

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. OBJETIVO:

Este memorial refere-se à contratação de empresa especializada para execução de adequação de estradas vicinais, será executada pavimentação asfáltica em CBUQ, na localidade de Mulungu à Lajinha, Casas Populares ao Santo Antônio e execução de bueiros em diversas localidades no município de Pires Ferreira - Ceará. O objetivo deste memorial descritivo é especificar os serviços a serem executadas, as técnicas empregadas, determinar suas dimensões e localização.

2. APRESENTAÇÃO:

O referido trabalho propõe adequar e melhorar os acessos, através da pavimentação asfáltica de vias, proporcionando uma melhor trafegabilidade e mobilidade para pedestres e veículos, através de obras de implantação de pavimentação asfáltica e sinalização em vias de diversas localidades no Município de Pires Ferreira-CE.

Pavimentação Asfáltica se faz necessária com o intuito melhorar o planejamento do município vindo a atender ao pleito da população, dada a sua importância sócio econômica para o município, colaborando assim para o desenvolvimento dos locais beneficiados e fomentando também maior infraestrutura para o setor agropecuário.

3. LOCALIZAÇÃO

Serão executados os serviços de pavimentação asfáltica em CBUQ, na localidade de Mulungu à Lajinha, Casas Populares ao Santo Antônio e execução de bueiros em diversas localidades no município de Pires Ferreira - Ceará, com sinalização viária nas vias, conforme tabela a seguir:

Quadro 1 - Localização e dimensões dos trechos

Vias	Extensão (m)	Área (m ²)	Coordenada de partida		Coordenada de chegada	
			Leste (E)	Norte (N)	Leste (E)	Norte (N)
Mulungu à Lajinha/Trecho 01	2748,00	19.236,00	331594.00 m E	9524075.00m S	332120.09 mE	9526518.07 m S
Mulungu à Lajinha/Trecho 02	910,00	5.460,00	330902.23 m E	9524083.09 m S	331594.00 m E	9524075.00 m S
Casas Populares ao			314566.52	9533400.69	313728.97	9534269.17

Santo Antônio	1.287,00	7.722,00	m E	m S	m E	m S
BUEIRO 01 – SERROTA/CIPÓ	6,00		336105.83 m E	9529261.52 m S		
BUEIRO 02 – PEDRA REDONDA/RIACH O SECO	6,00		325593.75 m E	9532948.70 m S		
BUEIRO 03 – FORMIGA/PASSA SEDE	6,00		319837.55 m E	9524070.24 m S		
BUEIRO 04 – REFRIGÉRIO/DEL MIRO GOUVEIA	6,00		324955.00 m E	9527364.00 m S		
BUEIRO 05 – SEDE/TIMBAUBA	8,00		316081.00 m E	9530594.00 m S		

DISPOSIÇÕES GERAIS:

Fazem parte integrante deste, independente de transição, todas as normas, especificações e métodos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que tenham relação com os serviços objeto do contrato.

Os serviços contratados serão executados, rigorosamente, de acordo com o projeto e demais elementos referidos nele.

Todos os materiais bem como a mão de obra necessária serão fornecidos pelo CONTRATADA, sendo impugnados pela FISCALIZAÇÃO todos os trabalhos que não satisfaçam as condições contratuais.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e refazer os trabalhos impugnados, ficando, por conta exclusiva, as despesas decorrentes dessas providências.

PROJETO:

Todos os projetos necessários à execução dos serviços serão fornecidos pela CONTRATANTE e quaisquer dúvidas posteriores deverão ser esclarecidas com a FISCALIZAÇÃO.

A execução das obras, deverá obedecer integralmente e rigorosamente aos

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRES FERREIRA

Rua Maria Antusa Soares Passos, SN – Centro – Cep 62.255-000

Fone: (88) 3651.1033 – Pires Ferreira – Ceará





projetos, especificações e detalhes que serão fornecidos ao CONSTRUTOR com todas as características necessárias à perfeita execução dos serviços.

FISCALIZAÇÃO:

Todas as etapas dos serviços só serão liberadas após vistoria da FISCALIZAÇÃO. Todas as fases deverão ter a aprovação da FISCALIZAÇÃO, que determinará se o serviço atende as normas. Caso não seja aceito a CONTRATADA deverá corrigir os pontos indicados pelo fiscal, com todo o ônus sendo arcado pela a CONTRATADA. Caso seja aceito, será realizada a medição dos serviços executados e posterior pagamento da CONTRATADA.

CONDIÇÕES DE TRABALHO E SEGURANÇA NA OBRA:

Caberá ao CONSTRUTOR o cumprimento das disposições no tocante ao emprego de equipamentos de segurança dos operários e sistemas de proteção das máquinas instaladas no canteiro de obras.

Deverão ser utilizados capacetes, cintos de segurança, luva, máscara e etc., quando necessários, como elementos de proteção dos operários.

As máquinas deverão conter dispositivos de proteção tais como: chaves apropriadas, disjuntores e fusíveis.

ASSISTÊNCIA TÉCNICA E ADMINISTRATIVA:

A CONTRATADA se obrigará a saber as responsabilidades legais vigentes, prestar toda assistência técnica e administrativa necessária a fim de imprimir andamento conveniente às obras e serviços.

A responsabilidade técnica da obra será de profissional pertencente ao quadro de pessoal e devidamente habilitado e registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA.

A CONTRATADA deverá ficar responsável pela segurança e vigilância da obra, utilizando-se de profissionais habilitados para esse tipo de serviço.

MATERIAIS, MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS:

Todo material a ser utilizado na obra será de primeira qualidade.

A mão-de-obra deverá ser idônea, de modo a reunir uma equipe homogênea que assegurem o bom andamento dos serviços.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRES FERREIRA

Rua Maria Antusa Soares Passos, SN – Centro – Cep 62.255-000

Fone: (88) 3651.1033 – Pires Ferreira – Ceará

(Handwritten signatures and initials in blue ink)



A CONTRATADA manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços.

Deverão ter no canteiro todos os equipamentos mecânicos e ferramentas necessárias ao desempenho dos serviços.

DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS:

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 Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER. O Projeto Básico de Engenharia, quanto ao aspecto dos estudos topográficos, consistiu na locação de toda a pavimentação em estudo, no levantamento dos locais de cruzamento com estradas existentes, existindo demarcação da barragem existente da travessia da barragem no trecho sem calçamento no trecho Mulungu/Lajinhacom com o objetivo de subsidiar os projetos de interseções, no nivelamento de eixo e seccionamento a cada 20m para elaboração das notas de serviço, do mapa de cubação, no cadastro das construções posicionadas dentro da faixa de domínio, além do cadastro dos confrontantes, indicando o nome de cada um e os limites dos seus terrenos.

Projeto Geométrico

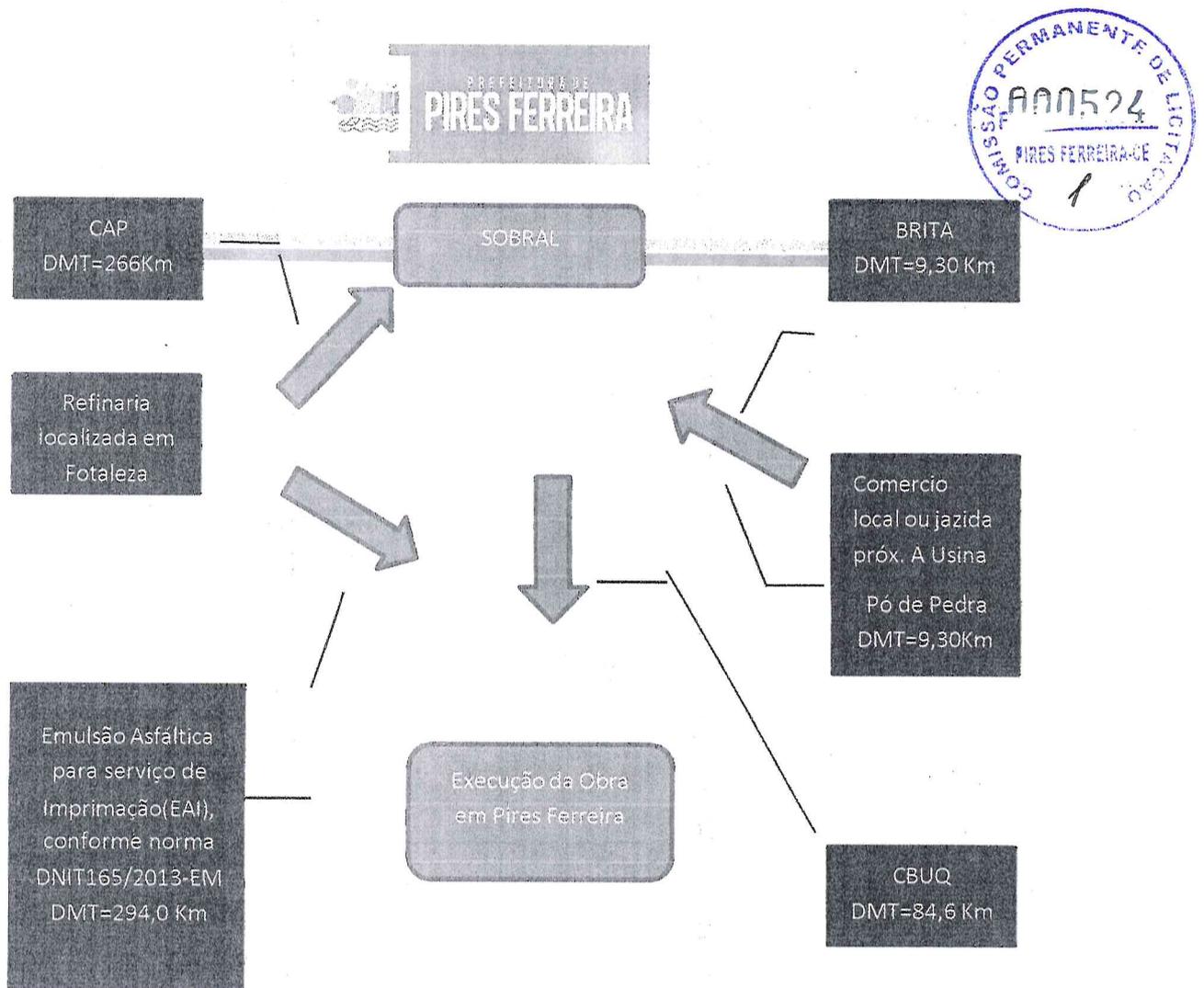
No trecho como no Trecho 01 Mulungu/Lajinha, sobre a barragem encontra-se sem pavimentação em pedra tosca, mas que a mesma será executada pela Contratante antes da execução do pavimento proposto, sem ônus a Contratada. Os demais trechos onde não necessitam intervenção em sua geometria encontram-se em bom estado geométrico para receber o Concreto Asfáltico (CBUQ) da via.

Projeto de Pavimentação

O projeto foi desenvolvido de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Pavimentação, contidas no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER, nos Manuais pertinentes do DNIT.

Distância de Transporte

As distâncias consideradas para transporte dos componentes do CBUQ e da Mistura obedecerão ao esquema a seguir:



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 e Contratada poderá recalculá-las conforme a realidade da empresa vencedora. Desta forma, a contratante elimina qualquer vantagem que uma concorrente possa ter sobre a outra em relação ao posicionamento de seu maquinário (usinas, vibro-acabadoras e outras).

Distância de Transporte para Concreto Asfáltico

Fortaleza: Neste local encontra-se o Fornecedor de CAP para CBUQ, Emulsão Asfáltica para serviço de Imprimação(EAI), conforme norma DNIT165/2013 -EM para CBUQ. O CAP e o Filler deverá ser transportado até a Usina. As emulsões deverão ser transportadas diretamente para a obra.

Pires Ferreira: Local da Obra.

Aprazível-Sobral: Neste Local encontra-se a usina no qual fornecerá a brita e o

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRES FERREIRA

Rua Maria Antusa Soares Passos, SN – Centro – Cep 62.255-000

Fone: (88) 3651.1033 – Pires Ferreira – Ceará

pó de pedra para utilização no Traço do Concreto Asfáltico (CBUQ) e também fornecera o concreto Betuminoso Usinado a quente (CBUQ).

Abaixo a mapa de distâncias de transporte:

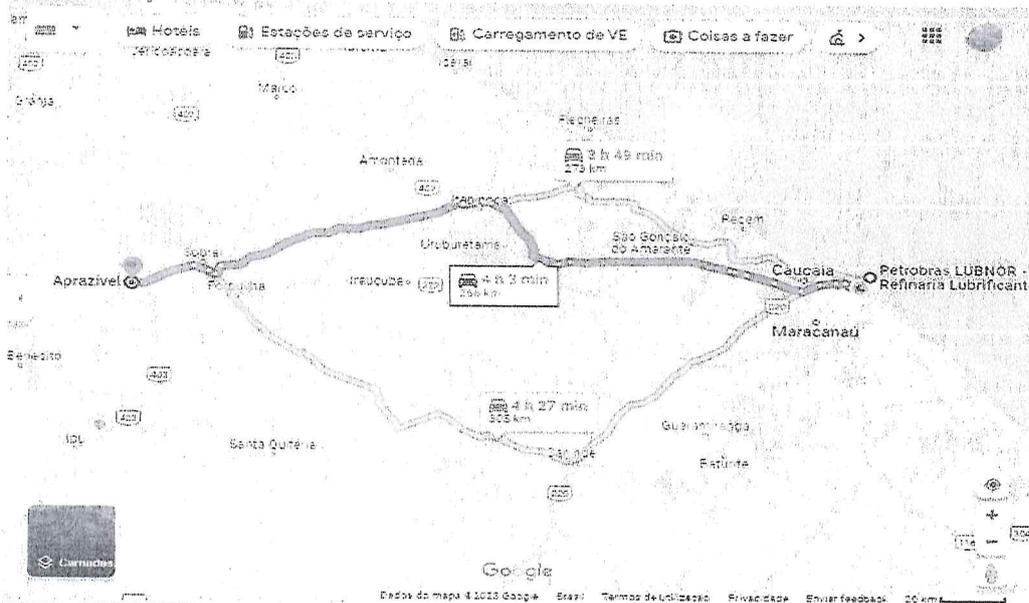


FOTO: DISTANCIA REFINARIA – 266KM – USINA (FORTALEZA-APRAZÍVEL)

FONTE: GOOGLE MAPS



FONTE: GOOGLE MAPS

(Handwritten signatures and initials in blue ink)

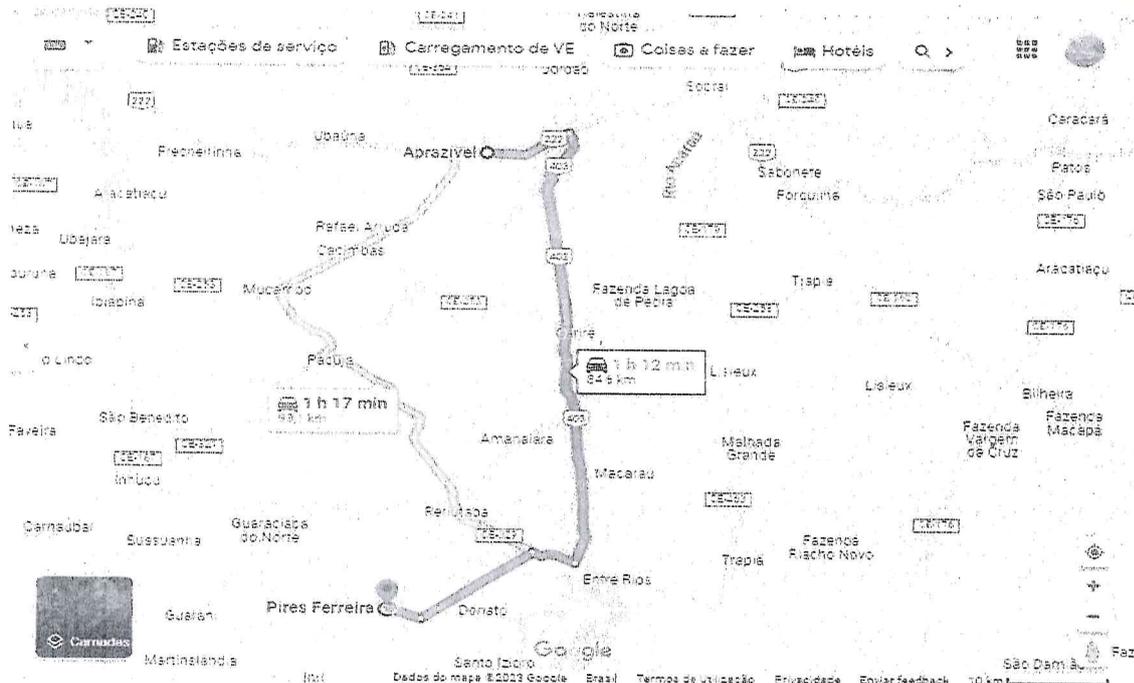


FOTO: DISTANCIA USINA - 84,6KM- LOCAL DA OBRA (APRAZÍVEL-PIRES FERREIRA)

FONTE: GOOGLE MAPS

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%	0,786 m ³
4	PÓ DE PEDRA	42,00%	0,6160 m ³

Custo de Transportes

Os conceitos e definições utilizados para elaboração do orçamento deste projeto, no que diz a respeito aos custos rodoviários foram pesquisados no "Manual de Custos Rodoviários", Volume 1, Metodologias e Conceitos, do Departamento Nacional de Infraestrutura dos Transportes — DNIT.

O custo do transporte poderás era pago por momento de transporte, cuja unidade de medição adotada é a t.km, ou por tonelada (T) quando a distancia entra na

(Handwritten signatures and initials)

formula doerect) ou pelo Volume transportado.

O calculo do preço de transporte seja ele para ser pago em qualquer uma das unidades anteriores é feito da mesma forma, levando em consideração a produção horária dos equipamentos, custo horário de operação e uma série de fatores, tais quais, o tempo de carga, manobra e descarga, eficiência de operação, velocidade de operação, capacidade do equipamento, tipo de via a transportar o material, entre outros.

A produção horária de um caminhão é dada pela expressão:

$$PH = \frac{CE}{\frac{2X}{V} + T}$$

Onde:

PH = produção horária em t/h;

C = capacidade do caminhão em t ;

E = fator de eficiência;

X = distância de transporte em km;

V = velocidade média em km/h ;

T = tempo total de manobras, carga e descarga, em h

O custo unitário da tonelada transportada em Reais (R\$) é obtido da seguinte expressão:

$$CH (R\$) = \gamma = \frac{CHO}{PH} = \frac{CHO}{\frac{CE}{\frac{2X}{V} + T}}$$

Onde:

CHO = Custo Horário Operativo em R\$/h;

PH = produção horária em t/h

Desenvolvendo-se esta equação tem-se que:

$$CH (R\$/T) = \gamma = \frac{2CHO}{VCE} X + \frac{CHOT}{CE}$$

Fazendo:

$$a = \frac{2CHO}{VCE} \quad e \quad b = \frac{CHOT}{CE}$$

Podemos escrever:

$$\gamma = aX + b$$

A equação de uma reta onde a parcela aX representa o custo unitário correspondente ao transporte propriamente dito e a parcela b representa o custo unitário correspondente aos tempos gastos em manobras, carga e descarga.

Conforme o gráfico demonstrativo dos transportes serão executados os seguintes transportes:



Transporte Comercial de Material Betuminoso (T)

- Emulsão para Pintura de Ligação — Da refinaria ou fabrica para o local da Obra
- CAP para CBUQ — Da refinaria para Usina
- CBUQ — Da Usina para Obra

TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (T)

- Filler para Mistura – do fornecedor para Canteiro ou Usina
- Transporte Comercial

Os transportes comerciais são aqueles relativos ao deslocamento de materiais que veem de fora dos limites da obra ou materiais fornecidos. Esse tipo de transporte é feito, geralmente, com caminhão basculante.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA:

1.1 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.

2. SERVIÇOS PRELIMINARES:

2.1 PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, M2 7,20 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, será colocada uma placa alusiva à obra com dimensões (4,80 x 2,40) m. Esta deverá ser em material tipo metal fixada em linhas de madeira e estar de acordo com programa de financiamento.

2.2 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.

2.3 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.

2.4 BARRACÃO PARA ESCRITÓRIO TIPO A3

Barracão para escritório tipo A3, 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
- Código Sanitário Estadual Legislação de Meio Ambiente

Sendo o piso do tipo cimentado sobre um lastro de concreto. E a estrutura do telhado deverá ser feita de madeira de 50cm.

2.5 BARRACÃO ABERTO

O barracão é construído em madeira de obra(madeirite) tendo como suporte pilaretes verticais, telhado em fibrocimento e piso sobre cimento rústico. O pé direito ou altura de piso à teto pode ser de 2,50m.

2.6 FOSSA SUMIDOURO PARA BARRACÃO

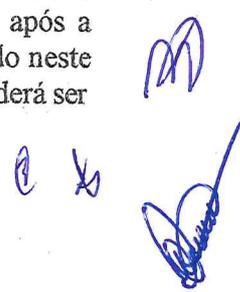
Deverá ser construída Fossa e Sumidouro em alvenaria de tijolos cerâmicos furado, tendo seu local escavado manualmente em solo de 1ª Categoria, sendo usado armadura e concreto p/vibração, fck 15 mpa com agregado adquirido, concreto não estrutural e argamassa de cimento e areia. O barracão é construído em madeira de obra(madeirite) tendo como suporte pilaretes verticais, telhado em fibrocimento e piso sobre cimento rústico. O pé direito ou altura de piso à teto pode ser de 2,50m.

2.7 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ, FORÇA, TELEFONE, LÓGICA E INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA

Ligações provisórias e definitivas: os serviços de ligação de energia elétrica, água potável e esgotamento sanitário são partes integrantes das ligações provisórias e definitivas, devendo as mesmas seguir as normas determinadas pelas respectivas concessionárias. As ligações provisórias ficam à cargo da empresa contratada.

3.0 PAVIMENTÁRIO CONCRETO BETUMINOSO A QUENTE - CBUQ

Consiste na aplicação na pista de produto denominado concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ. A mistura será aplicada sobre a superfície de tal maneira que, após a compressão, produza um pavimento flexível com espessura e densidade especificado neste presente memorial descritivo. O concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ, poderá ser



empregado como revestimento, base, regularização ou reforço do pavimento.

3.1 Imprimação com emulsão asfáltica

Neste item estão os serviços pintura de ligação da pavimentação com CBUQ em uma camada com espessura de 6,0cm sobre a base. Deverão ser observadas todas as exigências das normas DNIT 144/2014-ES (Pavimentação-Imprimação com Ligante Asfáltico – Especificação de Serviço).

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 1,30 kg por metro quadrado de pista por se tratar de base em pedra tosca.

3.2 Emulsão asfáltica

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 1,30 Kg por metro quadrado de pista por se tratar de base em pedra tosca.

3.3 Transporte de material betuminoso com caminhão tanque distribuidor - rodovia pavimentada.

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.

3.4 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 6,0cm (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 da norma DNIT 031/2006-ES(Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico – Especificação de Serviço). 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 desempenada. 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. O controle tecnológico deve ser feito de acordo com as recomendações constantes nas Especificações de Serviço e normas do DNIT.

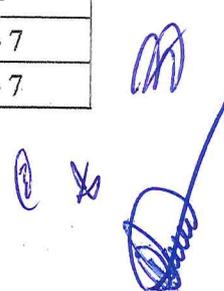
Material Betuminoso

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 $D_{max} \leq 2/3 h$, 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, gnaisse, 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 gnaiesses/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 — sãs 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 ρ gramas de CAP, sendo $\rho = 7,0 (5 + 1,3f)0,2$ 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, gnaisse, 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)
N° 40 (0,42mm)	100
N° 80 (0,18mm)	95
N° 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 cimento 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 á 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 de aplicação do cimento 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, indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 + 10 segundos, Saybolt-Furol. Entretanto, não devem ser feitas misturas a temperatura inferior a 107 °C e nem superior 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 Concreto Asfáltico

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

Transporte de Concreto Asfalto Usinado a quente

A Areia-Asfalto a quente produzida 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.

Abertura ao tráfego

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

3.5 Transporte com caminhão basculante com caçamba estanque com capacidade de 14 m³ - rodovia em revestimento 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 Pires Ferreira. 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.