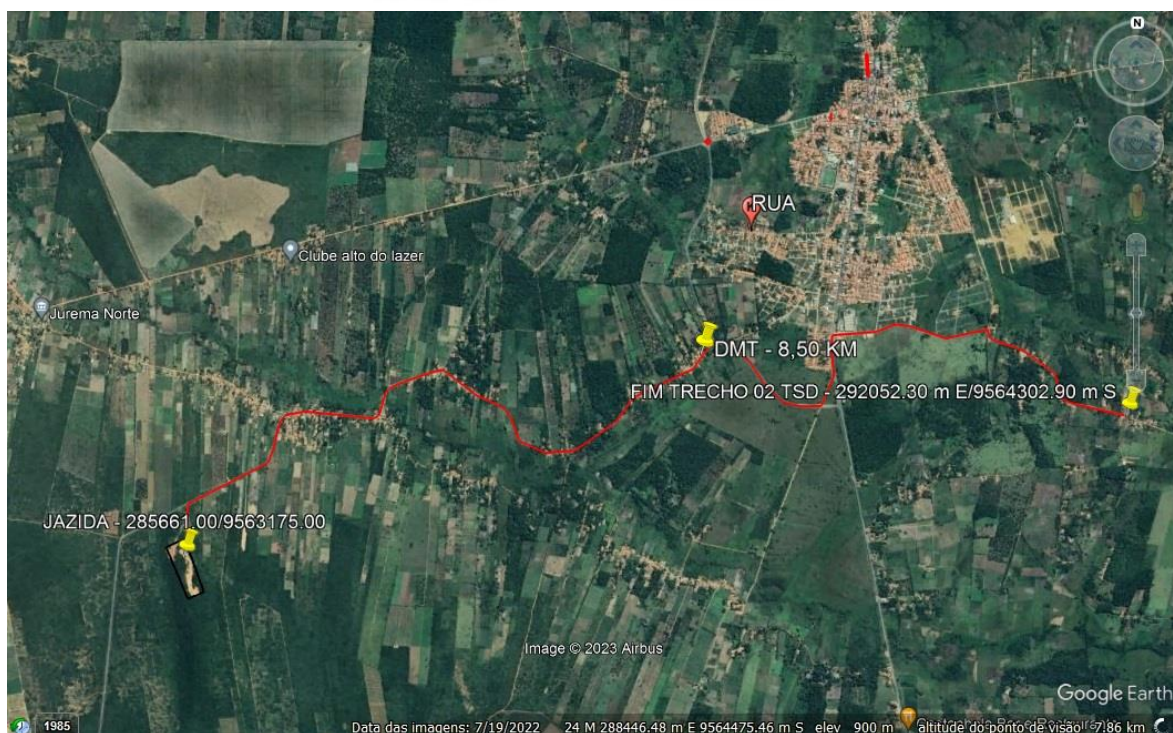


FIGURA 04: DMT DA JAZIDA AO TRECHO 02 (TSD)

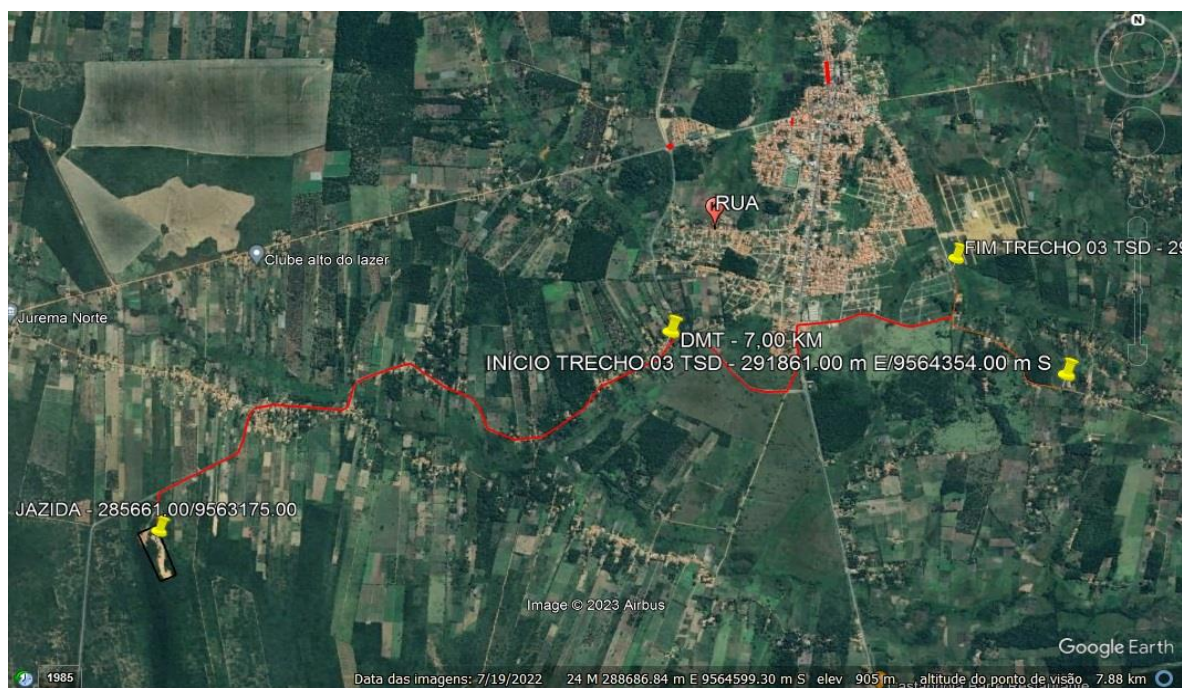


FIGURA 05: DMT DA JAZIDA AO TRECHO 04 (TSD)

Para não ferir os princípios básicos da lei de licitações as empresas deverão apresentar seus custos de acordo com as distâncias apresentadas no esquema acima e caso a empresa vencedora possua uma infraestrutura montada em outro esquema de transportes a Contratada poderá recalcular as distâncias conforme a realidade da empresa vencedora. Desta forma, a contratante elimina qualquer vantagem que uma concorrente possa ter sobre outra em relação ao posicionamento de seu maquinário (usinas, vibro-acabadoras e outras).

A composição (em peso) do CBUQ para efeito de consumos dos materiais a serem transportados foi considerada conforme tabela abaixo:

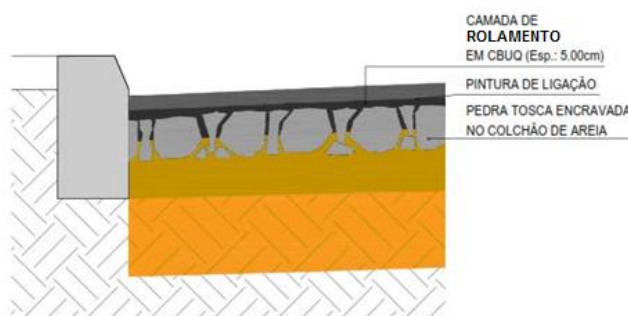
COMPOSIÇÃO DO CBUQ			
ITEM	MATERIAL	% Volume	CONSUMO/m ³ DE CBUQ
1	CAP 50/70	6,00%	0,1360 T
2	FILLER	2,00%	44,00 Kg
3	BRITA	50,00%	0,7860 m ³
4	PÓ DE PEDRA	42,00%	0,6160 m ³

A pavimentação sobre pedra tosca os serviços de pavimentação serão divididos nas etapas, no trecho que já existe pavimentação em pedra tosca será executado pavimentação em CBUQ e no trecho de estrada vicinal será executado pavimentação em TSD – tratamento superficial duplo descritas a seguir:

Execução de CBUQ:

- Etapa 01 – Execução de limpeza rigorosa do pavimento em pedra tosca existente;
- Etapa 02 – Execução da Pintura de ligação sobre pavimento existente, no caso Pedra Tosca;

- Etapa 03 - Execução da camada de rolamento em CBUQ (Padrão DNIT – Faixa C), numa espessura de 5,0cm;
- Etapa 04 – Execução da sinalização vertical e horizontal, conforme descrito no projeto gráfico;



Execução de TSD:

As operações para execução das camadas do TSD são discriminadas a seguir:

- a) Inicialmente, deve-se realizar uma varredura da pista imprimada ou pintada, para eliminar todas as partículas de pó.
- b) A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser determinada em função da relação temperatura x viscosidade.
- c) No caso de utilização de melhorador de adesividade deve-se exigir que o aditivo seja adicionado ao ligante asfáltico no canteiro de obra, obrigando-se sempre a recirculação da mistura ligante asfáltico-aditivo.
- d) O ligante asfáltico deve ser aplicado de uma só vez em toda a largura da faixa a ser tratada.
- e) Cuidados especiais devem ser observados na execução das juntas transversais (início e fim de cada aplicação de ligante asfáltico) e das juntas longitudinais (junção de faixas quando o revestimento é executado em duas ou mais faixas), para se evitar excesso, escassez ou falta de ligante asfáltico aplicado nestes locais.

- f) Imediatamente após a aplicação do ligante deve-se realizar o espalhamento da 1ª camada do agregado, na quantidade indicada no projeto. Excessos ou escassez devem ser corrigidos antes do início da compressão.
- g) Deve-se iniciar a compressão do agregado imediatamente após o seu lançamento na pista. A compressão deve começar pelas bordas e progredir para o eixo nos trechos em tangente e nas curvas deve progredir sempre da borda mais baixa para a borda mais alta, sendo cada passagem do rolo recoberta, na passada subsequente, de pelo menos metade da largura deste.
- h) Após a compressão da camada, obtida a fixação do agregado, faz-se uma varredura leve do material solto.
- i) Deve-se executar a segunda camada de modo idêntico à primeira.
- j) Não deve ser permitido o tráfego quando da aplicação do ligante asfáltico ou do agregado. Deve-se liberar o tráfego somente após o término da compressão e de maneira controlada

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O Projeto de Sinalização Horizontal e Vertical das ruas foi elaborado de acordo com as Instruções do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN. A sinalização vertical é realizada através das placas de advertência e regulamentação, cuja finalidade essencial é transmitir na via pública, normas específicas, mediante símbolos e legendas padronizadas, com o objetivo de advertir (sinais de advertência), regulamentar (sinais de regulamentação) e indicar (sinais de indicação) a forma correta e segura para a movimentação de veículos e pedestres.

A sinalização horizontal é realizada através de marcações no pavimento, cuja função é regulamentar, advertir ou indicar aos usuários da via, quer sejam condutores de veículos ou pedestres, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação da mesma. Entendem-se por marcações no pavimento o conjunto de sinais constituídos de linhas, marcações, símbolos ou legendas, em tipos e cores diversos, apostos ao

pavimento da via. A sinalização horizontal deverá ser executada com material termoplástico aspergido retrorefletorizado com 1,5mm de espessura úmida.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS

1. SERVIÇOS PRELIMINARES:

1.1 PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, M2 12,00 ADESIVADA, DE *2,4 X 1,2* M (SEM POSTES PARA FIXAÇÃO)

A placa de obra tem por objetivo informar a população e aos usuários da rua os dados da obra. As placas deverão ser fixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento, serão colocadas duas placas (uma no trecho 01 e outra no trecho 04) alusivas à obra com dimensões (3,00m x 1,50m) = 4,50m² cada uma, totalizando 9,00m² de área das duas placas. Esta deverá ser em material tipo metal fixada em linhas de madeira e estar de acordo com programa de financiamento.

1.2 LOCAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO. AF_10/2018

A locação será executada com instrumentos, o construtor procederá a locação da obra de acordo com a planta de situação aprovada pelo órgão público competente, solicitando que a fiscalização, por seu topógrafo, faça a marcação de pontos de referência, a partir dos quais prosseguirá os serviços sob sua responsabilidade. A Construtora procederá a aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e quaisquer outras indicações constantes do projeto, com as reais condições encontradas no local.

Havendo discrepância entre as reais condições existentes no local e os elementos do projeto, a ocorrência será objeto de comunicação, por escrito, a fiscalização, a quem competirá deliberar a respeito, juntamente com o técnico supervisor.

Após a demarcação dos alinhamentos e pontos de nível, o construtor fará comunicação a fiscalização, a qual procederá as verificações e aferições que julgar oportunas.

Os equipamentos utilizados devem ser coerentes com a área de execução de locação, devendo os mesmos ser devidamente calibrados a fim de obedecer às tolerâncias referentes as dimensões e objetos a serem locados. Não devem ser utilizados equipamentos defeituosos e deve ser mantida caderneta de levantamento a fim de aferições futuras.

A contratante dará por aprovada a locação, sem que tal aprovação prejudique, de qualquer modo o disposto no parágrafo seguinte.

A ocorrência de erro na locação da obra projetada implica para o construtor na obrigação de proceder - por sua conta e nos prazos estipulando as modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo da fiscalização, ficando, além disso, sujeito as sanções, multas e penalidades aplicadas em cada caso particular, de acordo com o contrato.

2.0 - MOBILIZAÇÃO:

2.1 MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS

A Empresa deverá tomar todas as providências relativas à mobilização imediatamente após a data da assinatura do contrato, de forma a poder dar efetivo início às obras, dentro dos prazos contratuais. Considerou-se nesta especificação como mobilização os serviços a seguir:

- Mobilização de máquinas e equipamentos consistirá na colocação e montagem de todos os equipamentos e instalações, necessários a execução dos serviços, incluindo central de carpintaria, e armaduras, entre outros, caso seja necessário. A Empresa fará o transporte de todas as máquinas e equipamentos necessários, por sua conta e risco, até o local da obra, inclusive

com o uso de prancha rebaixada e/ou caminhão munck.

- Mobilização de pessoal da administração consistirá, na alocação de todo o pessoal da Empresa, necessário à execução dos serviços.

Todos os serviços de carga, transporte e descarga de material, pessoal e equipamentos deverão ser executados pela Empresa, obedecendo todas as normas de segurança, ficando a mesma, responsável pelos custos, providências, liberações e consequências decorrentes desses serviços.

3.0 CANTEIRO

3.1 BARRACÃO PARA ESCRITÓRIO TIPO A1

A CONTRATADA deverá executar, às suas expensas, todos os serviços necessários ao funcionamento de um abrigo provisório, destinado ao barracão e escritório, durante o período da construção. Deverá ser executado com estrutura de madeira e vedações também em madeira, observando-se os vãos destinados à iluminação natural e ventilação. Dotar o recinto de pontos de luz e tomada. O piso será em cimentado simples. Deverá ser prevista uma mesa para trabalho e escaninhos para alojamento dos projetos

- Barracão para escritório tipo A1, deverá seguir as normas vigentes:
- • NBR12284:1991 em vigor - Áreas de vivência em canteiros de obras – Procedimento.
- • NBR 7229:1993 Versão Corrigida:1997 em vigor - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos ABNT/NB 41 (código secundário).
- • NR-18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção – 18.13 - Medidas de proteção contra quedas de altura.
- • NR-18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção – 18.4 – Áreas de vivência.
- • Acordo e Convenções Coletivas de Trabalho
- • Código Municipal de Obras

3.2 BARRACÃO ABERTO

Similar ao item 1.5.

4.0 ADMINISTRAÇÃO DE OBRA:

4.1 Administração de Obra

A obra será acompanhada por um engenheiro civil e um mestre de obras que desempenharão o papel de orientador da execução da obra, com o acompanhamento do engenheiro fiscal da Prefeitura, para que seja seguido o projeto aprovado.

5.0 MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

5.1 TERRAPLENAGEM

O projeto de terraplenagem foi elaborado de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Terraplenagem (IS-12) do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER. A compactação deverá atingir no corpo do aterro no mínimo, 95% da MEAS máxima obtida pelo ensaio DNER-ME-47/64 (Proctor Normal). Nas camadas finais (últimos 60cm) deverá atingir no mínimo 100% da MEAS máxima;

A espessura mínima da camada compactada não deverá ser inferior a 20cm.

A compactação dos solos nas proximidades das obras de arte, drenagem ou áreas de difícil acesso, será feita com uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e compactadores manuais vibratórios e pneumáticos, com espessura das camadas compatíveis com controle da MEAS e umidade.

Os controles geométricos e geotécnicos serão executados de acordo com as Especificações DERT-ES-T-06/94.

A utilização dos empréstimos está condicionada ao que prescreve as Especificações DERT-ES-T-05/94.

As notas de serviço de terraplenagem foram elaboradas tomando como base o eixo projetado contendo todos os elementos necessários para a marcação e execução da terraplenagem. A cubação dos volumes de terraplenagem foi elaborada na gabaritação das seções de projeto lançado sobre o terreno, através de programas computadorizados.

Para cada empréstimo estudado foi apresentado os croquis de localização, a área, a profundidade de exploração, o volume útil, o boletim das sondagens e os resultados dos ensaios tecnológicos executados. Estes elementos estão contidos nos Estudos Geotécnicos.

Para a exploração dos empréstimos serão obedecidos os critérios das Especificações do DERT-ES-T-05/94, pertinentes a esses serviços, quanto a localização, taludes, drenagens, etc., além do que prescreve a DERT-ES-PA-01/94, sobre a Proteção Ambiental.

5.1.1 Escavação e carga de material de jazida com escavadeira hidráulica de 1,56 m³

A operação de limpeza deverá ser iniciada nos trechos determinados pela fiscalização, a qual será desenvolvida por meio de equipamentos, com seus acessórios necessários para garantir uma perfeita execução técnica nos padrões estabelecidos e inclusive quanto a segurança de seus condutores. Constituíram como alvo desta operação os arbustos e vegetação rasteira existente no interior da área de empréstimo.

Escavação e carga de material consistem nas operações de escavação de áreas de empréstimo de material, incluindo a carga e o transporte dos materiais para seu destino final:

As operações de escavação e carga compreendem:

- Escavação e carga de materiais de área de empréstimos.

- Escavação com equipamento convencional de terraplenagem.

A medição será por m³.

5.1.2 Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia em leito natural

O transporte compreenderá atividades de transporte e descarga do material nos locais previamente indicados. O transporte deverá ser feito por caminhões basculantes capacidade de carga de 14m³. O percurso será previamente definido e devidamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA responderá por todos os acidentes de trânsito em que se envolverem veículos próprios ou de seus subcontratados. Deverá observar as leis de segurança do trânsito para efetivação dos transportes, condições de segurança dos veículos, sinalização adequada nos locais de saída e chegada dos caminhões.

Segundo a Professora Juliana Reinert, em Notas de Aulas da disciplina de Mecânica dos Solos e Fundações no Curso de Técnico em Edificações do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais da Unidade Curvelo, na página 20 define o “Peso Específico Natural do Solo” como a relação entre o peso total do solo e seu volume total. Pode ser chamado somente de “peso específico”. Para sua determinação, molda-se um cilindro de solo cujas dimensões conhecidas permitem calcular o volume. Pesa-se o cilindro e divide-se o peso pelo volume. O peso específico natural não varia muito entre os diferentes solos. Situa-se em torno de 19 a 20 kN/m³, podendo variar entre 17 e 21 kN/m³. As argilas orgânicas moles apresentam peso específico de 14 kN/m³.

Para este projeto foi adotado o valor de 14 kN/m³ (1,4t/m³), tomando como base o que foi exposto anteriormente.

5.1.3 Compactação de aterros a 100% do Proctor normal

Somente serão utilizados, na constituição de aterros, os materiais que, a critério da Equipe de Fiscalização da Prefeitura, tenham características adequadas. Os aterros

serão executados em camadas na espessura de 0,10 a 0,30 m. Serão considerados como aterros os serviços de elevação da cota do terreno natural ou reposição de material em trechos danificados.

Os trabalhos de compactação serão orientados de forma a garantir um maciço compactado, essencialmente uniforme, isento de descontinuidades e de laminações e possuídos de características de resistência, comportamento tensão-deformação e permeabilidade iguais. A compactação será executada com rolos compactadores, que devem estar providos de limpadores convenientes dispostos de modo a impedir que os solos fiquem ligados aos mesmos. Os rolos compactadores deverão passar sempre em direção paralela ao eixo da estrada, completando um igual número de passadas sobre cada faixa lançada. Se os rolos tiverem que realizar curvas nas extremidades da área em compactação em dada operação, a área compactada será considerada tão somente com a coberta pelo rolo em sua translação em linha reta. A fixação do número de passadas dos rolos e do carregamento dos mesmos será feita na fase inicial da compactação do aterro com fundamento nos primeiros resultados obtidos. No caso de se prever a exposição prolongada de uma superfície onde não foi concluído o aterro, após a compactação da camada anterior, esta deverá ser recoberta para protegê-la contra a secagem excessiva e dar continuidade à operação.

Os equipamentos a serem utilizados para os serviços são: motoniveladora, caminhão pipa (irrigadora), escavadeira hidráulica, caminhão basculante, rolo compactador pé-de-carneiro, rolo compactador vibratório e trator com grade.

Para todos os volumes geométricos, foi considerado como fator de empolamento, um acréscimo de 15 %.

5.1.4 INDENIZAÇÃO DE JAZIDA

Procedimento legal envolvendo o proprietário do terreno proveniente da jazida e o empreiteiro, para permissão de retirada ou colocada (bota-fora) de material (solo ou resíduos) necessário a execução da obra ou o descarte após a execução.

Nas jazidas de terra, antes de iniciadas as escavações, será feita a limpeza da área.

Os serviços serão executados conforme os planos de exploração das jazidas, no caso de áreas de empréstimo, ou planos de escavação nos trechos da obra.

5.2 SUB-BASE

5.2.1 Sub-base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura com material de jazida

Esta metodologia para controle tecnológico se aplica à execução de sub-base estabilizada granulometricamente sem mistura com material de jazida, constituídas de camadas de solos. A execução da camada de sub-base deve seguir os critérios técnicos de projeto e especificações pertinentes. Todos os materiais previamente avaliados durante a obra devem atender às características técnicas previstas. A Equipe de Fiscalização deve ter um controle efetivo dos desvios de umidade em torno da umidade ótima. Essa faixa de umidade deve ser definida previamente por meio do ensaio de ISC - Índice de Suporte Califórnia. O acabamento superficial da camada é feito sempre por corte, pelo uso da lâmina da moto niveladora, de forma a evitar solas na superfície. Não se admite correções de espessura por aterros nessas camadas em razão da formação de solas não consolidadas. Também não se admite bolsões segregados e bolsões de umidade na camada, de maneira que possa levar à desagregação e a deformações plásticas (chamadas borrachudos). A Equipe de Fiscalização deve atentar para que os tocos, raízes e matérias orgânicas sejam removidos durante a fase de espalhamento.

5.2.2 Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia em leito natural

O transporte compreenderá atividades de transporte e descarga do material nos locais previamente indicados. O transporte deverá ser feito por caminhões basculantes capacidade de carga de 14m³. O percurso será previamente definido e devidamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA responderá por todos os acidentes de tráfego em que se envolverem veículos próprios ou de seus subcontratados. Deverá observar as leis de segurança do trânsito para efetivação dos

transportes, condições de segurança dos veículos, sinalização adequada nos locais de saída e chegada dos caminhões.

Segundo a Professora Juliana Reinert, em Notas de Aulas da disciplina de Mecânica dos Solos e Fundações no Curso de Técnico em Edificações do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais da Unidade Curvelo, na página 20 define o “Peso Específico Natural do Solo” como a relação entre o peso total do solo e seu volume total. Pode ser chamado somente de “peso específico”. Para sua determinação, molda-se um cilindro de solo cujas dimensões conhecidas permitem calcular o volume. Pesa-se o cilindro e divide-se o peso pelo volume. O peso específico natural não varia muito entre os diferentes solos. Situa-se em torno de 19 a 20 kN/m³, podendo variar entre 17 e 21 kN/m³. As argilas orgânicas moles apresentam peso específico de 14 kN/m³.

Para este projeto foi adotado o valor de 14 kN/m³ (1,4t/m³), tomando como base o que foi exposto anteriormente.

5.2.3 INDENIZAÇÃO DE JAZIDA

Procedimento legal envolvendo o proprietário do terreno proveniente da jazida e o empreiteiro, para permissão de retirada ou colocada (bota-fora) de material (solo ou resíduos) necessário a execução da obra ou o descarte após a execução.

Nas jazidas de terra, antes de iniciadas as escavações, será feita a limpeza da área.

Os serviços serão executados conforme os planos de exploração das jazidas, no caso de áreas de empréstimo, ou planos de escavação nos trechos da obra.

5.3 BASE

5.3.1 Base estabilizada granulometricamente com mistura solo brita (70% - 30%) na pista com material de jazida e brita comercial

Esta metodologia para controle tecnológico se aplica à execução de base estabilizada granulometricamente com mistura solo brita, constituídas de camadas de solos,

misturas de solos e materiais britados. As bases Constituídas de solo e material britado são comumente designadas de “solo-brita”, e as constituídas exclusivamente de produtos de britagem, bases de brita graduada. A execução das camadas de base devem seguir os critérios técnicos de projeto e especificações pertinentes. Todos os materiais previamente avaliados durante a obra devem atender às características técnicas previstas. A Equipe de Fiscalização deve ter um controle efetivo dos desvios de umidade em torno da umidade ótima. Essa faixa de umidade deve ser definida previamente por meio do ensaio de ISC - Índice de Suporte Califórnia. O controle da densidade aparente no “in-situ” deve atender aos critérios de grãos abaixo da peneira $\frac{3}{4}$. Em se tratando de materiais com grande percentual de grãos acima dessa bitola, a correção é feita em ábaco adequado pelo Método das Densidades Reais, em ábaco próprio. O acabamento superficial da camada é feito sempre por corte, pelo uso da lâmina da moto niveladora, de forma a evitar solas na superfície. Não se admite correções de espessura por aterros nessas camadas em razão da formação de solas não consolidadas. Também não se admite bolsões segregados e bolsões de umidade na camada, de maneira que possa levar à desagregação e a deformações plásticas (chamadas borrachudos). A Equipe de Fiscalização deve atentar para que os tocos, raízes e matérias orgânicas sejam removidos durante a fase de espalhamento.

5.3.2 Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia em leito natural(solo para solo/brita)

O transporte compreenderá atividades de transporte e descarga do material nos locais previamente indicados. O transporte deverá ser feito por caminhões basculantes capacidade de carga de 14m³. O percurso será previamente definido e devidamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA responderá por todos os acidentes de tráfego em que se envolverem veículos próprios ou de seus subcontratados. Deverá observar as leis de segurança do trânsito para efetivação dos transportes, condições de segurança dos veículos, sinalização adequada nos locais de saída e chegada dos caminhões.

Segundo a Professora Juliana Reinert, em Notas de Aulas da disciplina de Mecânica dos Solos e Fundações no Curso de Técnico em Edificações do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais da Unidade Curvelo, na página 20 define o “Peso Específico Natural do Solo” como a relação entre o peso total do solo e seu volume total. Pode ser chamado somente de “peso específico”. Para sua determinação, molda-se um cilindro de solo cujas dimensões conhecidas permitem calcular o volume. Pesa-se o cilindro e divide-se o peso pelo volume. O peso específico natural não varia muito entre os diferentes solos. Situa-se em torno de 19 a 20 kN/m³, podendo variar entre 17 e 21 kN/m³. As argilas orgânicas moles apresentam peso específico de 14 kN/m³.

Para este projeto foi adotado o valor de 14 kN/m³ (1,4t/m³), tomando como base o que foi exposto anteriormente.

5.3.3 Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada (brita para mistura solo/brita)

O transporte compreenderá atividades de transporte e descarga do material nos locais previamente indicados. O transporte deverá ser feito por caminhões basculantes capacidade de carga de 14m³. O percurso será previamente definido e devidamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA responderá por todos os acidentes de trânsito em que se envolverem veículos próprios ou de seus subcontratados. Deverá observar as leis de segurança do trânsito para efetivação dos transportes, condições de segurança dos veículos, sinalização adequada nos locais de saída e chegada dos caminhões.

5.3.4 INDENIZAÇÃO DE JAZIDA

Procedimento legal envolvendo o proprietário do terreno proveniente da jazida e o empreiteiro, para permissão de retirada ou colocada (bota-fora) de material (solo ou resíduos) necessário a execução da obra ou o descarte após a execução.

Nas jazidas de terra, antes de iniciadas as escavações, será feita a limpeza da área.

Os serviços serão executados conforme os planos de exploração das jazidas, no caso de áreas de empréstimo, ou planos de escavação nos trechos da obra.

6.0 PAVIMENTAÇÃO - TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO – TSD

6.1 TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO – TSD

6.1.1 Imprimação com asfalto diluído

A imprimação consistirá na distribuição de uma película, de material betuminoso diretamente sobre a superfície da base, previamente limpa e insenta de material orgânico.

Para a execução da imprimação será empregado emulsão asfáltica RR 2C. A taxa de aplicação, para o asfalto, será de 1,2kg/m². A distribuição do ligante deverá ser feita por veículo apropriado ao tipo de caminhão espargidor, equipado com bomba reguladora da pressão e sistema completo de aquecimento, as barras de distribuição devem permitir ajustes verticais e largura variáveis de espalhamento devendo também estar aferido este equipamento.

A mistura não deve ser distribuída quando a temperatura ambiente for inferior a 100 °C ou em dias de chuva.

O controle de quantidade de asfalto espargido na pista será feito através da colocação de uma bandeja na pista, com peso e área conhecidos da mesma, sendo que após a passagem do carro distribuidor, através de uma simples pesagem obtém-se a quantidade de ligante usado. O serviço será aceito, uma vez que seja atendida a taxa de aplicação mínima de 1,2 kg/m² de ligante. Esta etapa de serviço é de responsabilidade da contratada.

6.1.2 EMULSÃO ASFÁLTICA RR 2C

O ligante asfáltico indicado, de um modo geral, para a imprimação é o emulsão asfáltica RR 2C. A taxa de emulsão asfáltica a ser utilizada é considerada de 1,2 kg/m², devendo ser determinada experimentalmente no canteiro da obra a taxa ideal, observando durante 24 horas aquela taxa que é absorvida pela camada sem deixar excesso na superfície.

6.1.3 Transporte de material betuminoso com caminhão tanque distribuidor - rodovia pavimentada

O transporte deverá ser efetuado em veículos apropriados para esta finalidade. Na obra, o material deverá ser estocado conforme os padrões de segurança para derivados de petróleo da PETROBRAS. Todo o carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deverá apresentar certificado de análise além de trazer indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço. Na entrega do material, caberá à Fiscalização: Verificar se o tipo e a qualidade do material fornecido estão de acordo com sua finalidade e se correspondem ao estipulado no projeto; Verificar se o acondicionamento do material é o correto e não está violado; Certificar-se de que cada unidade de acondicionamento contenha indicação clara da procedência, do tipo e da quantidade do seu conteúdo; Rejeitar a parte do fornecimento em mau estado de acondicionamento; A vista dos resultados da inspeção e independente de qualquer ensaio, o fornecimento poderá ser rejeitado, total ou parcial, caso não atenda aos requisitos de qualidade.

6.1.4 Tratamento superficial duplo com banho diluído - brita comercial

Os tratamentos superficiais são revestimentos obtidos por aplicação separada e sequencial de ligante betuminoso e agregado mineral de granulometria previamente especificada.

O tratamento superficial duplo (TSD), é uma camada de revestimento do pavimento constituída por duas aplicações sucessivas de ligante betuminoso cobertas cada uma por camada de agregado mineral.

LIGANTE BETUMINOSO

- O ligante betuminoso será a emulsão asfáltica do tipo RR-2C, devendo ser aplicado em todas as camadas do revestimento.
- O ligante betuminoso deve atender às especificações IBP, quanto à viscosidade, peneiramento, teor de resíduo, ponto de fulgor, etc.
- A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deverá ser medida no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz o intervalo definido pela relação viscosidade x temperatura.
- O ligante betuminoso somente deverá ser aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.

- Não havendo boa adesividade entre o agregado e o ligante betuminoso, deverá ser empregado um melhorador de adesividade, na quantidade a ser fixada pela fiscalização.

AGREGADOS

- Os agregados poderão ser pedra britados. Deverão constituir-se de partículas limpas, duras, resistentes, livres de torrões de argila e substâncias nocivas.
- Não será permitida a mistura de materiais.

Os agregados deverão apresentar as seguintes características:

- Desgaste “Los Angeles” igual ou inferior a 40% (DNER-ME 035), admitindo-se agregados com valores maiores que tenham apresentado desempenho satisfatório em utilização anterior;
- Índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086); } Durabilidade, perda inferior a 12% (DNER-ME 089).

Granulometria, segundo o método DNER-ME 083, obedecendo uma das faixa seguintes:

Nota: a faixa B pode ser empregada como 1ª e 2ª camada.

GRANULOMETRIA DOS AGREGADOS					
PENEIRAS		% PASSANDO, EM PESO			TOLERÂNCIAS DA FAIXA DE PROJETO
pol.	mm.	A 1ª Camada	B 1ª ou 2ª Camada	C 2ª Camada	
1"	25,4	100	-	-	± 7
3/4"	19,1	90-100	-	-	± 7
1/2"	12,7	20-55	100	-	± 7
3/8"	9,5	0-15	85-100	100	± 7
N.º 4	4,8	0-5	10-30	85-100	± 5
N.º 10	2,0	-	0-10	10-40	± 5
N.º 200	0,074	0-2	0-2	0-2	± 2

As operações para a execução da camada do tratamento superficial serão as seguintes:

- Inicialmente, será procedida uma varredura da pista imprimada, ou pintada, para eliminar todas as partículas de pó.
- A temperatura para aplicação do ligante betuminoso será determinada em

função da relação temperatura-viscosidade. É recomendada a seguinte faixa de viscosidade para emulsão asfáltica de 20 a 100 segundos, "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004).

- No caso de utilização de melhorador de adesividade, o aditivo deverá ser adicionado ao ligante betuminoso, no canteiro de obra, obrigando-se sempre à recirculação da mistura.
- O ligante betuminoso deverá ser aplicado de uma só vez, em toda a largura da faixa a ser tratada. Excedentes de ligante betuminoso na pista deverão ser prontamente eliminados.
- O material betuminoso não deverá ser aplicado em superfícies molhadas, com exceção da emulsão asfáltica, desde que não haja excesso de água na superfície.
- Imediatamente após a aplicação do ligante, será procedido o espalhamento da camada do agregado, na quantidade indicada no projeto.
- O espalhamento será realizado pelo equipamento adequado de modo a assegurar uma boa junção entre duas aplicações adjacentes. O distribuidor deverá ser ajustado e operado de modo a distribuir o material uniformemente sobre a largura projetada.
- Para se garantir uma cobertura uniforme a distribuição poderá ser complementada por processo manual adequado.
- No caso de paralisação súbita e imprevista do distribuidor de agregados, a distribuição será feita manualmente, na superfície já coberta com o material betuminoso.
- Qualquer excesso de agregado deverá ser removido antes da compressão.
- A compressão deverá ser interrompida antes do aparecimento de sinais de esmagamento do agregado.
- Após a compressão da camada, obtida a fixação do agregado, será feita uma varredura leve do material solto. No caso de tratamento duplo ou triplo, a segunda e a terceira camadas serão executadas de modo idêntico à primeira.
- O tráfego deverá ser liberado somente após o término da compressão e de maneira controlada. Não será permitido o tráfego quando da aplicação do ligante betuminoso ou do agregado.

Os equipamentos utilizados para execução do serviço são os seguintes:

- Vassouras mecânicas e manuais;
- Caminhões espargidores e espargidor de operação manual;
- Distribuidores de agregados;
- Rolos compactadores lisos e de pneus;

Todos os equipamentos deverão estar em perfeitas condições de uso, sendo a quantidade condicionada ao tamanho da obra.

6.1.5 Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada

O transporte compreenderá atividades de transporte e descarga do material nos locais previamente indicados. O transporte deverá ser feito por caminhões basculantes capacidade de carga de 14m³. O percurso será previamente definido e devidamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA responderá por todos os acidentes de trânsito em que se envolverem veículos próprios ou de seus subcontratados. Deverá observar as leis de segurança do trânsito para efetivação dos transportes, condições de segurança dos veículos, sinalização adequada nos locais de saída e chegada dos caminhões.

6.1.6 EMULSÃO ASFÁLTICA RR 2C

Para a execução do tratamento superficial duplo será utilizado como ligante Emulsão Asfáltica RR-2C, devendo a mesma ser adquirida em posto de material asfáltico adequado ao volume a ser utilizado, sendo o mesmo devidamente certificado em todas as normativas pertinentes.

6.1.7 Transporte de material betuminoso com caminhão tanque distribuidor - rodovia pavimentada

O transporte deverá ser efetuado em veículos apropriados para esta finalidade. Na obra, o material deverá ser estocado conforme os padrões de segurança para derivados de petróleo da PETROBRAS. Todo o carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deverá apresentar certificado de

análise além de trazer indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço. Na entrega do material, caberá à Fiscalização: Verificar se o tipo e a qualidade do material fornecido estão de acordo com sua finalidade e se correspondem ao estipulado no projeto; Verificar se o acondicionamento do material é o correto e não está violado; Certificar-se de que cada unidade de acondicionamento contenha indicação clara da procedência, do tipo e da quantidade do seu conteúdo; Rejeitar a parte do fornecimento em mau estado de acondicionamento; A vista dos resultados da inspeção e independente de qualquer ensaio, o fornecimento poderá ser rejeitado, total ou parcial, caso não atenda aos requisitos de qualidade.

6.2 DRENAGEM

6.2.1 GUIA (MEIO-FIO) CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO COM EXTRUSORA, 15 CM BASE X 30 CM ALTURA. AF_06/2016

O concreto empregado na moldagem dos meios-fios deve possuir resistência mínima de 20 MPa no ensaio de compressão simples, aos 28 dias de idade.

As formas para a execução dos meios-fios devem ser metálicas, ou de madeira revestida, que permita acabamento semelhante àquele obtido com o uso de formas metálicas.

Para o assentamento dos meios-fios, o terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadas e, não deve apresentar solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas. Devem estar, também, sem quaisquer infiltrações d'água ou umidade excessiva.

O assentamento dos meios-fios deve ser feito antes de decorrida uma hora do lançamento do concreto da base. As peças devem ser escoradas, nas juntas, por meio de bolas de concreto com a mesma resistência da base.

6.2.2 Entrada para descida d'água - EDA 01 - areia e brita comerciais

O concreto utilizado nos dispositivos deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica à compressão simples, aos 28 dias, de 15 Mpa.

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

6.2.3 Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 02 - areia e brita comerciais

O concreto utilizado nos dispositivos deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica à compressão simples, aos 28 dias, de 15 Mpa.

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

6.2.4 Dissipador de energia - DEB 01 - areia, brita e pedra de mão comerciais

Os dissipadores realizados com berço de pedra argamassa visam a dissipação do fluxo conduzindo por uma canalização através da dispersão da lâmina d'água e conseqüentemente diminuição de velocidade.

O concreto utilizado nos dispositivos deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica à compressão simples, aos 28 dias, de 15 Mpa.

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

7.0 PAVIMENTÁRIO - REVESTIMENTO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CBUQ

7.1 Imprimação com emulsão asfáltica

Neste item estão os serviços pintura de ligação e pavimentação com CBUQ em uma camada com espessura de 5,0cm sobre a base. Deverão ser observadas todas as exigências das normas Especificações Gerais para Serviços e Obras Rodoviários SOP/CE. Imprimação.

Aplica-se o ligante asfáltico adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de

chuva, quando esta estiver eminente ou quando a superfície a ser pintada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade. A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento é de 30 a 60 segundos Saybolt-Furol para AD, EA e CAP.

Deve-se pintar a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo-se a pintura da adjacente, quando a primeira meia-pista for aberta ao trânsito. Logo que possível dever-se-á executar a camada asfáltica sobre a superfície pintada.

A fim de evitar a superposição ou excesso nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel impermeável transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais são, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

A uniformidade depende do equipamento empregado na distribuição. Ao se iniciar o serviço, deve ser realizada uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição. Esta descarga pode ser feita fora da pista, ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha colocada abaixo da barra distribuidora, para recolher o ligante asfáltico.

Após aplicação do ligante deve ser esperado o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

O ligante deverá ser transportado diretamente do fornecedor para a obra, portanto existe somente o transporte local com a distância do transporte da fábrica de emulsões até a obra. O consumo de emulsão é de 1,3 kg por metro quadrado de pista por se tratar de base em pedra tosca.

7.2 Emulsão asfáltica rr 2c

Aquisição de emulsão asfáltica para execução da imprimação (pintura de ligação). O ligante deverá ser transportado diretamente do fornecedor para a obra, portanto existe somente o transporte local com a distância do transporte da fábrica de emulsões até a obra. O consumo de emulsão é de 1,3 kg por metro quadrado de pista por se tratar de base em pedra tosca.

7.3 Transporte de material betuminoso com caminhão tanque distribuidor.

Transporte de material betuminoso, com origem de transporte no distribuidor indicado no projeto e com destino aos locais das obras. Para transportar será necessário um caminhão de transporte de material asfáltico de 30.000 L, com cavalo mecânico de capacidade máxima de tração combinado de 66.000 kg, potência 360 cv, inclusive tanque de asfalto com serpentina.

Momento de transporte do material betuminoso, sendo o peso em toneladas multiplicado pela distância média de transporte (DMT do trecho pavimentado). Este serviço será medido e pagos por (txkm) de material transportado, medido no local de acordo com o projeto, após execução e liberada pela FISCALIZAÇÃO.

7.4 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE

Após executada a pintura de ligação, será executado os serviços de pavimentação asfáltica com CBUQ, com espessura de 5,0cm (conforme projeto) e composto das seguintes etapas: usinagem, transporte, espalhamento e compactação.

A mistura a ser aplicada deverá estar de acordo com o projeto fornecido pela Contratada e com as especificações de serviço contida nas Especificações Gerais para Serviços e Obras Rodoviários SOP/CE. Os equipamentos a serem utilizados para execução dos serviços são: vibro acabadora, que proporcione o espalhamento homogêneo e de maneira que se obtenha a espessura indicada, e o rolo de pneus, que proporcione a compactação desejada e que proporcione uma superfície lisa e

desempenhada. Deverá ser observado o completo resfriamento do revestimento para abertura ao tráfego.

CONTROLE TECNOLÓGICO

A Prefeitura, através de seus técnicos, profissionais e Departamento de Engenharia deverá fazer o controle tecnológico dos materiais a serem aplicados, conforme preconizado nestas especificações e metodologia vigente em obras de pavimentação asfáltica. Deverá ser feito e observado o controle de qualidade do material betuminoso, controle da qualidade dos agregados, preparação da pista e espessura e compactação das camadas. Todos os materiais utilizados deverão satisfazer as características das especificações em vigor da SOP.

Material Betuminoso

Deverá ser empregado o CAP Classificados por Penetração:CAP-50/70.

Agregado

O agregado pode ser constituído por uma Mistura de: Agregado Graúdo, Agregado Miúdo e Filler (material de enchimento), satisfazendo a uma das três faixas granulométricas (UNIT-ME 83) seguintes — Composição da Mistura.

Peneira		Porcentagem Passando, em peso			Tolerância
mm		A	B	C	
2"	50,8	100	-	-	-
1 1/2"	38,1	95-100	100	-	+ - 7
1"	25,4	75-100	95-100	-	+ - 7
3/4"	19,1	60-90	80-100	100	+ - 7
1/2"	12,7	-	-	85-100	+ - 7
3/8"	9,5	35-65	45-80	75-100	+ - 7
Nº 4	4,8	25-50	28-60	50-85	+5
Nº 10	2,0	20-40	20-45	30-75	+5
Nº 40	0,42	10-30	10-32	15-40	+5
Nº 80	0,18	5-20	8-20	8-30	+3

Nº 200	0,074	1-8	3-8	5-10	+2
Betume Solúvel no CS2 (+)%		4,0-7,0	4,5-7,5	4,5-9,0	

Para garantir uma quantidade mínima de CAP os vazios do Agregado Mineral (VAM) devem satisfazer os seguintes valores mínimos:

Dmax do Agregado	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"
% min. Do VAM	11	12	13	14	16

Deverá ser utilizada a Faixa B — **Camada de Ligação e Rolamento**.

A faixa granulométrica a ser usada deve ter seu diâmetro máximo $D_{max} \leq \frac{2}{3} h$, sendo h a espessura da camada compactada do revestimento.

As porcentagens de betume se referem à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total.

Agregado Graúdo

O Agregado Graúdo a ser usado pode ser: Pedra Britada, Seixo Rolado Britado, Cascalho Britado, ou outros indicados no Projeto. Deve se constituir de partículas — são, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas — e apresentar as seguintes características:

Durabilidade

Quando submetido a 5 ciclos de sulfato de sódio (DNIT-ME 89).

Perda $\leq 12\%$

Este ensaio somente quando a pedra tiver uma natureza mineralógica sujeita a alterações, geralmente basalto e diabásio.

Resistência ao Choque e à Abrasão (Los Angeles — DNIT-ME 35)

LA $\leq$ 50% e eventualmente LA $\leq$ 55% (com experiência comprovada).

Adesividade Satisfatória — Melhoradores de Adesividade ("Dopes")

A adesividade é uma propriedade do par agregado/ligante e deve ser determinada com o ligante que se vai realmente usar. Os agregados eletronegativos (granito, gnaiss, quartzito, arenito, etc) têm geralmente adesividade não satisfatória no ensaio DNIT-ME 78, quando se deve misturar um "dope" ao CAP (geralmente de 0,4 a 1,0%), em proporção tal que resulte em adesividade satisfatória. Abaixo de 0,4% (em peso) é de difícil mistura. O "dope" deve necessariamente ser adquirido separadamente e incorporado ao CAP no Canteiro de Serviço na % indicada no Projeto ou pela Fiscalização. A % de filler é estudada no Projeto da Mistura levando em conta, além da Granulometria, a questão da Adesividade e Flexibilidade.

Forma Satisfatória

A forma deve ser tal que o índice de forma (DNIT-ME 86) não deve ser inferior a 0,5. Opcionalmente, poderá ser determinada a porcentagem de grãos de forma defeituosa, que se enquadrem na expressão: $L + g > 6e$

Onde:

L = maior dimensão de grão;

g = diâmetro mínimo do anel, através do qual o grão pode passar;

e = afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais pode ficar contido o grão.

Não se dispondo de anéis ou peneiras com crivos de abertura circular, o ensaio poderá ser realizado utilizando-se peneiras de malhas quadradas, adotando-se a fórmula: $L + 1,2g > 6e$

Sendo, g, a média das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão.

A porcentagem de grãos defeituosos não poderá ultrapassar 20%, e eventualmente 25% (para basaltos e diabásios).

Absorção Moderada de CAP

Se essa Absorção for elevada vai alterar o cálculo da % de vazios e de outras características da Mistura Asfáltica, além de consumir desnecessariamente asfalto. Os arenitos e calcários são os mais absorventes seguidos do basalto/diabásio, e os menos absorventes os gnaisses/granitos.

Geralmente não se especifica um máximo de absorção de CAP, considerada a metade da absorção de água (DNIT-ME 81). Em caso de agregado muito absorvente é aconselhável um estudo econômico.

Textura Favorável

A textura lisa é favorável a adesividade ativa (facilidade de o CAP envolver o agregado) e desfavorável ao atrito interno da Mistura (menor estabilidade e maior trabalhabilidade). A textura rugosa é mais favorável a adesividade passiva (resistência ao descolamento da película de CAP por ação do tráfego em presença de água) e ao atrito interno (maior estabilidade e menor trabalhabilidade).

Agregado Miúdo [2,0mm (Iln° 10)— 0,074mm (iln° 200)]

O Agregado Miúdo a ser usado pode ser: areia, pó de pedra ou mistura de ambos.

Deve ser constituído de partículas — são duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas.

Equivalente de Areia (UNIT-ME 54)

Deve-se ter um Equivalente de Areia (EA) - EA 55%

Nota —este ensaio é feito no material (geralmente mistura de areia com pó de pedra) passando na # n° 4 (4,8mm) envolvendo, pois o mais fino do Agregado Graúdo e o Filler Natural — pó que passa na Pin°200 (0,074mm).

Adesividade Satisfatória

O ensaio correspondente DNIT-ME 79 não é prático, sendo aconselhado o chamado ensaio acelerado: com 100g do material da mistura seca (sem CAP) passando na # n° 10 (2,0mm), englobando o Filler Natural e o Filler Artificial, é preparada uma mistura asfáltica acrescentando-se p gramas de CAP, sendo $p = 7,0 (5 + 1,3f)0,2$ onde f - % passando na #n° 200, que é posta em água deixando ferver durante 3 minutos. Se não houver descolamento da película de CAP a adesividade é considerada satisfatória, e em caso contrário não satisfatória quando se ensaia a % de "dope" necessária (geralmente entre 0,4 a 1,0% - menor que 0,4% e difícil de misturar na obra) para torná-la satisfatória.

Material de Enchimento (Filler)

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos. — Destinado a simultaneamente:

- Diminuir os vazios da mistura de agregados, isto é, a funcionar como um "enchedor" ("filler" em inglês);
- Melhorar a adesividade com a maioria dos agregados (que são eletronegativos: granito, gnaiss, arenito, quartzito, etc).

Obs.: o material passando na peneira n° 200 (0,074mm) provenientes dos agregados graúdo e miúdo é considerado como "filler natural".

Os "fillers" usuais são geralmente: cal hidratada, pó calcário e cimento portland.

O filler quando de sua aplicação, deverá estar seco e isento de grumos, apresentando a seguinte granulometria tradicional:

PENEIRA	PORCENTAGEM MÍNIMA PASSANDO (EM PESO)
Nº 40 (0,42mm)	100
Nº 80 (0,18mm)	95
Nº 200 (0,074mm)	65

Notas:

- 1) O Ensaio Marshall com 75 golpes é mais indicado para cargas pesadas e lentas em temperatura elevadas (principalmente em rampas, paradas de ônibus e curvas acentuadas).
- 2) Estabilidade muito alta não é desejada, pode comprometer sua resistência à fadiga para espessuras não suficientemente altas.

Temperatura de Aplicação

A temperatura de aplicação do concreto asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, "SAYBOLT-FUROL" (DNIT-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 + 10 segundos, "SAYBOLT-FUROL". Entretanto, não devem ser feitas misturas a temperaturas inferiores à 120°C e nem superiores a 177°C.

Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10°C a 15°C, acima da temperatura do cimento asfáltico (CAP), não devendo, entretanto, ultrapassar a temperatura de 177°C, para evitar o "Craqueamento" do cimento asfáltico (CAP).

Produção da Massa Asfáltica

A produção da Massa de Concreto deve ser efetuada em usinas apropriadas, sendo obrigatórias as Gravimétricas. A usina utilizada terá capacidade mínima de produção de 2000T/mês

Transporte da Massa Asfáltica.

A Massa de Concreto produzida deverá ser transportada, da usina a ponto de aplicação, nos veículos basculantes providos de caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura a chapa. Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada

carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

Distribuição e Compressão da Massa Asfáltica

A Massa de Concreto produzida deve ser distribuída somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C, e com tempo não chuvoso.

A distribuição da Massa de Concreto deve ser feita por máquinas acabadoras. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de massa Asfáltica, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Após a distribuição do Concreto Asfáltico tem início a compressão. Como regra geral, a temperatura de compactação é a mais elevada que a mistura Asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada experimentalmente para cada caso. A rolagem com rolos de pneus de pressão variável é iniciada com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada, e, conseqüentemente, suportar pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta, na seguinte, de, pelo menos, a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compressão especificada. Durante a compactação não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo metálico deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura e as rodas do rolo pneumático deverão, no início da rolagem, ser levemente untadas com óleo queimado, com a mesma finalidade.

Temperatura do cimento asfáltico

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 95 segundos, "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004), indicando-se preferencialmente, a viscosidade de 85 a 95 segundos. Entretanto, a temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C e nem exceder a 177°C.

Temperatura dos agregados

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C, acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C.

Produção de CBUQ

A produção de CBUQ é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

Transporte de Concreto Betuminoso Usinado a Quente

O CBUQ pode ser transportada, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes especificados no anteriormente quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

Distribuição e compressão da mistura

A distribuição do CBUQ deve ser feita por máquinas acabadoras, e não deve ser aplicada a temperatura ambiente inferior a 10°C. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual da CBUQ, sem espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos. Imediatamente após a distribuição do CBUQ, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso. Caso sejam empregados rolos de

pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual é aumentada à medida que a mistura vai sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compactação será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberto, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdura até o momento em que seja atingida a compactação especificada. Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém — rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Abertura ao tráfego

Os revestimentos recém-acabados devem ser mantidos sem tráfego até o seu completo resfriamento.

7.5 Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada.

O transporte do concreto asfáltico para os locais de aplicação será efetuado em caminhões basculantes, com caçambas limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas do basculante. A distância média de transporte será aprovada pela Prefeitura Municipal de Ibiapina.

A temperatura do CBUQ, na saída do caminhão, da Usina, deverá estar entre 135 a 177°C. Na chegada do caminhão, no local da aplicação, a temperatura mínima da mistura será de 107°C. Toda mistura ao ser transportada deverá estar coberta com lona impermeável, desde a saída do caminhão, da usina, até o ponto de descarga do CBUQ.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO A medição dos serviços, satisfatoriamente executados, efetuar-se-á levando em consideração os quantitativos apresentados na

planilha orçamentária. O transporte do material será medido através do momento de transporte do material, sendo o peso do material transportado multiplicado pela distância média de transporte (DMT). Nos quantitativos da DMT considerar somente o percurso de IDA entre a origem e o destino.

8 SINALIZAÇÃO:

8.1 Pintura de faixa com tinta acrílica - espessura de 0,6 mm

Na sinalização horizontal deverão ser usadas os materiais (tinta e microesfera de vidro), especificadas de acordo com as Normas Técnicas. A largura de faixas deve ser de 10cm para o eixo e 10cm para as bordas. A espessura é de 0,6mm úmida. A tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de adesividade as microesferas de vidro e ao pavimento, produzir película seca, fosca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil. Os termos técnicos utilizados na Tinta de Sinalização Rodoviária estão definidos na NBR 11862. 1 Tintas. Material: tinta à base de resina acrílica para sinalização viária.

8.2 Placa de regulamentação em aço D = 0,80 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação

O projeto de sinalização vertical deve obedecer aos requisitos básicos seguintes:

- Atender a uma real necessidade;
- Chamar a atenção dos usuários;
- Transmitir uma mensagem clara e simples;
- Orientar o usuário para a boa fluência e segurança de trafego;
- Impor respeito aos usuários;
- Fornecer tempo adequado para uma ação correspondente;
- Disciplinar em última análise, o uso da rodovia;

As Placas da sinalização vertical deverão ser executadas em chapas metálicas de aço 1010/1020 – bitola nº 16, galvanizada e/ou alumínio na liga 5052 h-38 e em

plástico reforçado com fibra de vidro composto de resina poliéster, fibra de vidro e minerais prensadas à quente em moldes metálicos aquecidos;

Os suportes de madeira para sustentação de painéis sobre a rodovia deverão ser executados, de acordo com o projeto de sinalização, em aço com proteção de tinta anticorrosiva ou galvanizados.

As dimensões dos suportes obedecerão ao projeto de sinalização, podendo ser apresentado em pórtico ou semipórtico (bandeira), conforme a orientação e indicação da fiscalização.

Controle de Execução

O serviço deve ser executado de acordo com o projeto de sinalização vertical aprovado pela fiscalização, obedecendo os requisitos prescritos nesta especificação.

8.3 Placa de advertência em aço, lado de 0,80 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação

O projeto de sinalização vertical deve obedecer aos requisitos básicos seguintes:

- Atender a uma real necessidade;
- Chamar a atenção dos usuários;
- Transmitir uma mensagem clara e simples;
- Orientar o usuário para a boa fluência e segurança de tráfego;
- Impor respeito aos usuários;
- Fornecer tempo adequado para uma ação correspondente;
- Disciplinar em última análise, o uso da rodovia;

As Placas da sinalização vertical deverão ser executadas em chapas metálicas de aço 1010/1020 – bitola nº 16, galvanizada e/ou alumínio na liga 5052 h-38 e em plástico reforçado com fibra de vidro composto de resina poliéster, fibra de vidro e minerais prensadas à quente em moldes metálicos aquecidos;

Os suportes de madeira para sustentação de painéis sobre a rodovia deverão ser executados, de acordo com o projeto de sinalização, em aço com proteção de tinta anticorrosiva ou galvanizados.

As dimensões dos suportes obedecerão ao projeto de sinalização, podendo ser apresentado em pórtico ou semipórtico (bandeira), conforme a orientação e indicação da fiscalização.

Controle de Execução

O serviço deve ser executado de acordo com o projeto de sinalização vertical aprovado pela fiscalização, obedecendo os requisitos prescritos nesta especificação.

9.0 SERVIÇOS FINAIS

9.1 DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS

A desmobilização será executada após o término da execução dos serviços e antes do pagamento final contratual.

Ibiapina-CE, 18 de março de 2024.


Alex Rodrigues de Oliveira
Engenheiro Civil
RN: 0611606500
Reg. no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira
Engenheiro Civil
Crea/CE 50.361D