



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO BÁSICO

PAVIMENTAÇÃO E RECAPEAMENTO DE PARTE DA RUA ITAÚNA, NO BAIRRO SÃO GERALDO MUNICÍPIO DE IGARATINGA

1 – Descrição da obra:

Este memorial visa à realização da Pavimentação de parte da Rua Itaúna, no Bairro São Geraldo.

2 – Localização da obra:

Local	Coordenadas de início		Coordenadas de fim	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
<i>Rua Itaúna</i>	19°57'32.11"S	44°42'2.86"O	19°57'44.31"S	44°41'41.42"O

3 – Características Geomorfológicas do Sítio:

O terreno onde será implantada a obra é caracterizado por um material comum em toda a região, possui uma taxa de resistência compatível para receber uma obra destas características específicas.

4 – Descrição e quantitativos dos serviços a serem executados

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
1	RECAPEAMENTO - RUA ITAÚNA		
1.1	RECAPEAMENTO		
1.1.1	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO	m ²	4.112,00



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

	ASFÁLTICA RR-2C. AF_11/2019		
1.1.2	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	m ³	102,80
1.1.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M ³ , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m ³	3.084,00
1.1.4	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M ³ , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m ³	2.056,00
2	PAVIMENTAÇÃO - RUA ITAÚNA		
2.1	SERVIÇOS INICIAIS		
2.1.1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE CONTAINER, INCLUSIVE INSTALAÇÃO E TRANSPORTE COM CAMINHÃO GUINDAUTO (MUNCK)	unid.	1,00
2.1.2	LOCAÇÃO DE CONTAINER COM ISOLAMENTO TÉRMICO, TIPO 8, PARA VESTIÁRIO DE OBRA COM OITO (8) BANCOS E CINCO (5) ARMÁRIOS, COM MEDIDAS REFERENCIAIS DE (6) METROS COMPRIMENTO, (2,3) METROS LARGURA E (2,5) METROS ALTURA ÚTIL INTERNA, INCLUSIVE LIGAÇÕES ELÉTRICAS INTERNAS, EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO E LIGAÇÕES PROVISÓRIAS EXTERNAS	mês	2,00
2.1.3	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PLACA DE OBRA EM CHAPA GALVANIZADA (3,00 X 1,5 0 M) - EM CHAPA GALVANIZADA 0,26 AFIXADAS COM REBITES 540 E PARAFUSOS 3/8, EM ESTRUTURA METÁLICA VIGA U 2" ENRIJECIDA COM METALON 20 X 20, SUPORTE EM EUCALIPTO AUTOCLAVADO PINTADAS	unid.	1,00
2.1.4	LOCAÇÃO TOPOGRÁFICA ACIMA DE 50 PONTOS	unid.	130,00
2.2	DRENAGEM		
2.2.1	ESCAVAÇÃO VERTICAL A CÉU ABERTO, EM OBRAS DE INFRAESTRUTURA, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M ³ / 111HP), FROTA DE 6 CAMINHÕES BASCULANTE S DE 10 M ³ , DMT DE 2 KM E VELOCIDADE MÉDIA 19KM/H.	m ³	120,74
2.2.2	ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO JOGADA (EXECUÇÃO INCLUINDO O FORNECIMENTO DE TODOS OS MATERIAIS)	m ³	159,60
2.2.3	APILOAMENTO DO FUNDO DE VALAS COM PLACA	m ²	68,38
2.2.4	REATERRO COMPACTADO DE VALA COM EQUIPAMENTO PLACA VIBRATÓRIA	m ³	26,98



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

2.2.5	BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO, CLASSE CA-1. BSTC Ø 0,60 M - CORPO (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS E BERÇO, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO E COMPACTAÇÃO)	m	44,00
2.2.6	BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO, CLASSE CA-1. BSTC Ø 0,80 M - CORPO (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS E BERÇO, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO E COMPACTAÇÃO)	m	10,00
2.2.7	CAIXA DE CAPTAÇÃO E DRENAGEM TIPO B (100 X 100 X 120 CM), D = 500 MM A 1500MM, INCLUSIVE ESCAVAÇÃO, REATERRO E BOTA FORA	unid.	9,00
2.2.8	SARJETA DE CONCRETO EM CORTE TIPO DR.SCC- Y. LARGURA = 70 CM TIPO 60/25 (EXECUÇÃO, INCLUINDO ESCAVAÇÃO, FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)	m	1.091,40
2.2.9	SARJETA DE CONCRETO EM CORTE TIPO DR.SCC- X/Y. LARGURA=50 CM TIPO 40/15 (EXECUÇÃO, INCLUINDO ESCAVAÇÃO, FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)	m	467,44
2.2.10	DISSIPADOR DE ENERGIA - DEB 01 - AREIA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS 2003449	unidade	3,00
2.3	PREPARAÇÃO DO SOLO E SERVIÇOS DE TERRAPLANAGEM		
2.3.1	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DE ÁRVORES, ARBUSTOS E VEGETAÇÃO RASTEIRA. (EXECUÇÃO NA ESPESSURA DE ATÉ 30CM, INCLUINDO REMANEJAMENTO PARA FORA DA LINHA DE OFFSETS E ACERTO DO MATERIAL)	m ²	3.000,00
2.3.2	ESCAVAÇÃO, CARGA, DESCARGA, ESPALHAMENTO E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA, COM CAMINHÃO. DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE 1.401 A 1.600 M	m ³	10.876,90
2.3.3	COMPACTAÇÃO DE BOTA-FORA A 80% PROCTOR NORMAL	m ³	4.887,60
2.3.4	COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 100% PROCTOR NORMAL	m ³	5.989,30
2.3.5	CONFORMAÇÃO E PROTEÇÃO DOS LOCAIS DE BOTA FORA (EXECUÇÃO, INCLUINDO REGULARIZAÇÃO, FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)	m ²	1.101,00
2.4	PAVIMENTAÇÃO		
2.4.1	REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO (PROCTOR INTERMEDIÁRIO)	m ²	4.369,36
2.4.2	REFORÇO DO SUB-LEITO COM ADIÇÃO DE 3% DE CAL E COMPACTAÇÃO À 100% (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO DA CAL, ESCAVAÇÃO, CARGA, DESCARGA, HOMOGENIZAÇÃO, UMIDECIMENTO, ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DO MATERIAL)	m ³	873,87



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

2.4.3	SUB-BASE DE SOLO, COM MISTURA NA PISTA, COMPACTADA NA ENERGIA DE PROCTOR INTERMODIFICADO (EXECUÇÃO, INCLUINDO ESCAVAÇÃO, CARGA E DESCARGA DO MATERIAL DE JAZIDA, ESPALHAMENTO, UMIDECIMENTO, HOMOGENIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DA MISTURA; EXCLUI AQUISIÇÃO E TRANSPORTE DO MATERIAL)	m ³	873,87
2.4.4	TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA CONSERVAÇÃO. DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE 30,10 A 40,00 KM	m ³ x km	30.235,90
2.4.5	BASE, COM MISTURA EM USINA, DE BRITA GRADUADA TRATADA COM 1,5% CIMENTO, COMPACTADA NA ENERGIA DO PROCTOR INTERMODIFICADO (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DO CIMENTO, FORNECIMENTO DA BRITA, CARGA E DESCARGA, ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DA MISTURA; EXCLUI O TRANSPORTE DA BRITA E DA MISTURA)	m ³	873,87
2.4.6	TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA CONSERVAÇÃO. DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE 30,10 A 40,00 KM	m ³ x km	30.235,90
2.4.7	IMPRIMAÇÃO (EXECUÇÃO E FORNECIMENTO DO MATERIAL BETUMINOSO, EXCLUSIVE TRANSPORTE DO MATERIAL BETUMINOSO)	m ²	4.369,36
2.4.8	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA. DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE 25,10 A 30,00 KM	Txkm	607,44
2.4.9	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C. AF_11/2019	m ²	8.738,72
2.4.10	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA. DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE 25,10 A 30,00 KM	Txkm	1.561,31
2.4.11	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019, COM ESPESSURA DE 3,0 CM.	m ³	131,08
2.4.12	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE BINDER - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019, COM ESPESSURA DE 3,0 CM.	m ³	131,08
2.4.13	TRANSPORTE DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE. DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE >= 50,10 KM (DENSIDADE DE MATERIAL SOLTO)	m ³ x km	8.389,17
2.5	SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL E VERTICAL		
2.5.1	LINHAS DE RESINA ACRILICA DE 0,6MM DE ESPESSURA E LARGURA = 0,10M (EXECUÇÃO, INCLUINDO PRÉ-MARCAÇÃO, FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)	m	2.185,60



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

2.5.2	PLACA DE AÇO CARBONO COM PELÍCULA REFLETIVA GRAU TÉCNICO TIPO I DA ABNT - PLACA CIRCULAR (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS, INCLUSIVE POSTE DE SUSTENTAÇÃO)	m ²	4,02
2.5.3	TACHÃO REFLETIVO TIPO SHTRG, COM CATADIÓPTRICO NAS DUAS FACES (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO, COLOCAÇÃO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)	unid.	520,00
2.5.4	TACHA REFLETIVA TIPO SHTRP, COM CATADIÓPTRICO NAS DUAS FACES (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO, COLOCAÇÃO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)	unid.	1.040,00
2.6	CERCAMENTO		
2.6.1	CERCA DE ARAME FARPADO, TIPO OC.CA-01 (COM 4 FIOS E MOURÃO DE MADEIRA TRATADA COM ESPAÇAMENTO DE 2,5 METROS)(EXECUÇÃO, INCLUINDO ESCAVAÇÃO, FORNECIMENTO, ASSENTAMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)	m	1.092,80
2.6.2	PLANTIO DE GRAMA ESMERALDA EM PLACAS, INCLUSIVE TERRA VEGETAL E CONSERVAÇÃO POR 30 DIAS	m ²	1.639,20
2.7	ADMINISTRAÇÃO DE OBRA		
2.7.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JÚNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MÊS	4,00
2.7.2	ENCARREGADO GERAL DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MÊS	4,00
2.7.3	TÉCNICO DE LABORATÓRIO E CAMPO DE CONSTRUÇÃO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MÊS	4,00
2.7.4	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	640,00
2.7.5	VIGIA NOTURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MÊS	4,00

4.1 – Detalhamentos dos serviços de pavimentação

4.1.1 - Placa de Obra:

Placa de obra em chapa de 2,00 x 1,50 metros, conforme manual de identidade visual do Município



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

4.1.2 - Sinalização de obra ou de segurança

A empresa contratada para a execução da obra de pavimentação deverá implantar sinalização de obra visando a segurança dos usuários da via em obras e em conformidade com o previsto nas normas técnicas.

4.1.3 - Regularização do subleito

Generalidades

Os serviços de escavação e transporte de material para a abertura das caixas da via já se encontra executadas.

Esta especificação se aplica à regularização de subleito da rua a pavimentar, com a terraplenagem já concluída.

Regularização é a operação destinada a conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20cm de espessura. O que exceder de 20cm será considerado como terraplanagem. Será executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

A regularização é uma operação que será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

Materiais

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito. No caso de substituição ou adição de material, estes deverão ser provenientes de ocorrência de materiais indicadas no projeto; ter um diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 76mm; um índice de suporte Califórnia, determinado com a energia do método DNER-ME 47-64, igual ou superior ao do material considerado,



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

no dimensionamento do pavimento, como representativo do trecho em causa; e expansão inferior a 2%.

Equipamento

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização:

- Motoniveladora pesada, com escarificado;
- carro-tanque distribuidor de água;
- rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- grade de discos;
- pulvi-misturador.

Os equipamentos de compactação e mistura será escolhida de acordo com o tipo de material empregado.

Execução

Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito da rodovia, serão removidos.

Após a execução de cortes e adição de material necessário para atingir o greide de projeto, proceder-se á a uma escarificação geral na profundidade de 20cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

Os aterros, além dos 20cm máximos previstos, serão executados de acordo com as especificações de terraplanagem.

No caso de cortes em rocha, deverá ser previsto o rebaixamento em profundidade adequada, com substituição por material granular apropriado. Neste caso, proceder-se à á regularização pela maneira já descrita.



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

O grau de compactação deverá ser no mínimo, 100%%, em relação á massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 47-64, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado $\pm 2\%$.

4.1.4. - Transporte de material de qualquer categoria inclusive descarga

Objetivo

O objetivo determinar as diretrizes básicas para a execução dos serviços de transporte de material de qualquer categoria inclusive descarga.

Metodologia de execução

Esta especificação refere-se, exclusivamente, ao transporte e descarga de material de qualquer categoria, inclusive, o proveniente de demolição de edificações e estruturas, cujo carregamento é feito por pás carregadeiras ou escavadeiras trabalhando em cortes, empréstimos ou ocorrências de material destinados às diversas camadas do pavimento.

Quando se tratar de material extraído de cortes da própria via, o transporte dar-se-á, de preferência, ao longo de sua plataforma; quando for o caso de empréstimos ou ocorrências de material para a pavimentação, a trajetória a ser seguida pelo equipamento transportador será objeto de aprovação prévia pela Fiscalização.

Em se tratando de entulho, o local de descarga será definido também pela Fiscalização que indicará ainda, o trajeto a ser seguido pelo equipamento transportador.

Será permitido o transporte de carga com corramento, desde que o complemento colocado na balança não permita o derramamento da carga durante o transporte.



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

A área da descarga será definida pela Fiscalização e deve oferecer segurança para o tráfego e manobras do equipamento transportador.

Especificações

Materiais

Os materiais transportados e descarregados abrangidos por esta especificação podem ser:

- de qualquer das três categorias estabelecidas para os serviços de terraplenagem;
- qualquer dos materiais utilizados na execução das diversas camadas do pavimento;
- proveniente da demolição de edificações ou quaisquer outras estruturas de alvenaria de tijolo ou concreto.

Equipamentos

Para o transporte e descarga dos materiais relacionados no item anterior, serão usados, preferencialmente, caminhões basculantes, em número e capacidade adequados, que possibilitem a execução do serviço com a produtividade requerida.

Execução

O caminho de percurso, tanto no caso de cortes, como de empréstimos e jazidas, deverá ser mantido em condições de permitir velocidade adequada ao equipamento transportador, boa visibilidade e possibilidade de cruzamento.

Especialmente para o caso de empréstimos ou jazidas, os caminhos de percurso deverão ser, quando necessário, umedecidos e drenados com a finalidade de



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

evitar excesso de poeira ou formação de atoleiros.

O material deverá estar distribuído na báscula, de modo a não haver derramamento pelas bordas laterais ou traseira, durante o transporte.

Quando se tratar de material proveniente de demolições, este deverá ser distribuído na báscula, de maneira que permita o cálculo do volume transportado em cada viagem.

A descarga do material será feita nas áreas e locais indicados pela Fiscalização, seja na constituição dos aterros, seja nos locais de bota-fora ou depósito para futura utilização, seja na pista para confecção das diversas camadas do pavimento.

Controle

Deverão ser providenciados meios para o controle das viagens do equipamento transportador, a fim de se evitar que o material seja descarregado antes do local destinado a recebê-lo ou em locais indevidos, ou não apresente as características exigidas no projeto para emprego nas diversas camadas constituintes do pavimento.

4.1.5 - Base estabilizada granulometricamente com mistura

Objetivo

O objetivo determinar as diretrizes básicas para a execução dos serviços de base estabilizada granulometricamente com mistura.

Metodologia de execução

Esta especificação aplica-se à execução de bases granulares, constituídas de camadas de misturas de solos finos residuais do subleito a cangas ferruginosas



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

ou minério de ferro, escória siderúrgica nas seguintes proporções percentuais em peso:

- 50% de solo local e 50% de escória;
- 40% de solo local e 60% de escória.

As bases assim constituídas se aplicam a vias locais ou a coletoras com reduzido volume e peso de tráfego.

Especificações

Solos

residuais

Os solos residuais a serem empregados na mistura com materiais mais nobres, poderão ser da própria via a ser pavimentada (caso de segmentos em corte), ou ser proveniente de empréstimos próximos (caso de segmentos em aterro), devendo preencher os seguintes requisitos:

- A fração que passa na peneira n.º 40 deverá apresentar índice de plasticidade mínimo de 9%, sendo o limite máximo estabelecido pela própria trabalhabilidade do solo.
- A expansão máxima média deverá ser de 2%, determinada segundo o método DNER-ME 49-64 e com a energia de compactação correspondente ao método DNER-ME 47-64 (Proctor Normal), sendo que nenhum valor individual deverá ser superior a 2,5%.
- A fração que passa na peneira n.º 200 deve ser superior a 35%.

Escórias siderúrgicas

Deverão obedecer às especificações estabelecidas para o serviço de Base



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

Estabilizada Granulometricamente Sem Mistura, correspondente a Materiais Granulares não Lateríticos.

Cangas ferruginosas e Minérios de ferro

Deverão obedecer às especificações estabelecidas para o serviço Base Estabilizada Granulometricamente sem Mistura, correspondente a Cangas Ferruginosas, Minérios de Ferro e Solos Lateríticos.

Misturas

As misturas obtidas por quaisquer das combinações descritas no item acima, deverão possuir Índice Suporte Califórnia superior a 40% e a 50%, respectivamente para os casos de misturas com 50% a 60% de material nobre, e a expansão máxima será de 1% sendo que nenhum valor individual poderá apresentar valor superior a 1,5%, determinados segundo o método DNER-ME 49-64, com a energia de compactação correspondente ao método DNER-ME 48-64, com 26 golpes por camada (Proctor Intermediário).

Os equipamentos

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução de bases:

- motoniveladora pesada, com escarificador;
- carro tanque distribuidor de água;
- rolos compactadores tipos pé de carneiro, liso vibratório e pneumático, rebocados ou auto-propulsores;
- grade de discos;
- pulvi-misturador.

Além destes, poderão ser usados equipamentos aceitos pela Fiscalização.



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

Execução

Compreende as operações de espalhamento, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura constante do projeto.

Quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20 cm, estas deverão ser subdivididas em camadas parciais, sempre com espessura máxima de 20 cm e mínima de 10 cm, após a compactação.

Segmentos em aterro

A execução dos aterros obedece às seguintes etapas:

- regularização do subleito;
- lançamento do solo;
- lançamento do minério ou escória;
- execução da mistura e pulverização;
- compactação da mistura.

Segmentos em corte

Quando se tratar de corte de material não aproveitável como solo para a mistura, as etapas serão as mesmas anteriores, após a execução do corte, até a cota do subleito. Entretanto, se o material for aproveitável, a execução obedecerá a seguinte ordem de serviços:

Cortes de pequena extensão

- Escavar até o nível do subleito, depositando o material em local determinado pela Fiscalização.



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

- Regularização do subleito.
- Lançamento do material (solo) depositado na quantidade prevista no projeto.
- Lançamento do minério ou escória.
- Execução da mistura e pulverização.
- Compactação da mistura.

Cortes extensos

- Escavar até uma cota acima do subleito igual à espessura do solo prevista para a mistura.
- Escavar um segmento de 100 m ou outra extensão designada pela Fiscalização, até a cota do subleito; o material extraído será depositado em local determinado pela Fiscalização.
- Regularizar o subleito desse segmento.
- Escavar, em seguida, o segmento de mesma extensão adjacente ao primeiro, lançando material (solo) na quantidade necessária, sobre o subleito do segmento anterior; eventuais restos do material serão depositados no local já designado pela Fiscalização.
- Realizar a mesma operação nos segmentos subsequentes, com a mesma extensão.
- Lançar o minério ou escória sobre o solo já colocado na pista.
- Executar a mistura e pulverizar.
- Compactar a mistura.

O solo que eventualmente sobrar no depósito, poderá ser aproveitado na execução da base nos aterros.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 48-64 (Proctor Intermediário).

As determinações do desvio máximo de umidade admissível serão estabelecidas



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

pelo projeto ou pela Fiscalização, em função das características dos materiais a serem empregados.

Embora a mistura, nesta especificação, esteja indicada em peso, quando da execução, em função das características dos materiais empregados, a Fiscalização determinará a sistemática para execução de mistura em volume, em termos de espessura de cada material a ser espalhada (espessura solta) na fase anterior à homogeneização e compactação da mistura. Tais espessuras serão objeto de controle geométrico pela verificação das alturas das camadas, após cada lançamento.

Controle tecnológico

Ensaio a serem procedidos

- Determinação de massa específica aparente, “in situ”, com espaçamento máximo de 100 m na pista, nos pontos onde forem coletadas as amostras para os ensaios de compactação; a profundidade do furo será igual à espessura da camada compactada.
- Uma determinação do teor de umidade, a cada 100m, imediatamente antes da compactação com peso mínimo da amostra de 500 g.
- Ensaio de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, usando-se, respectivamente, os métodos DNER-ME 44-64, ME-82-63 e ME-80-64), com espaçamento máximo de 150 m de pista, sendo as amostras coletadas do material espalhado na pista, imediatamente antes da compactação da camada.
- Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia, de acordo com o método DNER-ME 49-74, com a energia de compactação do método DNER-ME-48-64 (26 golpes por camada), com espaçamento máximo de 300 m de pista, sendo o



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

material moldado logo após a coleta da amostra, sem alteração da umidade da pista.

- Um ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME-48-64 (Proctor Intermediário), para determinação da massa específica aparente, seca, máxima, com espaçamento máximo de 100 m de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc., a 60 cm do bordo, ou a 30 cm do meio-fio. As amostras devem ser coletadas do material espalhado na pista, imediatamente antes da compactação da camada.

O número de ensaios de caracterização física e mecânica poderá ser reduzido, desde que se verifique a homogeneidade do material, a critério da Fiscalização.

A amostragem deve sempre ser recolhida numa camada constituída de materiais da mesma ocorrência (jazida).

Aceitação

Os valores máximos e mínimos decorrentes da amostragem, a serem confrontados com os valores especificados, serão calculados pelas seguintes fórmulas:

Para o caso de expansão da mistura, o valor \times deverá ser no máximo igual a 1%, sendo que nenhum valor individual deverá apresentar valor superior a 1,5%.

Para o caso do Índice de Suporte Califórnia, o valor μ , calculado de acordo com a fórmula abaixo, deverá ser igual ou superior ao valor mínimo especificado.



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

$$\mu = \bar{x} - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}}$$

$$\text{sendo: } \bar{x} = \frac{\sum x}{N} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(N-1)}}$$

$N \geq 9$ (número de determinações feitas); μ = Índice de Suporte Califórnia; σ = tensão admissível do terreno;

No caso da não aceitação dos serviços pela análise estatística, o trecho considerado será subdividido em subtrechos, fazendo-se um ensaio com material coletado em cada um deles.

Para os ensaios do Índice de Suporte Califórnia, cada um destes subtrechos terá uma extensão máxima de 100 m e, para os demais ensaios, uma extensão máxima de 50 metros.

Os subtrechos serão dados como aceitos, tendo em vista os resultados dos ensaios, face aos valores exigidos por esta especificação.

4.1.6 - Imprimação

Generalidades

Consiste a imprimação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando:

- aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- impermeabilizar a base.

Praça Manuel de Assis, 272, Centro, Igaratinga-MG – CEP 35695-000

Telefones: (37) 3246-1098/1134/1481 – Ramal 35

E-mail: engenharia@igaratinga.mg.gov.br



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER.

Podem ser empregados asfaltos diluídos, tipo CR-30.

A escolha do material betuminoso adequado deverá ser feita em função da textura do material de base.

A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra. A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6 l/m², conforme o tipo e textura da base e do material betuminoso escolhido.

Equipamento

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela fiscalização, devendo estar de acordo com esta especificação, sem o que não será dada a ordem para início do serviço.

Para a varredura da superfície da base, usam-se de preferência vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto ser manual esta operação. O jato de ar comprimido poderá também ser usado.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitem a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição devem ser de tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação e ainda de um espargido manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material betuminoso, quando necessário deve ser equipado, com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo menos um dia de trabalho.

Execução

Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se à varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente.

Aplicar-se, a seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com seu tipo, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, ou quando estiver iminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso 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 empalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para empalhamento são de 20 a 60 segundos. Saybolt-Furol, para asfaltos diluídos, e de 6 a 20 graus, Engler, para alcatrões.

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la sempre que possível fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se á em meia pista, fazendo-se a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida a sua abertura ao trânsito.

O tempo de exposição da base imprimida ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar 30 dias.



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

A fim de evitar a superposição, ou excesso nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situe-se sobre essas faixas, as quais serão a seguir retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser imediatamente corrigida. Na ocasião da aplicação do material betuminoso a base deve se encontrar levemente úmida.

Controle de Qualidade

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNER, e considerado de acordo com as especificações em vigor.

O controle constará de:

a) para asfaltos diluídos:

1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar a obra; 1 ensaio do ponto de fulgor, para cada 100 t; 1 ensaio de destilação, para cada 100 t;

b) para alcatrões:

1 ensaio de viscosidade Engler, para todo carregamento que chegar à obra;
1 ensaio de destilação, para cada 500 t.

Controle de Temperatura

A temperatura de aplicação deve ser a estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

Controle de Quantidade

Será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se seja feito por um dos modos seguintes:



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

- coloca-se, na pista, uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso usado;
- Utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade de material consumido.

4.1.7 – Pintura de Ligação

Objetivo

Determinar as diretrizes básicas para a execução dos serviços de pintura de ligação.

Metodologia de execução

Consiste a pintura de ligação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base ou de um pavimento betuminoso (betuminoso ou não), antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

Especificações Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações em vigor aprovadas pelo DER / DNIT. Podem ser empregados os materiais betuminosos seguintes:

- emulsões asfálticas, tipo, RR-2C
- asfalto diluído CR-70, exceto para revestimentos betuminosos.

A taxa de aplicação será função do tipo de material betuminoso empregado, devendo situar-se em torno de 0,5 l / m².



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

As emulsões asfálticas devem ser diluídas com água na razão de 1:1.

Equipamentos

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta especificação, sem o que não será dada a ordem para o início do serviço.

Para a varredura da superfície a receber a pintura de ligação, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, ser manual esta operação, e jato de ar comprimido poderá, também, ser usado.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição devem ser de tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação e, ainda, de um espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal, que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

Execução

Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura de



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

ligação, proceder-se-á varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existentes.

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

A temperatura de aplicação do material betuminoso 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. As faixas de viscosidades recomendadas para espalhamento, são os seguintes:

- para asfaltos diluídos: de 20 a 60 segundos, Saybolt-Furol;
- para emulsões asfálticas: 25 a 100 segundos, Saybolt-Furol.

Deve-se executar a pintura de ligação na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito, sempre que possível. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em meia pista, fazendo-se a pintura de ligação da adjacente, logo que a primeira permita tráfego.

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

Antes da aplicação do material betuminoso, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser irrigada, a fim de saturar os vazios existentes, não se admitindo excesso de água sobre a superfície



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

Quando o ligante betuminoso utilizado for emulsão asfáltica diluída, recomenda-se que a mistura água + emulsão seja preparada no mesmo turno de trabalho; deve-se evitar o estoque da mesma por prazo superior a 12 horas.

Controle de qualidade

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNER, e considerado de acordo com as especificações em vigor. Este controle constará de:

4.1.8 - Transporte de material de qualquer categoria inclusive descarga (betuminoso)

Metodologia de execução

Esta especificação refere-se, exclusivamente, ao transporte e descarga de material de qualquer categoria, inclusive, o proveniente de demolição de edificações e estruturas, cujo carregamento é feito por pás carregadeiras ou escavadeiras trabalhando em cortes, empréstimos ou ocorrências de materiais destinados às diversas camadas do pavimento.

Quando se tratar de material extraído de cortes da própria via, o transporte dar-se-á, de preferência, ao longo de sua plataforma; quando for o caso de empréstimos ou ocorrências de material para a pavimentação, a trajetória a ser seguida pelo equipamento transportador será objeto de aprovação prévia pela Fiscalização. Em se tratando de entulho, o local de descarga será definido também pela Fiscalização que indicará ainda, o trajeto a ser seguido pelo equipamento transportador.

Será permitido o transporte de carga com corramento, desde que o complemento colocado na balança não permita o derramamento da carga durante o transporte.



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

A área da descarga será definida pela Fiscalização e deve oferecer segurança para o tráfego e manobras do equipamento transportador.

Especificações

Materiais

Os materiais transportados e descarregados abrangidos por esta especificação podem ser:

- de qualquer das três categorias estabelecidas para os serviços de terraplenagem;
- qualquer dos materiais utilizados na execução das diversas camadas do pavimento;
- proveniente da demolição de edificações ou quaisquer outras estruturas de alvenaria de tijolo ou concreto.

Equipamentos

Para o transporte e descarga dos materiais relacionados no item anterior, serão usados, preferencialmente, caminhões basculantes, em número e capacidade adequados, que possibilitem a execução do serviço com a produtividade requerida.

Execução

O caminho de percurso, tanto no caso de cortes, como de empréstimos e jazidas, deverá ser mantido em condições de permitir velocidade adequada ao equipamento transportador, boa visibilidade e possibilidade de cruzamento. Especialmente para o caso de empréstimos ou jazidas, os caminhos de percurso deverão ser, quando necessário, umedecidos e drenados com a finalidade de evitar excesso de poeira ou formação de atoleiros.



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

O material deverá estar distribuído na báscula, de modo a não haver derramamento pelas bordas laterais ou traseiras, durante o transporte.

Quando se tratar de material proveniente de demolições, este deverá ser distribuído na báscula, de maneira que permita o cálculo do volume transportado em cada viagem.

A descarga do material será feita nas áreas e locais indicados pela Fiscalização, seja na constituição dos aterros, seja nos locais de bota-fora ou depósito para futura utilização, seja na pista para confecção das diversas camadas do pavimento.

Controle

Deverão ser providenciados meios para o controle das viagens do equipamento transportador, a fim de se evitar que o material seja descarregado antes do local destinado a recebê-lo ou em locais indevidos, ou não apresente as características exigidas no projeto para emprego nas diversas camadas constituintes do pavimento.

4.1.9 - CBUQ - Fabricação e aplicação de concreto betuminoso usinado a quente(cbuq),cap 50/70,para capa de rolamento)

Metodologia de Execução

Concreto betuminoso usinado a quente é o revestimento flexível, resultante da mistura de agregado mineral e ligante betuminoso, ambos a quente, com material de enchimento filler, em usina apropriada, espalhada e comprimida a quente. Sobre a superfície existente, imprimada e/ou pintada, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura e a densidade de projeto.

Especificações



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

Material betuminoso

Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos, conforme indicação do projeto:

- cimentos asfálticos, de penetração 30/45, 50/60 e 85/100.

Agregado graúdo

O agregado graúdo pode ser pedra britada, escória britada, seixo rolado, britado ou não, ou outro material indicado nas especificações complementares e previamente aprovado pela Fiscalização. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. O valor máximo tolerado, no ensaio de desgaste “Los Angeles”, é de 50%. Deve apresentar boa adesividade. Submetido ao ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, não deve apresentar perda superior a 12%, em 5 ciclos.

O índice de lamelaridade deve ser menor ou no máximo igual a 35%.

No caso de emprego de escória, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1100 kg/m³.

Agregado miúdo

O agregado miúdo pode ser areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá apresentar um equivalente de areia igual ou superior a 55%.

Material de enchimento (Filler)



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, etc., e que atendam à granulometria do quadro abaixo apresentado.

Granulometria

Peneira	Porcentagem mínima, passando
nº 40	100
nº 80	95
nº 200	65

Quando da aplicação, deverá estar seco e isento de grumos.

Composição da mistura

A composição do concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte. A faixa a ser usada deve ser aquela cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento, ou conforme indicação do projeto.

Composição da mistura

Peneiras		Porcentagem passando em peso		
Polegadas	mm	A	B	C
2"	50,8	100	-	-
1 ½"	38,1	95 – 100	100	-
1"	25,4	75 – 100	95 – 100	-
¾"	19,1	60 – 90	80 – 100	100
½"	12,7	-	-	85 – 100
3/8"	9,5	35 – 65	45 – 80	75 – 100
Nº 4	4,8	25 – 50	28 – 60	50 – 85
Nº 10	2,0	20 – 40	20 – 45	30 – 75
Nº 40	0,42	10 – 30	10 – 32	15 – 40
Nº 80	0,18	5 – 20	3 – 8	8 – 30
Nº 200	0,074	1 – 8	3 – 8	5 – 10

Praça Manuel de Assis, 272, Centro, Igaratinga-MG – CEP 35695-000

Telefones: (37) 3246-1098/1134/1481 – Ramal 35

E-mail: engenharia@igaratinga.mg.gov.br



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

A curva granulométrica, indicada no projeto, poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas, apresentadas no quadro abaixo.

Curva granulométrica - Tolerâncias

Peneiras		% passando em peso
Polegadas	mm	
3/8" – 1 1/2"	9,5 – 38,0	± 7
Nº 40 – Nº 4	0,42 – 4,0	± 5
Nº 80	0,18	± 3
Nº 200	0,074	± 2

Deverá ser adotado o Método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os valores do quadro seguinte:

Método Marshall

Método de projeto Marshall	Tráfego pesado		Tráfego médio	
	Min.	Máx.	Min.	Máx.
1) Número de golpes em cada face do corpo de prova	75		50	
2) Estabilidade (libras)	1600		1000	
3) Fluência (1/100")	8	16	8	16
4) Vazios de ar (%)				
Camada de rolamento	3	5	3	5
Camadas de ligação, nivelamento e base	3	8	3	8
5) Relação asfalto – vazios				
Camada de rolamento	75	82	75	82
Camadas de ligação, nivelamento e base	65	72	65	72

A porcentagem de asfalto ótima é a média aritmética das seguintes porcentagens de asfalto:

- % de asfalto correspondente à máxima densidade;
- % de asfalto correspondente à máxima estabilidade;



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

- % de asfalto correspondente à porcentagem média de vazios prevista para o tipo de mistura. Assim, para a camada rolamento é a porcentagem de asfalto correspondente a 4% de vazios; e para as camadas de binder e nivelamento é a porcentagem de asfalto correspondente a 5,5% de vazios.

Equipamentos

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta especificação, sem o que não será dada a ordem de serviço. A Fiscalização emitirá um laudo de liberação de equipamento, autorizando sua operação.

Depósito para material betuminoso

Os depósitos para ligante betuminoso deverão ser capazes de aquecer o material, às temperaturas fixadas nesta especificação. O aquecimento deverá ser feito por meio de serpentinas a vapor, eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato de chamas com o interior do depósito.

Deverá ser instalado um sistema de circulação para o ligante betuminoso, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. Todas as tubulações e acessórios deverão ser dotados de isolamento, a fim de evitar perdas de calor. A capacidade dos depósitos deverá ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

Depósito para agregados

Os silos deverão ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e serão divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

compartimento deverá possuir dispositivos adequados de descarga. Haverá um silo adequado para o “filler”, conjugado para a sua dosagem.

Usinas para misturas betuminosas

As usinas poderão ser do tipo volumétrica ou gravimétrica; todavia deverão estar constituídas dos componentes a seguir relacionados:

- silos frios com correia transportadora deverão ser de tamanho suficiente e completamente separados, a fim de se evitar a mistura de agregados durante a operação de abastecimento dos mesmos;
- elevador de agregado frio;
- cilindro secador;
- elevador de agregado quente;
- ciclone;
- peneiras separadoras;
- silos quentes;
- silo balança;
- misturador;
- transportador de filler, etc.

Acabadora

O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás.



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para colocação da mistura sem irregularidades.

Equipamento para a compressão

O equipamento para compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tanden, ou outro equipamento aprovado pela Fiscalização. Os rolos compressores, tipo tanden, devem ter uma carga de 8 a 12 t. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade. O equipamento para compressão só entrará em operação após a emissão do laudo de liberação da Fiscalização.

Caminhões para transporte da mistura

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto betuminoso, deverão ter 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 de mistura às chapas.

Execução

É de competência da Fiscalização autorizar ou não a execução da pintura de ligação nos casos onde tenha havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda, tenha sido a imprimação recoberta com areia, pó de pedra, etc., autorização esta por escrito, e sujeita, pois, a indenização.



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

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 a 150 segundos, Saybolt-Furol, indicando-se preferencialmente, viscosidade de 85 + 10 segundos, SayboltFurol. Entretanto não devem ser feitas misturas a temperaturas inferiores a 107°C e nem superiores a 177°C. Os agregados devem ser aquecidos à temperatura de 10°C a 15°C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

Produção do concreto betuminoso

A produção do concreto betuminoso é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

Transporte do concreto betuminoso

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes antes especificados.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou material similar, com tamanho suficiente para proteger a mistura em total segurança.

Distribuição e compressão da mistura

As misturas de concreto betuminoso devem ser distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C e com tempo não chuvoso.

A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras, conforme já especificado.



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, as mesmas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, 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.

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura, é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 ± 15 segundos, para o cimento asfáltico.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão (60 lb/pol^2), aumenta-se em progressão aritmética, à medida que a mistura betuminosa suporte pressões mais elevadas. A pressão dos pneus deve variar a intervalos periódicos (60, 80, 100, 120 lb/pol^2), adequando um conveniente número de passadas, de forma a obter o grau de compactação especificado.

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 compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças bruscas de marcha para direção e inversões, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

Abertura ao trânsito

Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o seu completo resfriamento. Quaisquer danos decorrentes da abertura ao trânsito sem a devida autorização prévia serão de inteira responsabilidade da Contratada.

Laudo Técnico de Controle Tecnológico

Após a execução de todas as pavimentações deverá ser apresentado Laudo Técnico de Controle Tecnológico juntamente com os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços conforme exigências normativas do DNIT / DER-MG.

O Controle Tecnológico deverá ser feito de acordo com as recomendações constantes nas “Especificações de Serviço (ES)” e normas do Departamento Nacional de Infra Estrutura de Transportes – DNIT.

5.1.10 – Sarjeta:

Definições e aplicações:

Sarjeta é o canal triangular longitudinal situado nos bordos das pistas, junto ao meio-fio, destinado a coletar as águas superficiais da faixa pavimentada da via e conduzi-las às bocas de lobo ou caixas coletoras.

A aplicação da sarjeta se dá em todas as vias a serem pavimentadas pela Prefeitura e é obrigatória a execução de sarjetas de concreto.

Especificações técnicas



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

A espessura da sarjeta é de 05 a 07 cm dependendo do caso em questão e largura de 50 cm. Não é permitido produzir concreto no canteiro de obras para este serviço. O mesmo será fornecido por concreteiras aprovadas pela Fiscalização.

O concreto deve ter resistência fck mínima de 18 MPa.

O cimento deve ser de alta resistência inicial, atendendo à NBR-5732/80.

Metodologia executiva

A cava de fundação deverá ser regularizada e apiloada manualmente e não pode ser liberada para a concretagem sem a execução deste serviço.

O corte do bordo da capa asfáltica deve estar corretamente perpendicular à estrutura do pavimento.

Cortar a capa asfáltica, na junção com a futura sarjeta, empregando ferramenta de corte adiamantado.

Empregar equipamento de corte convencional, como os marteletes pneumáticos, nas situações de espessuras maiores por sobrecapas asfálticas ou pavimentos poliédricos subjacentes. Realinhar o corte com ferramentas adequadas.

Adensar o concreto lançado e evitar manchas de cimento sobre a capa asfáltica.

Em hipótese alguma lançar o concreto usinado, a ser empregado na execução de sarjeta sobre o revestimento asfáltico recém executado.

Verificar a espessura e largura da sarjeta a cada segmento de 25 m. Observar as tolerâncias mínimas de largura em 1 cm e espessura em 0,5 cm a cada segmento de 25 m.



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

Fixar régua para direcionar a ação da desempenadeira e evitar rescaldos de concreto sobre a capa asfáltica. Alisar a superfície com desempenadeiras de aço para diminuir a rugosidade das peças.

Observar declividade correta do escoamento pluvial, afim de evitar empoçamentos. Colocar chapas de ferro ou madeira reforçada sobre os trechos de entrada de garagens, durante o período de execução e cura. Reparar eventuais pisoteamentos, rolagem de pneus ou vandalismos sobre as peças executadas, durante o período de cura do concreto.

Proteger toda extensão do serviço executado, empregando sinalizadores como cones, pedras, demolições de asfalto existentes no local de serviço.

Inserir juntas secas para dilatação das peças, com espaçamento de 5 metros, antes do endurecimento do concreto, utilizando ferramenta cortante como indução do processo, sem seccionar totalmente a estrutura.

Aspergir água para cura do concreto, em intervalos conforme estado do tempo. Antes da execução de pavimento poliédrico, executar a sarjeta conjuntamente com o meio-fio. Empregar formas para o correto alinhamento da sarjeta.

4.1.11 – Sinalização horizontal de delimitação de faixas.

Linha dupla continua

Definição

A Linha dupla continua divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro.

Cor Amarela.



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

Dimensões:

A largura (l) das linhas e a distância (d) entre elas é de no mínimo 0,10 m e no máximo de 0,15 m.

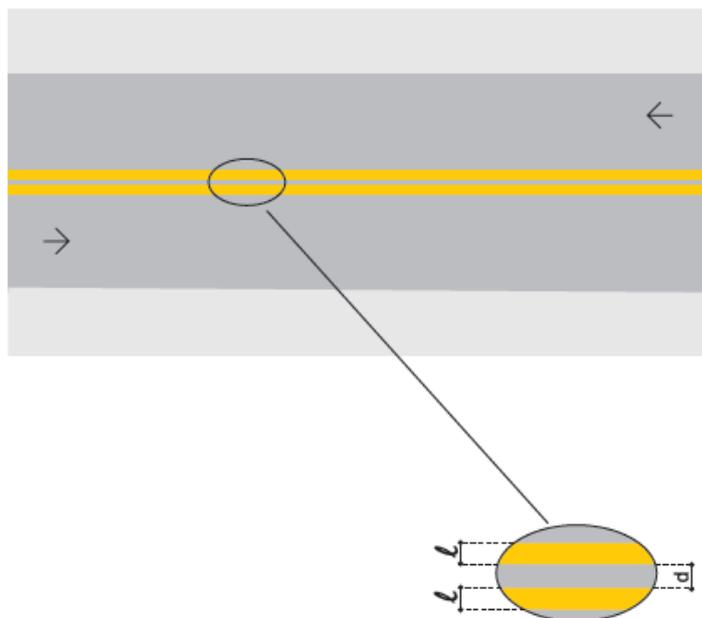
Princípios de utilização:

A Linha dupla continua deve ser utilizada em toda a extensão ou em trechos de via com sentido duplo de circulação, com largura igual ou superior a 7,00 m e/ou volume veicular significativo, nos casos em que é necessário proibir a ultrapassagem em ambos os sentidos.

Utiliza-se esta linha em situações, tais como:

- Em via urbana onde houver mais de uma faixa de trânsito em pelo menos um dos sentidos;
- Em via com traçado geométrico vertical ou horizontal irregular (curvas acentuadas) que comprometa a segurança do tráfego por falta de visibilidade;
- Em casos específicos, tais como: faixas exclusivas de ônibus no contra fluxo; em locais de transição de largura de pista; aproximação de obstrução; proximidades de interseções ou outros locais onde os deslocamentos laterais devam ser proibidos, como pontes e seus acessos, em frente a postos de serviços, escolas, interseções que comprometa a segurança viária e outros.

Figura demonstrativa:



Colocação:

Em geral é aplicada sobre o eixo da pista de rolamento, ou deslocada quando estudos de engenharia indiquem a necessidade.

Em vias urbanas, para maior segurança junto às interseções que apresentam volume considerável de veículos, recomenda-se o uso de linha dupla contínua nas aproximações, numa extensão mínima de 15,00 m, contada a partir de 2,00 m do alinhamento da pista transversal ou da faixa de pedestres, ou junto à linha de retenção.

Linha simples seccionada

Definição:



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

A Linha simples seccionada divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e indicando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são permitidos.

Cor Amarela.

Dimensões:

Esta linha deve ter medidas de traço e espaçamento (intervalo entre traços), definidas em função da velocidade regulamentada na via, conforme quadro a seguir:

VELOCIDADE v (km/h)	LARGURA DA LINHA – ℓ (m)	CADÊNCIA $t : e$	TRAÇO t (m)	ESPAÇAMENTO e (m)
$v < 60$	0,10*	1 : 2*	1*	2*
	0,10	1 : 2	2	4
1 : 3		2	6	
$60 \leq v < 80$	0,10**	1 : 2	3	6
		1 : 2	4	8
		1 : 3	2	6
		1 : 3	3	9
$v \geq 80$	0,15	1 : 3	3	9
		1 : 3	4	12

(*) situações restritas às ciclovias.

(**) Pode ser utilizada largura maior em casos que estudos de engenharia indiquem a necessidade, por questões de segurança.

Princípios de utilização:

A LFO-2 pode ser utilizada em toda a extensão ou em trechos de vias de sentido duplo de circulação.

Utiliza-se esta linha em situações, tais como:

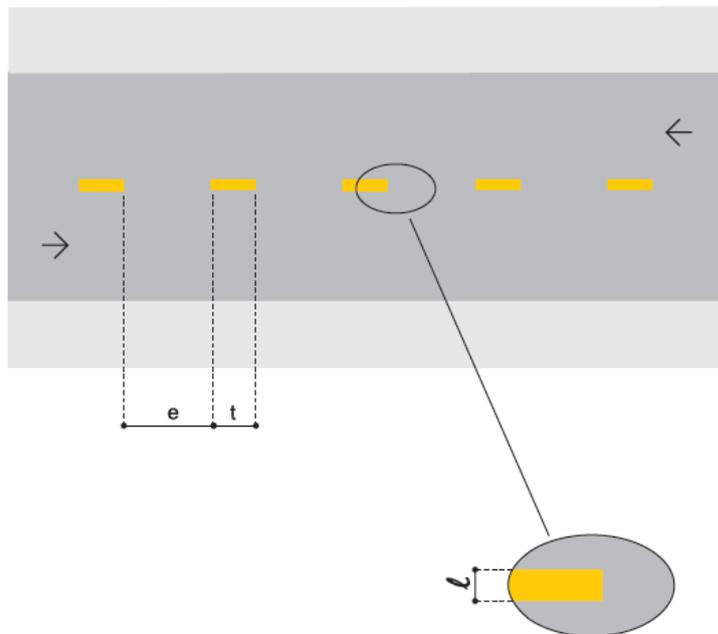
- Vias urbanas com velocidade regulamentada superior a 40 km/h;
Vias urbanas, em que a fluidez e a segurança do trânsito estejam comprometidas em função do volume de veículos;
- Rodovias, independentemente da largura, do número de faixas, da velocidade ou do volume de veículos.

Praça Manuel de Assis, 272, Centro, Igaratinga-MG – CEP 35695-000

Telefones: (37) 3246-1098/1134/1481 – Ramal 35

E-mail: engenharia@igaratinga.mg.gov.br

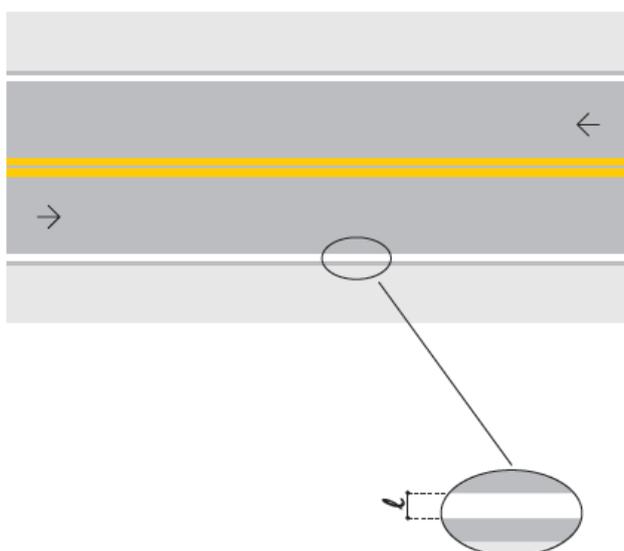
Figura demonstrativa:



Colocação:

Em geral é aplicada sobre o eixo da pista de rolamento, ou deslocada quando estudos de engenharia indiquem a necessidade.

Linha de bordo:





Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

Definição:

A linha de borda delimita, através de linha contínua a parte da pista destinada ao deslocamento dos veículos, estabelecendo seus limites laterais.

Cor: Branca.

Dimensões:

A largura da linha varia conforme a velocidade regulamentada na via, conforme quadro a seguir:

VELOCIDADE – v (km/h)	LARGURA DA LINHA – l (m)
$v < 80$	0,10
$v \geq 80$	0,15

Obs.: Pode ser utilizada largura maior, em casos em que estudos de engenharia indiquem sua necessidade, por questões de segurança.

Princípios de utilização:

A linha de borda é recomendada nos seguintes casos:

- quando o acostamento não for pavimentado;
- quando o acostamento for pavimentado e de cor semelhante à superfície de rolamento;
- antes e ao longo de curvas mais acentuadas;
- na transição da largura da pista;
- em locais onde existam obstáculos próximos à pista ou apresentam situação com potencial de risco;
- em locais onde ocorram, com frequência, condições climáticas adversas à visibilidade, tais como chuva e neblina;

Praça Manuel de Assis, 272, Centro, Igaratinga-MG – CEP 35695-000

Telefones: (37) 3246-1098/1134/1481 – Ramal 35

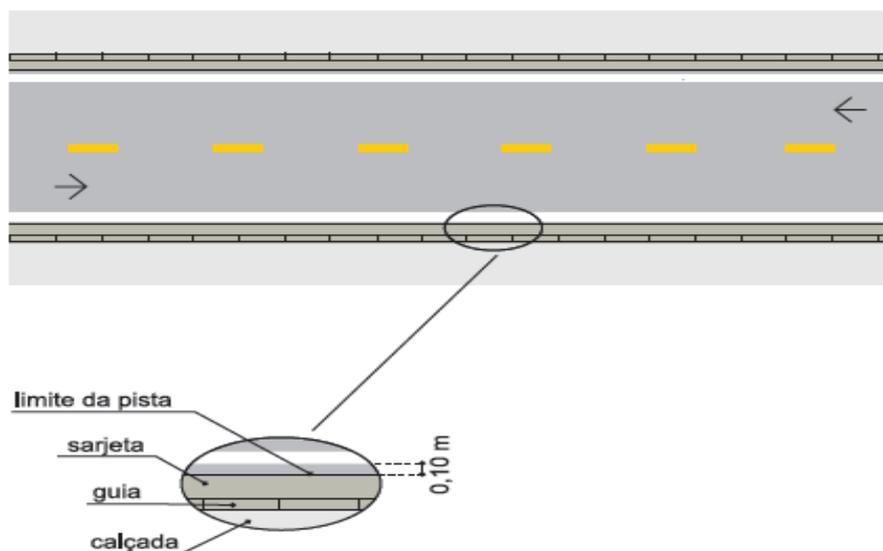
E-mail: engenharia@igaratinga.mg.gov.br

- em vias sem guia;
- em vias com iluminação insuficiente, que não permitam boa visibilidade dos limites laterais da pista;
- em rodovias e vias de trânsito rápido;
- nos trechos urbanos, onde se verifica um significativo fluxo de pedestres.

Colocação:

Recomenda-se a colocação da Linha de Bordo de 0,10 m a 0,20 m dos limites laterais da pista de rolamento. Quando a marcação for feita junto ao canteiro central, a posição da linha de bordo é variável de acordo com as condições geométricas locais e definida por projeto específico.

Quando existir barreira física, a Linha de Bordo deve distar no mínimo 0,30 m de seu limite em vias urbanas e 0,50 m em vias rurais.



5 – Limpeza da Obra.

O recebimento da obra será vinculado a limpeza geral da área da obra, esta limpeza deverá ser realizada de tal maneira que a área onde ocorreu a obra esteja em



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

condições de ocupação e uso imediato, onde todos os entulhos deverão ser retirados da área e levado a local correto sendo este serviço executado pela empresa contratada.

6 – Responsabilidade de execução.

A condução e execução da obra deverão ficar a cargo de um engenheiro civil ou outro que tenha atribuição para execução deste tipo de serviços e devidamente cadastrada junto ao CREA e com atestados que comprove sua capacidade de execução desta obra.

7 – Segurança, higiene e Medicina do Trabalho.

Todos os funcionários da empresa contratada que estiverem envolvidos na execução da obra direta ou indiretamente, deverão usar obrigatoriamente e corretamente os equipamentos de segurança e de proteção individual.

A empresa contratada deverá estar rigorosamente obedecendo todas as determinações da Lei 6514/77 e as suas normas regulamentadoras.

8 - Responsabilidade da contratada

A CONTRATADA manterá na obra engenheiros, técnicos, mestres de obra, operários e funcionários em número e grau de especializações compatíveis com a natureza dos serviços e o cronograma de obra.

Deverá manter em seu escritório de obra todas as plantas, especificações e demais documentos de projeto para consulta, a qualquer tempo, de seu preposto e da FISCALIZAÇÃO.

Nenhum serviço que não esteja projetado, especificado e orçado deverá ser executado sem autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, exceto em eventuais



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

emergências e quando necessários à estabilidade e segurança da obra ou do pessoal em trabalho na mesma.

Os serviços serão acompanhados e fiscalizados pela CONTRATANTE diretamente ou através de preposto indicado previamente, não eximindo a CONTRATADA de qualquer responsabilidade sobre os serviços executados.

A CONTRATADA será a única responsável por danos que possam ser ocasionados à propriedade e suas vizinhanças, veículos e pessoas.

Os preços contratuais incluem todos os custos necessários ao perfeito cumprimento do Contrato, inclusive o fornecimento, no local da obra, de todos os materiais necessários, mão-de-obra, encargos sociais, equipamentos de proteção individual e de segurança, seguros, impostos e taxas.

9 - Do projeto

As especificações técnicas dos serviços mencionados em todos os itens obedecerão às especificações técnicas vigentes no país.

As obras deverão obedecer rigorosamente às plantas, especificações e detalhes do projeto, e aos demais elementos que a FISCALIZAÇÃO venha a fornecer.

Eventuais modificações no projeto devem ser efetuadas ou aprovadas pelo Projetista. Em caso de divergências entre elementos do projeto, serão seguidos os seguintes critérios:

- Divergências entre as cotas assinaladas e as suas dimensões em escala, prevalecerão às primeiras;
- Divergências entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão os de maior escala;



Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

CNPJ: 18.313.825/0001-21

- Divergências entre elementos não incluídos nos dois casos anteriores, prevalecerão o critério e a interpretação da FISCALIZAÇÃO, para cada caso.
- Fiscalização

A execução do contrato será inspecionada e supervisionada pela Prefeitura Municipal de Igaratinga ou por um representante por ela designado, que terá autoridade para aceitar ou rejeitar qualquer trabalho executado, material ou equipamento bem como qualquer fator inerente a execução dos serviços.

No caso de rejeição de um trabalho já executado este deverá ser refeito às custas da CONTRATADA. Os ensaios de campo serão efetuados sob a direção da FISCALIZAÇÃO, com as custas a cargo da CONTRATADA. A CONTRATADA deverá remover imediatamente do canteiro ou de qualquer outro local de uso, bem como refazer o trabalho recusado pela FISCALIZAÇÃO logo que notificada por escrito.

9 – Planilha de Custo: (em anexo).

10 – Cronograma Físico – Financeiro: (em anexo).

Flávio L. Greco S.

Engenheiro Civil

CREA-MG 64.880/D