LEI "R" Nº 113, de 19 de outubro de 2016

Dispõe sobre a instituição e a cobrança de Contribuição de Melhoria em decorrência da execução de obras públicas pelo Município de Toledo.

O POVO DO MUNICÍPIO DE TOLEDO, por seus representantes na Câmara Municipal, aprovou e o Prefeito Municipal, em seu nome, sanciona a seguinte Lei:

Art. 1º – Esta Lei dispõe sobre a instituição e cobrança de Contribuição de Melhoria em decorrência da execução, pelo Poder Público municipal, das obras de pavimentação asfáltica, meio-fio e galerias, nas Ruas **Gustavo Barroso** (pavimentação de trecho com 64 metros lineares, iniciando-se na Rua Dr. Cid Marcondes de Albuquerque, seguindo-se em direção à Rua Honório Lemos), **Willy Barth** (pavimentação de 50% da largura da rua, de trecho com 74,5 metros lineares, iniciando-se na Rua Dr. Olavo Secco Rigon, seguindo-se em direção à Rua Dr. Cid Marcondes de Albuquerque), **Luis Dalcanale Filho** (pavimentação de trecho com 42,5 metros lineares, iniciando-se na Rua Governador Irineu Bornhausen, seguindo-se em direção à Rua Carlos Abel Munareto), e **Dr. Cid Marcondes de Albuquerque** (pavimentação de trecho com 85 metros lineares, entre as Ruas Willy Barth e Senador Rubens de Mello Braga), todas localizadas no bairro Jardim Panorama, nesta cidade.

Art. 2º – A cobrança da Contribuição de Melhoria decorrente da execução das obras referidas no artigo anterior far-se-á de acordo com os critérios previstos nesta Lei.

Art. 3º – O fato gerador da Contribuição de Melhoria é a valorização de imóveis de propriedade privada, decorrente da realização das obras públicas.

Art. 4º – A Contribuição de Melhoria será cobrada dos proprietários ou possuidores de imóveis situados nas áreas beneficiadas pelas obras, sendo que serão considerados beneficiados, para os fins de que trata esta Lei, os imóveis que sejam confrontantes ou que possuam frente ou testada para as Ruas Gustavo Barroso, Willy Barth, Luis Dalcanale Filho e Dr. Cid Marcondes de Albuquerque, nos trechos em que forem realizadas as obras, conforme indicado no artigo 1º desta Lei, e que tiverem valorização imobiliária em decorrência da realização das obras.

§ 1º – Responde pelo pagamento da Contribuição de Melhoria o proprietário ou possuidor do imóvel ao tempo de seu lançamento, transmitindo-se essa responsabilidade aos adquirentes e sucessores do imóvel, a qualquer título.

§ 2º – Quando houver condomínio, quer de simples terreno ou de edificação, a contribuição será lançada em nome de um ou em nome de todos os condôminos.

§ 3º – São solidariamente obrigadas as pessoas que tenham interesse comum na situação que constitua o fato gerador da obrigação principal e as pessoas expressamente designadas por Lei, especialmente as previstas no artigo 134 do Código Tributário Nacional.

§ 4º – A solidariedade referida no parágrafo anterior não comporta benefício de ordem.

§ 5º – Também respondem pelo crédito tributário as pessoas designadas nos artigos 176 a 183 da Lei Municipal nº 1.931, de 26 de maio de 2006 (Código Tributário do Município de Toledo).

Art. 5º – A base de cálculo da Contribuição de Melhoria é o acréscimo de valor econômico dos imóveis beneficiados, decorrente da valorização imobiliária em função de realização das obras públicas, tendo como limite total o custo das obras e como limite individual o acréscimo de valor que da obra resultar para cada imóvel beneficiado.

Parágrafo único – Poderão ser incluídos nos custos das obras todos os investimentos que resultarem em benefícios aos imóveis situados nas áreas beneficiadas pelas obras públicas.

Art. 6º – Para a cobrança da Contribuição de Melhoria, a Administração fará publicar, previamente ao lançamento, edital com os seguintes elementos:

I – delimitação das áreas beneficiadas e a relação dos imóveis nelas compreendidos;

II – memorial descritivo do projeto, em conformidade com o Anexo II desta Lei;

III – orçamento total ou parcial do custo das obras, em conformidade com o Anexo I desta Lei;

IV – determinação da parcela do custo das obras a ser ressarcida pela contribuição, com o correspondente plano de rateio entre os imóveis beneficiados.

Art. 7º – Executada a obra na sua totalidade ou em parte suficiente para beneficiar determinados imóveis, de modo a justificar o início da cobrança da Contribuição de Melhoria, proceder-se-á ao lançamento referente a esses imóveis depois de publicado o respectivo edital demonstrativo de custos.

§ 1º – Será ressarcido pela Contribuição de Melhoria o custo total das obras, que está orçado em R$ 122.225,18 (cento e vinte e dois mil duzentos e vinte e cinco reais e dezoito centavos), sendo que o custo realizado final será apurado após o término das obras, e publicado através do edital a que se refere o **caput** deste artigo.

§ 2º – A contribuição relativa a cada imóvel será determinada pelo rateio do custo das obras pelos imóveis situados nas áreas beneficiadas pelas obras, em função dos respectivos fatores individuais de valorização, conforme plano de rateio a ser determinado através do edital a que se refere o artigo anterior, observados os critérios previstos nesta Lei.

§ 3º – A valorização de imóveis decorrente da realização das obras públicas será apurada e determinada mediante laudo de avaliação a ser elaborado pela Administração, através de Comissão de Avaliação de bens imóveis, conforme as normas pertinentes, em especial a NBR-14653-2/2011, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, ou a que a suceder.

Art. 8º – As condições de pagamento da Contribuição de Melhoria são as previstas no Decreto Municipal nº 1.055, de 28 de junho de 1995, ou seu sucedâneo, atendidos os critérios estabelecidos nos incisos do § 3º do artigo 15 da Lei nº 1.931, de 26 de maio de 2006 (Código Tributário do Município de Toledo).

Art. 9º – A Administração Tributária deverá notificar o contribuinte, diretamente, via postal ou por edital, sobre:

I – o valor da Contribuição de Melhoria lançada;

II – o prazo de pagamento, suas prestações e vencimentos;

III – o prazo para impugnação.

Parágrafo único – Dentro do prazo que lhe for concedido na notificação de lançamento, não inferior a trinta dias, o contribuinte poderá apresentar à Administração Tributária reclamações escritas, quanto:

I – ao erro na localização ou quaisquer outras características do imóvel;

II – ao cálculo dos índices atribuídos;

III – ao valor da contribuição;

IV – ao número de prestações.

Art. 10 – O lançamento e suas alterações serão comunicados ao contribuinte através de qualquer uma das seguintes formas:

I – por notificação direta;

II – por publicação no órgão oficial do Município;

III – por publicação em órgão da imprensa local;

IV – por remessa do aviso por via postal;

V – por qualquer outra forma prevista na legislação vigente.

Parágrafo único – Na impossibilidade de localizar-se pessoalmente o sujeito passivo, quer através de entrega pessoal da notificação, quer através de sua remessa por via postal, considerar-se-á efetivado o lançamento ou as suas alterações, mediante:

I – comunicação publicada em órgão da imprensa local;

II – publicação no órgão oficial do Município.

Art. 11 – A recusa do sujeito passivo em receber a comunicação do lançamento ou a impossibilidade de localizá-lo, pessoalmente ou através de via postal, não implica em dilatação do prazo concedido para o cumprimento da obrigação tributária ou para a apresentação de reclamações ou interposição de recursos.

Art. 12 – Os proprietários ou possuidores dos imóveis situados nas zonas beneficiadas pelas obras públicas têm o prazo de trinta dias, a contar da data da publicação do edital de Contribuição de Melhoria, para a impugnação de qualquer dos elementos nele contidos, cabendo ao impugnante o ônus da prova.

Parágrafo único – A impugnação deverá ser dirigida à autoridade administrativa de primeira instância através de petição fundamentada, que servirá para o início do processo administrativo fiscal, e terá efeito suspensivo da exigibilidade do respectivo crédito tributário da Contribuição de Melhoria.

Art. 13 – Os requerimentos de impugnação e de reclamação, bem como quaisquer recursos administrativos, não suspendem o início ou o prosseguimento das obras,

nem terão o efeito de obstar a Administração Tributária na prática dos atos necessários ao lançamento e à cobrança da Contribuição de Melhoria.

Parágrafo único – Aplicar-se-á ao lançamento, à cobrança e às isenções da Contribuição de Melhoria, bem como ao processo administrativo de instrução e julgamento das impugnações e reclamações a que se refere esta Lei, no que couberem, a sistemática e as demais normas e obrigações estabelecidas na Lei nº 1.931, de 26 de maio de 2006 (Código Tributário do Município de Toledo), especialmente as previstas em seus artigos 150 e 266 a 289.

Art. 14 – Esta Lei entra em vigor na data da sua publicação.

GABINETE DO PREFEITO DO MUNICÍPIO DE TOLEDO, Estado do Paraná, em 19 de outubro de 2016.

LUIS ADALBERTO BETO LUNITTI PAGNUSSATT
PREFEITO DO MUNICÍPIO DE TOLEDO

REGISTRE-SE E PUBLIQUE-SE

NÉLVIO JOSÉ HÜBNER
SECRETÁRIO DA ADMINISTRAÇÃO

Publicação: ÓRGÃO OFICIAL ELETRÔNICO DO MUNICÍPIO, Edição nº 1.617, de 25/10/2016

MUNICÍPIO DE TOLEDO
Estado do Paraná

ANEXO I
PLANILHA ANALÍTICA DE CUSTOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT.	P.U. c/ BDI	TOTAL PARCIAL	TOTAL
1.0	**RUA GUSTAVO BARROSO**					**R$ 31.759,68**
1.1	**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**					**R$ 22.263,04**
1.1.1	Mobilização de equipamentos e pessoal	vb	1,00	845,00	845,00	
1.1.2	Serviços técnicos de engenharia para acompanhamento, planejamento e execução de obras.	vb	1,00	882,65	882,65	
1.1.3	serviços topográficos para pavimentação, inclusive nota de serviços, acompanhamento e greide	m2	467,20	0,45	210,24	
1.1.4	escavação mecânica de material 1a. categoria, proveniente de corte de subleito (c/trator esteiras 160hp)	m3	116,80	2,37	276,82	
1.1.5	espalhamento mecanizado (com motoniveladora 140 hp) material 1a. categoria	m2	467,20	0,27	126,14	
1.1.6	compactação mecânica a 100% do proctor normal - pavimentação urbana	m3	116,80	4,86	567,65	
1.1.7	base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação	m3	56,06	89,77	5.032,51	
1.1.8	imprimação de base de pavimentação com emulsão cm-30	m2	467,20	6,97	3.256,38	
1.1.9	pintura de ligação com emulsão rr-1c	m2	467,20	1,77	826,94	
1.1.10	fabricação e aplicação de concreto betuminoso usinado a quente(cbuq),cap 50/70, exclusive transporte	t	35,04	273,34	9.577,83	
1.1.11	carga, manobras e descarga de mistura betuminosa a quente, com caminhão basculante 6 m3, descarga em vibroacabadora	m3	14,02	5,65	79,21	
1.1.12	transporte comercial de pedra britada	m3.km	560,60	0,79	442,87	
1.1.13	transporte local de massa asfáltica - pavimentação urbana	m3.km	140,20	0,99	138,80	
	Subtotal				**R$ 22.263,04**	
1.2	**DRENAGEM SUPERFICIAL**					**R$ 4.904,28**
1.2.1	Mobilização de equipamentos e pessoal	vb	1,00	455,00	455,00	
1.2.2	meio-fio com sarjeta, executado c/extrusora (sarjeta 30x8cm meio-fio 15x10cm x h=23cm), inclui esc.e acerto faixa 0,45m	m	128,00	34,76	4.449,28	
	Subtotal				**R$ 4.904,28**	
1.3	**GALERIAS**					**R$ 4.592,36**
1.3.1	Mobilização de equipamentos e pessoal	vb	1,00	845,00	845,00	
1.3.2	escavação de vala não escorada em material de 1a categoria com profundidade de 1,5 até 3m com retroescavadeira 75hp, sem esgotamento	m3	65,00	7,96	517,40	
1.3.3	Fornecimento de tubos de concreto diâmetro D = 400mm	und	26,00	46,80	1.216,80	
1.3.4	Assentamento de tubo 0,40m sem berço	m	26,00	19,38	503,88	
1.3.5	Boca de lobo simples grelha concr. - BLS 01	und	1,00	670,11	670,11	
1.3.6	reaterro de vala/cava sem controle de compactação , utilizando retroescavadeira e compactador vibratório com material reaproveitado	m3	59,89	12,91	773,18	
1.3.7	transporte qualquer natureza com caminhão basculante.	t.km	46,80	1,41	65,99	
	Subtotal				**R$ 4.592,36**	
2.0	**RUA WILLY BARTH**					**R$ 19.209,72**
2.1	**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**					**R$ 16.147,72**
2.1.1	Mobilização de equipamentos e pessoal	vb	1,00	845,00	845,00	
2.1.2	Serviços técnicos de engenharia para acompanhamento, planejamento e execução de obras.	vb	1,00	533,87	533,87	
2.1.3	serviços topográficos para pavimentação, inclusive nota de serviços, acompanhamento e greide	m2	336,00	0,45	151,20	
2.1.4	escavação mecânica de material 1a. categoria, proveniente de corte de subleito (c/trator esteiras 160hp)	m3	84,00	2,37	199,08	
2.1.5	espalhamento mecanizado (com motoniveladora 140 hp) material 1a. categoria	m2	336,00	0,27	90,72	
2.1.6	compactação mecânica a 100% do proctor normal - pavimentação urbana	m3	84,00	4,86	408,24	
2.1.7	base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação	m3	40,32	89,77	3.619,53	
2.1.8	imprimação de base de pavimentação com emulsão cm-30	m2	336,00	6,97	2.341,92	
2.1.9	pintura de ligação com emulsão rr-1c	m2	336,00	1,77	594,72	
2.1.10	fabricação e aplicação de concreto betuminoso usinado a quente(cbuq),cap 50/70, exclusive transporte	t	25,20	273,34	6.888,17	
2.1.11	carga, manobras e descarga de mistura betuminosa a quente, com caminhão basculante 6 m3, descarga em vibroacabadora	m3	10,08	5,65	56,95	
2.1.12	transporte comercial de pedra britada	m3.km	403,20	0,79	318,53	
2.1.13	transporte local de massa asfáltica - pavimentação urbana	m3.km	100,80	0,99	99,79	
	Subtotal				**16.147,72**	
2.2	**DRENAGEM SUPERFICIAL**					**R$ 3.062,00**
2.2.1	Mobilização de equipamentos e pessoal	vb	1,00	455,00	455,00	
2.2.2	meio-fio com sarjeta, executado c/extrusora (sarjeta 30x8cm meio-fio 15x10cm x h=23cm), inclui esc.e acerto faixa 0,45m	m	75,00	34,76	2.607,00	
	Subtotal				**R$ 3.062,00**	
3.0	**RUA LUÍS DALCANALE FILHO**					**R$ 18.800,07**
3.1	**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**					**R$ 15.390,47**

3.1.1	Mobilização de equipamentos e pessoal	vb	1,00	845,00	845,00	
3.1.2	Serviços técnicos de engenharia para acompanhamento, planejamento e execução de obras.	vb	1,00	522,48	522,48	
3.1.3	serviços topográficos para pavimentação, inclusive nota de serviços, acompanhamento e greide	m2	319,00	0,45	143,55	
3.1.4	escavação mecânica de material 1a. categoria, proveniente de corte de subleito (c/trator esteiras 160hp)	m3	79,75	2,37	189,01	
3.1.5	espalhamento mecanizado (com motoniveladora 140 hp) material 1a. categoria	m2	319,00	0,27	86,13	
3.1.6	compactação mecânica a 100% do proctor normal - pavimentação urbana	m3	79,75	4,86	387,59	
3.1.7	base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação	m3	38,28	89,77	3.436,40	
3.1.8	imprimação de base de pavimentação com emulsão cm-30	m2	319,00	6,97	2.223,43	
3.1.9	pintura de ligação com emulsão rr-1c	m2	319,00	1,77	564,63	
3.1.10	fabricação e aplicação de concreto betuminoso usinado a quente(cbuq),cap 50/70, exclusive transporte	t	23,93	273,34	6.541,03	
3.1.11	carga, manobras e descarga de mistura betuminosa a quente, com caminhão basculante 6 m3, descarga em vibroacabadora	m3	9,57	5,65	54,07	
3.1.12	transporte comercial de pedra britada	m3.km	382,80	0,79	302,41	
3.1.13	transporte local de massa asfáltica - pavimentação urbana	m3.km	95,70	0,99	94,74	
	Subtotal				**R$ 15.390,47**	
3.2	**DRENAGEM SUPERFICIAL**					**R$ 3.409,60**
3.2.1	Mobilização de equipamentos e pessoal	vb	1,00	455,00	455,00	
3.2.2	meio-fio com sarjeta, executado c/extrusora (sarjeta 30x8cm meio-fio 15x10cm x h=23cm), inclui esc.e acerto faixa 0,45m	m	85,00	34,76	2.954,60	
	Subtotal				**R$ 3.409,60**	
4.0	**RUA DR. CID MARCONDES DE ALBUQUERQUE**					**R$ 52.455,71**
4.1	**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**					**R$ 32.364,10**
4.1.1	Mobilização de equipamentos e pessoal	vb	1,00	845,00	845,00	
4.1.2	Serviços técnicos de engenharia para acompanhamento, planejamento e execução de obras.	vb	1,00	1.400,14	1.400,14	
4.1.3	serviços topográficos para pavimentação, inclusive nota de serviços, acompanhamento e greide	m2	638,00	0,45	287,10	
4.1.4	escavação mecânica de material 1a. categoria, proveniente de corte de subleito (c/trator esteiras 160hp)	m3	446,60	2,37	1.058,44	
4.1.5	espalhamento mecanizado (com motoniveladora 140 hp) material 1a. categoria	m2	638,00	0,27	172,26	
4.1.6	compactação mecânica a 100% do proctor normal - pavimentação urbana	m3	446,60	4,86	2.170,48	
4.1.7	base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação	m3	76,56	89,77	6.872,79	
4.1.8	imprimação de base de pavimentação com emulsão cm-30	m2	638,00	6,97	4.446,86	
4.1.9	pintura de ligação com emulsão rr-1c	m2	638,00	1,77	1.129,26	
4.1.10	fabricação e aplicação de concreto betuminoso usinado a quente(cbuq),cap 50/70, exclusive transporte	t	47,85	273,34	13.079,32	
4.1.11	carga, manobras e descarga de mistura betuminosa a quente, com caminhão basculante 6 m3, descarga em vibroacabadora	m3	19,14	5,65	108,14	
4.1.12	transporte comercial de pedra britada	m3.km	765,60	0,79	604,82	
4.1.13	transporte local de massa asfáltica - pavimentação urbana	m3.km	191,40	0,99	189,49	
	Subtotal				**R$ 32.364,10**	
4.2	**DRENAGEM SUPERFICIAL**					**R$ 6.364,20**
4.2.1	Mobilização de equipamentos e pessoal	vb	1,00	455,00	455,00	
4.2.2	meio-fio com sarjeta, executado c/extrusora (sarjeta 30x8cm meio-fio 15x10cm x h=23cm), inclui esc.e acerto faixa 0,45m	m	170,00	34,76	5.909,20	
	Subtotal				**R$ 6.364,20**	
4.3	**GALERIAS**					**R$ 13.727,41**
4.3.1	Mobilização de equipamentos e pessoal	vb	1,00	845,00	845,00	
4.3.2	escavação de vala não escorada em material de 1a categoria com profundidade de 1,5 até 3m com retroescavadeira 75hp, sem esgotamento	m3	162,50	7,96	1.293,50	
4.3.3	Fornecimento de tubos de concreto diâmetro D = 400mm	und	65,00	46,80	3.042,00	
4.3.4	Assentamento de tubo 0,40m sem berço	m	65,00	19,38	1.259,70	
4.3.5	Boca de lobo simples grelha concr. - BLS 01	und	4,00	670,11	2.680,44	
4.3.6	Caixa de ligação e passagem - CLP 01	und	2,00	1.254,33	2.508,66	
4.3.7	reaterro de vala/cava sem controle de compactação , utilizando retroescavadeira e compactador vibratório com material reaproveitado	m3	149,74	12,91	1.933,14	
4.3.8	transporte qualquer natureza com caminhão basculante.	t.km	117,00	1,41	16,97	
	Subtotal				**R$ 13.727,41**	
	TOTAL GERAL DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS					**R$ 97.836,35**
	TOTAL GERAL DA MÃO DE OBRA					**R$ 24.388,83**
	TOTAL GERAL EM R$					**R$ 122.225,18**

ANEXO II

MEMORIAL DESCRITIVO

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DA RUA DR. CID MARCONDES DE ALBUQUERQUE (ENTRE AS RUAS WILLY BART E SEN. RUBENS DE M. BRAGA), JARDIM PANORAMA, TOLEDO-PR

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O presente memorial trata das orientações para execução das obras de pavimentação asfáltica e drenagem da Rua Dr. Cid M. Albuquerque (entre as Ruas Willy Bart e Sen. Rubens de M. Braga), Jardim Panorama, Toledo-Pr.

A descarga dos materiais e depósito para estocagem ficarão por conta da CONTRATADA. Os detritos e entulhos provenientes da obra deverão ser removidos do local da obra por conta da CONTRATADA.

A guarda e proteção da obra ficarão por conta da CONTRATADA até a entrega do Termo de Recebimento Definitivo da Obra, sendo responsabilidade desta todo e qualquer dano cometido na obra.

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante, devendo ela seguir as normas pertinentes a execução do serviço ou obra, bem como fornecer ao fiscal da obra ou serviço os laudos necessários para atestar a qualidade dos materiais e ou serviços.

2. SERVIÇOS PRELIMINARES

Instalações Provisórias

Todas as providências e despesas provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, maquinário e ferramentas necessárias à execução dos serviços contratados, bem como: andaimes, tapumes, cercas, instalações provisórias de sanitários, luz, força, água, etc., ficarão a cargo da CONTRATADA.

A obra deverá estar devidamente sinalizada visando evitar transtornos ao trânsito.

3. DRENAGEM

A drenagem da pista será através de galeria, responsáveis através da boca de lobo pela captação, condução e descargas, das águas provenientes das precipitações pluviais, com tubulação de Ø400mm ligado a rede existente.

4. REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO (DER/PR ES-P 01/05)

Generalidades

Regularização é a operação destinada a conformar o leito natural, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura. O que exceder de 20 cm será considerado como terraplenagem.

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

Equipamentos

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

a) Motoniveladora pesada, com escarificador;

b) Caminhão-tanque irrigador;

c) Trator agrícola;

d) Grade de discos;

e) Rolos compactadores compatíveis com o tipo de material empregado e as condições de densificação específicas.

Execução

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

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 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

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

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

O grau de compactação deverá ser no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 129-94, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado $\pm$ 2%.

Controle

Ensaios

Serão procedidos:

a) Determinação de massa específica aparente “in situ”, com espaçamento máximo de 100 m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação.

b) Uma determinação do teor de umidade, a cada 100 m, imediatamente antes da compactação.

c) Ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria), respectivamente métodos DNER-ME 122-94 e DNER-ME 082-94, com espaçamento máximo de 250 m de pista, e, no mínimo, dois grupos de ensaios por dia.

d) Um ensaio o índice de suporte Califórnia, com energia de compactação do método DNER-ME 49-94, com espaçamento máximo de 500 m de pista, e no mínimo, um ensaio cada dois dias.

e) Um ensaio de compactação, segundo o método do DNER-ME 129-94, para determinação da massa específica aparente, seca, máxima, com espaçamento máximo de 100 m de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc. a 60 cm do bordo.

O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido, desde que se verifique a homogeneidade do material.

5. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

BRITA GRADUADA (DER/PR ES-P 05/05)

Objetivo

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução de bases ou subclasses de brita graduada.

Definição

Preenchimento de rebaixos de cortes em rocha é uma camada executada com material permeável e insensível à ação da água, com função de regularizar a superfície resultante da extração do material rochoso e assegurar adequadas condições de drenagem às águas que eventualmente acendam a plataforma.

Brita graduada é a camada de base ou sub-base, composta por mistura em usina de produtos de britagem, apresentando granulometria contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

Materiais

Todos os materiais deverão satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR. A camada de base ou sub-base de brita graduada será executada com materiais que atendam aos seguintes requisitos:

a) Os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem e classificação de rocha sã, deverão ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, mais ou de fácil desintegração, e de o; outras substâncias ou contaminações prejudiciais.

b) Quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos, pelo método DNER-ME 89-94, os agregados utilizados deverão apresentar perdas.

- agregados graúdos 12%
- agregados miúdos 15%

c) Para o agregado retido na peneira n°10, a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 35-98) não deverá ser superior a 50%. Aspectos particulares, relacionados à valores típicos para as perdas nesse ensaio, são abordados no Manual de Execução.

d) A composição granulométrica da brita graduada poderá estar enquadrada em uma das seguintes faixas:

PENEIRAS DE MALHA QUADRADA		% PASSANDO EM PESO		
ASTM	ABERTURA, MM	FAIXA I	FAIXA II	FAIXA III
2”	50,8	100	-	-
1 ½”	38,1	90 - 100	100	100
1”	25,4	-	-	77-100
¾”	19,1	50 – 85	60 – 95	66-88
3/8”	9,5	35 – 65	40 – 75	46-71
N° 4	4,8	25 – 45	25 - 60	30-56
N° 10	2,0	18 – 35	15 – 45	20-44
N° 40	0,42	8 – 22	8 – 25	8-25
N° 200	0,074	3 – 9	2 - 10	5-10

e) A percentagem de material que passa na peneira n° 200 não deverá ultrapassar a 2/3 da percentagem que passa na peneira n° 40.

f) Para camadas de base, a percentagem passante na peneira n° 40 não deverá ser inferior a 12%.

g) A diferença entre as percentagens passantes nas peneiras n° 4 e n° 40 deverá estar compreendida entre 20 e 30%.

h) A fração passante na peneira n° 4 deverá apresentar o equivalente de areia, determinado pelo método DNER-ME 54-97, superior a 40%.

i) A percentagem de grãos de forma defeituosa, obtido no ensaio de lameridade descrito no Manual de Execução, não deverá ser superior 20%.

J) O índice de suporte Califórnia, obtido através do ensaio do DNER-ME – 49-94, com a energia modificada, não deverá ser inferior a 100%.

l) O emprego de outras faixas granulométricas é abordado no Manual de Execução.

Equipamentos

Todo o equipamento deverá ser inspecionado pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada a autorização para o início dos serviços.

O equipamento básico para a execução da brita graduada compreende as seguintes unidades:

a) Instalação de britagem, adequadamente projetada de forma a produzir bitolas que permitam a obtenção da granulometria pretendida para a brita graduada, atendendo aos cronogramas previstos para a obra;

b) Pá-carregadeira;

c) Central de mistura dotada de unidade dosadora com no mínimo três silos, depósito de adição de água com controle de vazão e misturado do tipo “pugnill”;

d) Caminhões basculantes;

e) Caminhão-tanque irrigador;

f) Motoniveladora pesada;

g) Distribuidor de agregados autopropulsionado;

h) Rolos compactadores do tipo liso vibratório;

i) Rolos compactadores pneumáticos de pressão regulável;

j) Compactadores portáteis, manuais ou mecânicos;

k) Ferramentas manuais diversas.

Preparo de Superfície

A superfície a receber a camada de base ou sub-base de brita graduada deverá estar perfeitamente limpa e desempenada, devendo ter recebido a prévia aprovação por parte da Fiscalização. Eventuais defeitos existentes deverão ser necessariamente reparados, antes da distribuição da brita graduada.

Transporte de Brita Graduada

a) A brita graduada produzida na central será descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista.

b) Não será permitida a estocagem do material usinado.

c) Não será permitido o transporte da brita graduada para a pista, quando o subleito ou a cama subjacente estiverem molhados, não sendo capaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

Distribuição da Mistura

a) A definição da espessura do colchão de material solto que, após compressão, permita a obtenção da espessura de projeto e sua conformação adequada, deverá ser obtida a partir da criteriosa observação de panos experimentais previamente executados.

b) A distribuição de mistura, sobre a camada anterior previamente liberada pela Fiscalização, será realizada com distribuidor de agregados, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação.

c) Opcionalmente, e a exclusivo juízo da Fiscalização, a distribuição da brita graduada poderá ser procedida pela ação de motoniveladora. Neste caso, a brita graduada será descarregada dos basculantes em leiras, sobre a camada anterior liberada pela Fiscalização, devendo ser estabelecidos critérios de trabalho que assegurem a qualidade do serviço.

d) Será vedado o uso, no espalhamento de equipamentos ou processos que causem segregação do material.

e) A espessura da camada individual acabada deverá se situar no intervalo de 10 cm, no mínimo, a 17 cm, no máximo. Quando se desejar camada das de bases ou sub-bases de maior espessura, os serviços deverão ser executados em mais de uma camada, segundo os critérios descritos no Manual de Execução.

f) A distribuição na mistura deverá ser procedida de forma a evitar conformação adicional da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se conformação pela atuação da motoniveladora exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação.

Compressão

a) Tendo em vista a importância das condições de densificação da brita graduada, recomenda-se à execução de panos experimentais, com a finalidade de definir os tipos de equipamentos de compressão e a seqüência executiva mais apropriada. Objetivando alcançar, da forma mais eficaz, o grau de compactação especificado.

b) O teor da umidade da mistura, por ocasião da compactação, deverá ser estar compreendido no intervalo de - 2%, a + 1% em relação à umidade ótima obtida no ensaio de compactação, executado com a energia especificada.

c) A compactação de brita graduada será executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, e de rolos pneumáticos de pressão regulável.

d) Nos trechos em tangente, a compactação deverá evoluir partindo dos bordos para o eixo, nas curvas, partindo do bordo interno para o bordo externo. Em cada passada, o equipamento utilizado deverá recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente comprimida.

e) Durante a compactação, se necessário, poderá ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego do caminhão-tanque irrigador.

f) Eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem em variações direcionais prejudiciais, deverão se processar fora da área de compressão.

g) A compactação deverá evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo de 100%, em relação à massa específica e aparente seca máxima obtida no ensaio DNER-ME 129-94, executado com a energia especificada. O número de passadas do equipamento compactador, necessário para a obtenção das condições de densificação especificadas, será definido em função dos panos experimentais executados.

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

Observações Gerais

a) A sub-base ou base de brita graduada não deverá ser submetida à ação direta do tráfego. Em caráter excepcional, a Fiscalização poderá autorizar a liberação do tráfego, por curto espaço de tempo e desde que tal fato não prejudique a qualidade do serviço.

b) Quando for prevista a imprimação da camada de brita graduada, a mesma deverá ser realizada após a conclusão da compactação, tão logo se constate a evaporação do excesso de umidade superficial. Antes da aplicação da pintura betuminosa, a superfície deverá ser perfeitamente limpa, mediante emprego de processos e equipamento adequados.

Controle Tecnológico

Serão procedidos os seguintes ensaios:

a) Um ensaio de abrasão Los Angeles (método DNER-ME 35-98), por mês, e sempre que houver variação nas características da pedreira em exploração.

b) Um ensaio de durabilidade com sulfato de sódio (método DNER-ME 89-94), por mês, e sempre que houver variação nas características da pedreira em exploração.

c) Controle das características da mistura na usina, com amostras coletadas na saída do misturador.

- Quatro determinações do teor de umidade pelo “método expedito da frigideira”, por dia de trabalho.

- Dois ensaios de granulometria por via lavada por dia de trabalho.

d) Uma determinação do teor de umidade na pista, pelo “método expedito da frigideira”, a cada 200 m de pista, imediatamente após a conclusão das operações de compactação.

e) Uma determinação da massa específica aparente seca “in situ” (DNER-ME 92-94) imediatamente após a conclusão das operações de compactação, a cada 60 m de pista, alternando o bordo direito, eixo, bordo esquerdo, etc...

f) Um ensaio de compactação com a energia especificada utilizando amostras coletadas a cada 600 m de pistas, e no mínimo, um ensaio por dia de trabalho.

g) Um ensaio do índice de suporte Califórnia (método DNER-ME 49-94), por mês, ou sempre que houver variação nas características do agregado utilizado.

h) Um ensaio de granulometria prévia lavada (método DNER-ME 83-94) a cada 120 m de pista, com amostras coletadas em locais da determinação de massa específica aparente seca “in situ”.

i) Um ensaio de equivalente de areia (método DNER-ME 54-94), por dia de trabalho ou, no mínimo, um ensaio a cada 600 m de pista.

j) Um ensaio de lamelaridade, por mês, ou sempre que houver variação nas características do agregado utilizado.

Controle Geométrico e de Acabamento

Controle de Espessura

Após a execução da camada, proceder-se-á a relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, a cada 20 m, pelo menos, envolvendo no mínimo cinco pontos da seção transversal.

Controle da Largura

Será determinada a largura da plataforma acabada, por medidas à trena executadas a cada 20 m pelo menos.

Controle de Acabamento da Superfície

As condições de acabamento da superfície serão apreciadas pela Fiscalização, em bases visuais. Especial atenção deverá ser conferida à verificação da presença de segregação superficial.

IMPRIMAÇÃO

Generalidades

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

a) Aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado.

b) Promover condições de aderência entre a base e o revestimento.

c) Impermeabilizar a base.

Materiais

Todos os materiais devem satisfazer a especificações aprovadas pelo DNER. Podem ser empregados asfalto diluído, tipo CM, CM-1, CM-2 e alcatrão tipos AP-2 A AP-6. 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 absolvida 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.

Equipamentos

Todo o 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 varredura da superfície da base, usa-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 deverá 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 natural 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 dever ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicada em, pelo menos, um dia de trabalho.

Execução

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

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 eminente. 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 viscosidade recomendadas para espalhamento são de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol, para asfalto diluído, 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 imprimido ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 30 dias.

A fim de evitar 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 situem-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.

Controles

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 asfalto diluído:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra.

- 1 ensaio do ponto de fulgor, para cada 100 t.

- 1 ensaio de destilação, par cada 100 t.

b) Para Alcatrões:

- 1 ensaio de viscosidade Engler, para todo o carregamento que chegar a obra.

- 1 ensaio de destilação, para 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 método, admite-se seja feito por um dos modos seguintes:

a) 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.

b) 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.

6. **PINTURA DE LIGAÇÃO**

Generalidades

Essa etapa será aplicada na execução da pavimentação e do recapeamento.

Consiste a pintura de ligação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento e a camada subjacente.

Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER. Podem ser empregados os materiais betuminosos seguintes:

a) Cimento asfáltico de penetração 150/200;

b) Asfaltos diluídos, tipos CR-2 a CR-4 e CM -2 a CM-4

c) Alcatrão, tipos AP-4 a AP-12

d) Emulsões asfálticas, tipos RR-1C,RR-2C;

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

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 receber a pintura de ligação, 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 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.

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 a varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente.

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 eminente. A temperatura de aplicação do material betuminosa 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 viscosidade recomendadas para espalhamento são as seguintes:

a) de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol, para asfalto diluído,

b) de 6 a 20 graus, Engler, para alcatrões,

c) de 25 a 100 segundos, Saybolt-Furol, para emulsões asfáltica.

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

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 se situem sobre essas faixas, as quais serão a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser, imediatamente 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. Essa operação não é aplicável quando se empregam materiais betuminosos, com temperaturas de aplicação superiores a 100 C.

Controles

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 emulsões asfálticas:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar a obra.

- 1 ensaio de resíduo por evaporação, para todo carregamento que chegar a obra.

- 1 ensaio de peneiramento, para todo o carregamento, que chegar a obra.

- 1 ensaio de sedimentação, para cada 100 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:

a) 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.

b) Utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença da altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade de material consumindo.

Controle de Uniformidade de Aplicação

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 betuminoso.

CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE C.B.U.Q. (DER - ES - P 21-05).

Generalidades

Concreto betuminoso é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

Sobre a base imprimida, a mistura será aplicada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER.

Materiais Betuminosos

Agregado graúdo

O agregado graúdo pode ser pedra britada, escória britada, britada ou não, ou outro material indicado nas Especificações Complementares e previamente aprovado pela fiscalização. O agregado graúdo de 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 forma não deve ser inferior a 0,5.

Opcionalmente, poderá ser determinada a porcentagem de grãos de forma defeituosa, que se enquadrarem na expressão:

1+g>6e, onde;

1 = 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 malha quadrada, adotando-se a fórmula:

1+1,25 g > 6e sendo g, a medida das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão.

A porcentagem de grão de forma defeituosa não pode ultrapassar a 20%.

No caso do emprego de escória, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1.100 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)

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 seguintes granulometria:

PENEIRA	PORCENTAGEM MÍNIMA PASSANDO
N° 40	100
N° 80	95 - 100
N° 200	65 - 100

Equipamento

Todo equipamento, antes do início de 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.

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 alisadores e dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para colocação da mistura em irregularidades.

Equipamento para Compressão

O equipamento para compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem, ou outro equipamento aprovado pela fiscalização. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de pneus que permitem 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 encontra em condições de trabalhabilidade.

Caminhões para o transporte da mistura

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto betuminoso, deverão ter caçamba metálica robusta, limpa, lisa e ligeiramente lubrificada, com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura a chapas.

7. CONCLUSÃO

Toda a obra deverá seguir os projetos técnicos apresentados e todas as dificuldades que surgirem durante a execução serão resolvidas juntamente com a participação da Secretaria de Habitação e Urbanismo do Município e com a fiscalização da obra.

TOLEDO, 26 DE AGOSTO DE 2016.

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA RUA LUIS DALCANALE FILHO (ESQUINA COM RUA GOVERNADOR IRINEU BORNHAUSEN), JARDIM PANORAMA, TOLEDO-PR

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O presente memorial trata das orientações para execução das obras de pavimentação asfáltica da rua luís dalcanale filho (esquina com Rua Governador Irineu Bornhausen), Jardim Panorama, Toledo, PR.

A descarga dos materiais e depósito para estocagem ficarão por conta da CONTRATADA. Os detritos e entulhos provenientes da obra deverão ser removidos do local da obra por conta da CONTRATADA.

A guarda e proteção da obra ficarão por conta da CONTRATADA até a entrega do Termo de Recebimento Definitivo da Obra, sendo responsabilidade desta todo e qualquer dano cometido na obra.

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante, devendo ela seguir as normas pertinentes a execução do serviço ou obra, bem como fornecer ao fiscal da obra ou serviço os laudos necessários para atestar a qualidade dos materiais e ou serviços.

6. SERVIÇOS PRELIMINARES

Instalações Provisórias

Todas as providências e despesas provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, maquinário e ferramentas necessárias à execução dos serviços contratados, bem como: andaimes, tapumes, cercas, instalações provisórias de sanitários, luz, força, água, etc., ficarão a cargo da CONTRATADA.

A obra deverá estar devidamente sinalizada visando evitar transtornos ao trânsito.

7. DRENAGEM

A drenagem da pista será através declividade da pista até a rede de galeria existente.

8. REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO (DER/PR ES-P 01/05)

Generalidades

Regularização é a operação destinada a conformar o leito natural, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura. O que exceder de 20 cm será considerado como terraplenagem.

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

Equipamentos

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

f) Motoniveladora pesada, com escarificador;

g) Caminhão-tanque irrigador;

h) Trator agrícola;

i) Grade de discos;

j) Rolos compactadores compatíveis com o tipo de material empregado e as condições de densificação específicas.

Execução

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

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 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

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

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

O grau de compactação deverá ser no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 129-94, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado $\pm$ 2%.

Controle

Ensaios

Serão procedidos:

a) Determinação de massa específica aparente “in situ”, com espaçamento máximo de 100 m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação.

b) Uma determinação do teor de umidade, a cada 100 m, imediatamente antes da compactação.

c) Ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria), respectivamente métodos DNER-ME 122-94 e DNER-ME 082-94, com espaçamento máximo de 250 m de pista, e, no mínimo, dois grupos de ensaios por dia.

d) Um ensaio o índice de suporte Califórnia, com energia de compactação do método DNER-ME 49-94, com espaçamento máximo de 500 m de pista, e no mínimo, um ensaio cada dois dias.

e) Um ensaio de compactação, segundo o método do DNER-ME 129-94, para determinação da massa específica aparente, seca, máxima, com espaçamento máximo de 100 m de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc. a 60 cm do bordo.

O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido, desde que se verifique a homogeneidade do material.

9. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

BRITA GRADUADA (DER/PR ES-P 05/05)

Objetivo

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução de bases ou subclasses de brita graduada.

Definição

Preenchimento de rebaixos de cortes em rocha é uma camada executada com material permeável e insensível à ação da água, com função de regularizar a superfície resultante da extração do material rochoso e assegurar adequadas condições de drenagem às águas que eventualmente acendam a plataforma.

Brita graduada é a camada de base ou sub-base, composta por mistura em usina de produtos de britagem, apresentando granulometria contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

Materiais

Todos os materiais deverão satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR. A camada de base ou sub-base de brita graduada será executada com materiais que atendam aos seguintes requisitos:

a) Os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem e classificação de rocha sã, deverão ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, mais ou de fácil desintegração, e de o; outras substâncias ou contaminações prejudiciais.

b) Quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos, pelo método DNER-ME 89-94, os agregados utilizados deverão apresentar perdas.

- agregados graúdos 12%

- agregados miúdos 15%

c) Para o agregado retido na peneira n°10, a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 35-98) não deverá ser superior a 50%. Aspectos particulares, relacionados à valores típicos para as perdas nesse ensaio, são abordados no Manual de Execução.

d) A composição granulométrica da brita graduada poderá estar enquadrada em uma das seguintes faixas:

PENEIRAS DE MALHA QUADRADA		% PASSANDO EM PESO		
ASTM	ABERTURA, MM	FAIXA I	FAIXA II	FAIXA III
2”	50,8	100	-	-
1 ½”	38,1	90 - 100	100	100
1”	25,4	-	-	77-100
¾”	19,1	50 – 85	60 – 95	66-88
3/8”	9,5	35 – 65	40 – 75	46-71
N° 4	4,8	25 – 45	25 - 60	30-56
N° 10	2,0	18 – 35	15 – 45	20-44
N° 40	0,42	8 – 22	8 – 25	8-25
N° 200	0,074	3 – 9	2 - 10	5-10

e) A percentagem de material que passa na peneira n° 200 não deverá ultrapassar a 2/3 da percentagem que passa na peneira n° 40.

f) Para camadas de base, a percentagem passante na peneira n° 40 não deverá ser inferior a 12%.

g) A diferença entre as percentagens passantes nas peneiras n° 4 e n° 40 deverá estar compreendida entre 20 e 30%.

h) A fração passante na peneira n° 4 deverá apresentar o equivalente de areia, determinado pelo método DNER-ME 54-97, superior a 40%.

i) A percentagem de grãos de forma defeituosa, obtido no ensaio de lameridade descrito no Manual de Execução, não deverá ser superior 20%.

J) O índice de suporte Califórnia, obtido através do ensaio do DNER-ME – 49-94, com a energia modificada, não deverá ser inferior a 100%.

l) O emprego de outras faixas granulométricas é abordado no Manual de Execução.

Equipamentos

Todo o equipamento deverá ser inspecionado pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada a autorização para o início dos serviços.

O equipamento básico para a execução da brita graduada compreende as seguintes unidades:

a) Instalação de britagem, adequadamente projetada de forma a produzir bitolas que permitam a obtenção da granulometria pretendida para a brita graduada, atendendo aos cronogramas previstos para a obra;

b) Pá-carregadeira;

c) Central de mistura dotada de unidade dosadora com no mínimo três silos, depósito de adição de água com controle de vazão e misturado do tipo “pugnill”;

d) Caminhões basculantes;

e) Caminhão-tanque irrigador;

f) Motoniveladora pesada;

g) Distribuidor de agregados autopropulsionado;

h) Rolos compactadores do tipo liso vibratório;

i) Rolos compactadores pneumáticos de pressão regulável;

j) Compactadores portáteis, manuais ou mecânicos;

k) Ferramentas manuais diversas.

Preparo de Superfície

A superfície a receber a camada de base ou sub-base de brita graduada deverá estar perfeitamente limpa e desempenada, devendo ter recebido a prévia aprovação por parte da Fiscalização. Eventuais defeitos existentes deverão ser necessariamente reparados, antes da distribuição da brita graduada.

Transporte de Brita Graduada

a) A brita graduada produzida na central será descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista.

b) Não será permitida a estocagem do material usinado.

c) Não será permitido o transporte da brita graduada para a pista, quando o subleito ou a cama subjacente estiverem molhados, não sendo capaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

Distribuição da Mistura

a) A definição da espessura do colchão de material solto que, após compressão, permita a obtenção da espessura de projeto e sua conformação adequada, deverá ser obtida a partir da criteriosa observação de panos experimentais previamente executados.

b) A distribuição de mistura, sobre a camada anterior previamente liberada pela Fiscalização, será realizada com distribuidor de agregados, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação.

c) Opcionalmente, e a exclusivo juízo da Fiscalização, a distribuição da brita graduada poderá ser procedida pela ação de motoniveladora. Neste caso, a brita graduada será descarregada dos basculantes em leiras, sobre a camada anterior liberada pela Fiscalização, devendo ser estabelecidos critérios de trabalho que assegurem a qualidade do serviço.

d) Será vedado o uso, no espalhamento de equipamentos ou processos que causem segregação do material.

e) A espessura da camada individual acabada deverá se situar no intervalo de 10 cm, no mínimo, a 17 cm, no máximo. Quando se desejar camada das de bases ou sub-bases de maior espessura, os serviços deverão ser executados em mais de uma camada, segundo os critérios descritos no Manual de Execução.

f) A distribuição na mistura deverá ser procedida de forma a evitar conformação adicional da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se conformação pela atuação da motoniveladora exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação.

Compressão

a) Tendo em vista a importância das condições de densificação da brita graduada, recomenda-se à execução de panos experimentais, com a finalidade de definir os tipos de equipamentos de compressão e a seqüência executiva mais apropriada. Objetivando alcançar, da forma mais eficaz, o grau de compactação especificado.

b) O teor da umidade da mistura, por ocasião da compactação, deverá ser estar compreendido no intervalo de - 2%, a + 1% em relação à umidade ótima obtida no ensaio de compactação, executado com a energia especificada.

c) A compactação de brita graduada será executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, e de rolos pneumáticos de pressão regulável.

d) Nos trechos em tangente, a compactação deverá evoluir partindo dos bordos para o eixo, nas curvas, partindo do bordo interno para o bordo externo. Em cada passada, o equipamento utilizado deverá recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente comprimida.

e) Durante a compactação, se necessário, poderá ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego do caminhão-tanque irrigador.

f) Eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem em variações direcionais prejudiciais, deverão se processar fora da área de compressão.

g) A compactação deverá evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo de 100%, em relação à massa específica e aparente seca máxima obtida no ensaio DNER-ME 129-94, executado com a energia especificada. O número de passadas do equipamento compactador, necessário para a obtenção das condições de densificação especificadas, será definido em função dos panos experimentais executados.

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

Observações Gerais

a) A sub-base ou base de brita graduada não deverá ser submetida à ação direta do tráfego. Em caráter excepcional, a Fiscalização poderá autorizar a liberação do tráfego, por curto espaço de tempo e desde que tal fato não prejudique a qualidade do serviço.

b) Quando for prevista a imprimação da camada de brita graduada, a mesma deverá ser realizada após a conclusão da compactação, tão logo se constate a evaporação do excesso de umidade superficial. Antes da aplicação da pintura betuminosa, a superfície deverá ser perfeitamente limpa, mediante emprego de processos e equipamento adequados.

Controle Tecnológico

Serão procedidos os seguintes ensaios:

a) Um ensaio de abrasão Los Angeles (método DNER-ME 35-98), por mês, e sempre que houver variação nas características da pedreira em exploração.

b) Um ensaio de durabilidade com sulfato de sódio (método DNER-ME 89-94), por mês, e sempre que houver variação nas características da pedreira em exploração.

c) Controle das características da mistura na usina, com amostras coletadas na saída do misturador.

- Quatro determinações do teor de umidade pelo “método expedito da frigideira”, por dia de trabalho.

- Dois ensaios de granulometria por via lavada por dia de trabalho.

d) Uma determinação do teor de umidade na pista, pelo “método expedito da frigideira”, a cada 200 m de pista, imediatamente após a conclusão das operações de compactação.

e) Uma determinação da massa específica aparente seca “in situ” (DNER-ME 92-94) imediatamente após a conclusão das operações de compactação, a cada 60 m de pista, alternando o bordo direito, eixo, bordo esquerdo, etc...

f) Um ensaio de compactação com a energia especificada utilizando amostras coletadas a cada 600 m de pistas, e no mínimo, um ensaio por dia de trabalho.

g) Um ensaio do índice de suporte Califórnia (método DNER-ME 49-94), por mês, ou sempre que houver variação nas características do agregado utilizado.

h) Um ensaio de granulometria prévia lavada (método DNER-ME 83-94) a cada 120 m de pista, com amostras coletadas em locais da determinação de massa específica aparente seca “in situ”.

i) Um ensaio de equivalente de areia (método DNER-ME 54-94), por dia de trabalho ou, no mínimo, um ensaio a cada 600 m de pista.

j) Um ensaio de lamelaridade, por mês, ou sempre que houver variação nas características do agregado utilizado.

Controle Geométrico e de Acabamento

Controle de Espessura

Após a execução da camada, proceder-se-á a relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, a cada 20 m, pelo menos, envolvendo no mínimo cinco pontos da seção transversal.

Controle da Largura

Será determinada a largura da plataforma acabada, por medidas à trena executadas a cada 20 m pelo menos.

Controle de Acabamento da Superfície

As condições de acabamento da superfície serão apreciadas pela Fiscalização, em bases visuais. Especial atenção deverá ser conferida à verificação da presença de segregação superficial.

IMPRIMAÇÃO

Generalidades

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

a) Aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado.

b) Promover condições de aderência entre a base e o revestimento.

c) Impermeabilizar a base.

Materiais

Todos os materiais devem satisfazer a especificações aprovadas pelo DNER. Podem ser empregados asfalto diluído, tipo CM, CM-1, CM-2 e alcatrão tipos AP-2 A AP-6. 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 absolvida 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.

Equipamentos

Todo o 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 varredura da superfície da base, usa-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 deverá 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 natural 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 dever ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicada em, pelo menos, um dia de trabalho.

Execução

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

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 eminente. 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 viscosidade recomendadas para espalhamento são de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol, para asfalto diluído, 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 imprimido ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 30 dias.

A fim de evitar 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 situem-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.

Controles

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 asfalto diluído:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra.

- 1 ensaio do ponto de fulgor, para cada 100 t.

- 1 ensaio de destilação, par cada 100 t.

b) Para Alcatrões:

- 1 ensaio de viscosidade Engler, para todo o carregamento que chegar a obra.

- 1 ensaio de destilação, para 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 método, admite-se seja feito por um dos modos seguintes:

a) 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.

b) 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.

PINTURA DE LIGAÇÃO

Generalidades

Essa etapa será aplicada na execução da pavimentação e do recapeamento.

Consiste a pintura de ligação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento e a camada subjacente.

Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER. Podem ser empregados os materiais betuminosos seguintes:

e) Cimento asfáltico de penetração 150/200;

f) Asfaltos diluídos, tipos CR-2 a CR-4 e CM -2 a CM-4

g) Alcatrão, tipos AP-4 a AP-12

h) Emulsões asfálticas, tipos RR-1C,RR-2C;

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

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 receber a pintura de ligação, 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 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.

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 a varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente.

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 eminente. A temperatura de aplicação do material betuminosa 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 viscosidade recomendadas para espalhamento são as seguintes:

d) de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol, para asfalto diluído,

e) de 6 a 20 graus, Engler, para alcatrões,

f) de 25 a 100 segundos, Saybolt-Furol, para emulsões asfáltica.

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

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 se situem sobre essas faixas, as quais serão a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser, imediatamente 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. Essa operação não é aplicável quando se empregam materiais betuminosos, com temperaturas de aplicação superiores a 100 C.

Controles

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 emulsões asfálticas:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar a obra.

- 1 ensaio de resíduo por evaporação, para todo carregamento que chegar a obra.

- 1 ensaio de peneiramento, para todo o carregamento, que chegar a obra.

- 1 ensaio de sedimentação, para cada 100 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:

c) 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.

d) Utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença da altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade de material consumindo.

Controle de Uniformidade de Aplicação

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 betuminoso.

CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE C.B.U.Q. (DER - ES - P 21-05).

Generalidades

Concreto betuminoso é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

Sobre a base imprimida, a mistura será aplicada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER.

Materiais Betuminosos

Agregado graúdo

O agregado graúdo pode ser pedra britada, escória britada, britada ou não, ou outro material indicado nas Especificações Complementares e previamente aprovado pela fiscalização. O agregado graúdo de 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 forma não deve ser inferior a 0,5.

Opcionalmente, poderá ser determinada a porcentagem de grãos de forma defeituosa, que se enquadrarem na expressão:

1+g>6e, onde;

1 = 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 malha quadrada, adotando-se a fórmula:

1+1,25 g > 6e sendo g, a medida das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão.

A porcentagem de grão de forma defeituosa não pode ultrapassar a 20%.

No caso do emprego de escória, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1.100 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)

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 seguintes granulometria:

PENEIRA	PORCENTAGEM MÍNIMA PASSANDO
N° 40	100
N° 80	95 - 100
N° 200	65 - 100

Equipamento

Todo equipamento, antes do início de 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.

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 alisadores e dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para colocação da mistura em irregularidades.

Equipamento para Compressão

O equipamento para compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem, ou outro equipamento aprovado pela fiscalização. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de pneus que permitem 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 encontra em condições de trabalhabilidade.

Caminhões para o transporte da mistura

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto betuminoso, deverão ter caçamba metálica robusta, limpa, lisa e ligeiramente lubrificada, com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura a chapas.

5. CONCLUSÃO

Toda a obra deverá seguir os projetos técnicos apresentados e todas as dificuldades que surgirem durante a execução serão resolvidas juntamente com a participação da Secretaria de Habitação e Urbanismo do Município e com a fiscalização da obra.

TOLEDO, 26 DE AGOSTO DE 2016.

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA RUA WILLY BART (ESQUINA COM RUA DR. OLAVO SECCO RIGON), JARDIM PANORAMA, TOLEDO-PR

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O presente memorial trata das orientações para execução das obras de Rua Willy Barth (esquina com Rua Dr. Olavo Secco Rigon), Jardim Panorama, Toledo, PR.

A descarga dos materiais e depósito para estocagem ficarão por conta da CONTRATADA. Os detritos e entulhos provenientes da obra deverão ser removidos do local da obra por conta da CONTRATADA.

A guarda e proteção da obra ficarão por conta da CONTRATADA até a entrega do Termo de Recebimento Definitivo da Obra, sendo responsabilidade desta todo e qualquer dano cometido na obra.

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante, devendo ela seguir as normas pertinentes a execução do serviço ou obra, bem como fornecer ao fiscal da obra ou serviço os laudos necessários para atestar a qualidade dos materiais e ou serviços.

10. SERVIÇOS PRELIMINARES

Instalações Provisórias

Todas as providências e despesas provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, maquinário e ferramentas necessárias à execução dos serviços contratados, bem como: andaimes, tapumes, cercas, instalações provisórias de sanitários, luz, força, água, etc., ficarão a cargo da CONTRATADA.

A obra deverá estar devidamente sinalizada visando evitar transtornos ao trânsito.

11. DRENAGEM

A drenagem da pista será através de galeria, responsáveis através da boca de lobo pela captação, condução e descargas, das águas provenientes das precipitações pluviais, com tubulação de Ø400mm ligado a rede existente.

12. REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO (DER/PR ES-P 01/05)

Generalidades

Regularização é a operação destinada a conformar o leito natural, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura. O que exceder de 20 cm será considerado como terraplenagem.

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

Equipamentos

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

k) Motoniveladora pesada, com escarificador;

l) Caminhão-tanque irrigador;

m) Trator agrícola;

n) Grade de discos;

o) Rolos compactadores compatíveis com o tipo de material empregado e as condições de densificação específicas.

Execução

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

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 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

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

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

O grau de compactação deverá ser no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 129-94, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado ± 2%.

Controle

Ensaios

Serão procedidos:

a) Determinação de massa específica aparente “in situ”, com espaçamento máximo de 100 m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação.

b) Uma determinação do teor de umidade, a cada 100 m, imediatamente antes da compactação.

c) Ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria), respectivamente métodos DNER-ME 122-94 e DNER-ME 082-94, com espaçamento máximo de 250 m de pista, e, no mínimo, dois grupos de ensaios por dia.

d) Um ensaio o índice de suporte Califórnia, com energia de compactação do método DNER-ME 49-94, com espaçamento máximo de 500 m de pista, e no mínimo, um ensaio cada dois dias.

e) Um ensaio de compactação, segundo o método do DNER-ME 129-94, para determinação da massa específica aparente, seca, máxima, com espaçamento máximo de 100 m de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc. a 60 cm do bordo.

O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido, desde que se verifique a homogeneidade do material.

13. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

BRITA GRADUADA (DER/PR ES-P 05/05)

Objetivo

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução de bases ou subclasses de brita graduada.

Definição

Preenchimento de rebaixos de cortes em rocha é uma camada executada com material permeável e insensível à ação da água, com função de regularizar a superfície resultante da extração do material rochoso e assegurar adequadas condições de drenagem às águas que eventualmente acendam a plataforma.

Brita graduada é a camada de base ou sub-base, composta por mistura em usina de produtos de britagem, apresentando granulometria contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

Materiais

Todos os materiais deverão satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR. A camada de base ou sub-base de brita graduada será executada com materiais que atendam aos seguintes requisitos:

a) Os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem e classificação de rocha sã, deverão ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, mais ou de fácil desintegração, e de o; outras substâncias ou contaminações prejudiciais.

b) Quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos, pelo método DNER-ME 89-94, os agregados utilizados deverão apresentar perdas.

- agregados graúdos 12%

- agregados miúdos 15%

c) Para o agregado retido na peneira n°10, a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 35-98) não deverá ser superior a 50%. Aspectos particulares, relacionados à valores típicos para as perdas nesse ensaio, são abordados no Manual de Execução.

d) A composição granulométrica da brita graduada poderá estar enquadrada em uma das seguintes faixas:

PENEIRAS DE MALHA QUADRADA		% PASSANDO EM PESO		
ASTM	ABERTURA, MM	FAIXA I	FAIXA II	FAIXA III
2”	50,8	100	-	-

1 ½"	38,1	90 - 100	100	100
1"	25,4	-	-	77-100
¾"	19,1	50 – 85	60 – 95	66-88
3/8"	9,5	35 – 65	40 – 75	46-71
N° 4	4,8	25 – 45	25 - 60	30-56
N° 10	2,0	18 – 35	15 – 45	20-44
N° 40	0,42	8 – 22	8 – 25	8-25
N° 200	0,074	3 – 9	2 - 10	5-10

e) A percentagem de material que passa na peneira n° 200 não deverá ultrapassar a 2/3 da percentagem que passa na peneira n° 40.

f) Para camadas de base, a percentagem passante na peneira n° 40 não deverá ser inferior a 12%.

g) A diferença entre as percentagens passantes nas peneiras n° 4 e n° 40 deverá estar compreendida entre 20 e 30%.

h) A fração passante na peneira n° 4 deverá apresentar o equivalente de areia, determinado pelo método DNER-ME 54-97, superior a 40%.

i) A percentagem de grãos de forma defeituosa, obtido no ensaio de lameridade descrito no Manual de Execução, não deverá ser superior 20%.

J) O índice de suporte Califórnia, obtido através do ensaio do DNER-ME – 49-94, com a energia modificada, não deverá ser inferior a 100%.

l) O emprego de outras faixas granulométricas é abordado no Manual de Execução.

Equipamentos

Todo o equipamento deverá ser inspecionado pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada a autorização para o início dos serviços.

O equipamento básico para a execução da brita graduada compreende as seguintes unidades:

a) Instalação de britagem, adequadamente projetada de forma a produzir bitolas que permitam a obtenção da granulometria pretendida para a brita graduada, atendendo aos cronogramas previstos para a obra.

b) Pá-carregadeira;

c) Central de mistura dotada de unidade dosadora com no mínimo três silos, depósito de adição de água com controle de vazão e misturado do tipo "pugnill";

d) Caminhões basculantes;

e) Caminhão-tanque irrigador;

f) Motoniveladora pesada;

g) Distribuidor de agregados autopropulsionado;

h) Rolos compactadores do tipo liso vibratório;

i) Rolos compactadores pneumáticos de pressão regulável;

j) Compactadores portáteis, manuais ou mecânicos;

k) Ferramentas manuais diversas.

Preparo de Superfície

A superfície a receber a camada de base ou sub-base de brita graduada deverá estar perfeitamente limpa e desempenada, devendo ter recebido a prévia aprovação por parte da Fiscalização. Eventuais defeitos existentes deverão ser necessariamente reparados, antes da distribuição da brita graduada.

Transporte de Brita Graduada

a) A brita graduada produzida na central será descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista.

b) Não será permitida a estocagem do material usinado.

c) Não será permitido o transporte da brita graduada para a pista, quando o subleito ou a cama subjacente estiverem molhados, não sendo capaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

Distribuição da Mistura

a) A definição da espessura do colchão de material solto que, após compressão, permita a obtenção da espessura de projeto e sua conformação adequada, deverá ser obtida a partir da criteriosa observação de panos experimentais previamente executados.

b) A distribuição de mistura, sobre a camada anterior previamente liberada pela Fiscalização, será realizada com distribuidor de agregados, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação.

c) Opcionalmente, e a exclusivo juízo da Fiscalização, a distribuição da brita graduada poderá ser procedida pela ação de motoniveladora. Neste caso, a brita graduada será descarregada dos basculantes em leiras, sobre a camada anterior liberada pela Fiscalização, devendo ser estabelecidos critérios de trabalho que assegurem a qualidade do serviço.

d) Será vedado o uso, no espalhamento de equipamentos ou processos que causem segregação do material.

e) A espessura da camada individual acabada deverá se situar no intervalo de 10 cm, no mínimo, a 17 cm, no máximo. Quando se desejar camada das de bases ou sub-bases de maior espessura, os serviços deverão ser executados em mais de uma camada, segundo os critérios descritos no Manual de Execução.

f) A distribuição na mistura deverá ser procedida de forma a evitar conformação adicional da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se conformação pela atuação da motoniveladora exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação.

Compressão

a) Tendo em vista a importância das condições de densificação da brita graduada, recomenda-se à execução de panos experimentais, com a finalidade de definir os tipos de equipamentos de compressão e a seqüência executiva mais apropriada. Objetivando alcançar, da forma mais eficaz, o grau de compactação especificado.

b) O teor da umidade da mistura, por ocasião da compactação, deverá ser estar compreendido no intervalo de - 2%, a + 1% em relação à umidade ótima obtida no ensaio de compactação, executado com a energia especificada.

c) A compactação de brita graduada será executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, e de rolos pneumáticos de pressão regulável.

d) Nos trechos em tangente, a compactação deverá evoluir partindo dos bordos para o eixo, nas curvas, partindo do bordo interno para o bordo externo. Em cada passada, o equipamento utilizado deverá recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente comprimida.

e) Durante a compactação, se necessário, poderá ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego do caminhão-tanque irrigador.

f) Eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem em variações direcionais prejudiciais, deverão se processar fora da área de compressão.

g) A compactação deverá evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo de 100%, em relação à massa específica e aparente seca máxima obtida no ensaio DNER-ME 129-94, executado com a energia especificada. O número de passadas do equipamento compactador, necessário para a obtenção das condições de densificação especificadas, será definido em função dos panos experimentais executados.

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

Observações Gerais

a) A sub-base ou base de brita graduada não deverá ser submetida à ação direta do tráfego. Em caráter excepcional, a Fiscalização poderá autorizar a liberação do tráfego, por curto espaço de tempo e desde que tal fato não prejudique a qualidade do serviço.

b) Quando for prevista a imprimação da camada de brita graduada, a mesma deverá ser realizada após a conclusão da compactação, tão logo se constate a evaporação do excesso de umidade superficial. Antes da aplicação da pintura betuminosa, a superfície deverá ser perfeitamente limpa, mediante emprego de processos e equipamento adequados.

Controle Tecnológico

Serão procedidos os seguintes ensaios:

a) Um ensaio de abrasão Los Angeles (método DNER-ME 35-98), por mês, e sempre que houver variação nas características da pedreira em exploração.

b) Um ensaio de durabilidade com sulfato de sódio (método DNER-ME 89-94), por mês, e sempre que houver variação nas características da pedreira em exploração.

c) Controle das características da mistura na usina, com amostras coletadas na saída do misturador.

- Quatro determinações do teor de umidade pelo “método expedito da frigideira”, por dia de trabalho.

- Dois ensaios de granulometria por via lavada por dia de trabalho.

d) Uma determinação do teor de umidade na pista, pelo “método expedito da frigideira”, a cada 200 m de pista, imediatamente após a conclusão das operações de compactação.

e) Uma determinação da massa específica aparente seca “in situ” (DNER-ME 92-94) imediatamente após a conclusão das operações de compactação, a cada 60 m de pista, alternando o bordo direito, eixo, bordo esquerdo, etc...

f) Um ensaio de compactação com a energia especificada utilizando amostras coletadas a cada 600 m de pistas, e no mínimo, um ensaio por dia de trabalho.

g) Um ensaio do índice de suporte Califórnia (método DNER-ME 49-94), por mês, ou sempre que houver variação nas características do agregado utilizado.

h) Um ensaio de granulometria prévia lavada (método DNER-ME 83-94) a cada 120 m de pista, com amostras coletadas em locais da determinação de massa específica aparente seca “in situ”.

i) Um ensaio de equivalente de areia (método DNER-ME 54-94), por dia de trabalho ou, no mínimo, um ensaio a cada 600 m de pista.

j) Um ensaio de lamelaridade, por mês, ou sempre que houver variação nas características do agregado utilizado.

Controle Geométrico e de Acabamento

Controle de Espessura

Após a execução da camada, proceder-se-á a relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, a cada 20 m, pelo menos, envolvendo no mínimo cinco pontos da seção transversal.

Controle da Largura

Será determinada a largura da plataforma acabada, por medidas à trena executadas a cada 20 m pelo menos.

Controle de Acabamento da Superfície

As condições de acabamento da superfície serão apreciadas pela Fiscalização, em bases visuais. Especial atenção deverá ser conferida à verificação da presença de segregação superficial.

IMPRIMAÇÃO

Generalidades

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

a) Aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado.

b) Promover condições de aderência entre a base e o revestimento.

c) Impermeabilizar a base.

Materiais

Todos os materiais devem satisfazer a especificações aprovadas pelo DNER. Podem ser empregados asfalto diluído, tipo CM, CM-1, CM-2 e alcatrão tipos AP-2 A AP-6. 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 absolvida 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.

Equipamentos

Todo o 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 varredura da superfície da base, usa-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 deverá 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 natural 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 dever ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicada em, pelo menos, um dia de trabalho.

Execução

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

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 eminente. 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 viscosidade recomendadas para espalhamento são de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol, para asfalto diluído, 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 imprimido ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 30 dias.

A fim de evitar 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 situem-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.

Controles

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 asfalto diluído:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra.

- 1 ensaio do ponto de fulgor, para cada 100 t.

- 1 ensaio de destilação, par cada 100 t.

b) Para Alcatrões:

- 1 ensaio de viscosidade Engler, para todo o carregamento que chegar a obra.

- 1 ensaio de destilação, para 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 método, admite-se seja feito por um dos modos seguintes:

a) 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.

b) 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.

PINTURA DE LIGAÇÃO

Generalidades

Essa etapa será aplicada na execução da pavimentação e do recapeamento.

Consiste a pintura de ligação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento e a camada subjacente.

Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER. Podem ser empregados os materiais betuminosos seguintes:

i) Cimento asfáltico de penetração 150/200;

j) Asfaltos diluídos, tipos CR-2 a CR-4 e CM -2 a CM-4

k) Alcatrão, tipos AP-4 a AP-12

l) Emulsões asfálticas, tipos RR-1C,RR-2C;

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

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 receber a pintura de ligação, 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 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.

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 a varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente.

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 eminente. A temperatura de aplicação do material betuminosa 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 viscosidade recomendadas para espalhamento são as seguintes:

g) de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol, para asfalto diluído,

h) de 6 a 20 graus, Engler, para alcatrões,

i) de 25 a 100 segundos, Saybolt-Furol, para emulsões asfáltica.

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

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 se situem sobre essas faixas, as quais serão a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser, imediatamente 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. Essa operação não é aplicável quando se empregam materiais betuminosos, com temperaturas de aplicação superiores a 100 C.

Controles

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 emulsões asfálticas:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar a obra.

- 1 ensaio de resíduo por evaporação, para todo carregamento que chegar a obra.

- 1 ensaio de peneiramento, para todo o carregamento, que chegar a obra.

- 1 ensaio de sedimentação, para cada 100 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:

e) 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.

f) Utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença da altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade de material consumindo.

Controle de Uniformidade de Aplicação

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 betuminoso.

CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE C.B.U.Q. (DER - ES - P 21-05).

Generalidades

Concreto betuminoso é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

Sobre a base imprimida, a mistura será aplicada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER.

Materiais Betuminosos

Agregado graúdo

O agregado graúdo pode ser pedra britada, escória britada, britada ou não, ou outro material indicado nas Especificações Complementares e previamente aprovado pela fiscalização. O agregado graúdo de 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 forma não deve ser inferior a 0,5.

Opcionalmente, poderá ser determinada a porcentagem de grãos de forma defeituosa, que se enquadrarem na expressão:

1+g>6e, onde;

1 = 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 malha quadrada, adotando-se a fórmula:

1+1,25 g > 6e sendo g, a medida das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão.

A porcentagem de grão de forma defeituosa não pode ultrapassar a 20%.

No caso do emprego de escória, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1.100 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)

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 seguintes granulometria:

PENEIRA	PORCENTAGEM MÍNIMA PASSANDO
N° 40	100
N° 80	95 - 100
N° 200	65 - 100

Equipamento

Todo equipamento, antes do início de 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.

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 alisadores e dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para colocação da mistura em irregularidades.

Equipamento para Compressão

O equipamento para compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem, ou outro equipamento aprovado pela fiscalização. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de pneus que permitem 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 encontra em condições de trabalhabilidade.

Caminhões para o transporte da mistura

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto betuminoso, deverão ter caçamba metálica robusta, limpa, lisa e ligeiramente lubrificada, com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura a chapas.

5. CONCLUSÃO

Toda a obra deverá seguir os projetos técnicos apresentados e todas as dificuldades que surgirem durante a execução serão resolvidas juntamente com a participação da Secretaria de Habitação e Urbanismo do Município e com a fiscalização da obra.

TOLEDO, 26 DE AGOSTO DE 2016.

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DA RUA GUSTAVO BARROSO (ESQUINA COM RUA DR. CID M. ALBUQUERQUE), JARDIM PANORAMA, TOLEDO-PR

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O presente memorial trata das orientações para execução das obras de pavimentação asfáltica e drenagem Rua Gustavo Barroso (esquina com Rua Dr. Cid M. Albuquerque), Jardim Panorama, Toledo, PR.

A descarga dos materiais e depósito para estocagem ficarão por conta da CONTRATADA. Os detritos e entulhos provenientes da obra deverão ser removidos do local da obra por conta da CONTRATADA.

A guarda e proteção da obra ficarão por conta da CONTRATADA até a entrega do Termo de Recebimento Definitivo da Obra, sendo responsabilidade desta todo e qualquer dano cometido na obra.

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante, devendo ela seguir as normas pertinentes a execução do serviço ou obra, bem como fornecer ao fiscal da obra ou serviço os laudos necessários para atestar a qualidade dos materiais e ou serviços.

14. SERVIÇOS PRELIMINARES

Instalações Provisórias

Todas as providências e despesas provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, maquinário e ferramentas necessárias à execução dos serviços contratados, bem como: andaimes, tapumes, cercas, instalações provisórias de sanitários, luz, força, água, etc., ficarão a cargo da CONTRATADA.

A obra deverá estar devidamente sinalizada visando evitar transtornos ao trânsito.

15. DRENAGEM

A drenagem da pista será através de galeria, responsáveis através da boca de lobo pela captação, condução e descargas, das águas provenientes das precipitações pluviais, com tubulação de Ø400mm ligado a rede existente.

16. REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO (DER/PR ES-P 01/05)

Generalidades

Regularização é a operação destinada a conformar o leito natural, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura. O que exceder de 20 cm será considerado como terraplenagem.

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

Equipamentos

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

l) Motoniveladora pesada, com escarificador;

m) Caminhão-tanque irrigador;

n) Trator agrícola;

o) Grade de discos;

p) Rolos compactadores compatíveis com o tipo de material empregado e as condições de densificação específicas.

Execução

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

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 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

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

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

O grau de compactação deverá ser no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 129-94, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado $\pm$ 2%.

Controle

Ensaios

Serão procedidos:

a) Determinação de massa específica aparente “in situ”, com espaçamento máximo de 100 m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação.

b) Uma determinação do teor de umidade, a cada 100 m, imediatamente antes da compactação.

c) Ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria), respectivamente métodos DNER-ME 122-94 e DNER-ME 082-94, com espaçamento máximo de 250 m de pista, e, no mínimo, dois grupos de ensaios por dia.

d) Um ensaio o índice de suporte Califórnia, com energia de compactação do método DNER-ME 49-94, com espaçamento máximo de 500 m de pista, e no mínimo, um ensaio cada dois dias.

e) Um ensaio de compactação, segundo o método do DNER-ME 129-94, para determinação da massa específica aparente, seca, máxima, com espaçamento máximo de 100 m de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc. a 60 cm do bordo.

O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido, desde que se verifique a homogeneidade do material.

17. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

BRITA GRADUADA (DER/PR ES-P 05/05)

Objetivo

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução de bases ou subclasses de brita graduada.

Definição

Preenchimento de rebaixos de cortes em rocha é uma camada executada com material permeável e insensível à ação da água, com função de regularizar a superfície resultante da extração do material rochoso e assegurar adequadas condições de drenagem às águas que eventualmente acendam a plataforma.

Brita graduada é a camada de base ou sub-base, composta por mistura em usina de produtos de britagem, apresentando granulometria contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

Materiais

Todos os materiais deverão satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR. A camada de base ou sub-base de brita graduada será executada com materiais que atendam aos seguintes requisitos:

a) Os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem e classificação de rocha sã, deverão ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, mais ou de fácil desintegração, e de o; outras substâncias ou contaminações prejudiciais.

b) Quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos, pelo método DNER-ME 89-94, os agregados utilizados deverão apresentar perdas.

- agregados graúdos 12%

- agregados miúdos 15%

c) Para o agregado retido na peneira n°10, a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 35-98) não deverá ser superior a 50%. Aspectos particulares, relacionados à valores típicos para as perdas nesse ensaio, são abordados no Manual de Execução.

d) A composição granulométrica da brita graduada poderá estar enquadrada em uma das seguintes faixas:

PENEIRAS DE MALHA QUADRADA		% PASSANDO EM PESO		
ASTM	ABERTURA, MM	FAIXA I	FAIXA II	FAIXA III
2”	50,8	100	-	-
1 ½”	38,1	90 - 100	100	100
1”	25,4	-	-	77-100
¾”	19,1	50 – 85	60 – 95	66-88
3/8”	9,5	35 – 65	40 – 75	46-71
N° 4	4,8	25 – 45	25 - 60	30-56
N° 10	2,0	18 – 35	15 – 45	20-44
N° 40	0,42	8 – 22	8 – 25	8-25
N° 200	0,074	3 – 9	2 - 10	5-10

e) A percentagem de material que passa na peneira n° 200 não deverá ultrapassar a 2/3 da percentagem que passa na peneira n° 40.

f) Para camadas de base, a percentagem passante na peneira n° 40 não deverá ser inferior a 12%.

g) A diferença entre as percentagens passantes nas peneiras n° 4 e n° 40 deverá estar compreendida entre 20 e 30%.

h) A fração passante na peneira n° 4 deverá apresentar o equivalente de areia, determinado pelo método DNER-ME 54-97, superior a 40%.

i) A percentagem de grãos de forma defeituosa, obtido no ensaio de lameridade descrito no Manual de Execução, não deverá ser superior 20%.

J) O índice de suporte Califórnia, obtido através do ensaio do DNER-ME – 49-94, com a energia modificada, não deverá ser inferior a 100%.

l) O emprego de outras faixas granulométricas é abordado no Manual de Execução.

Equipamentos

Todo o equipamento deverá ser inspecionado pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada a autorização para o início dos serviços.

O equipamento básico para a execução da brita graduada compreende as seguintes unidades:

a) Instalação de britagem, adequadamente projetada de forma a produzir bitolas que permitam a obtenção da granulometria pretendida para a brita graduada, atendendo aos cronogramas previstos para a obra.

b) Pá-carregadeira;

c) Central de mistura dotada de unidade dosadora com no mínimo três silos, depósito de adição de água com controle de vazão e misturado do tipo “pugnill”;

d) Caminhões basculantes;

e) Caminhão-tanque irrigador;

f) Motoniveladora pesada;

g) Distribuidor de agregados autopropulsionado;

h) Rolos compactadores do tipo liso vibratório;

i) Rolos compactadores pneumáticos de pressão regulável;

j) Compactadores portáteis, manuais ou mecânicos;

k) Ferramentas manuais diversas.

Preparo de Superfície

A superfície a receber a camada de base ou sub-base de brita graduada deverá estar perfeitamente limpa e desempenada, devendo ter recebido a prévia aprovação por parte da Fiscalização. Eventuais defeitos existentes deverão ser necessariamente reparados, antes da distribuição da brita graduada.

Transporte de Brita Graduada

a) A brita graduada produzida na central será descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista.

b) Não será permitida a estocagem do material usinado.

c) Não será permitido o transporte da brita graduada para a pista, quando o subleito ou a cama subjacente estiverem molhados, não sendo capaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

Distribuição da Mistura

a) A definição da espessura do colchão de material solto que, após compressão, permita a obtenção da espessura de projeto e sua conformação adequada, deverá ser obtida a partir da criteriosa observação de panos experimentais previamente executados.

b) A distribuição de mistura, sobre a camada anterior previamente liberada pela Fiscalização, será realizada com distribuidor de agregados, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação.

c) Opcionalmente, e a exclusivo juízo da Fiscalização, a distribuição da brita graduada poderá ser procedida pela ação de motoniveladora. Neste caso, a brita graduada será descarregada dos basculantes em leiras, sobre a camada anterior liberada pela Fiscalização, devendo ser estabelecidos critérios de trabalho que assegurem a qualidade do serviço.

d) Será vedado o uso, no espalhamento de equipamentos ou processos que causem segregação do material.

e) A espessura da camada individual acabada deverá se situar no intervalo de 10 cm, no mínimo, a 17 cm, no máximo. Quando se desejar camada das de bases ou sub-bases de maior espessura, os serviços deverão ser executados em mais de uma camada, segundo os critérios descritos no Manual de Execução.

f) A distribuição na mistura deverá ser procedida de forma a evitar conformação adicional da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se conformação pela atuação da motoniveladora exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação.

Compressão

a) Tendo em vista a importância das condições de densificação da brita graduada, recomenda-se à execução de panos experimentais, com a finalidade de definir os tipos de equipamentos de compressão e a seqüência executiva mais apropriada. Objetivando alcançar, da forma mais eficaz, o grau de compactação especificado.

b) O teor da umidade da mistura, por ocasião da compactação, deverá ser estar compreendido no intervalo de - 2%, a + 1% em relação à umidade ótima obtida no ensaio de compactação, executado com a energia especificada.

c) A compactação de brita graduada será executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, e de rolos pneumáticos de pressão regulável.

d) Nos trechos em tangente, a compactação deverá evoluir partindo dos bordos para o eixo, nas curvas, partindo do bordo interno para o bordo externo. Em cada passada, o equipamento utilizado deverá recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente comprimida.

e) Durante a compactação, se necessário, poderá ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego do caminhão-tanque irrigador.

f) Eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem em variações direcionais prejudiciais, deverão se processar fora da área de compressão.

g) A compactação deverá evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo de 100%, em relação à massa específica e aparente seca máxima obtida no ensaio DNER-ME 129-94, executado com a energia especificada. O número de

passadas do equipamento compactador, necessário para a obtenção das condições de densificação especificadas, será definido em função dos panos experimentais executados.

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

Observações Gerais

a) A sub-base ou base de brita graduada não deverá ser submetida à ação direta do tráfego. Em caráter excepcional, a Fiscalização poderá autorizar a liberação do tráfego, por curto espaço de tempo e desde que tal fato não prejudique a qualidade do serviço.

b) Quando for prevista a imprimação da camada de brita graduada, a mesma deverá ser realizada após a conclusão da compactação, tão logo se constate a evaporação do excesso de umidade superficial. Antes da aplicação da pintura betuminosa, a superfície deverá ser perfeitamente limpa, mediante emprego de processos e equipamento adequados.

Controle Tecnológico

Serão procedidos os seguintes ensaios:

a) Um ensaio de abrasão Los Angeles (método DNER-ME 35-98), por mês, e sempre que houver variação nas características da pedreira em exploração.

b) Um ensaio de durabilidade com sulfato de sódio (método DNER-ME 89-94), por mês, e sempre que houver variação nas características da pedreira em exploração.

c) Controle das características da mistura na usina, com amostras coletadas na saída do misturador.

- Quatro determinações do teor de umidade pelo “método expedito da frigideira”, por dia de trabalho.

- Dois ensaios de granulometria por via lavada por dia de trabalho.

d) Uma determinação do teor de umidade na pista, pelo “método expedito da frigideira”, a cada 200 m de pista, imediatamente após a conclusão das operações de compactação.

e) Uma determinação da massa específica aparente seca “in situ” (DNER-ME 92-94) imediatamente após a conclusão das operações de compactação, a cada 60 m de pista, alternando o bordo direito, eixo, bordo esquerdo, etc...

f) Um ensaio de compactação com a energia especificada utilizando amostras coletadas a cada 600 m de pistas, e no mínimo, um ensaio por dia de trabalho.

g) Um ensaio do índice de suporte Califórnia (método DNER-ME 49-94), por mês, ou sempre que houver variação nas características do agregado utilizado.

h) Um ensaio de granulometria prévia lavada (método DNER-ME 83-94) a cada 120 m de pista, com amostras coletadas em locais da determinação de massa específica aparente seca “in situ”.

i) Um ensaio de equivalente de areia (método DNER-ME 54-94), por dia de trabalho ou, no mínimo, um ensaio a cada 600 m de pista.

j) Um ensaio de lamelaridade, por mês, ou sempre que houver variação nas características do agregado utilizado.

Controle Geométrico e de Acabamento

Controle de Espessura

Após a execução da camada, proceder-se-á a relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, a cada 20 m, pelo menos, envolvendo no mínimo cinco pontos da seção transversal.

Controle da Largura

Será determinada a largura da plataforma acabada, por medidas à trena executadas a cada 20 m pelo menos.

Controle de Acabamento da Superfície

As condições de acabamento da superfície serão apreciadas pela Fiscalização, em bases visuais. Especial atenção deverá ser conferida à verificação da presença de segregação superficial.

IMPRIMAÇÃO

Generalidades

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

a) Aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado.

b) Promover condições de aderência entre a base e o revestimento.

c) Impermeabilizar a base.

Materiais

Todos os materiais devem satisfazer a especificações aprovadas pelo DNER. Podem ser empregados asfalto diluído, tipo CM, CM-1, CM-2 e alcatrão tipos AP-2 A AP-6. 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 absolvida 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.

Equipamentos

Todo o 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 varredura da superfície da base, usa-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 deverá 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 natural 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 dever ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicada em, pelo menos, um dia de trabalho.

Execução

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

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 eminente. 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 viscosidade recomendadas para espalhamento são de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol, para asfalto diluído, 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 imprimido ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 30 dias.

A fim de evitar 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 situem-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.

Controles

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 asfalto diluído:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra.

- 1 ensaio do ponto de fulgor, para cada 100 t.

- 1 ensaio de destilação, par cada 100 t.

b) Para Alcatrões:

- 1 ensaio de viscosidade Engler, para todo o carregamento que chegar a obra.

- 1 ensaio de destilação, para 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 método, admite-se seja feito por um dos modos seguintes:

a) 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.

b) 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.

PINTURA DE LIGAÇÃO

Generalidades

Essa etapa será aplicada na execução da pavimentação e do recapeamento.

Consiste a pintura de ligação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento e a camada subjacente.

Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER. Podem ser empregados os materiais betuminosos seguintes:

m) Cimento asfáltico de penetração 150/200;

n) Asfaltos diluídos, tipos CR-2 a CR-4 e CM -2 a CM-4

o) Alcatrão, tipos AP-4 a AP-12

p) Emulsões asfálticas, tipos RR-1C,RR-2C;

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

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 receber a pintura de ligação, 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 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.

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 a varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente.

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 eminente. A temperatura de aplicação do material betuminosa 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 viscosidade recomendadas para espalhamento são as seguintes:

j) de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol, para asfalto diluído,

k) de 6 a 20 graus, Engler, para alcatrões,

l) de 25 a 100 segundos, Saybolt-Furol, para emulsões asfáltica.

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

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 se situem sobre essas faixas, as quais serão a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser, imediatamente 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. Essa operação não é aplicável quando se empregam materiais betuminosos, com temperaturas de aplicação superiores a 100 C.

Controles

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 emulsões asfálticas:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar a obra.

- 1 ensaio de resíduo por evaporação, para todo carregamento que chegar a obra.

- 1 ensaio de peneiramento, para todo o carregamento, que chegar a obra.

- 1 ensaio de sedimentação, para cada 100 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:

g) 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.

h) Utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença da altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade de material consumindo.

Controle de Uniformidade de Aplicação

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 betuminoso.

CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE C.B.U.Q. (DER - ES - P 21-05).

Generalidades

Concreto betuminoso é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

Sobre a base imprimida, a mistura será aplicada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER.

Materiais Betuminosos

Agregado graúdo

O agregado graúdo pode ser pedra britada, escória britada, britada ou não, ou outro material indicado nas Especificações Complementares e previamente aprovado pela fiscalização. O agregado graúdo de 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 forma não deve ser inferior a 0,5.

Opcionalmente, poderá ser determinada a porcentagem de grãos de forma defeituosa, que se enquadrarem na expressão:

1+g>6e, onde;

1 = 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 malha quadrada, adotando-se a fórmula:

1+1,25 g > 6e sendo g, a medida das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão.

A porcentagem de grão de forma defeituosa não pode ultrapassar a 20%.

No caso do emprego de escória, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1.100 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)

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 seguintes granulometria:

PENEIRA	PORCENTAGEM MÍNIMA PASSANDO
N° 40	100
N° 80	95 - 100
N° 200	65 - 100

Equipamento

Todo equipamento, antes do início de 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.

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 alisadores e dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para colocação da mistura em irregularidades.

Equipamento para Compressão

O equipamento para compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem, ou outro equipamento aprovado pela fiscalização. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de pneus que permitem 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 encontra em condições de trabalhabilidade.

Caminhões para o transporte da mistura

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto betuminoso, deverão ter caçamba metálica robusta, limpa, lisa e ligeiramente lubrificada, com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura a chapas.

5. CONCLUSÃO

Toda a obra deverá seguir os projetos técnicos apresentados e todas as dificuldades que surgirem durante a execução serão resolvidas juntamente com a participação da Secretaria de Habitação e Urbanismo do Município e com a fiscalização da obra.

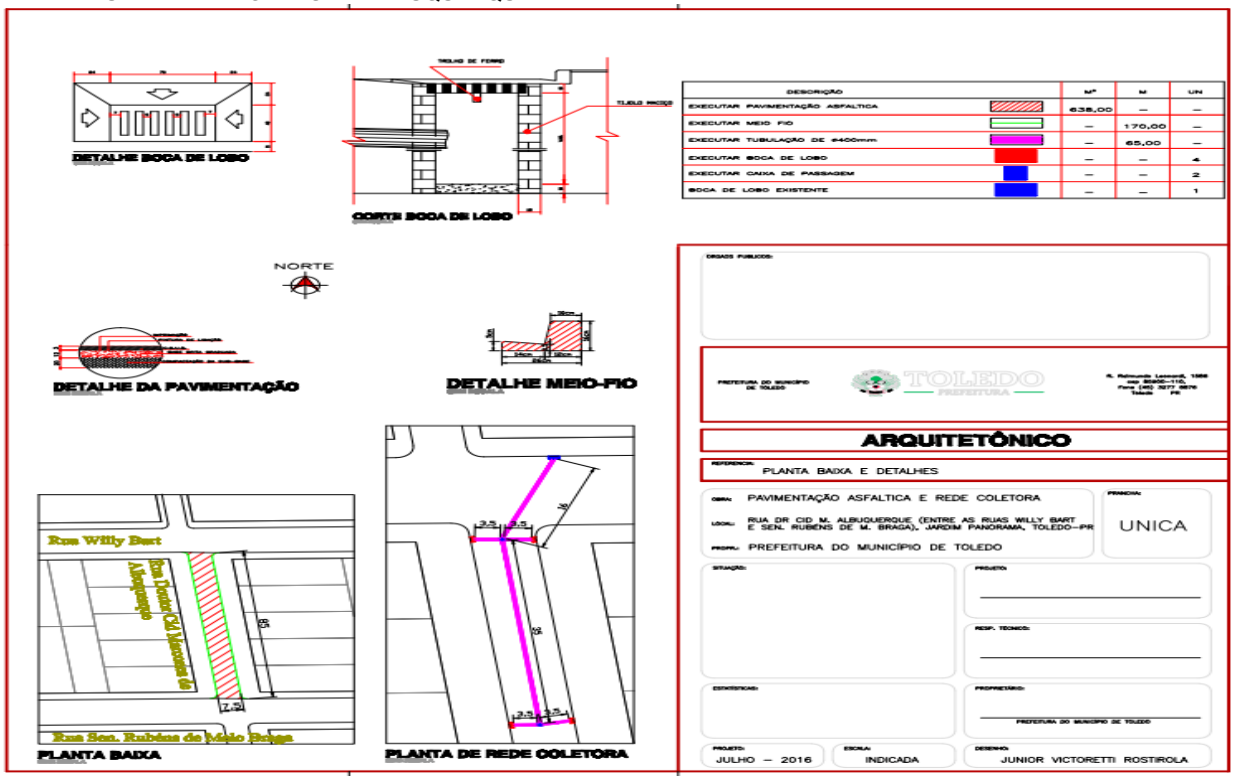
TOLEDO, 26 DE AGOSTO DE 2016.

MUNICÍPIO DE TOLEDO
Estado do Paraná

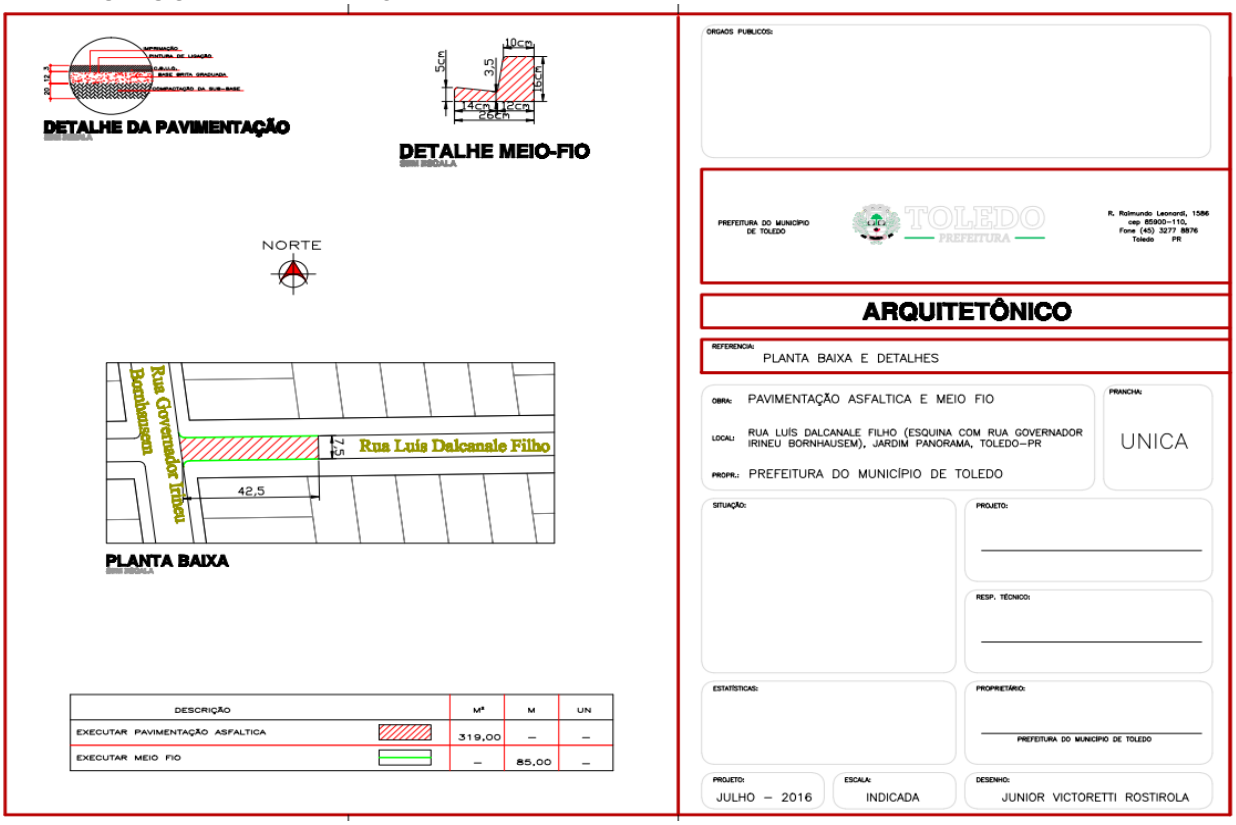
ANEXO III

PRANCHAS DO PROJETO DA OBRA

1. **RUA CID MARCONDES DE ALBUQUERQUE**



2. **RUA LUIS DALCANALE FILHO**

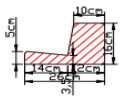


MUNICÍPIO DE TOLEDO
Estado do Paraná

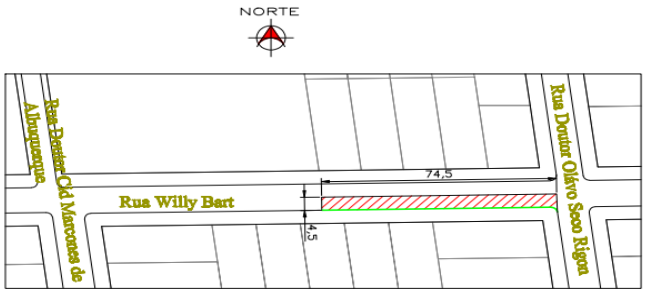
3.RUA WILLY BARTH



DETALHE DA PAVIMENTAÇÃO



DETALHE MEIO-FIO



PLANTA BAIXA

DESCRIÇÃO		M²	M	UN
EXECUTAR PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA		336,00	–	–
EXECUTAR MEIO FIO		–	75,00	–

ORGAOS PUBLICOS:

PREFEITURA DO MUNICIPIO DE TOLEDO

TOLEDO PREFEITURA

R. Raimundo Leonardi, 1586 cep 85900-110, Fone (45) 3277 8876 Toledo PR

ARQUITETÔNICO

REFERENCIA: PLANTA BAIXA E DETALHES

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA E MEIO FIO

LOCAL: RUA WILLY BART (ESQUINA COM RUA DOUTOR OLÁVO SECO RIGON), JARDIM PANORAMA, TOLEDO–PR

PROPR.: PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE TOLEDO

PRANCHA: UNICA

SITUAÇÃO:

PROJETO:

RESP. TÉCNICO:

ESTATÍSTICAS:

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA DO MUNICIPIO DE TOLEDO

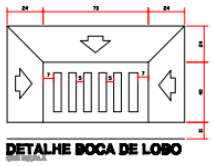
PROJETO: JULHO – 2016

ESCALA: INDICADA

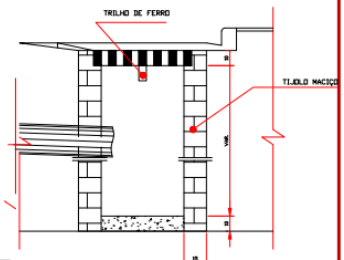
DESENHO: JUNIOR VICTORETTI ROSTIROLA

4.RUA GUSTAVO BARROSO

DESCRIÇÃO		M²	M	UN
EXECUTAR PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA		467,20	–	–
EXECUTAR MEIO FIO		–	128,00	–
EXECUTAR TUBULAÇÃO DE ø400mm		–	26,00	–
EXECUTAR BOCA DE LOBO		–	–	1
BOCA DE LOBO EXISTENTE		–	–	1



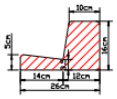
DETALHE BOCA DE LOBO



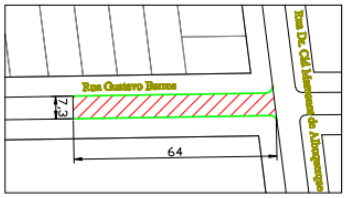
CORTE BOCA DE LOBO



PLANTA DE REDE COLETORA



DETALHE MEIO-FIO



PLANTA BAIXA



DETALHE DA PAVIMENTAÇÃO

ORGAOS PUBLICOS:

PREFEITURA DO MUNICIPIO DE TOLEDO

TOLEDO PREFEITURA

R. Raimundo Leonardi, 1586 cep 85900-110, Fone (45) 3277 8876 Toledo PR

ARQUITETÔNICO

REFERENCIA: PLANTA BAIXA E DETALHES

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA E REDE COLETORA

LOCAL: RUA GUSTAVO BARROS (ESQUINA COM RUA DR CID M. ALBUQUERQUE), JARDIM PANORAMA, TOLEDO–PR

PROPR.: PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE TOLEDO

PRANCHA: UNICA

SITUAÇÃO:

PROJETO:

RESP. TÉCNICO:

ESTATÍSTICAS:

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA DO MUNICIPIO DE TOLEDO

PROJETO: JULHO – 2016

ESCALA: INDICADA

DESENHO: JUNIOR VICTORETTI ROSTIROLA