

ESTADO DE GOIÁS  
PREFEITURA MUNICIPAL DE UIRAPURU  
PODER EXECUTIVO

---

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E  
RECAPEAMENTO DE VIAS URBANAS

**MEMORIAL DESCRITIVO  
E DESENHOS**

JANEIRO/2014

# PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E RECAPEAMENTO DE VIAS URBANAS

## MEMORIAL DESCRITIVO E DESENHOS

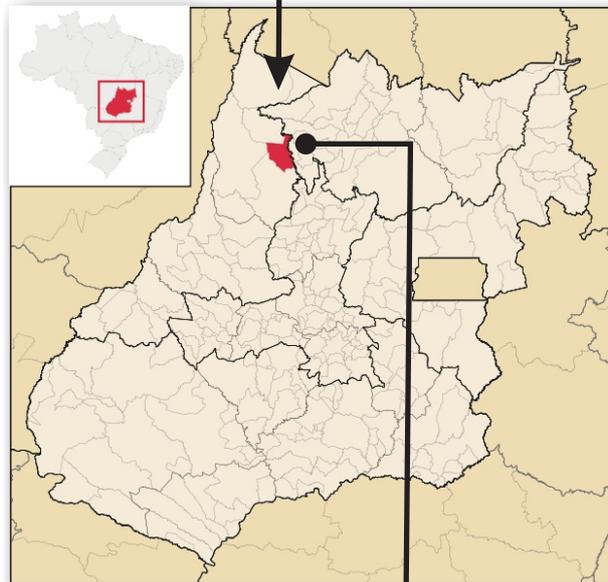


JANEIRO/2014

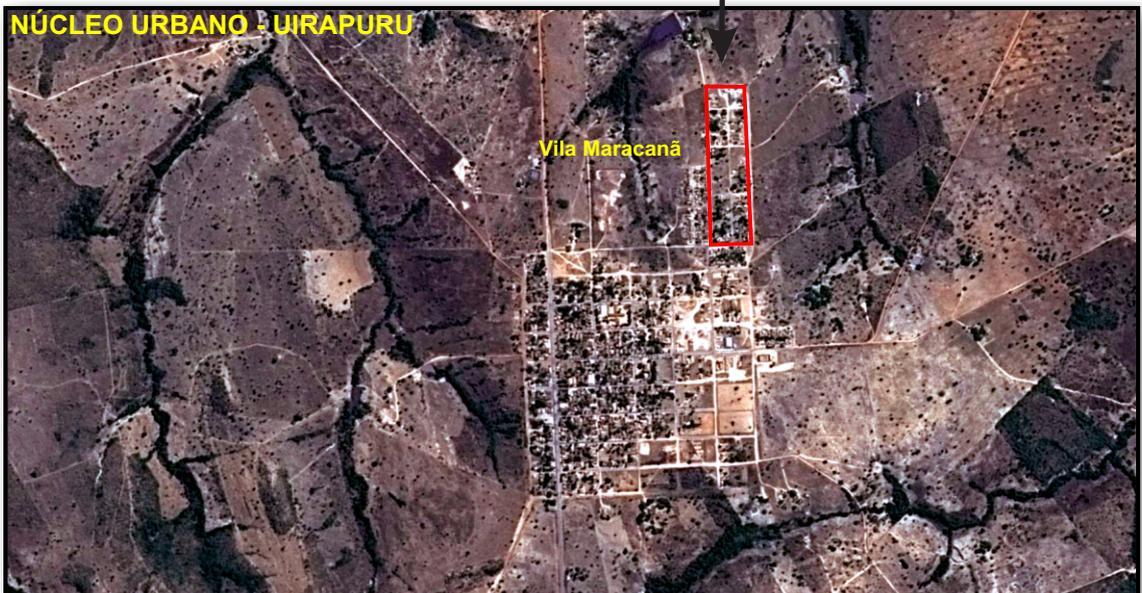
**PAC II - PAVIMENTAÇÃO E  
QUALIFICAÇÃO DE VIAS URBANAS**  
MUNICÍPIO DE UIRAPURU  
VILA MARACANÃ E VILA SERTANEJA



**GOIÁS**



**MUNICÍPIO DE UIRAPURU**



**NÚCLEO URBANO - UIRAPURU**

**PROGRAMA DE MOBILIDADE URBANA**  
**UIRAPURU - GOIÁS**

**INTRODUÇÃO**

A pavimentação de vias é uma questão muito antiga. No império romano era comum o revestimento das ruas para facilitar o tráfego das bigas – veículos de duas rodas de tração animal.

Hoje, as ruas e avenidas são pavimentadas e são empregados diversos tipos de materiais como o **concreto** e o **asfalto**. Existe também um método antigo onde se utilizavam pedras de formato regular chamada por alguns de paralelepípedos, substituídos atualmente em casos específicos por blocos de concreto.

O Governo Estadual diante da necessidade de auxiliar os Municípios Goianos em sua capacidade de disponibilizar mobilidade aos cidadãos optando pelo tipo pavimento asfáltico, que em parceria com os municípios, através de convênios, promove uma verdadeira revolução em pavimentação urbana.

**OBJETIVO DO PROGRAMA**

O programa tem como objetivo a pavimentação asfáltica de ruas e avenidas de bairros das cidades goianas, acabando com a poeira que muito desconforto trás às residências das pessoas, bem como os danos causados à saúde dessas populações. Enfim, tem como objetivo principal à melhoria da qualidade de vida da população dos municípios, aumentando a autoestima das pessoas e preservando a sua saúde.

**CONCEPÇÃO DO PROJETO**

Por pavimentação compreende-se aquela que decorre de projetos elaborados segundo critérios de economicidade, que resultem em obras funcionais e duráveis, guardando características de estrita essencialidade, isto é, sem apresentarem quaisquer acessórios supérfluos ou inicialmente dispensáveis, utilizando materiais e soluções típicas locais.

Esta economicidade se verifica, também, pela parceria entre a AGETOP – Agência Goiana de Transportes e Obras e as Prefeituras Municipais, que por meio de convênios firmados, estabelecem suas responsabilidades e atribuições.

Este Projeto é apresentado em oito capítulos a saber:

- No **CAPÍTULO I** estão listadas as vias urbanas, classificadas por bairro, nome, extensão, largura de rua e calçada, área de tipo de serviço;
- No **CAPÍTULO II** é apresentado o projeto de pavimentação urbana para a execução dos serviços;
- No **CAPÍTULO III** estão detalhados os aspectos técnicos de projeto para a execução dos serviços de pavimentação;
- No **CAPÍTULO IV** é apresentado o projeto de recapeamento da pavimentação urbana;
- No **CAPÍTULO V** estão detalhados os aspectos técnicos de serviços, normas e especificações, controles tecnológicos e preocupações ambientais voltados para a execução dos serviços;
- No **CAPÍTULO VI** estão detalhadas as considerações gerais sobre sinalização;

- No **CAPÍTULO VII** estão detalhadas as considerações gerais sobre passeios com acessibilidade;
- No **CAPÍTULO VIII** estão detalhadas as recomendações finais e sugestão de estrutura de apoio em equipamentos e pessoal;
- No **CAPÍTULO IX** estão apresentados os orçamentos estimativos para os serviços;

**CAPÍTULO I**  
**RELAÇÃO DE RUAS E SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS EM**  
**UIRAPURU – GOIÁS**

Lista das Vias Urbanas e Serviços							
Bairro	Nome da via	Calçadas		Avenidas e Ruas			
		Extensão (m)	Largura (m)	Extensão (m)	Largura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Serviço
Setor Central	AV URUBU	594,40	2 x 1,5	743,00	8,00	5.944,00	Pavimentação
	AV CURICACA	420,00	2 x 1,5	525,00	8,00	4.200,00	Pavimentação
	AV SARACURA	216,00	2 x 1,5	270,00	8,00	2.160,00	Pavimentação
	AV SARIEMA	192,00	2 x 1,5	240,00	8,00	1.920,00	Pavimentação
	AV DAS CODORNAS	96,00	2 x 1,5	120,00	8,00	960,00	Pavimentação
	AV DAS ANDORINAS	204,00	2 x 1,5	255,00	8,00	2.040,00	Pavimentação
	AV JAO	204,00	2 x 1,5	255,00	8,00	2.040,00	Pavimentação
	AV CARÇA	420,00	2 x 1,5	525,00	8,00	4.200,00	Pavimentação
	RUA SABIAS	115,20	2 x 1,5	144,00	8,00	1.152,00	Pavimentação
	RUA GAVIÃO PENACHO	60,00	2 x 1,5	75,00	8,00	600,00	Pavimentação
	RUA DOS CANARIOS	60,00	2 x 1,5	75,00	8,00	600,00	Pavimentação
	RUA MUTUM	285,60	2 x 1,5	357,00	8,00	2.856,00	Pavimentação
	AV DAS CODORNAS			120,00	8,00	960,00	Recapeamento
	AV DAS PERDIZES			120,00	8,00	960,00	Recapeamento
Sub-Total			3.824,00		30.592,00		
Conjunto Rouxinol	RUA DO CONJUNTO	96,00	2 x 1,5	120	8	960,00	Pavimentação
	Sub-Total					960,00	
Vila Maracná	RUA CARCARA	364,00	2 x 1,5	455	8	3.640,00	Pavimentação
	RUA DOS PARDAIS	152,00	2 x 1,5	190	8	1.520,00	Pavimentação
	RUA JÃO DE BARRO	72,00	2 x 1,5	90	8	720,00	Pavimentação
	RUA FOGO APAGO	46,40	2 x 1,5	58	8	464,00	Pavimentação
	RUA SEM NOME	227,20	2 x 1,5	284	8	2.272,00	Pavimentação
	Sub-Total					8.616,00	
Total de Pavimentação 1ª etapa		1.500,00		1.950,00		15.600,00	
Total de Recapeamento 1a etapa				240,00		1.920,00	
Total de Pavimentação 2ª etapa		2.264,80		2831,00		22.648,00	
Total de Recapeamento 2a etapa						0,00	
Total Geral de Pavimentação						38.248,00	
Total Geral de Recapeamento						1.920,00	

## CAPÍTULO II

### PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO URBANA

#### II – 1 INTRODUÇÃO

O Projeto de Pavimentação Urbana tem por objetivo conceber uma estrutura construída após os serviços de terraplenagem, destinada, econômica e simultaneamente em seu conjunto a:

- Resistir e distribuir ao terreno de fundação do sistema pavimentação os esforços verticais oriundos dos veículos;
- Melhorar as condições de rolamento quanto à economicidade, comodidade e segurança;
- Resistir aos esforços horizontais que nele atuam, tornando mais durável a superfície de rolamento.

Em princípio, um Pavimento é constituído por duas camadas: a BASE (sub-base, reforço) e o REVESTIMENTO.

A BASE é uma camada destinada a resistir às deformações e distribuir os esforços verticais através das tensões (pressão) dos veículos e sobre a qual se constrói um revestimento.

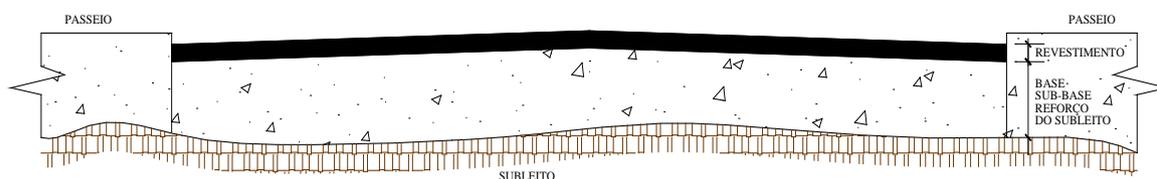
O REVESTIMENTO é a camada, tanto quanto possível impermeável, coesa, o mais possível desempenada geometricamente, que recebe diretamente a ação de rolamento dos veículos e das intempéries (água, vento, temperatura, atrito, hidrocarbonetos, impactos mecânicos e outros) e destinada a resistir aos esforços tangenciais (cisalhamento, frenagem, aceleração, movimentos centrífugos, etc.).

O Pavimento Projetado será do tipo flexível, o qual utiliza o ligante asfáltico na construção do revestimento.

#### II - 2 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

##### II - 2.1 – Considerações

Um pavimento é um sistema de camadas de espessuras finitas, assentes sobre um semi-espaço infinito, que é o subleito.



O problema geral do dimensionamento consiste em considerar um ponto P qualquer do sistema, no subleito ou no pavimento e determinar, para este ponto, quando o sistema é solicitado por uma carga de roda Q, o estado de tensão, a deformação e se vai ou não, haver ruptura.

O sistema será considerado satisfatório, do ponto de vista do dimensionamento, quando não houver ruptura em nenhum ponto ou a deformação máxima satisfizer os limites previamente fixados, sendo as espessuras das camadas, as necessárias e suficientes.

Existem várias teorias ou modelos para o estudo do sistema de camadas múltiplas de pavimento: “Boussinesq, Busmister, Hogg, Westergaard, Peattie e Jones, Jeuffroy e Bachelez”, (Murillo Lopes, 1980, p. 317 a 353), porém é fácil concluir da dificuldade de aplicação dos métodos teóricos ao dimensionamento de pavimentos flexíveis.

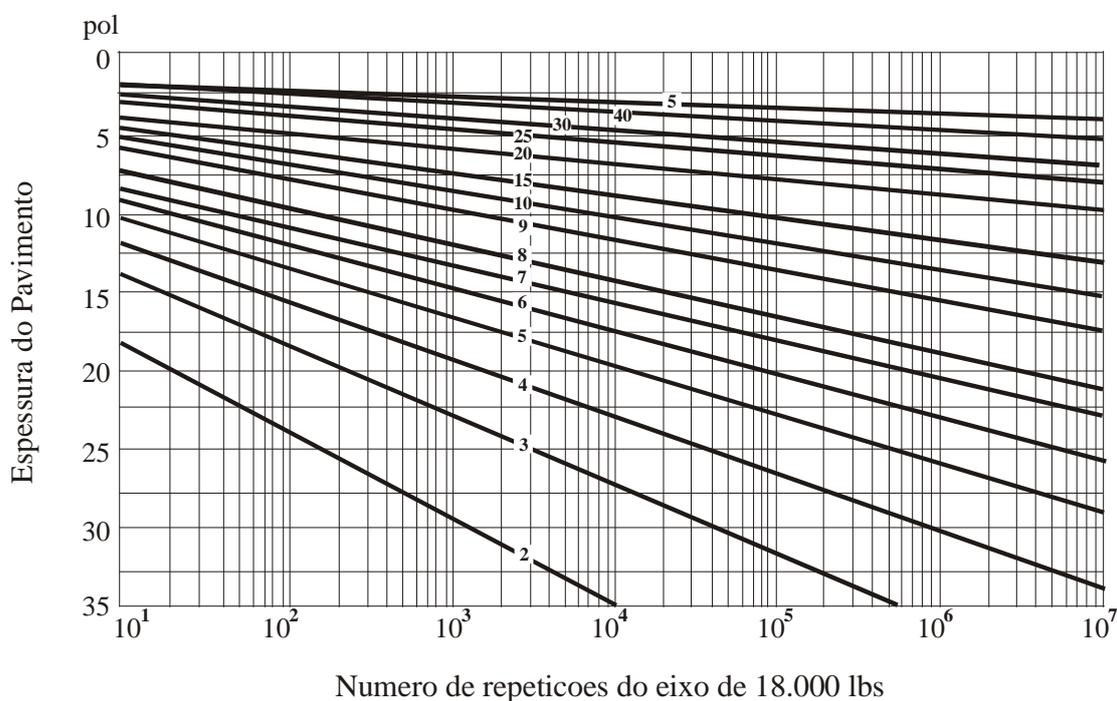
Por este motivo, o dimensionamento de pavimentos flexíveis é feito através de métodos empíricos; onde são utilizados ensaios empíricos, definidores das características de resistência dos materiais, certos parâmetros de tráfego e uma equação ou ábaco, estabelecidos experimentalmente e ligando estas grandezas.

Este projeto basear-se-á no Método de Dimensionamento de Pavimento Flexível do DNER/DNIT-1966/79, que tem como base o trabalho “Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume”, da autoria de W. J. Turnbull, C. R. Foster e R.G. Ahlvin, do Corpo de Engenheiros do Exército dos E.U.A. e conclusões obtidas na Pista Experimental da AASHTO, com as considerações pertinentes às finalidades do Programa.

## II - 2.2 Estudo do Tráfego

A pavimentação asfáltica urbana será executada em zonas residenciais com predominância de tráfego de veículos de passeio, porém admite-se o tráfego de veículos de transporte coletivo e de carga, desde que o volume de tráfego seja leve com o número aproximado de solicitações do eixo padrão de 8,2t de  $N \leq 5 \times 10^3$ . Sendo assim a fim de sistematizar um procedimento de dimensionamento de pavimento flexível, espelhando-se no Método do DNER-DNIT/1966/79, considerar-se-á para esta modalidade, para fins de dimensionamento um  $N = 5 \times 10^3$  no ábaco de dimensionamento.

ÁBACO DE DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTO FLEXÍVEL  
MÉTODO DNER-1966/79

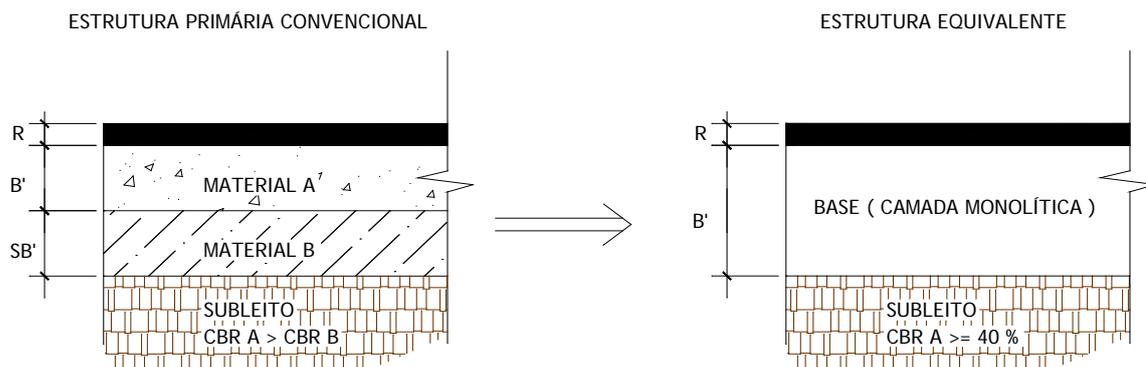


## II - 2.3 Capacidade de Suporte do Subleito (CBR)

Devido ao Programa ser de caráter nacional, com condições de atender a todos os Municípios Brasileiros, que por sua vez apresentam características geotécnicas diferenciadas; optou-se por adotar um valor único para toda a cidade referente ao Índice de Suporte Califórnia – ISC/CBR do subleito, de tal forma a obter as espessuras econômicas e confiáveis de pavimento. O CBR adotado é de 8%.

## II - 2.4 Determinação do REVESTIMENTO e da BASE

Sejam as duas estruturas de pavimento:



Uma vez definidos os parâmetros: número N e CBR do subleito pode-se dimensionar o pavimento com o auxílio do ábaco de dimensionamento e das inequações abaixo:

$$RKr + B'K_{B'} \geq H_{20} \quad (1)$$

$$RKr + B'K_{B'} + SB'K_{SB'} \geq H_n \quad (2)$$

Onde,

R = espessura do revestimento;

**Nota:** Devido às condições de tráfego leve e ocasional, o projeto adotou o tratamento superficial duplo (TSD) como revestimento. Portanto  $R = 1'' = 2,5$  cm.

B' = espessura de base;

SB' = espessura de sub-base;

Kr = coeficiente estrutural do revestimento;

**Nota:** Para revestimento do tipo tratamento  $kr = 1,20$

$K_{B'}$  = coeficiente estrutural do material de base (solo granular);

$K_{SB'}$  = coeficiente estrutural do material de sub-base (solo granular);

**Nota:** Para solo granular o  $K_{B'} = K_{SB'} = 1,00$

$H_{20}$  = espessura necessária acima da sub-base, admitindo seu material com CBR = 20%;

$H_n$  = espessura necessária acima do subleito com CBR = n, no caso do projeto  $n=8\%$ .

Portanto em (1) tem,

$$RKr + B'K_{B'} \geq H_{20} \quad (1)$$

- Utilizando o ábaco de dimensionamento para  $N = 5 \times 10^3$  e CBR = 20%, obtém  $H_{20} = 6,5'' = 3,5 \times 2,54 = 16,51$  cm  $\cong$  16,0 cm

- Substituindo R, Kr,  $K_{B'}$  e  $H_{20}$  em (1) tem,

$$2,5 \times 1,2 + B' \times 1,0 = 16,5 \text{ ----- } \underline{\underline{B' \cong 14,0 \text{ cm}}}$$

Em (2) tem,

$$RKr + B'K_{B'} + SB'K_{SB'} \geq H_n \quad (2)$$

- Utilizando o ábaco de dimensionamento para  $N = 5 \times 10^3$  e  $CBR = 8\%$  (do Subleito), obtém  $H_8 = 13,5'' = 13,5 \times 2,54 = 34,29 \text{ cm} \cong 34,0 \text{ cm}$

- Substituindo  $R$ ,  $K_r$ ,  $B'$ ,  $K_{SB}$  e  $H_8$  em ( 2 ) tem,

$$2,5 \times 1,2 + 14,0 \times 1,0 + SB' \times 1,0 = 34,0 \text{ ----- } \underline{SB' = 17,0 \text{ cm}}$$

**Nota:** Este valor de  $SB'=17,0 \text{ cm}$  seria para a utilização de material com  $CBR = 20\%$ , porém como para a estrutura equivalente de pavimento o  $CBR \geq 40\%$ , pode-se fazer a correção da  $SB'$ , multiplicando pelo resultado da seguinte expressão  $(20/CBR)^{(1/3)}$  (Cyro Nogueira, 1974,p.197).

Portanto,  $SB'$  corrigida =  $17,0 \times (20/40)^{(1/3)}$

$$SB' \text{ corrigida} = 13,5 \text{ cm} \text{ ----- adotar } \underline{SB' \text{ corrigida} = 14,0 \text{ cm}}$$

Considerando que na estrutura equivalente de pavimento  $B + R$ , a BASE (B) comportará  $B'$  e  $SB'$  da estrutura primária, desde que o material de B apresente  $CBR \geq 40\%$ , o resumo do dimensionamento será:

Revestimento ( R ) = 2,5 cm ( tratamento superficial duplo – TSD)

Base ( B ) =  $B' + SB' \text{ corrigida} = 14,0 + 14,0 = 28,0 \text{ cm}$

Espessura Total =  $2,5 + 28,0 = 30,5 \text{ cm}$

## II - 2.5 Recomendações

a) Os materiais do subleito devem apresentar, impreterivelmente, as seguintes características:

- $CBR_{SL} \geq 8,0\%$
- Expansão  $\leq 2,0\%$
- GC (Grau de Compactação)  $\geq 100,0\%$  do Proctor Normal
- As três últimas camadas de terraplenagem devem estar com compactação controlada a 100% do Proctor Normal (60cm)

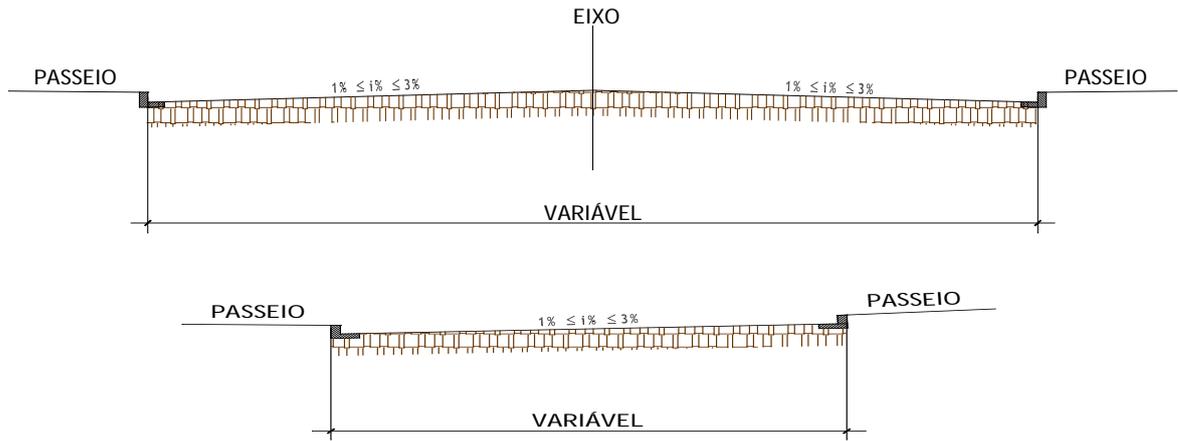
b) Os materiais de base e sub-base devem apresentar, necessariamente, as seguintes características:

- $CBR_B \geq 40,0\%$
- $CBR_{SB} \geq 40,0\%$
- Expansão  $\leq 0,5\%$
- Limite de Liquidez  $\leq 30,0\%$
- Índice de Plasticidade  $\leq 9,0\%$
- GC (Grau de Compactação)  $\geq 100,0\%$  do Proctor Intermediário

c) O lençol d'água deve ser rebaixado de pelo menos 1,50 m de profundidade em relação à superfície do pavimento.

d) O tratamento superficial duplo com capa selante ou micro revestimento deve atender às Especificações Gerais de Obras Rodoviárias da Prefeitura, AGETOP ou DNIT.

e) A drenagem superficial deverá considerar uma declividade longitudinal mínima de 0,5% e 1,0% de abaulamento mínimo na plataforma acabada.



II - 2.6 Composição de Preços

II – 2.6.1 - Avenidas

Nas vias com maior movimento, onde trafegam ônibus e caminhões, utilizar-se-á a solução com estrutura de pavimento em duas camadas de 14cm de cascalho especificado. A composição dos preços segue o modelo apresentado a seguir:

Composição de Preços - Ruas  
Tabelas: SICRO 2-Goiás:Julho/2013 - AGETOP: jun/2013 - SINAPI -Goiás: Julho/2013  
Orçamento Sintético para RUA=1.000 m com ÁREA ÚTIL=8.000 m²

Código	Serviço	DMT (Km)	Unid.	Quant.	Preço (R\$)	
					Unitário	Total
<b>Subgrupo 1 - Terraplenagem e Pavimentação</b>						
42000	Mobilização de equipamentos (terraplenagem / pavimentação) - 2%		vb	1		0,00
42002	Instalação do canteiro de obras (terraplenagem / pavimentação) - 1%		vb	1		0,00
2 S 01 100 33	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria, DMT 3000 a 5000m com escavadeira - entulho		m³	112	12,42	1.391,04
40026	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria, DMT 3000 a 5000m com escavadeira - terraplenagem		m³	6.708	13,20	88.545,60
44051	Compactação de aterro a 100% do proctor normal		m³	5.160	4,16	21.465,60
40002	Desmatamento,destocamento e limpeza de áreas com árvore de diâmetro até 0,15m		m²	1.881	0,32	602,00
44052	Regularização e compactação do sub-leito		m²	8.600	1,99	17.114,00
44100	Escavação e carga de material de jazida		m³	1.505	4,07	6.125,35
44102	Transporte de mat. de jazida - cascalho	16	m³km	48.160	1,53	73.684,80
44150	Base solo estabilizado granulometricamente sem mistura		m³	1.204	15,65	18.842,60
40305	Acabamento e recomposição de jazidas		m²	1.881	0,32	602,00
40380	Imprimação		m²	8.600	0,26	2.236,00
44202	Tratamento Superficial Duplo com emulsão (BC)		m²	8.600	4,26	36.636,00
44210	Microrrevestimento a frio - 0,8cm		m²	8.600	3,17	27.262,00
Cotação	Fornecimento e transporte de material betuminoso CM-30		t	12	2.214,20	26.658,97
Cotação	Fornecimento e transporte de material betuminoso RR-2C		t	26	1.171,20	30.216,96
Cotação	Fornecimento e transporte de material betuminoso RR-1C(E)		t	14	1.456,20	20.037,31
40455	Transporte Comercial de agregados	30	m3km	12.900	0,88	11.352,00
44302	Transporte Local de agregados	5	m3km	2.150	1,81	3.891,50
42425	Limpeza de meio-fio		m	2.000	0,43	860,00
<b>Total do Sub-Grupo:</b>						<b>387.523,73</b>
<b>Preço do Subgrupo por m²:</b>						<b>48,44</b>

<b>Subgrupo 2 - Drenagem</b>						
41332	Meio fio com sarjeta - MFC03 (AC/BC)		m	2.000,0	40,30	80.600,00
<b>Total do Sub-Grupo:</b>						<b>80.600,00</b>
<b>Preço do Subgrupo por m<sup>2</sup>:</b>						<b>10,08</b>
<b>Subgrupo 3 - Sinalização</b>						
4 S 06 100 14	Sinalização horizontal com resina acrílica - zebrado/setas		m <sup>2</sup>	174,0	20,08	3.493,92
4 S 06 200 01	Sinalização vertical com pintura eletrostática semirrefletiva		m <sup>2</sup>	39,2	200,47	7.860,43
<b>Total do Sub-Grupo:</b>						<b>11.354,35</b>
<b>Preço do Subgrupo por m<sup>2</sup>:</b>						<b>1,42</b>
<b>Subgrupo 4 - Calçadas</b>						
SINAPI - 74016/001	Regularização e compactação de terreno, com soquete		m <sup>2</sup>	3.000,0	2,96	8.870,40
SINAPI - 73892/002	Piso (calçada) em concreto (cimento/areia/seixo rolado) preparo mecanico, e espessura de 7cm, com junta de dilatacao em madeira (largura = 1,50 m )		m <sup>2</sup>	3.000,0	33,43	100.300,80
<b>Total do Sub-Grupo:</b>						<b>109.171,20</b>
<b>Preço do Subgrupo por m<sup>2</sup>:</b>						<b>36,39</b>

## II – 2.6.2- Ruas

Nas vias com pouco movimento ou movimento predominante de automóveis de passeio, utilizar-se-á a solução com estrutura de pavimento em uma camada de 14cm de cascalho especificado. A composição dos preços segue o modelo apresentado a seguir:

Prefeitura Municipal de Uirapuru - GO

Composição de Preços - Ruas

Tabelas: SICRO 2-Goiás:Julho/2013 - AGETOP: jun/2013 - SINAPI -Goiás: Julho/2013

Orçamento Sintético para RUA=1.000 m com ÁREA ÚTIL=8.000 m²

Código	Serviço	DMT (Km)	Unid.	Quant.	Preço (R\$)	
					Unitário	Total
<b>Subgrupo 1 - Terraplenagem e Pavimentação</b>						
42000	Mobilização de equipamentos (terraplenagem / pavimentação) - 2%		vb	1		0,00
42002	Instalação do canteiro de obras (terraplenagem / pavimentação) - 1%		vb	1		0,00
2 S 01 100 33	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria, DMT 3000 a 5000m com escavadeira - entulho		m³	112	12,42	1.391,04
40026	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria, DMT 3000 a 5000m com escavadeira - terraplenagem		m³	6.708	13,20	88.545,60
44051	Compactação de aterro a 100% do proctor normal		m³	5.160	4,16	21.465,60
40002	Desmatamento,destocamento e limpeza de áreas com árvore de diâmetro até 0,15m		m²	1.881	0,32	602,00
44052	Regularização e compactação do sub-leito		m²	8.600	1,99	17.114,00
44100	Escavação e carga de material de jazida		m³	1.505	4,07	6.125,35
44102	Transporte de mat. de jazida - cascalho	16	m³km	48.160	1,53	73.684,80
44150	Base solo estabilizado granulometricamente sem mistura		m³	1.204	15,65	18.842,60
40305	Acabamento e recomposição de jazidas		m²	1.881	0,32	602,00
40380	Imprimação		m²	8.600	0,26	2.236,00
44202	Tratamento Superficial Duplo com emulsão (BC)		m²	8.600	4,26	36.636,00
44210	Microrrevestimento a frio - 0,8cm		m²	8.600	3,17	27.262,00
Cotação	Fornecimento e transporte de material betuminoso CM-30		t	12	2.214,20	26.658,97
Cotação	Fornecimento e transporte de material betuminoso RR-2C		t	26	1.171,20	30.216,96
Cotação	Fornecimento e transporte de material betuminoso RR-1C(E)		t	14	1.456,20	20.037,31
40455	Transporte Comercial de agregados	30	m3km	12.900	0,88	11.352,00
44302	Transporte Local de agregados	5	m3km	2.150	1,81	3.891,50
42425	Limpeza de meio-fio		m	2.000	0,43	860,00
<b>Total do Sub-Grupo:</b>						<b>387.523,73</b>
<b>Preço do Subgrupo por m²:</b>						<b>48,44</b>

<b>Subgrupo 2 - Drenagem</b>						
41332	Meio fio com sarjeta - MFC03 (AC/BC)		m	2.000,0	40,30	80.600,00
<b>Total do Sub-Grupo:</b>						<b>80.600,00</b>
<b>Preço do Subgrupo por m<sup>2</sup>:</b>						<b>10,08</b>
<b>Subgrupo 3 - Sinalização</b>						
4 S 06 100 14	Sinalização horizontal com resina acrílica - zebrado/setas		m <sup>2</sup>	174,0	20,08	3.493,92
4 S 06 200 01	Sinalização vertical com pintura eletrostática semirrefletiva		m <sup>2</sup>	39,2	200,47	7.860,43
<b>Total do Sub-Grupo:</b>						<b>11.354,35</b>
<b>Preço do Subgrupo por m<sup>2</sup>:</b>						<b>1,42</b>
<b>Subgrupo 4 - Calçadas</b>						
SINAPI - 74016/001	Regularização e compactação de terreno, com soquete		m <sup>2</sup>	3.000,0	2,96	8.870,40
SINAPI - 73892/002	Piso (calçada) em concreto (cimento/areia/seixo rolado) preparo mecanico, e espessura de 7cm, com junta de dilatacao em madeira (largura = 1,50 m )		m <sup>2</sup>	3.000,0	33,43	100.300,80
<b>Total do Sub-Grupo:</b>						<b>109.171,20</b>
<b>Preço do Subgrupo por m<sup>2</sup>:</b>						<b>36,39</b>

## CAPÍTULO III

### ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS DO PROGRAMA

#### III - 1 – INTRODUÇÃO

Os serviços básicos que constam deste projeto são assim discriminados: terraplenagem, regularização do subleito, compactação de uma ou duas camadas 14cm (sub-base e base) e capa asfáltica (TSD com Micro revestimento).

#### III - 2 – TERRAPLENAGEM

III - 2.1 – Os serviços preliminares de limpeza das vias que serão pavimentadas, uma vez definidas e delimitadas pela implantação topográfica, deverão promover a retirada da camada vegetal, de vegetações que estejam obstruindo os trabalhos, entulhos e lixos;

III - 2.2 – Os serviços de compactação da terraplenagem devem ser executados de tal forma que exista no mínimo 60cm de espessura de solo compactado a 100% visando compor o gradiente de distribuição de energia devido ao carregamento das rodas dos veículos usuários;

III - 2.3 – Os serviços de regularização dos perfis longitudinal e transversal das vias deverão ser executados seguindo o padrão do arruamento existente, ou seja, acompanhando preferencialmente a declividade longitudinal e transversal naturais da via, preservando o mínimo de 0,5% no sentido longitudinal e de 1% a 3% no sentido transversal; evitando assim grandes movimentos de terra ou serviços complementares, cortes, aterros, empréstimos, etc.;

III - 2.4 – A área mínima, na qual as referidas operações serão executadas em sua plenitude, será compreendida na largura da plataforma da via acrescida de 0,30 m para cada lado, pelo comprimento da mesma;

III - 2.5 – O controle das referidas operações será feito por apreciação visual da qualidade dos serviços, e/ou a critério da fiscalização;

III - 2.6 – Os serviços de terraplenagem serão iniciados, somente após a execução da drenagem profunda das vias, quando recomendada tecnicamente.

#### III - 3 – PAVIMENTAÇÃO

##### III - 3.1 – Regularização do Subleito

III - 3.1.1 – Regularização do subleito é a denominação tradicional para as operações (cortes e aterros até 0,20 m) necessárias à obtenção de um leito “conformado” para receber um pavimento. Cortes e aterros acima de 0,20 m são considerados serviços de terraplenagem, enquanto a regularização do subleito, que também envolve a compactação dos 0,20 m superiores do subleito, é considerada um serviço de pavimentação;

III - 3.1.2 – Pode acontecer, numa regularização do subleito, caso o solo seja orgânico, ou expansivo, ou de baixa capacidade de suporte, ou seja, solo de má qualidade, a necessidade de substituição da camada de solo. Sendo necessária, o solo substituto deverá ser analisado, não se admitindo ISC < 8,0% e expansão superior a 2%;

III - 3.1.3 – A execução da regularização do subleito envolve basicamente as seguintes operações: escarificação e espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento;

III - 3.1.4 – Os equipamentos a serem utilizados nestas operações são os seguintes: motoniveladora, grade de disco, caminhões “pipa” e rolos compactadores;

III - 3.1.5 – Ao executar a regularização e compactação do subleito ter o cuidado de não atingir as tubulações de água, esgoto, telefone e fossas, bem como os tipos de moradias para não causar danos às mesmas;

III - 3.1.6 – O controle geométrico da regularização deve ser o mesmo da terraplenagem, sendo a área regularizada e compactada compreendendo a largura da via acrescida de 0,30 m para cada lado pelo comprimento da mesma, observando as declividades longitudinal e transversal de cada via;

III - 3.1.7 – O controle tecnológico da regularização do subleito deve atender os seguintes critérios:

- Para cada “pano” de até 100m de comprimento fazer um ensaio padrão de compactação com material retirado da pista, já homogeneizado. Aproximadamente no mesmo local realizar a determinação da densidade “in situ”, calculando-se, então o Grau de Compactação-GC;
- O serviço será considerado aprovado desde que apresente no mínimo um GC = 100% do Proctor Normal e umidade “in situ” variando no máximo 2% da umidade ótima de laboratório.

### **III - 3.2 – Sub-base e Base Estabilizadas Granulometricamente**

III - 3.2.1 – O pavimento será executado em uma ou duas camadas de 14cm de espessura, compostas de materiais granulares devidamente analisados, não se admitindo materiais com ISC < 40% e exigindo expansão < 0,5%;

III - 3.2.2 – Os equipamentos a serem utilizados nas operações de estabilização da base são os seguintes: motoniveladora, grade de disco, caminhões “pipa” e rolos compactadores;

III - 3.1.3 – A execução da estabilização da sub-base e base envolve basicamente as seguintes operações: espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento;

III - 3.1.4 – Ao executar a estabilização granulométrica da sub-base e base, ter o cuidado de não atingir as tubulações de água, esgoto, telefone e fossas, bem como os tipos de moradias para não causar danos às mesmas;

III - 3.1.5 – O controle geométrico da base deve ser o mesmo do subleito, sendo a área regularizada e compactada compreendendo a largura da via acrescida de 0,30 m para cada lado pelo comprimento da mesma, observando as declividades longitudinal e transversal de cada via;

III - 3.1.6 – A espessura da camada de sub-base e base compactadas não deve ser inferior a 14 cm, verificando eixo e bordos;

III - 3.1.7 – O controle tecnológico da sub-base ou base deve atender os seguintes critérios:

- a) Para cada “pano” de até 100m de comprimento fazer um ensaio padrão de compactação com material retirado da pista, já homogeneizado. Aproximadamente no mesmo local realizar a determinação da densidade “in situ”, calculando-se, então o Grau de Compactação-GC;
- b) O serviço será considerado aprovado desde que apresente um GC > 100% do Proctor Intermediário e umidade “in situ” variando < 2% da umidade ótima de laboratório.

### **III - 3.3 – Imprimação**

III - 3.3.1 – Imprimação é a operação que consiste na impregnação com asfalto da parte superior de uma camada de base de solo granular já compactada, através da penetração de asfalto diluído aplicado em sua superfície, objetivando conferir:

- a) Certa coesão na parte superior da camada de solo granular, possibilitando sua aderência com o revestimento asfáltico;
- b) Certo grau de impermeabilidade que, aliado com a coesão propiciada, possibilita a circulação dos veículos da obra ou mesmo do tráfego existente, sob as ações de intempéries, sem causar danos à camada imprimada;
- c) Garantir a necessária aderência da base granular com o revestimento tipo asfáltico, tratamento ou mistura.

III - 3.3.2 – O ligante asfáltico indicado, de um modo geral, para a imprimação é o asfalto diluído do tipo CM-30, admitindo-se o tipo CM-70 somente em camadas de alta permeabilidade, com consentimento escrito da fiscalização;

III - 3.3.3 – A taxa de asfalto diluído a ser utilizada é considerada de 1,4 litros/m<sup>2</sup>, devendo ser determinada experimentalmente no canteiro da obra a taxa ideal, observando durante 24 horas aquela taxa que é absorvida pela camada sem deixar excesso na superfície;

III - 3.3.4 – Os equipamentos utilizados para a execução da imprimação são os seguintes: vassoura mecânica rotativa, podendo ser manual esta operação; caminhão espargidor, espargidor manual, para distribuição homogênea do ligante;

III - 3.3.5 – A execução da imprimação deve atender os seguintes procedimentos:

- a) Após a perfeita conformação geométrica da camada granular, procede-se a varredura da superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente;
- b) Proceder ao banho com o asfalto diluído, na taxa e temperatura compatíveis com seu tipo, de maneira mais uniforme possível;
- c) Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada para o trânsito;
- d) 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 asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais serão a seguir retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

III - 3.3.6 – O controle tecnológico da taxa de ligante aplicada na camada de base deverá ser verificada a cada “pano” de 100 m de comprimento, correspondente ao eixo longitudinal do caminhão.

### III - 3.4 – Revestimento – Tratamento Superficial Duplo com Micro revestimento

#### III - 3.4.1 – Conceitos Básicos

III - 3.4.1.1 – **Tratamento Superficial Simples - (TSS)** é um revestimento asfáltico sobre uma base imprimada constituindo essencialmente pela sobreposição de uma camada de agregado uniformemente distribuído sobre um banho de ligante asfáltico espargido. O envolvimento parcial do agregado pelo ligante betuminoso processa-se por penetração invertida, originada pela ascensão do ligante sob a ação de enérgica compressão.

III - 3.4.1.2 – **Tratamento Superficial Duplo – (TSD)** pode ser visto como um Tratamento Superficial Simples – TSS de agregado D1/d1 coberto com outro Tratamento Superficial Simples – TSS de agregado D2/d2, onde D1 e D2 são os diâmetros máximos e d1 e d2 são os diâmetros mínimos das duas faixas granulométricas de agregados que o compõe.

III - 3.4.1.3 – **Micro revestimento Asfáltico (MR)** é uma mistura composta de agregado mineral, material de enchimento, filer, emulsão asfáltica modificada por polímero, água e aditivos se necessários, com consistência fluida, uniformemente espalhada sobre uma superfície previamente preparada. O micro revestimento asfáltico a frio pode ser empregado como camada de selagem inibidora de trincas, impermeabilização, rejuvenescimento ou como camada antiderrapante de pavimentos.

*Nota: Para a execução do Tratamento Superficial, a base deve apresentar a necessária resistência à penetração das partículas de agregado, e uma superfície asfáltica (imprimada ou com pintura de ligação) sem falhas e bem limpa.*

#### III - 3.4.2 – Materiais

### III - 3.4.2.1 – Agregado

A primeira etapa desse serviço de revestimento da pista de rolamento será executado em Tratamento Superficial Duplo com, com espessura aproximada de 2,5 cm.

A faixa de variação granulométrica indicada para este caso é:

1ª camada: 3/4" (19 mm)	5/8" (16 mm)
2ª camada: 3/8" (10 mm)	1/4" (6,3 mm)

As taxas empregadas serão as seguintes:

Brita: 1ª camada	21 kgf/m <sup>2</sup>
2ª camada	14 kgf/m <sup>2</sup>
CM-30	1,4 l/m <sup>2</sup>
RR-2C: 1º banho	1,4 l/m <sup>2</sup>
2º banho	1,6 l/m <sup>2</sup>

Obs.: todas estas taxas deverão ser acompanhadas e ajustadas na época da execução e estão melhores detalhadas e comentadas no item III-3.4.2.3.

Após a execução do TSD o tráfego deve ser aberto aos usuários para o perfeito assentamento das camadas e consequente expulsão do material pétreo não aderido. É executado o serviço de varrição, coleta e transporte do excesso de material e então se executa sobre o TSD uma camada de Micro revestimento (8mm) sobre toda a largura da pista. São recomendadas como características do agregado:

- Será constituído de pedra britada, cascalho ou seixo rolado, britados, ou agregados artificiais indicados no projeto, como escória britada, argila expandida, etc.;
- O agregado, somente de um tipo, deve possuir partículas limpas, duras, isentas de cobertura e torrões de argila, qualidades essas avaliadas por inspeção visual;
- O desgaste por abrasão Los Angeles (determinado pelo Método DNER-ME-35/64) não deve ser superior a 40%. Quando não houver, na região, materiais com esta qualidade, admite-se o emprego de agregados com até 50% de desgaste;
- A forma deve ser tal que o índice de forma (DNER-ME-86/64) não deve ser inferior a 0,5;
- A granulometria do agregado deve obedecer a inequação  $d = 0,5D$  e ser monogranular, isto é, o material oriundo do peneiramento entre duas malhas contíguas (passa em uma e é retido na próxima), onde  $D$  é o diâmetro dos grãos da primeira camada e  $d$  é o diâmetro dos grãos da segunda camada (obedecendo a regra em que  $d$  é metade de  $D$ );
- Uma pequena porosidade é benéfica, pois favorece a adesividade passiva. Entretanto, caso se desconfie de uma alta porosidade (maior que 1,0% de absorção, calculada com os dados do DNER-ME-81/64:  $a = 100(P_h - P_s)/P_s$  e se essa for confirmada, deve-se impedir o uso do agregado;
- A adesividade é uma propriedade do par agregado/ligante e deve ser determinada com o ligante que se vai realmente usar. Deve-se determinar a adesividade com o CAP-7 (DNER-ME-79/63; se ela for insatisfatória deve-se usar um "dope" na proporção mínima de 0,5% e máxima de 1,0% em relação ao peso do CAP repetindo-se o ensaio até se encontrar um "dope" que no intervalo percentual acima presente satisfatório;

### III - 3.4.2.2 – Ligante Betuminoso

- A emulsão asfáltica catiônica RR – 2C, a base de CAP – 50/60, é o ligante ideal para os tratamentos superficiais, apresentando ótima adesividade ativa e passiva com qualquer tipo de agregado, enquanto o CAP-7 (CAP-150/200) deve ser necessariamente “dopado”, com pelo menos 0,5% (mínimo para uma boa homogeneização) de um melhorador de adesividade (“dope”) eficaz, para uso com agregados eletronegativos (granito, diorito, gnaiss, arenito, quartzito, etc.). A RR-2C para se situar na faixa de viscosidade 20 – 60 Saybolt-Furol, necessita apenas de um ligeiro aquecimento, da ordem de 60°C, sendo que o CAP-50/60 não emulsificado trabalha bem com temperaturas de 177°C. O asfalto emulsificado pode após o espargimento esperar muito mais tempo pelo espalhamento do agregado (a ruptura da emulsão – separação da água do asfalto, se dá devida à reação com o agregado). Após a ruptura rápida no contato com o agregado, a água remanescente garante uma ótima trabalhabilidade na fase da compressão do agregado (“rolagem”). Só é conveniente à abertura ao tráfego após cerca de 48 horas, quando toda a água evaporou e o CAP-50/60 atinge sua consistência definitiva. Com o CAP-7 (CAP-150/200) basta esperar que o mesmo volte à temperatura ambiente, exigindo-se o controle de velocidade do tráfego usuário –  $V_{m\acute{a}x} = 40 \text{ Km/h}$ ; é essa a única vantagem, aliás, diminuta, que o CAP-7 apresenta sobre a RR-2C;
- Portanto, os ligantes asfálticos indicados para Tratamentos Superficiais passam a ser, pois apenas: CAP-7 ou CAP-150/200 e a RR-2C (emulsificada com o CAP-50/60);
- Os ligantes betuminosos devem atender às especificações do Instituto Brasileiro do Petróleo – IBP, quanto à viscosidade, peneiramento, teor de resíduo, ponto de fulgor, etc.

### III - 3.4.2.3 – Dosagem do Agregado e do Ligante Asfáltico

- A “teoria” da dosagem dos Tratamentos Superficiais foi estabelecida originalmente em 1934 pelo Engenheiro neozelandês HANSON, que estabeleceu os seguintes princípios:
  1. O agregado a ser usado em cada camada deve ser do tipo “uma só dimensão”;
  2. Após seu espalhamento na pista o agregado possui uma porcentagem de vazios de 50%;
  3. Na compressão, os agregados orientam-se se apoiando em sua “maior dimensão” ficando com a “menor dimensão” na posição vertical, reduzindo-se a porcentagem de vazios para 20% (a espessura da camada após a compressão é igual à média das “menores dimensões” das partículas do agregado);
  4. Para fixar o agregado, os vazios finais (20%) devem ser preenchidos, de 50 a 70% com o ligante asfáltico, devendo o agregado ficar acima do ligante de 2,8 a 4,8 mm (3,8 mm em média) para se garantir uma superfície rugosa.
- Com base na teoria de Hanson pode-se estabelecer fórmulas que, com pequenos ajustamentos práticos, dão valores bem aproximados para as taxas de agregado e de ligante betuminoso, para as condições médias usuais. Essas taxas devem ser sempre testadas com experiências em verdadeira grandeza.
- Sendo assim, tem-se as seguintes fórmulas práticas para as taxas de agregado “a espalhar”  $T_{ag}$ , de CAP-7 (CAP-150/200)  $T_{CAP}$  e de Emulsão Asfáltica RR-2C  $T_{EA}$ , em litro/m<sup>2</sup>, considerando-se um melhor aproveitamento da EA em relação ao CAP de 6% no TSS e de 10% no TSD:

$$T_{ag} = K \cdot (D + d) / 2 \quad (1)$$

Onde:

$T_{ag}$  = taxa de agregado a espalhar em litro/m<sup>2</sup>

D e d = diâmetro superior e inferior, em mm, da faixa granulométrica

$K = 0,90$  se  $d > 5/8"$  (16 mm)

$K = 0,93$  se  $5/8" > d > 3/8"$  (10 mm)

$K = 1,00$  se  $d < 3/8"$  (10 mm)

Portanto,

$$T_{CAP} = T_{ag} / 12 \quad (2) \quad \text{e} \quad T_{EA} = 0,94 \cdot T_{CAP} / 0,67 - TSS \quad (3)$$

$$T_{EA} = 0,90 \cdot T_{CAP} / 0,67 - TSD \quad (4)$$

- A regra de ouro para dosagem de um TSD continua sendo: o "máximo de ligante compatível com os diversos fatores" (tráfego, estado da superfície, forma do agregado e clima). A taxa ideal é aquela que provoca uma exsudação incipiente (após os primeiros meses de tráfego), pois o ligante asfáltico é o principal responsável pela vida do Tratamento.
- No estágio atual de fabricação de asfaltos no Brasil, o ligante "por excelência" par os Tratamentos Superficiais é, sem dúvida, a Emulsão Asfáltica Catiônica de Ruptura Rápida – RR-2C (com 67% de CAP-50/60, em peso, ou volume, desde que a densidade do CAP é praticamente igual à da água), apresentando-se o CAP-7 (CAP-150/200) como uma alternativa.
- É importante notar que há um melhor aproveitamento do CAP emulsificado, devido a sua menor viscosidade, em relação ao CAP aquecido que resfria violentamente ao ser espargido na pista. No TSS – Tratamento Superficial Simples esse melhor aproveitamento é da ordem de 6%, sendo maior no TSD – Tratamento Superficial Duplo, da ordem de 10%, devido ao "2º banho de emulsão" sobre a "1ª camada de agregado" ter um maior rendimento que o correspondente "2º banho de CAP".
- Assim, se  $T_{CAP}$  é a taxa de CAP-7 (CAP-150/200), a  $T_{EA}$  taxa de RR-2C (com 67% de CAP residual) correspondente será de :

$$T_{EA} = 0,94 \cdot (T_{CAP} / 0,67) \quad \text{para o TSS, e}$$

$$T_{EA} = 0,90 \cdot T_{CAP} / 0,67 \quad \text{para o TSD}$$

- Logo, as dosagens de agregado e de ligante para o Tratamento Superficial Duplo – TSD é geralmente feita como seqüência de dois TSS. Assim, pode-se usar como indicação para os estudos experimentais os mesmos procedimentos referente ao TSS.
- Por exemplo, seja a classe granulométrica I do TSD

Classe I	$T_{ag}$ (l/m <sup>2</sup> )	$T_{CAP}$ (l/m <sup>2</sup> )
1" - 1/2" (25 – 12,5) (1ªcamada)	17,44	1,45
1/2" - 1/4" (12,5 – 6,3) (2ª camada)	9,4	0,78

Onde o total de  $T_{CAP} = 2,23 \text{ l/m}^2$

Entretanto, quando se trabalha com Emulsão Asfáltica, para se tirar partido de sua maior fluidez, aumenta-se a taxa dos 2º banho e diminui-se da mesma quantidade do 1º banho. No Exemplo dado, tem-se:

$$1^\circ \text{ banho} + 2^\circ \text{ banho} = T_{CAP} = 2,23 \text{ l/m}^2 \quad \text{EA} \text{ } \text{R} \text{ } 0,90. T_{CAP} / 0,67 = 3,00 \text{ l/m}^2$$

Para saber qual a taxa de cada banho, toma-se geralmente o 1º banho de EA como 42% do total e o 2º banho de EA como 48%. Assim, tem-se no exemplo:

$$1^\circ \text{ banho} \quad \text{EA} \text{ } \text{R} \text{ } 0,42. (3,00 \text{ l/m}^2) = 1,26 \text{ l/m}^2$$

$$2^\circ \text{ banho} \quad \text{EA} \text{ } \text{R} \text{ } 0,58. (3,00 \text{ l/m}^2) = 1,74 \text{ l/m}^2$$

$$\text{Total} = 3,00 \text{ l/m}^2$$

- Dá-se a seguir, de acordo com a experiência brasileira, **como uma orientação para os estudos experimentais**, as taxas de Agregado, CAP-7 e RR-2C, em condições não extremas de tráfego, clima forma do agregado e estado da superfície a tratar, para as 3 combinações das classes granulométricas I, II e III:

Taxas Estimadas de Agregado e Ligante Betuminoso (CAP-7 e RR-2C) (litro/m <sup>2</sup> )				
Classes Granulométricas		Agregado a Espalhar	CAP-7	RR-2C
I	1" - 1/2" (1ª camada)	16 - 18	1,4 - 1,6	1,2 - 1,4
	1/2" - 1/4" (2ª camada)	8 - 10	0,7 - 0,9	1,7 - 1,9
II	3/4" - 3/8" (1ª camada)	12 - 14	1,0 - 1,2	0,9 - 1,1
	3/8" - 3/16" (2ª camada)	6 - 8	0,5 - 0,7	1,3 - 1,5
III	1 1/4" - 5/8" (1ª camada)	20 - 22	1,7 - 1,9	1,5 - 1,7
	5/8" - 5/16" (2ª camada)	11 - 13	0,9 - 1,1	2,1 - 2,3

Taxas Estimadas de Agregado e Ligante Betuminoso (RR-2C) (litro/m <sup>2</sup> ) para a Capa Selante		
Classe Granulométrica	Agregado a Espalhar	RR-2C diluída em 50% de água
única	4,8 - 0,075 mm	4 - 6
		0,9 - 1,1

### III - 3.4.3 – Equipamento

- Para a execução do TSD com capa selante são necessários os seguintes equipamentos: trator de pneus, vassouras mecânicas e manuais, caminhões espargidores e espargidor de operação manual, distribuidores de agregados, rolos compactadores lisos e de pneus;
- Todo equipamento deverá estar em perfeitas condições de uso, sendo a quantidade condicionada ao tamanho da obra.

### III - 3.4.4 – Execução

- A execução do Tratamento Superficial Duplo – TSD com MR envolve as seguintes operações:
  1. Limpeza da superfície adjacente (imprimada ou com pintura de ligação);
  2. 1º espargimento do ligante asfáltico (1º banho);
  3. 1ª distribuição dos agregados (1ª camada);
  4. Compressão da 1ª camada;
  5. 2º espargimento do ligante asfáltico (2º banho);
  6. Compressão da 2ª camada;
  7. Execução do Micro revestimento;
  8. Eliminação dos rejeitos, e
  9. Liberação ao tráfego.

#### LIMPEZA DA SUPERFÍCIE

- A superfície da camada subjacente deve se apresentar completamente limpa, isenta de pó, poeira ou outros elementos. A operação de limpeza pode-se processar por equipamentos mecânicos (vassouras rotativas ou jatos de ar comprimido) ou, em circunstâncias especiais, mesmo por varredura manual;

#### ESPARGIMENTO DO MATERIAL ASFÁLTICO

- Procedida à limpeza, o espargimento do ligante asfáltico só deverá ser processado se as condições atmosféricas forem propícias. Recomenda-se, pois não iniciar os trabalhos antes do nascer do sol, sendo proibido à operação quando:
  1. a temperatura ambiente for inferior a 12°C para os CAPs e a 9°C para as EA;
  2. em dias de chuva ou sob superfícies molhadas; se o ligante for emulsão, admite-se a execução desde que a camada subjacente não apresente encharcada.
- Quando de trabalho em temperaturas excessivamente elevadas, cuidados devem ser tomados se verificar a tendência de os agregados, aquecidos pelo sol, aderirem aos pneus dos rolos e dos veículos;
- A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve estar compreendida entre 177°C e 135°C para o CAP-7 (CAP-150/200) e no caso da RR-2C (emulsão) entre 80°C e 50°C;

- Os materiais asfálticos deverão ser aplicados de uma só vez em toda a largura a ser trabalhada e o espargidor, ajustado e operado de modo a distribuir o material uniformemente, pois depósitos excessivos de material asfáltico devem ser prontamente eliminados;

#### DISTRIBUIÇÃO DE AGREGADOS

- A distribuição de agregados deve seguir de perto a operação de espargimento do ligante betuminoso. Um espaçamento da ordem de 50m é razoável, devendo-se ter em conta as seguintes regras práticas:
  1. a uma mesma temperatura, quanto maior a viscosidade do ligante a empregar, tanto menor deverá ser o espargimento;
  2. a uma mesma viscosidade do ligante a empregar, quanto menor a temperatura ambiente, tanto menor deverá ser o espaçamento.
- A operação de espalhamento deverá ser realizada pelo equipamento especificado e, quando necessário, para garantir uma cobertura uniforme, complementada com processo manual adequado. Excessos de agregado devem ser removidos antes da compressão.

#### COMPRESSÃO DOS AGREGADOS

- Os agregados, após espalhamento, deverão ser comprimidos o mais rápido possível. Nos trechos em tangente, a compressão deve-se iniciar pelos bordos e progredir para o eixo e, nas curvas, deverá progredir sempre do bordo mais baixo para o bordo mais alto;
- O número de passadas do rolo compressor deve ser no mínimo 3, sendo que cada passagem deverá ser recoberta, na vez subsequente, em pelo menos a metade da largura do rolo; acredita-se que a compressão total se processa ao cabo de um número máximo de 5 coberturas (número de passadas no mesmo ponto);
- A primeira camada deverá receber individualmente apenas uma fraca compressão, procedimento este que faculta corrigir eventuais faltas e/ou excessos. A seguir, executa-se a camada subsequente, analogamente à primeira, procedendo-se contudo a compressão nos moldes exigidos;
- É fundamental que a primeira rolagem se processe imediatamente após a distribuição dos agregados, compondo a integração do comboio de execução (espargidor de ligante – distribuidor de agregados – rolos de compressão) a ser disposto sequencialmente e de forma igualmente espaçada. As passadas subsequentes poderão ser efetuadas com maior intervalo de tempo.

MICRO REVESTIMENTO ASFÁLTICO A FRIO COM O EMPREGO DE EMULSÃO MODIFICADA POR POLÍMERO - DNIT-ES – 035/2004 / DNER-ES – 389/99 / DNER-ES – 320/97

#### GENERALIDADES

Moderna tecnologia de revestimento asfáltico, desenvolvida e consagrada em países da Europa e nos Estados Unidos, a partir dos anos 90, tecnologia esta, oriunda das lamas asfálticas selantes, para a proteção, impermeabilização e rejuvenescimento superficial e estético dos pavimentos asfálticos em

início de desgaste pela ação do tráfego e envelhecimento (oxidação do betume) pelo intemperismo climático, provocando fissuras e perda de materiais da camada asfáltica existente, quando se torna necessário uma conservação mais atuante e onerosa (início de buracos) através de serviços de tapa buracos e remendos, comprometendo sensivelmente a estética do pavimento.

No Brasil, com o advento das concessões de rodovias, inicialmente no sul e sudeste do país, a partir de meados de 1995, novas tecnologias tem sido adotadas com sucesso para a conservação ou melhoramentos dos pavimentos asfálticos, através de superposição com novas camadas, objetivando a reabilitação da superfície de rolamento, implementando fatores para a segurança do tráfego, com o emprego de materiais pétreos de melhor qualidade e de granulometrias diferenciadas, nas composições de misturas asfálticas com o emprego de asfaltos modificados (melhorados) por polímeros (borracha sintética), resultando em maior vida útil dos pavimentos executados com estes materiais.

Entre as novas tecnologias implantadas, normatizadas em especificações brasileiras com o emprego de asfaltos/polímeros, a de micro revestimento a frio, tem sido adotada usualmente nos serviços de micro revestimento das rodovias concessionadas e em franca implantação, em rodovias federais, estaduais, vias urbanas e aeroportuárias.

A tecnologia do micro revestimento asfáltico a frio, com o emprego de emulsões asfálticas modificadas por polímeros, contemplada por especificações brasileiras e ISSA/Internacional onde são determinadas as características dos materiais empregados e procedimentos de execução, visam garantir a qualidade do serviço a ser realizado.

#### **DEFINIÇÃO – DNER-ES – 389/99 (DNIT-ES – 035/2004)**

Consiste na associação de agregado, material de enchimento (filler), emulsão asfáltica modificada por polímero SBS, água, aditivos se necessário, com consistência fluida, uniformemente espalhada sobre uma superfície previamente preparada.

#### **DEFINIÇÃO – ISSA-A – 143/96 (a guide quality construction)**

Micro revestimento é uma mistura asfáltica aplicada a frio, constituída de agregados de graduação contínua, filler, água, aditivos se necessário, emulsão asfáltica modificada por polímeros elastoméricos, de ruptura rápida (quick setting), projetada para ser aplicada em consistência fluida, com o uso de equipamento especializado (usina móvel).

Um processo preponderantemente químico modifica o estado da mistura asfáltica em consistência semilíquida, para uma mistura densa/ coesa, proporcionando a abertura (normalização) ao tráfego ao período de 1 hora (de cura ao sol) após a sua aplicação.

#### **CONCEITOS**

O micro revestimento é um revestimento betuminoso modificado por polímeros, de espessuras delgadas, constituídos de elementos minerais (agregados) de dimensões reduzidas, de elevada superfície específica, necessitando de relativo teor de ligante asfáltico (aglutinante) para o envolvimento de todas as partículas minerais, resultando um composto de alta resistência ao desgaste por abrasão, de baixa permeabilidade e antiderrapante.

Possui as seguintes características práticas:

- É uma mistura de agregado britado, emulsão catiônica com polímeros, água e aditivos misturados e aplicados numa superfície apropriadamente preparada;
- Podem ser aplicados em múltiplas camadas;
- Utiliza-se para projetos de rodovias e selagem de fissuras e trincas.

## EMPREGO

Por que utilizar o Micro revestimento sobre o Tratamento Superficial Duplo?

Os métodos tradicionais de tratamento de superfície falham em não apresentar:

- Durabilidade adequada
- Características antiderrapantes apropriadas.

O micro revestimento é também utilizado em projetos de reabilitação de superfície de pavimentos, sendo normalmente projetado para rodovias ou vias urbanas com aplicação em dupla camada: (regularização/impermeabilização e rugosidade/rolamento) ou sobre tratamentos superficiais com finalidade de diminuir as microfissuras deste serviço, causa de sua degradação precoce.

Apresentam características de excelente aderência ao pavimento a ser tratado, elevada coesão de seus componentes, pela qualidade dos materiais empregados neste serviço, em atendimento às especificações, espessura regular, uniforme e alto desempenho, de suas características em longo prazo. Também é projetado como revestimento asfáltico em camada de rolamento, constituindo a capa asfáltica sobre base imprimada, na implantação de pavimentos em vias urbanas e em rodovias de baixo volume de tráfego.

Dentre as finalidades de sua aplicação, destacam-se as seguintes:

- Impermeabilizar revestimentos antigos com desgaste superficial;
- Proteção de revestimentos recentes de graduação aberta;
- Selar fissuras (<3mm) e melhoria estética de pavimentos antigos;
- Elevar o coeficiente de atrito (pneu/pavimento/rugosidade);
- Revestimento delgado sobre pavimento/preservação do greide da pista;
- Camada auto aderente ao pavimento subjacente, salvo necessidade de pintura ligação quando recomendada;
- Enchimento (nivelamento de trilhas de rodas / <2cm);
- Prolongar período de vida útil dos pavimentos asfálticos.

## CARACTERÍSTICAS

Espessuras

- 6 a 20 mm por camada para aplicações regulares;
- 38 mm para operações de preenchimento de trilhas de rodas.

No micro revestimento o tamanho maior do agregado não é parâmetro determinante das taxas de aplicação / espessura das camadas.

Agregado tendendo a granulometria grossa deve ser aplicado em camada mais espessa, caso contrário não haverá suficiente imersão da fração de agregado maior dentro da argamassa, causando desprendimento do mesmo pela borracha da caixa espalhadora ou rejeição pelo tráfego.

Para camadas regulares ou reperfilamento, admite-se a espessura por camada de até 1,5 x a dimensão do maior agregado componente do traço.

Para preenchimento de trilhas de rodas, admite-se a espessura da camada de até 38 mm, utilizando-se de traço grosso.

Do ponto de vista da aplicação

- 2 a 3 minutos de tempo de mistura;
- 1 hora máxima para abertura ao tráfego;
- 1/2 hora máxima para a cura.

Desempenho a longo prazo

- Aderência;
- Resistência ao trincamento;
- Espessura consistente.

## COMPONENTES DO MICROREVESTIMENTO

- Asfalto;
- Água;
- Emulsificante (emulsão);
- Polímero;
- Agregado mineral;
- Aditivo sólido (Filler mineral);
- Aditivo líquido.

### Mistura de Emulsão-Agregado

O equilíbrio entre a concentração do emulsificante interfacial e a solução se perturba pela introdução do agregado carregado.

A aderência do emulsificante à superfície do agregado causa uma diminuição das concentrações do emulsificante. Os glóbulos de asfalto começam a flocular.

### Características do Agregado.

O agregado deve ser 100% triturado.

Partículas arredondadas e grandes promovem o desprendimento das mesmas no pavimento.

O agregado deve ser duro e limpo para assegurar vínculo forte entre ele e o asfalto.

Equivalente areia (DNER ME 054) deve ser maior ou igual a 60%.

Resistência à abrasão (DNER ME 035) deve ser menor que 40%.

Material 100% britado (angularidade).

### Granulometria do Agregado.

Utilizam-se duas granulometrias:

ISSA Faixa II

- Média, usado em superfícies que requerem este tamanho para preencher vazios capilares, corrigir trincas ou condições superficiais.
- Cria uma camada de tração para tráfego médio e pesado.
- Ex: Aeroportos, etc.

ISSA Faixa III:

- Mais grossa, dá o máximo coeficiente de fricção e durabilidade.
- Este tipo é apropriado para uso em rodovias e vias urbanas de tráfego pesado

Especificações, Materiais e Faixas granulométricas.

Emulsões Asfálticas Poliméricas

ESPECIFICAÇÕES	DNER-EM 396/99	ISSA-A 143/96
Viscosidade SSF, 25°C, S	20-100	-
Sedimentação, 5 dias, % em peso, max.	5	5
Peneiramento # 0,84mm, % max	0,1	-
Carga da Partícula	+	+
Residual Asfalto + Polímero, % min.	62	62
Teste de Cimento	-	-

ESPECIFICAÇÕES	DNER-EM 396/99	ISSA-A 143/96
Ensaio Sobre o Residual	-	-
Penetração, 100g, 5A, 25°C, 0,1mm	50-100	40-90
Ponto de Amolecimento, °C, min.	55	57
Viscosidade Cinemática, 135°C, Cst	≥650 SBS	-
Viscosidade Cinemática, 135°C, Cst	≥550 SBR	-
Recuperação Elástica, 20Cm, 25°C, % min.	75 SBS	-
Recuperação Elástica, 20Cm, 25°C, % min.	60 SBR	-
Ductibilidade, 25°C, 5Cm/min, Cm, min.	60	-

Micro revestimento a Frio

ESPECIFICAÇÕES		DNER-ES 389/99		
		ISSA-A 134/96		-
#	Mm	II	III	IV
1/2"	12	-	-	100
3/8"	9,5	100	100	85 – 100
Nº 4	4,75	90 – 100	70 – 90	60 – 87
Nº 8	2,36	65 – 90	45 – 70	40 – 60
Nº 16	1,18	45 – 70	28 – 50	28 – 45
Nº 30	0,6	30 – 50	19 – 34	19 – 34
Nº 50	0,33	18 – 30	12 – 25	14 – 25
Nº 100	0,15	10 – 21	07 – 18	08 – 17
Nº 200	0,075	05 – 15	05 – 15	04 – 08

ESPECIFICAÇÕES		DNER-ES 389/99		
		ISSA-A 134/96		-
#	Mm	II	III	IV
Asfalto Residual	% em peso do Agregado	5,5 – 9,5	5,5 – 9,5	5,0 – 9,0
Filler	% em peso do Agregado	0 – 3	0 – 3	0 – 3
Polímero	% em peso do Asfalto	Min 3,0	Min 3,0	Min 3,0
Taxa Aplicação	Kg/m <sup>2</sup>	5 – 11	8 – 16	15 – 30
Espessura	mm	4 – 15	6 – 20	10 – 30

ESPECIFICAÇÕES		DNER-ES 389/99		
		ISSA-A 134/96		-
#	Mm	II	III	IV
Agregados	Los Angeles (max)	30	30	40
Agregados	Equiv.Areia (min)	65	65	60
Agregados	Azul Metileno	0,8mx	0,8mx	-
Classificação	Traço	Médio	Grosso	Grosso
Tipo	Tráfego	Médio Pesado	Pesado	Pesado
Obra	Local	Urbano Rodovia Aeroporto	Urbano Rodovia	Urbano Rodovia

MÉTODO	ENSAIO SOBRE A MISTURA	DNER	ISSA
		ES-389/99	A-143/96
TB-100	Wet track abrasion test (1,0h, max)	500g/m <sup>2</sup>	538g/m <sup>2</sup>
TB-100	Wet track abrasion test (6d, max)	-	807g/m <sup>2</sup>
TB-109	Load well test and sand adhesion, max.	538g/m <sup>2</sup>	538g/m <sup>2</sup>
TB-113	Tempo de misturação, 25°C, min.	-	120"
TB-114	Wet stripping test, min.	-	90%

MÉTODO	ENSAIO SOBRE A MISTURA	DNER	ISSA
		ES-389/99	A-143/96
TB-139	Wet cohesion, 30' (set), min	-	12kg/cm
TB-139	Wet cohesion, 60' (traffic), min	-	20kg/cm
TB-147	Lwt – deslocamento lateral, max	-	5%
TB-147	Lwt – deslocamento vertical, max	-	10%
TB-144	Classif. Compatib (lig/agreg)	-	(AAA-BAA) > 11 pontos
-	Densidade aparente compac. Após 1.000 ciclos / 57 kg, max. Obs. Schulte	-	2,1

#### Aspectos Técnicos, Ensaios laboratoriais e Aprovação da Mistura Asfáltica.

DNER-ES - 389/99 (DNIT 035/2004 - ES)

Controle de qualidade (no campo)

Emulsão asfáltica modificada por polímero:

- Viscosidade SSF (ABNT MB 581)
- Ensaio de resíduo (ABNT NBR 6568)
- Ensaio de peneiramento (DNER ME 005)
- Ensaio de carga partícula (DNER ME 002)
- Ensaio de recuperação elástica (DNER ME 382) (no resíduo asfáltico)
- Ensaio de sedimentação (DNER ME 006)
- Ensaio de infravermelho no resíduo asfáltico para determinação do teor de polímero.

Agregados:

- Granulometria do traço (DNER ME 083)
- Adesividade (DNER ME 059)
- Equivalente de areia (DNER ME 054)
- Teor de umidade do agregado.

Mistura asfáltica

Por amostragem:

- Extração de betume / teor de ligante ( $\pm 0,3\%$ )
- Granulometria após extração de betume

Em escala:

- Verificar o consumo de agregado, de emulsão asfáltica e “filler” por carga de usina em relação à área aplicada: taxas de materiais e espessura média obtida / m<sup>2</sup>.

Verificação final da qualidade

Acabamento da superfície

- Verificada visualmente, devendo se apresentar desempenada com aspecto e textura uniforme.

Alinhamentos de eixo e bordo

- É verificada com a trena. Desvios detectados não devem exceder 5 cm.

Critérios de aceitação ou rejeição

Materiais inspecionados

Quantidade de ligante e granulometria dos agregados aplicados

Os serviços rejeitados devem ser corrigidos, complementados ou refeitos

Os resultados de controle estatístico e relatórios devem ser associados à medição dos serviços.

#### **EQUIPAMENTO / APLICAÇÃO:**

O micro revestimento asfáltico a frio é aplicado com um equipamento específico, denominado de usina móvel de micro, constituído de silos de agregados, de filler, de fibras, tanques de emulsão, de água e de aditivo líquido, um misturador de eixo duplo e paletas (pug-mill), montados sobre chassi, e uma caixa distribuidora dotada de eixos helicoidais para promover a constante homogeneidade da mistura asfáltica em seu estado fluido.

A ausência desta mistura (complementar) junto à caixa distribuidora pode promover a ruptura da emulsão asfáltica (fenômeno denominado "ruptura por inércia"), impossibilitando a aplicação da mistura asfáltica.

#### **LIBERAÇÃO AO TRÁFEGO**

- Cimento Asfáltico: a liberação pode-se processar após o resfriamento total do ligante, exigindo-se o controle de velocidade do tráfego usuário – velocidade máxima de 40 km/h.
- Emulsão Asfáltica: o tráfego só deverá ser liberado após se assegurar o desenvolvimento completo da adesividade passiva (resistência ao arrancamento), propriedade que nesta alternativa requer tempos maiores; esta avaliação deve ser feita no começo da obra, estabelecendo-se, para orientação inicial, um repouso da ordem de 48 horas, o qual poderá ser alargado ou reduzido conforme as constatações.

Após a aplicação da camada de micro revestimento, é necessário aguardar período de ruptura total e cura, para a evaporação da umidade constituinte do sistema e estabilidade (coesividade) da mistura asfáltica, ao período de uma (01) hora (exposição ao sol) e abertura ao tráfego.

Para as obras viárias, a ação do tráfego é suficiente para garantir a compactação da camada (delgada) de micro revestimento.

Para execução do revestimento da pista indica-se a utilização dos seguintes materiais:

- Material Betuminoso: Emulsão RR-2C, a ser adquirida em Goiânia;
- Material Betuminoso: Emulsão RL-1C-E, a ser adquirida em Goiânia;
- Material Betuminoso: Asfalto Diluído CM-30, a ser adquirido em Goiânia;
- Agregado Graúdo: produtos de britagem proveniente de Pedreira Comercial.

### **III - 3.4.5 – Controle Tecnológico**

#### **EMULSÃO ASFÁLTICA**

Em todo carregamento de emulsão que chegar à obra serão realizados os seguintes ensaios:

1. Viscosidade Saybolt-Furol (Método P-MB-581);

2. Peneiração (Método P-MB-609);
3. Teor de Resíduo (% de CAP residual) – Método Exedito.

Nota: Os resultados dos ensaios devem corresponder aos constantes quando do carregamento da emulsão no fabricante, atendendo às especificações do IBP-Instituto Brasileiro do Petróleo.

## AGREGADOS

- Antes do início da britagem, caso de ocorrência de material pétreo não explorada, deverão ser confirmados os valores de absorção, de abrasão Los Angeles e, se for o caso, de durabilidade, através de ensaios de 3 amostras estrategicamente coletadas, para posterior utilização da brita;
- Os agregados deverão enquadrar-se nas classes granulométricas especificadas anteriormente, apresentando boa adesividade ao ligante betuminoso e desgaste abrasão até 50%. Deverão também estar desprovidos de pó, senão deverão ser obrigatoriamente lavados quando da utilização;
- Atendidas as condições anteriores, para cada 30 m<sup>3</sup> de agregado estocado será retirada aleatoriamente uma amostra para o ensaio de:
  1. Granulometria para verificação da classe granulométrica;
- Quando houver mudança de fonte de agregado, todas as características citadas anteriormente deverão ser checadas.
- O par agregado/ligante deverá atender à viscosidade satisfatória para a execução do TSD.

## TAXAS DO LIGANTE E DO AGREGADO

- Para cada “pano” de 100 m de comprimento, as taxas deverão ser determinadas pelo tradicional processo da bandeja, pesada antes e depois do espargimento de ligante, e do espalhamento do agregado. Como a dosagem é sempre feita em base volumétrica deve-se determinar a massa específica do material. Para o ligante (CAP ou Emulsão) pode-se considerar  $\underline{d}$  (massa específica) = 1,0 kg/litro, e para os agregados usar uma caixa de madeira com dimensões internas aproximadamente de 0,30 x 0,30 x 0,20 m, tendo-se então:  $\underline{d} = (P2 - P1) / V$ , onde  $\underline{d}$  é a densidade solta, P2 – massa do (agregado + caixa), com a caixa cheia de partículas arrumadas a mão, e rasada o melhor possível, P1 é a massa da caixa vazia e V o volume da mesma calculado a base de régua. O valor  $\underline{d}$  adotado é a média aritmética de pelo menos 9 resultados para a classe granulométrica em questão.

## CAPÍTULO IV

### PROJETO DE RECAPEAMENTO DA PAVIMENTAÇÃO URBANA

#### IV – 1 – INTRODUÇÃO

Os serviços de reabilitação merecem uma abordagem especial na Engenharia, pois o resultado de um projeto depende da época em que foi realizado, da frequência de conservação que o objeto recebeu e que receberá até sua efetiva execução, além da qualidade dos serviços de conservação executados no período.

Nas obras de recapeamento, essas características comumente prejudicam e/ou inviabilizam os projetos de execução, uma vez que da época da conclusão do projeto até a efetiva contratação e emissão da ordem de serviço para a execução das obras de recapeamento, há no mínimo um lapso de tempo de seis meses. Como a vida das ruas e avenidas é dinâmica, está sempre se modificando em razão do uso e desgaste natural, esse projeto acaba por não mais refletir sua realidade física à época do início da execução das obras de reabilitação, daí é preciso adequar o referido projeto.

Assim, quando a obra de reabilitação é iniciada o projeto está quase sempre desatualizado e necessita de reparo ou adequação e/ou alterações significativas que levam a elaboração de outro projeto e, por conseguinte haverá outro lapso de tempo até outra licitação/contratação/emissão de ordem de serviço, que também já estará com o projeto desatualizado.

Daí se inicia um ciclo vicioso. Então, sob a pressão da necessidade do uso da estrutura viária e da cobrança da sociedade, o gestor público fica tentado a aceitar a adoção, durante o andamento da obra, de novas soluções e preços visando terminar o mais rápido possível a reabilitação e devolver a via para utilização segura dos usuários.

Atentos a essa realidade, os Órgãos Rodoviários Estaduais e o DNIT, juntamente com o Banco Mundial trabalharam uma nova arquitetura de contratação, onde o contrato é respeitado e ao mesmo tempo é conseguida uma solução eficiente, atual e econômica para a reabilitação das vias. A qual consiste na adoção de uma matriz com soluções de engenharia para cada tipo de demanda no campo. Assim, antes de ser emitida a ordem de serviço para a obra de reabilitação, o time técnico da Administração Municipal avalia o trecho a ser trabalhado e ratifica a solução de projeto ou indica uma nova solução. A solução adotada deverá ser a adequada à nova realidade física do trecho a ser restaurado, devendo essa solução ser escolhida dentre aquelas que façam parte do catálogo de soluções e preços pré-pactuados. Para todas as soluções do catálogo são ofertados preços, por isso a solução da obra é rápida e eficiente.

#### IV – 1.1 – OBJETIVO

Este caderno contém os elementos necessários para a execução de Reabilitação de Pavimentos Degradados em vias diversas, no Município, com aplicação de soluções para reabilitação de pavimentos, constantes no Catálogo Técnico da AGETOP.

Os serviços propostos têm por objetivo sanar os principais defeitos superficiais em pontos específicos de ruas e avenidas prioritárias e reduzir o volume de serviços de tapa-buraco.

Os critérios de seleção dos trechos a serem reabilitados foram baseados nas informações constantes do relatório do “LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO - METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS LEVANTADOS E RESULTADOS OBTIDOS” realizado pela Administração Municipal.

As contratações para a execução dos serviços de Reabilitação possibilitarão:

- a) Maior eficácia e eficiência dos serviços executados;
- b) Efetivação da mudança do critério de contratação desses serviços;
- c) Minorar alterações do projeto no decorrer da execução dos serviços;

- d) Dificultar o incremento de preços (termos aditivos de acréscimos);
- e) Implantar um sistema de controle de qualidade por etapas (pare passo com o serviço em execução);
- f) Evitar custos com obras paralisadas, causados pela depreciação, desgaste e perda de serviços executados na obra;
- g) Evitar obras inacabadas e desperdício de dinheiro público.

#### **IV – 2 – CATÁLOGO TÉCNICO DE SOLUÇÕES**

Os Engenheiros da AGETOP desenvolveram juntamente com os consultores do Banco Mundial - BIRD um Catálogo Técnico de Soluções aplicável em ações de reabilitação de pavimentos. As soluções constantes do catálogo foram desenvolvidas principalmente no decorrer dos Grupos I, II e III do Programa BIRD / AGETOP, sendo associados os conhecimentos específicos dos técnicos da Agência acerca dos pavimentos goianos com as avaliações de retorno de investimentos desenvolvidas pelos técnicos do BIRD.

Os custos unitários de cada solução estão baseados na tabela vigente da AGETOP. Cabe à Proponente avaliar e propor o seu preço que não sofrerá alteração, a não ser nos casos de reajustamento, quando for o caso.

Todas as soluções definidas no catálogo estão em conformidade com o que definem as “ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS – AGETOP” e DNIT.

As soluções aplicáveis ao Município foram definidas para no Catálogo Técnico apresentado a seguir:

CATÁLOGO DE INTERVENÇÕES DE REABILITAÇÃO DO PAVIMENTO

Vias com revestimento em Tratamento Superficial

VDM		N (USACE)	Def.	IRI<=3				3<IRI<=4				IRI>4			
				IGG				IGG				IGG			
Total	Comercial			IGG<40	40<IGG<80	80<IGG<150	IGG>150	IGG<40	40<IGG<80	80<IGG<150	IGG>150	IGG<40	40<IGG<80	80<IGG<150	IGG>150
<500	<200	1,46E+06	<=84	MR	RL(1%)+LA	RL(1%)+LA	RL(5%)+REP	MR	RL(1%)+LA	RL(2%)+REP	REC+TSDpol	MR	RL(2%)+REP	RL(5%)+REP +TSDpol	REC+TSDpol
			>84	MR	RL(1%)+LA	RL(1%)+TSD pol	REC+TSDpol	MR	RL(1%)+LA	RL(2%)+REP +TSDpol	REC+TSDpol	MR	RL(2%)+REP +TSDpol	RL(5%)+REP +TSDpol	REC+TSDpol
500 a 1500	200 a 600	3,65E+06	<=72	MR	RL(1%)+LA	RL(1%)+TSD pol	REC+TSDpol	MR	RL(1%)+TSD pol	RL(2%)+REP +TSDpol	REC+TSDpol	MR	RL(2%)+REP	RL(5%)+REP +TSDpol	REC+TSDpol
			>72	MR	RL(1%)+TSD pol	RL(2%)+REP +TSDpol	REC+TSDpol	MR	RL(1%)+TSD pol	RL(2%)+REP +TSDpol	REC+TSDpol	MR	RL(2%)+REP +TSDpol	RL(5%)+REP +TSDpol	REC+TSDpol
>1500	>600	5,11E+06	<=68	MR	RL(1%)+LA	RL(2%)+REP +H3	REC+H5	MR	RL(1%)+REP	RL(2%)+REP +H3	REC+H5	RL(1%)+REP	RL(1%)+H3	RL(5%)+REP +H4	REC+H5
			>68	MR	RL(1%)+REP	RL(2%)+REP +H4	REC+H5	MR	RL(1%)+H3	RL(2%)+REP +H4	REC+H5	RL(1%)+REP	RL(2%)+REP +H3	RL(5%)+REP +H5	REC+H5

- Intervenções:
- RL - Reparo localizado - superficial e profundo
  - REP - Reperfilagem com massa fina de CBUQ
  - LA - Lama asfáltica grossa
  - He - Camada de CBUQ com espessura = e
  - TSDpol - Tratamento superficial duplo com polímero
  - REC - Reconstrução da base
  - MR - Manutenção de rotina

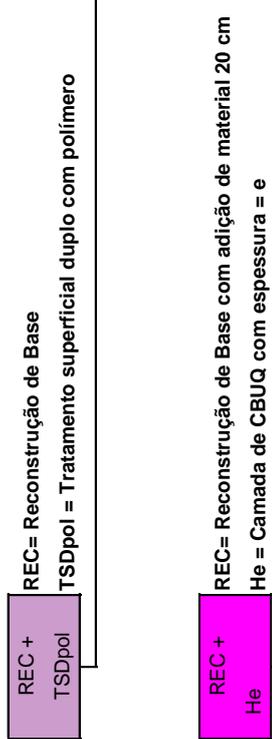
**CATÁLOGO DE INTERVENÇÕES DE REABILITAÇÃO DO PAVIMENTO**  
**Rodovias com revestimento em Tratamento Superficial**

**SOLUÇÕES**

RL+ LA	RL = Reparo localizado - superficial e profundo LA = Lama asfáltica grossa
RL + TSDpol	RL = Reparo localizado - superficial e profundo TSDpol = Tratamento superficial duplo com polímero
RL+ REP	RL = Reparo localizado - superficial e profundo REP = Peperfilagem com massa fina de CBUQ e= 2cm
RL(1%)+ H3	RL = Reparo localizado - superficial e profundo H3 = Camada de CBUQ com espessura 3 cm
RL + REP + TSDpol	RL = Reparo localizado - superficial e profundo REP = Peperfilagem com massa fina de CBUQ e= 2cm TSDpol = Tratamento superficial duplo com polímero
RL + REP + He	RL = Reparo localizado - superficial e profundo REP = Peperfilagem com massa fina de CBUQ e= 2cm He = Camada de CBUQ com espessura = e

**SOLUÇÕES EQUIVALENTES**

RL + Micro	RL = Reparo localizado - superficial e profundo Micro = Microrevestimento Asfáltico (2 camadas)
RL(1%)+ TSD + Micro	RL = Reparo localizado - superficial e profundo TSDpol + Microrevestimento
RL + REP + Micro	RL = Reparo localizado - superficial e profundo REP = Peperfilagem com massa fina de CBUQ e= 2cm Micro = Microrevestimento Asfáltico com 1,5 cm (2 camadas)
Base + TSDpol	Reestabilização de base e revestimento existente Base Nova + TSDpol
Recic. + TSDpol	Reciclagem de base com adição de material TSDpol
Base + He	Reestabilização de base e revestimento existente 20 Base Nova 20 cm + CBUQ
Reest. + He	Reestabilização de base com adição de material 20 cm CBUQ
Recic. + He	Reciclagem de base com adição de material 20 cm CBUQ



Entre as soluções definidas na Matriz anterior foram adotados procedimentos para aplicações em rodovias e adaptadas para ruas e avenidas, sendo que a maior modificação é a não utilização de acostamentos em vias urbanas e a adoção da largura da via tratada. A composição dos preços é feita definindo os valores a serem medidos com a unidade m<sup>2</sup>, o que facilita a gestão de custo da obra. A seguir apresenta-se o padrão rodoviário adotado e adaptado para utilização urbana:

**SOLUÇÃO 1 – RECONSTRUÇÃO (A) (Sub-base reciclada, base nova com cimento e TSD (S-1))**

Descrição simplificada do serviço:

Sub-Base: Remoção de revestimento asfáltico, reciclagem de material da base existente numa espessura de 25,0 cm; execução de sub-base com solo estabilizado granulometricamente em 15,0 cm, dos quais 7,0 cm com utilização de material existente e 8,0 cm com incorporação de material novo;

Base: Execução de nova base com solo melhorado com cimento a 2% em 13,0 cm;

Revestimento: Imprimação, Tratamento Superficial Simples nos acostamentos e Tratamento Superficial Duplo nas faixas de rolamento.

Obras Complementares: Execução de Drenagem de Pista e Sinalização Horizontal.

Custo do serviço por km:

**Ver ANEXO I.**

Distância, Suficiência, Qualidade dos Materiais é de total responsabilidade do Proponente.

**SOLUÇÃO 2 – RECONSTRUÇÃO (B) (Base com cimento e TSD (S-2))**

Descrição simplificada do serviço:

Base: Reciclagem de material da base existente numa espessura de 7,0 cm; execução de nova base com solo melhorado com cimento a 2% em 18,0 cm, dos quais 7,0 cm com utilização de material existente e 11,0 cm com incorporação de material novo;

Revestimento: Imprimação, Tratamento Superficial Simples nos acostamentos e Tratamento Superficial Duplo nas faixas de rolamento.

Obras Complementares: Execução de Drenagem de Pista e Sinalização Horizontal.

Custo do serviço por km:

**Ver ANEXO I.**

Proponente. Distância, Suficiência, Qualidade dos Materiais é de total responsabilidade do

### **SOLUÇÃO 3 – RECONSTRUÇÃO (C) (Base e TSD (S-3))**

Descrição simplificada do serviço:

Base: Remoção de revestimento asfáltico, reciclagem de material da base existente numa espessura de 7,0 cm; execução de base com solo estabilizado granulometricamente em 18,0 cm, dos quais 7,0 cm com utilização de material existente e 11,0 cm com incorporação de material novo;

Revestimento: Imprimação, Tratamento Superficial Simples nos acostamentos e Tratamento Superficial Duplo nas faixas de rolamento.

Obras Complementares: Execução de Drenagem de Pista e Sinalização Horizontal.

Custo do serviço por km:

**Ver ANEXO I.**

Distância, Suficiência, Qualidade dos Materiais é de total responsabilidade do Proponente.

## **SOLUÇÃO 4 – REFORÇO (Remendos, reperfilamento e TSD (S-4))**

### Descrição simplificada do serviço:

Sub-base e base: Execução de remendos localizados profundos com solo melhorado com cimento a 2% em 4% da área;

Revestimento: Pintura de Ligação; reperfilamento com Concreto Betuminoso Usinado a Quente tipo massa fina na pista em espessura 2,0 cm sobre a pista; Tratamento Superficial Simples nos acostamentos e Tratamento Superficial Duplo na pista.

Obras Complementares: Execução de Drenagem de Pista e Sinalização Horizontal.

### Custo do serviço por km:

**Ver ANEXO I.**

Distância, Suficiência, Qualidade dos Materiais é de total responsabilidade do Proponente.

**SOLUÇÃO 5 – RECAPEAMENTO – PMF Polimerizado (Remendos e PMF (S-5))**

Descrição simplificada do serviço:

Sub-base e base: Execução de remendos localizados profundos com solo melhorado com cimento a 2% em 4% da área; execução de Pré Misturado a Frio Semi Denso na pista em espessura 3,0 cm sobre os remendos profundos.

Revestimento: Pintura de Ligação; execução de Pré Misturado a Frio Semi Denso com emulsão modificada na pista em espessura 3,0 cm sobre a pista e Banho Diluído nos acostamentos.

Obras Complementares: Execução de Drenagem de Pista e Sinalização Horizontal.

Custo do serviço por km:

**Ver ANEXO I.**

Distância, Suficiência, Qualidade dos Materiais é de total responsabilidade do Proponente.

**SOLUÇÃO 6 – CAPE SEAL (Remendos, TSS e Micro revestimento (S-6))**

Descrição simplificada do serviço:

Sub-base e base: Execução de remendos localizados profundos com solo melhorado com cimento a 2% em 4% da área; execução de Pré Misturado a Frio, Semi-Denso em espessura 3,0 cm sobre os remendos profundos.

Revestimento: Micro Revestimento em uma camada na pista e Tratamento Superficial Simples na pista e nos acostamentos.

Obras Complementares: Execução de Drenagem de Pista e Sinalização Horizontal.

Custo do serviço por km:

**Ver ANEXO I.**

Distância, Suficiência, Qualidade dos Materiais é de total responsabilidade do Proponente.

## **SOLUÇÃO 7 – RECAPEAMENTO – TSD (Remendos e TSD (S-7))**

### Descrição simplificada do serviço:

Sub-base e base: Execução de remendos localizados profundos com solo melhorado com cimento a 2% em 4% da área; execução de Pré-Misturado a Frio, Semi-Denso na pista em espessura 3,0 cm sobre os remendos localizados profundos.

Revestimento: Tratamento Superficial Simples nos acostamentos e Tratamento Superficial Duplo na pista.

Obras Complementares: Execução de Drenagem de Pista e Sinalização Horizontal.

### Custo do serviço por km:

**Ver ANEXO I.**

Distância, Suficiência, Qualidade dos Materiais é de total responsabilidade do Proponente.

## **SOLUÇÃO 8 – RECAPEAMENTO – TSS (Remendos e TSS (S-8))**

### Descrição simplificada do serviço:

Sub-base e base: Execução de remendos localizados profundos com solo melhorado com cimento a 2% em 4% da área; execução de Pré Misturado a Frio, Semi-Denso na pista em espessura 3,0 cm sobre os remendos localizados profundos.

Revestimento: Tratamento Superficial Simples na pista e nos acostamentos.

Obras Complementares: Execução de Drenagem de Pista e Sinalização Horizontal.

Custo do serviço por km:

**Ver ANEXO I.**

Distância, Suficiência, Qualidade dos Materiais é de total responsabilidade do Proponente.

**SOLUÇÃO 9 – SELAGEM (A) (Remendos e Micro revestimento em 2 camadas – 16,0 mm (S-9))**

Descrição simplificada do serviço:

Sub-base e base: Execução de remendos localizados profundos com solo melhorado com cimento a 2% em 4% da área; execução de Pré-Misturado a Frio em espessura 3,0 cm sobre os remendos localizados profundos.

Revestimento: Micro Revestimento em uma camada nos acostamentos e Micro Revestimento em duas camadas na pista.

Obras Complementares: Execução de Drenagem de Pista e Sinalização Horizontal.

Custo do serviço por km:

**Ver ANEXO I.**

Distância, Suficiência, Qualidade dos Materiais é de total responsabilidade do Proponente.

**SOLUÇÃO 10 – SELAGEM (B) (Remendos e Micro revestimento em 1 camada – 8,0 mm (S-10))**

Descrição simplificada do serviço:

Sub-base e base: Execução de remendos localizados profundos com solo melhorado com cimento a 2% em 4% da área; execução de Pré-Misturado a Frio em espessura 3,0 cm sobre os remendos localizados profundos.

Revestimento: Micro Revestimento em uma camada na pista e nos acostamentos.

Obras Complementares: Execução de Drenagem de Pista e Sinalização Horizontal.

Custo do serviço por km:

**Ver ANEXO I.**

Distância, Suficiência, Qualidade dos Materiais é de total responsabilidade do Proponente.

**MEMORIA DE CÁLCULO DOS PREÇOS UNITÁRIOS GLOBALIZADOS**

**VER ANEXO I**

**IV – 3 – QUADRO DE PREÇOS UNITÁRIOS E DETALHAMENTO DAS SOLUÇÕES**

QUADRO RESUMO

ITEM	PREÇOS	
	R\$ / km	R\$ / m <sup>2</sup>
RECONSTRUÇÃO (A) - Sub-base reciclada, base nova com cimento e TSD (S-1)	318.796,04	39,85
RECONSTRUÇÃO (B) - Base com cimento e TSD (S-2)	239.235,97	29,90
RECONSTRUÇÃO (C) - Base e TSD (S-3)	180.166,80	22,52
REFORÇO - Remendos, Reperfilamento e TSD (S-4)	196.771,58	24,60
RECAPEAMENTO - PMF Polimerizado - Remendos e PMF (S-5)	154.448,91	19,31
CAPE SEAL - Remendos, TSS e Microrevestimento (S-6)	79.027,23	9,88
RECAPEAMENTO – TSD - Remendos e TSD (S-7)	115.788,84	14,47
RECAPEAMENTO – TSS - Remendos e TSS (S-8)	75.173,60	9,40
SELAGEM (A) - Remendos e Microrevestimento em 2 camadas - 16,0 mm (S-9)	120.439,68	15,05
SELAGEM (B) - Remendos e Microrevestimento em 1 camada - 8,0 mm (S-10)	79.027,23	9,88
<b>PREÇO MÉDIO</b>	<b>155.887,59</b>	<b>19,49</b>

Catálogo de Soluções - Detalhamento				
Referência	Ações			
	Sub-base	Base	Capa	Drenagem
1	Reciclagem da Sub-base com bota-fora de 50%	Bota-fora da Base existente	Tratamento Superficial Duplo	Meio-fio com sarjeta
	Execução de nova Sub-base com complementação de 50%	Execução de nova Base com 2% cimento		
2		Reciclagem da Base com bota-fora de 50%	Tratamento Superficial Duplo	Meio-fio com sarjeta
		Execução de nova Base com 2% cimento e complemento de 50% de cascalho		
3		Reciclagem da Base com bota-fora de 50%	Tratamento Superficial Duplo	Meio-fio com sarjeta
		Execução de nova Base e complemento de 50% de cascalho		
4		Remendos Profundos com SC a 2% em 4% da área pavimentada	Reperfilamento com CBUQ tipo massa fina a 2cm	Meio-fio com sarjeta
		Pintura de ligação	Tratamento Superficial Duplo	
5		Remendos Profundos com SC a 2% em 4% da área pavimentada + PMF 3cm	Recapeamento com PMF Semi Denso Polimerizado com espessura de 3cm	Meio-fio com sarjeta
		Pintura de ligação		
6		Remendos Profundos com SC a 2% em 4% da área pavimentada + PMF com espessura de 3cm	Tratamento Superficial Simples	Meio-fio com sarjeta
			Micro Revestimento Asfáltico com espessura de 0,8cm	
7		Remendos Profundos com SC a 2% em 4% da área pavimentada + PMF com espessura de 3cm	Tratamento Superficial Duplo	Meio-fio com sarjeta
8		Remendos Profundos com SC a 2% em 4% da área pavimentada + PMF com espessura de 3cm	Tratamento Superficial Simples	Meio-fio com sarjeta
9		Remendos Profundos com SC a 2% em 4% da área pavimentada + PMF com espessura de 3cm	1ª camada de Micro Revestimento Asfáltico com espessura de 0,8cm	Meio-fio com sarjeta
			2ª camada de Micro Revestimento Asfáltico com espessura de 0,8cm	
10		Remendos Profundos com SC a 2% em 4% da área pavimentada + PMF com espessura de 3cm	Micro Revestimento Asfáltico com espessura de 0,8cm	Meio-fio com sarjeta

## CAPÍTULO V

### ASPECTOS TÉCNICOS, NORMAS, ESPECIFICAÇÕES, CONTROLES TECNOLÓGICOS E MEIO AMBIENTE

#### **V – 1 – SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS E NORMAS APLICÁVEIS**

As obras e serviços a serem aplicados têm por objetivo o restabelecimento das características funcionais e estruturais dos pavimentos originalmente existentes nos diversos trechos incluídos nesse Termo de Referência. Os serviços de recuperação serão precedidos de uma nova avaliação dos defeitos de superfície, da irregularidade longitudinal e das deformações recuperáveis, realizados pela AGETOP. Esses levantamentos visam distribuir adequadamente as soluções indicadas nesse Termo de Referência nos projetos executivos que serão definidos pela equipe técnica da AGETOP, respeitando-se as quantidades e características aqui apresentadas. As Empresas deverão também, atender às normas ambientais cabíveis, conforme o estabelecido pela legislação vigente.

Em função da avaliação das condições de superfície e aspectos estruturais, as intervenções serão programadas de modo a corrigir os defeitos existentes, selecionando-se sempre os segmentos mais degradados em cada trecho, adequando-se às extensões previstas nesse Termo de Referência. As ações de recuperação, de reforço estrutural ou de eventual reconstrução de segmentos do pavimento deverão ser programadas de forma a atender os Parâmetros de Desempenho adequados ao tráfego seguro e econômico que faz uso da rodovia.

As interferências entre a execução das obras e a manutenção do tráfego nos trechos em intervenção obrigam a(s) Empresa(s) a efetuar um planejamento das intervenções consistente e otimizado.

Ao término dos trabalhos correspondentes a cada obra ou serviço, a Empresa deverá apresentar à AGETOP relatório detalhado, com registros fotográficos, consolidando todos os serviços efetivamente executados, com as respectivas quantidades, em projeto “as built”.

Os serviços nos pavimentos flexíveis a serem executados nessa recuperação terão por objetivo restabelecer as condições de tráfego. A recuperação do pavimento flexível compreenderá, fundamentalmente:

- Execução dos reparos localizados necessários, previamente à execução das obras de reforço do pavimento;
- Impermeabilização e/ou o reforço estrutural do pavimento existente, conforme o caso;
- Eventual reconstrução de segmentos cujo nível de deterioração, condições estruturais ou ambas a indiquem, não recomendando o reforço do pavimento existente;
- Recuperação ou a recomposição dos acostamentos existentes.

Os projetos executivos definidos pela AGETOP serão concebidos e implementados de forma que todas as condições funcionais, estruturais e de segurança necessárias sejam atendidas.

#### **V – 1.1 – ESPECIFICAÇÕES APLICÁVEIS**

No Quadro a seguir estão indicadas as especificações da AGETOP referentes aos serviços indicados nas soluções de intervenção relacionadas no item 02 do presente

Termo. Ressalte-se que todos os serviços por penetração previstos e que necessitam do uso de emulsões asfálticas, deverão ser executados com emulsões asfálticas polimerizadas.

#### **TERRAPLENAGEM**

---

AGETOP-ES-T 01/98 Serviços Preliminares

---

AGETOP-ES-T 02/98 Caminhos de Serviço

---

#### **PAVIMENTAÇÃO**

---

AGETOP-ES-P 03/98 Sub-Base Estabilizada Granulometricamente

---

AGETOP-ES-P 04/98 Base Estabilizada Granulometricamente

---

AGETOP-ES-P 05/98 Base de Solo Melhorado com Cimento

---

AGETOP-ES-P 06/98 Acostamento

---

AGETOP-ES-P 07/98 Imprimação

---

AGETOP-ES-P 08/98 Pintura de Ligação

---

AGETOP-ES-P 09/98 Tratamento Superficial Simples

---

AGETOP-ES-P 10/98 Tratamento Superficial Duplo

---

AGETOP-ES-P 11/98 Concreto Asfáltico

---

AGETOP-ES-P 16/98 Lama Asfáltica

---

DNIT - NORMA DNIT 035/2004 - ES Micro Revestimento

---

#### **DRENAGEM**

---

AGETOP-ES-D 01/98 Sarjetas e Valetas

---

AGETOP-ES-D 02/98 Meio-Fio (Banquetas)

---

AGETOP-ES-D 03/98 Entr./Saídas D'Água em Taludes (Calhas – Entradas)

---

AGETOP-ES-D 04/98 Dissipadores de Energia (Saídas D'Água)

---

AGETOP-ES-D 07/98 Drenos Profundos (Longitudinais)

---

#### **OBRAS COMPLEMENTARES**

---

AGETOP-ES-OC 03/98 Sinalização

---

#### **PROTEÇÃO DO CORPO ESTRADAL**

---

AGETOP-ES-CE 01/98 Proteção Vegetal

---

Deverão ser obedecidas também as especificações da ABNT aplicáveis aos serviços de pavimentação rodoviária das soluções definidas.

### **V – 1.2 – CONTROLE DE MATERIAIS E SERVIÇOS**

Todos os materiais deverão satisfazer às Especificações Gerais em vigor na AGETOP e para isso, serão examinados em laboratório obedecendo às Especificações de Serviço da AGETOP e, nos casos omissos, aos Métodos de Ensaio (ME) do DNIT. O controle de materiais observará aos seguintes itens:

- Controle de material para base;
- Controle de qualidade do material betuminoso;
- Controle de qualidade dos agregados.

O controle de execução dos serviços será exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, e observará aos seguintes itens:

- Controle geométrico e de espessura da camada;
- Controle de acabamento da superfície.

## V – 1.3 – RECOMENDAÇÕES AMBIENTAIS

### V – 1.3.1 – MANEJO AMBIENTAL

Para execução das camadas betuminosas definidas para as Soluções 1 a 6 deste Termo de Referência são necessários trabalhos envolvendo a utilização de ligantes betuminosos e agregados, além da instalação de usina misturadora.

Os cuidados a serem observados para fins de prevenção de meio ambiente envolvem a extração de material de jazida, produção e aplicação de revestimentos asfálticos, o estoque de ligantes betuminosos e operação da usina.

### V – 1.3.2 – AGREGADOS

No decorrer do processo de obtenção de agregados de pedreiras devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

- A brita e a areia somente serão aceitas após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira e do areal cuja cópia da licença deverá ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra, inclusive para materiais fornecidos por terceiros.
- Descartar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental.
- Planejar adequadamente a exploração da pedreira de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos, em caso de exploração própria.
- Impedir queimadas como forma de desmatamento.
- Seguir as recomendações para caminho de serviço constantes das normas do DNIT e da AGETOP.
- Construir junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água.

### V – 1.3.3 – LIGANTES BETUMINOSOS

- Instalar os depósitos em locais afastados de cursos d'água.
- Vedar o refugo de materiais usados à margem da estrada ou em outros locais onde possam causar prejuízos ambientais.
- Recuperar a área afetada pelas operações de construção/execução, mediante a remoção da usina e dos depósitos e a limpeza de canteiro de obras.
- As operações em usinas misturadoras englobam:
  - a) Estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados;
  - b) Transporte e estocagem de filler;
  - c) Transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e ligantes asfálticos.

**Agentes e fontes poluidoras**

<b>Agente Poluidor</b>	<b>Fontes poluidoras</b>
I. Emissão de partículas	As fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem e tráfego de veículos e vias de acesso.
II. Emissão de gases	Combustão do óleo: oxido de enxofre, oxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos no tanque de emulsão.
III. Emissões fugitiva	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos, vias de tráfego, área de peneiramento, pesagem e mistura.
OBS.: Emissões fugitivas	São quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar o seu fluxo.

- Impedir a instalação de usinas a uma distância inferior a 200 m (duzentos metros), medidos a partir da base da chaminé, de residências, hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas, asilos, orfanatos, creches, clubes esportivos, parques de diversões e outras construções comunitárias.
- Definir no plano da obra áreas para as instalações industriais, de maneira a alcançar o mínimo de agressão ao meio ambiente.
- Atribuir à Executante responsabilidade pela obtenção da licença de instalação/operação, assim como manter a usina em condições de funcionamento dentro do prescrito nestas especificações.

**V – 1.3.4 – Operação**

Instalar sistemas de controle de poluição do ar constituídos por ciclone e filtro de mangas ou equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos nas legislações vigentes.

Dotar os silos de estocagem de agregados de proteções laterais e cobertura, para evitar a dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento.

Enclausurar a correia transportadora de agregados.

Dotar o misturador, os silos de agregados e as peneiras classificatórias do sistema de exaustão, de conexão ao sistema de controle de poluição do ar, para evitar emissões de vapores e partículas para a atmosfera.

Fechar os silos de estocagem de massa asfáltica.

Pavimentar e manter limpas as vias de acesso internas, de tal modo que as emissões provenientes do tráfego de veículos não ultrapassem 20% de opacidade.

Dotar os silos de estocagem de filler, de sistema próprio de filtragem a seco.

Adotar procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó retido nas mangas.

Acionar os sistemas de controle de poluição do ar, antes dos equipamentos de processo.

Manter em boas condições de operação todos os equipamentos de processo e de controle.

## CAPÍTULO VI

### CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE SINALIZAÇÃO

#### DEFINIÇÃO E FUNÇÃO

A sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego.

A sinalização horizontal é classificada segundo sua função:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
- Complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;
- Regulamentar os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

Em algumas situações a sinalização horizontal atua, por si só, como controladora de fluxos. Pode ser empregada como reforço da sinalização vertical, bem como ser complementada com dispositivos auxiliares.

#### IMPORTÂNCIA

A sinalização horizontal:

- Permite o melhor aproveitamento do espaço viário disponível, maximizando seu uso;
- Aumenta a segurança em condições adversas tais como: neblina, chuva e noite;
- Contribui para a redução de acidentes;
- Transmite mensagens aos condutores e pedestres.

Apresenta algumas limitações:

- Reduzir a durabilidade, quando sujeita a tráfego intenso;
- Visibilidade deficiente, quando sob neblina, pavimento molhado, sujeira, ou quando houver tráfego intenso.

#### PADRÃO DE FORMAS E CORES

A sinalização horizontal é constituída por combinações de traçado e cores que definem os diversos tipos de marcas viárias.

Padrão de formas:

- Contínua: corresponde às linhas sem interrupção, aplicadas em trecho específico de pista;
- Tracejada ou Seccionada: corresponde às linhas interrompidas, aplicadas em cadência, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior que o traço;
- Setas, Símbolos e Legendas: correspondem às informações representadas em forma de desenho ou inscritas, aplicadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando a sinalização vertical existente.

Padrão de cores:

- Amarela, utilizada para:
  - Separar movimentos veiculares de fluxos opostos;
  - Regularizar ultrapassagem e deslocamento lateral;
  - Delimitar espaços proibidos para estacionamento e/ou parada;
  - Demarcar obstáculos transversais à pista (lombada).
- Branca, utilizada para:
  - Separar movimentos veiculares de mesmo sentido;
  - Delimitar áreas de circulação;
  - Delimitar trechos de pistas, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais;
  - Regularizar faixas de travessias de pedestres;
  - Regularizar linha de transposição e ultrapassagem;
  - Demarcar linha de retenção e linha de “Dê a preferência”;
  - Inscrever setas, símbolos e legendas.
- Vermelha, utilizada para:
  - Demarcar ciclovias ou ciclo faixas;
  - Inscrever símbolo (cruz).
- Azul, utilizada como base para:
  - Inscrever símbolo em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque para pessoas portadoras de deficiência física.
- Preta, utilizada para:
  - Proporcionar contraste entre a marca viária/inscrição e o pavimento, (utilizada principalmente em pavimento de concreto) não constituindo propriamente uma cor de sinalização.

A utilização das cores deve ser feita obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão Munsell indicado ou outro que venha a substituir, de acordo com as normas da ABNT.

<b>Cor</b>	<b>Tonalidade</b>
<b>Amarela</b>	<b>10 YR 7,5/14</b>
<b>Branca</b>	<b>N 9,5</b>
<b>Vermelha</b>	<b>7,5 R 4/14</b>

<b>Azul</b>	<b>5 PB 2/8</b>
<b>Preta</b>	<b>N 0,5</b>

### Dimensões

As larguras das linhas longitudinais são definidas pela sua função e pelas características físicas e operacionais da via.

As linhas tracejadas e seccionadas são dimensionadas em função do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

A largura das linhas transversais e o dimensionamento dos símbolos e legendas são definidos em função das características físicas da via, do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

### Materiais

Diversos materiais podem ser empregados na execução da sinalização horizontal. A escolha do material mais apropriado para cada situação deve considerar os seguintes fatores: natureza do projeto (provisório ou permanente), volume e classificação do tráfego (VDM), qualidade e vida útil do pavimento, frequência de manutenção, dentre outros.

Na sinalização horizontal podem ser utilizadas tintas, massas plásticas de dois componentes, massas termoplásticas, plásticos aplicáveis a frio, películas pré-fabricadas, dentre outros.

Para proporcionar melhor visibilidade noturna a sinalização horizontal deve ser sempre retrorrefletiva.

### Aplicação e manutenção da sinalização

- Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico ou de concreto novos, deve ser respeitado o período de cura do revestimento. Caso não seja possível, a sinalização poderá ser executada com material temporário, tal como tinta de durabilidade reduzida;
- A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;
- Na reaplicação da sinalização deve haver total superposição entre a antiga e a nova marca/inscrição viária. Caso não seja possível, a marca/inscrição antiga deve ser definitivamente removida.

Neste Projeto foi adotada, como procedimento principal: a delimitação de faixas de tráfego; os locais de passagem de pedestres; e uma maior disciplina nos cruzamentos.

A seguir é detalhada a utilização de cada um desses instrumentos de comunicação e monitoramento.

### LINHA SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)

#### Definição

A LFO-2 divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e indicando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são permitidos.

Cor - Amarela.

#### Dimensões

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

VELOCIDADE v (km/h)	V<60
LARGURA DA LINHA – l (m)	0,10
CADÊNCIA t : e	1 : 2 E 1 : 3
TRAÇO t (m)	2
ESPAÇAMENTO e (m)	4 E 6

#### Princípios de utilização

A LFO-2 pode ser utilizada em toda a extensão ou em trechos de vias de sentido duplo de circulação. Utiliza-se esta linha em situações, tais como:

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

#### Colocação

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

Relacionamento com outras sinalizações

Podem ser aplicadas tachas contendo elementos retrorrefletivos bidirecionais amarelos, para garantir maior visibilidade, tanto no período noturno quanto em trechos sujeitos a neblina.

## LINHA DE RETENÇÃO (LRE)

#### Definição

A LRE indica ao condutor o local limite em que deve parar o veículo.

Cor - Branca.

#### Dimensões

A largura (l) mínima é de 0,30 m e a máxima de 0,60 m de acordo com estudos de engenharia.

#### Princípios de utilização

A LRE deve ser utilizada em:

- Todas as aproximações de interseções semaforizadas;
- Cruzamento rodociclovitário;

- Cruzamento rodoferroviário;
- Junto à faixa de travessia de pedestre;
- Locais onde houver necessidade por questões de segurança.

### Colocação

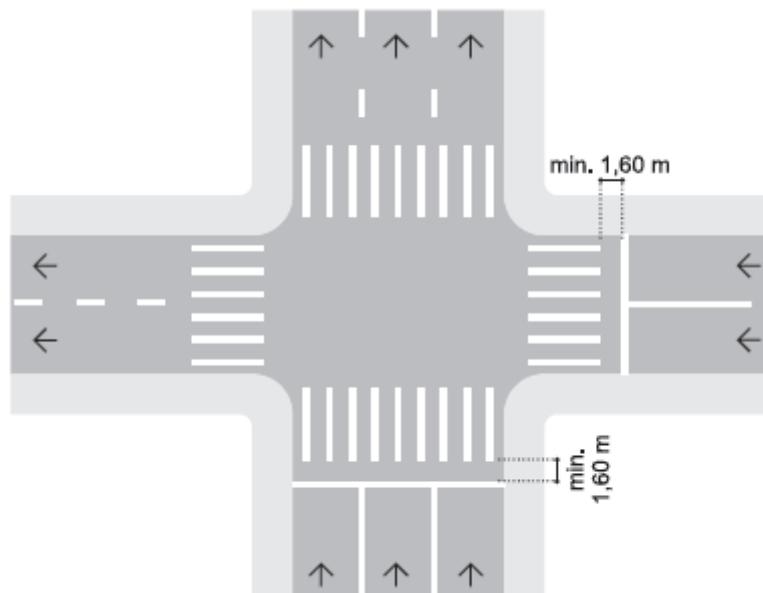
Em vias controladas por semáforos deve ser posicionada de tal forma que os motoristas parem em posição frontal ao foco semafórico.

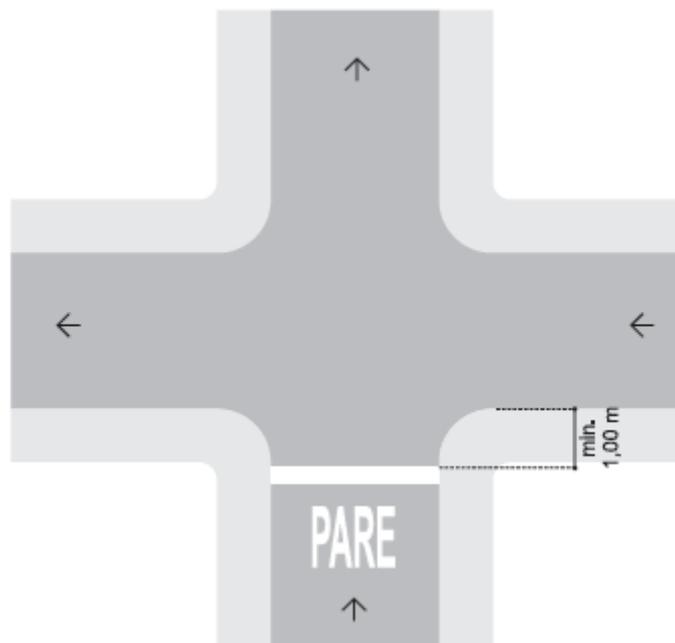
Quando existir faixa para travessia de pedestres, a LRE deve ser locada a uma distância mínima de 1,60 m do início desta.

Quando não existir faixa para travessia de pedestres, a LRE deve ser locada a uma distância mínima de 1,00 m do prolongamento do meio fio da pista de rolamento transversal.

Deve abranger a extensão da largura da pista destinada ao sentido de tráfego ao qual está dirigida a sinalização.

Admitem-se outras distâncias da LRE, e colocação por faixas de tráfego quando estudos de engenharia indiquem a necessidade.

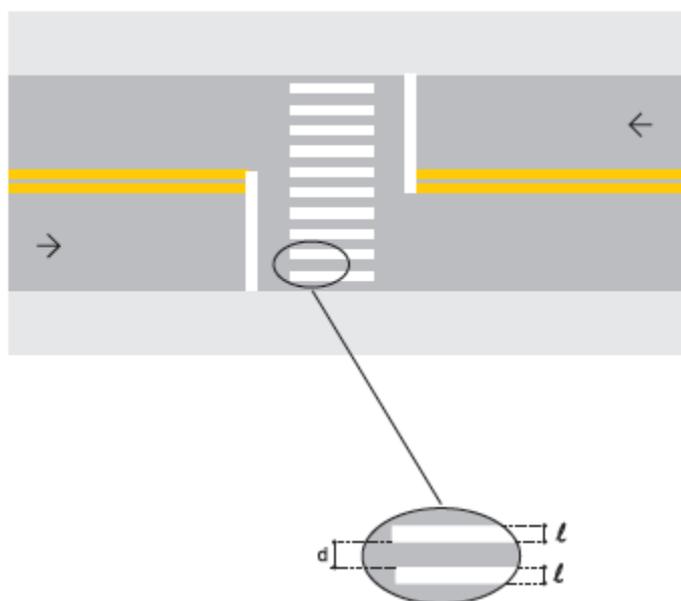




#### Relacionamento com outras sinalizações

A LRE pode ser utilizada em conjunto com o sinal de regulamentação R-1 – “Parada obrigatória” em interseções quando for difícil ao condutor determinar com precisão o ponto de parada do veículo.

#### FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES (FTP-1 “TIPO ZEBRADA”)



Definição A FTP delimita a área destinada à travessia de pedestres e regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos, nos casos previstos pelo CTB.

A FTP-1 conforme a Resolução nº 160/04 do CONTRAN:

Cor - Branca.

### Dimensões

A largura (l) das linhas varia de 0,30 m a 0,40 m e a distância (d) entre elas de 0,30 m a 0,80 m. A extensão mínima das linhas é de 3,00 m, podendo variar em função do volume de pedestres e da visibilidade.

A FTP deve ocupar toda a largura da pista.

### Princípios de Utilização

A FTP deve ser utilizada em locais onde haja necessidade de ordenar e regulamentar a travessia de pedestres.

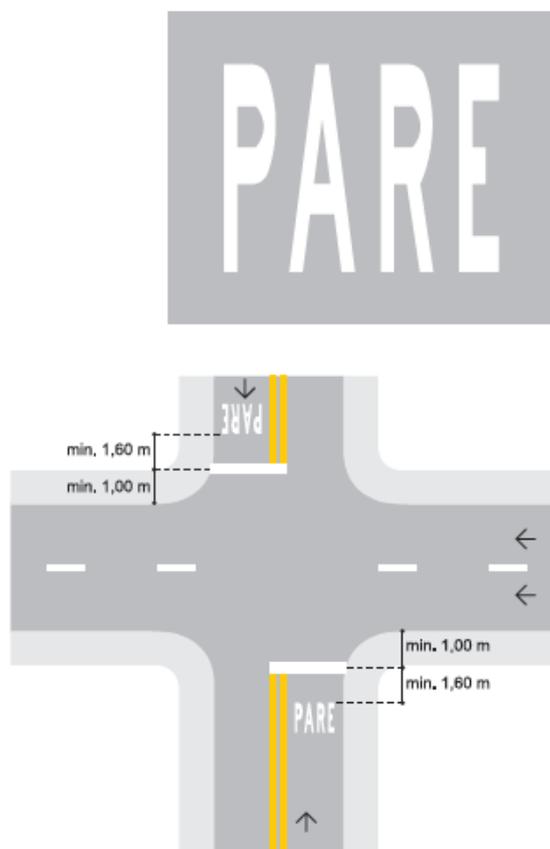
A FTP-1 deve ser utilizada em locais, semaforizados ou não, onde o volume de pedestres é significativo nas proximidades de escolas ou polos geradores de viagens, em meio de quadra ou onde estudos de engenharia indicarem sua necessidade.

### Colocação

A locação da FTP deve respeitar, sempre que possível, o caminhamento natural dos pedestres, sempre em locais que ofereçam maior segurança para a travessia.

Em interseções, deve ser demarcada no mínimo a 1,00 m do alinhamento da pista transversal.

### LEGENDA “PARE”



A legenda “PARE” deve ser posicionada, no mínimo, a 1,60 m antes da linha de retenção, centralizada na faixa de circulação em que está inscrita.

Deve ser utilizada como reforço ao sinal de regulamentação R-1 – “Parada obrigatória”.

## CAPÍTULO VII

### PASSEIOS COM ACESSIBILIDADE

#### MEMORIAL DESCRITIVO

##### VII – 1 – CONSIDERAÇÃO GERAL

Aqui é apresentada a descrição dos materiais e serviços para **implantação da infraestrutura urbana no município**.

##### VII – 2 – DESCRIÇÕES SUMÁRIAS DA OBRA

Serão realizados os serviços de padronização de calçadas incluídos serviços de revestimentos, instalações de placas e adequações da infraestrutura.

##### VII – 3 – ESPECIFICAÇÕES GERAIS

As calçadas serão executadas de acordo com as normas vigentes, iniciando com a regularização e compactação do terreno com soquete, a seguir executar um lastro de brita 01 de 5 cm de espessura após serão colocadas às formas de ripas de madeira, os quadros devem ser executados intercaladamente a cada pano de 4m de comprimento em concreto 1:3:5 (fck=12 mpa) de preparo mecânico, e= 7cm e devem ser somente desempenados com desempenadeira de madeira de forma que a superfície fique homogênea e não escorregadia.

## CAPÍTULO VIII

### RECOMENDAÇÕES FINAIS

#### VIII – 1 – RECOMENDAÇÕES FINAIS

Apesar de tratar-se de uma operação que não envolve muitos perigos ao meio ambiente, deve-se enfatizar que sejam tomadas medidas de proteção. Em resumo:

- Controle de derrames de ligantes asfálticos – em caso de acidente deverá ser coletada em recipiente(s) apropriados e destinados a local seguro;
- Controle de lixo – deverá ser recolhidos os lixos produzidos por restos de vasilhames de alimentação (marmitex), materiais de manutenção de máquinas e equipamentos e destinados a aterro sanitário mais próximo;
- Queimada – é proibido realizar qualquer tipo de queimada ou colocação de recipiente com fogo na faixa de domínio;
- Em hipótese alguma deverá ser permitido a implantação de acampamento nas proximidades de qualquer manancial e principalmente de abastecimento d'água;

- Sinalizar intensivamente o local de trabalho;
- É proibido caça, pesca e captura de animais silvestres que, em caso de descumprimento a empresa será enquadrada em conformidade com a Lei de Crimes Ambientais – Lei Federal 6.905, 30/03/98.

## **VIII – 2 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTO MÍNIMO**

- Aquecedor de fluído térmico c/ caldeira
- Caminhões Basculante 10 m3
- Caminhões Basculante 6 m3
- Caminhões Carroceria Madeira
- Caminhões Distribuidores de asfalto
- Caminhões Tanque 10.000L
- Carregadeiras de pneus CAT - 924 F
- Distribuidores de Agregado Rebocável
- Grades de Disco - 24x24
- Grupo Gerador 150 Kva
- Máquina de Demarcar Faixas Autoprop.
- Motoniveladoras CAT 140 H
- Rolo Compac. Pneus Autoprop. SP 8000
- Rolos liso Tandem - 6/8 t - CA-15
- Rolos liso vibrat. autoprop. - CA 25
- Rolos Pé de Carneiro Autoprop. CA-25
- Tanques est. asfalto (20.000L)
- Tratores de pneus
- Trator Esteiras CAT D-6
- Usina de Asfalto Grav. 90/120 T/H
- Vassoura Mecânica Rebocável
- Vibroacabadora de Asfalto

Deverá ser disponibilizado um laboratório de controle de serviços de pavimentação em condições de atender aos ensaios indicados nas Especificações citadas nesse Termo de Referência.

O Laboratório deverá estar dimensionado para executar as quantidades mínimas de ensaios preconizados nas especificações, bem para elaboração dos ensaios amostrais pelas equipes de fiscalização.

As despesas referentes à manutenção do laboratório deverão estar incluídas nos custos indiretos dos serviços.

Todo equipamento será cuidadosamente inspecionado pela fiscalização, devendo ser aprovado por ela, sem o que não será autorizado o início dos serviços.

**VIII – 3 – EQUIPE TÉCNICA MINIMA**

- 1 (um) Engenheiro Preposto
- 2 (dois) Encarregados de Pista
- 1 (um) Topógrafo
- 2 (dois) Laboratoristas

CAPÍTULO IX

ORÇAMENTOS ESTIMATIVOS PARA OS SERVIÇOS DE  
PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM, RECAPEAMENTO,  
SINALIZAÇÃO E CALÇADAS DE RUAS E AVENIDAS DE  
UIRAPURU - GOIÁS

**IX – 1 – ORÇAMENTO ESTIMATIVO DA PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM, SINALIZAÇÃO E CALÇADAS**

**VER ANEXO I**

**IX – 2 – ORÇAMENTO ESTIMATIVO DO RECAPEAMENTO**

**VER ANEXO I**

**IX – 3 – ORÇAMENTO ESTIMATIVO DO PROJETO EXECUTIVO E DOS CONTROLES TECNOLÓGICOS DOS SERVIÇOS REFERENTES À PRIMEIRA ETAPA**

**VER ANEXO I**

**IX – 4 – COMPOSIÇÃO DE PREÇOS DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO DE RUAS E CORREDORES, DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM E DA SINALIZAÇÃO**

**VER ANEXO I**

**IX – 5 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

**VER ANEXO I**

# **ANEXO I**

**PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS E DE COMPOSIÇÃO DE  
CUSTO**

**CATÁLOGO DE SOLUÇÕES**

**CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

**PLANTAS DE REPRESENTAÇÃO DOS PROJETOS DE  
PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM, RECAPEAMENTO,  
SINALIZAÇÃO E CALÇADAS**

**1 – ORÇAMENTO ESTIMATIVO DA PAVIMENTAÇÃO,  
DRENAGEM, RECAPEAMENTO, SINALIZAÇÃO E  
CALÇADAS**

**Lista das Vias Urbanas e Serviços**

Bairro	Nome da via	Calçadas		Avenidas e Ruas			
		Extensão (m)	Largura (m)	Extensão (m)	Largura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Serviço
Setor Central	AV URUBU	594,40	2 x 1,5	743,00	8,00	5.944,00	Pavimentação
	AV CURICACA	420,00	2 x 1,5	525,00	8,00	4.200,00	Pavimentação
	AV SARACURA	216,00	2 x 1,5	270,00	8,00	2.160,00	Pavimentação
	AV SARIEMA	192,00	2 x 1,5	240,00	8,00	1.920,00	Pavimentação
	AV DAS CODORNAS	96,00	2 x 1,5	120,00	8,00	960,00	Pavimentação
	AV DAS ANDORINAS	204,00	2 x 1,5	255,00	8,00	2.040,00	Pavimentação
	AV JAO	204,00	2 x 1,5	255,00	8,00	2.040,00	Pavimentação
	AV CARÇA	420,00	2 x 1,5	525,00	8,00	4.200,00	Pavimentação
	RUA SABIAS	115,20	2 x 1,5	144,00	8,00	1.152,00	Pavimentação
	RUA GAVIÃO PENACHO	60,00	2 x 1,5	75,00	8,00	600,00	Pavimentação
	RUA DOS CANARIOS	60,00	2 x 1,5	75,00	8,00	600,00	Pavimentação
	RUA MUTUM	285,60	2 x 1,5	357,00	8,00	2.856,00	Pavimentação
	AV DAS CODORNAS			120,00	8,00	960,00	Recapeamento
	AV DAS PERDIZES			120,00	8,00	960,00	Recapeamento
Sub-Total			3.824,00		30.592,00		
Conjunto Rouxinol	RUA DO CONJUNTO	96,00	2 x 1,5	120	8	960,00	Pavimentação
	Sub-Total					960,00	
Vila Maracná	RUA CARCARA	364,00	2 x 1,5	455	8	3.640,00	Pavimentação
	RUA DOS PARDAIS	152,00	2 x 1,5	190	8	1.520,00	Pavimentação
	RUA JÃO DE BARRO	72,00	2 x 1,5	90	8	720,00	Pavimentação
	RUA FOGO APAGO	46,40	2 x 1,5	58	8	464,00	Pavimentação
	RUA SEM NOME	227,20	2 x 1,5	284	8	2.272,00	Pavimentação
	Sub-Total					8.616,00	
Total de Pavimentação 1ª etapa		1.500,00		1.950,00		15.600,00	
Total de Recapeamento 1a etapa				240,00		1.920,00	
Total de Pavimentação 2ª etapa		2.264,80		2831,00		22.648,00	
Total de Recapeamento 2a etapa						0,00	
Total Geral de Pavimentação						38.248,00	
Total Geral de Recapeamento						1.920,00	



**2 – ORÇAMENTO ESTIMATIVO DO PROJETO  
EXECUTIVO E DOS CONTROLES TECNOLÓGICOS  
DOS SERVIÇOS REFERENTES A PRIMEIRA ETAPA**

PREFEITURA MUNICIPAL DE UIRAPURU - GO

<b>Orçamento Resumo dos Serviços de Pavimentação e Recapeamento</b>	
<b>Serviços</b>	<b>Valor (R\$)</b>
Serviços de Pavimentação	1.009.473,60
Serviços de Recapeamento	41.942,01
Projetos Executivos de Pavimentação e Recapeamento Urbano (1,5%)	15.771,23
Controles Tecnológicos dos Serviços (4%)	42.056,62
<b>Total</b>	<b>1.109.243,47</b>

**3 – COMPOSIÇÃO DE PREÇOS DOS SERVIÇOS DE  
PAVIMENTAÇÃO DE RUAS E CORREDORES, DOS  
DISPÓSITIVOS DE DRENAGEM E DA SINALIZAÇÃO**

Composição de Preços - Avenidas

Tabelas: SICRO 2-Goiás:Julho/2013 - AGETOP: julho/2013 - SINAPI -Goiás: Julho/2013

Orçamento Sintético para RUA=1.000 m com ÁREA ÚTIL=8.000 m<sup>2</sup>

Código	Serviço	DMT (Km)	Unid.	Quant.	Preço (R\$)	
					Unitário	Total
<b>Subgrupo 1 - Terraplenagem e Pavimentação</b>						
42000	Mobilização de equipamentos (terraplenagem / pavimentação) - 2%		vb	1	9.695,79	9.695,79
42002	Instalação do canteiro de obras (terraplenagem / pavimentação) - 1%		vb	1	4.847,89	4.847,89
2 S 01 100 33	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria, DMT 3000 a 5000m com escavadeira - entulho		m <sup>3</sup>	112	12,42	1.391,04
40026	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria, DMT 3000 a 5000m com escavadeira - terraplenagem		m <sup>3</sup>	6.708	13,20	88.545,60
44051	Compactação de aterro a 100% do proctor normal		m <sup>3</sup>	5.160	4,16	21.465,60
40002	Desmatamento,destocamento e limpeza de áreas com árvore de diâmetro até 0,15m		m <sup>2</sup>	3.763	0,32	1.204,00
44052	Regularização e compactação do sub-leito		m <sup>2</sup>	8.600	1,99	17.114,00
44100	Escavação e carga de material de jazida		m <sup>3</sup>	3.010	4,07	12.250,70
44102	Transporte de mat. de jazida - cascalho	16	m <sup>3</sup> km	96.320	1,53	147.369,60
44150	Base solo estabilizado granulometricamente sem mistura		m <sup>3</sup>	2.408	15,65	37.685,20
40305	Acabamento e recomposição de jazidas		m <sup>2</sup>	3.763	0,32	1.204,00
40380	Imprimação		m <sup>2</sup>	8.600	0,26	2.236,00
44202	Tratamento Superficial Duplo com emulsão (BC)		m <sup>2</sup>	8.600	4,26	36.636,00
44210	Microvestimento a frio - 0,8 cm (BC)		m <sup>2</sup>	8.600	3,17	27.262,00
Cotação	Fornecimento e transporte de material betuminoso CM-30		t	12	2.214,20	26.658,97
Cotação	Fornecimento e transporte de material betuminoso RR-2C		t	26	1.171,20	30.216,96
Cotação	Fornecimento e transporte de material betuminoso RR-1C(E)		t	14	1.456,20	20.037,31
40455	Transporte Comercial de agregados	30	m3km	12.900	0,88	11.352,00
44302	Transporte Local de agregados	5	m3km	1.032	1,81	1.867,92
42425	Limpeza de meio-fio		m	2.000	0,43	860,00
<b>Total do Sub-Grupo:</b>						<b>499.900,58</b>
<b>Preço do Subgrupo por m<sup>2</sup>:</b>						<b>62,49</b>
<b>Subgrupo 2 - Drenagem</b>						
41332	Meio fio com sarjeta - MFC03 (AC/BC)		m	2.000,0	40,30	80.600,00
<b>Total do Sub-Grupo:</b>						<b>80.600,00</b>
<b>Preço do Subgrupo por m<sup>2</sup>:</b>						<b>10,08</b>
<b>Subgrupo 3 - Sinalização</b>						
4 S 06 100 14	Sinalização horizontal com resina acrílica -zebrado/setas		m <sup>2</sup>	174,0	20,08	3.493,92
4 S 06 200 01	Sinalização vertical com pintura eletrostática semirrefletiva		m <sup>2</sup>	39,2	200,47	7.860,43
<b>Total do Sub-Grupo:</b>						<b>11.354,35</b>
<b>Preço do Subgrupo por m<sup>2</sup>:</b>						<b>1,42</b>
<b>Subgrupo 4 - Calçadas</b>						
SINAPI - 74016/001	Regularização e compactação de terreno, com soquete		m <sup>2</sup>	3.000,0	2,96	8.870,40
SINAPI - 73892/002	Execução de calçada em concreto 1:3:5 (fck=12 mpa) preparo mecânico, e=7,0 cm (largura = 1,50 m )		m <sup>2</sup>	3.000,0	33,43	100.300,80
<b>Total do Sub-Grupo:</b>						<b>109.171,20</b>
<b>Preço do Subgrupo por m<sup>2</sup>:</b>						<b>36,39</b>

**Composição de Preços - Ruas**  
**Tabelas: SICRO 2-Goiás:Julho/2013 - AGETOP: jun/2013 - SINAPI -Goiás: Julho/2013**  
**Orçamento Sintético para RUA=1.000 m com ÁREA ÚTIL=8.000 m²**

Código	Serviço	DMT (Km)	Unid.	Quant.	Preço (R\$)	
					Unitário	Total
<b>Subgrupo 1 - Terraplenagem e Pavimentação</b>						
42000	Mobilização de equipamentos (terraplenagem / pavimentação) - 2%		vb	1		0,00
42002	Instalação do canteiro de obras (terraplenagem / pavimentação) - 1%		vb	1		0,00
2 S 01 100 33	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria, DMT 3000 a 5000m com escavadeira - entulho		m³	112	12,42	1.391,04
40026	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria, DMT 3000 a 5000m com escavadeira - terraplenagem		m³	6.708	13,20	88.545,60
44051	Compactação de aterro a 100% do proctor normal		m³	5.160	4,16	21.465,60
40002	Desmatamento, destocamento e limpeza de áreas com árvore de diâmetro até 0,15m		m²	1.881	0,32	602,00
44052	Regularização e compactação do sub-leito		m²	8.600	1,99	17.114,00
44100	Escavação e carga de material de jazida		m³	1.505	4,07	6.125,35
44102	Transporte de mat. de jazida - cascalho	16	m³km	48.160	1,53	73.684,80
44150	Base solo estabilizado granulometricamente sem mistura		m³	1.204	15,65	18.842,60
40305	Acabamento e recomposição de jazidas		m²	1.881	0,32	602,00
40380	Imprimação		m²	8.600	0,26	2.236,00
44202	Tratamento Superficial Duplo com emulsão (BC)		m²	8.600	4,26	36.636,00
44210	Microrrevestimento a frio - 0,8cm		m²	8.600	3,17	27.262,00
Cotação	Fornecimento e transporte de material betuminoso CM-30		t	12	2.214,20	26.658,97
Cotação	Fornecimento e transporte de material betuminoso RR-2C		t	26	1.171,20	30.216,96
Cotação	Fornecimento e transporte de material betuminoso RR-1C(E)		t	14	1.456,20	20.037,31
40455	Transporte Comercial de agregados	30	m3km	12.900	0,88	11.352,00
44302	Transporte Local de agregados	5	m3km	2.150	1,81	3.891,50
42425	Limpeza de meio-fio		m	2.000	0,43	860,00
<b>Total do Sub-Grupo:</b>						<b>387.523,73</b>
<b>Preço do Subgrupo por m²:</b>						<b>48,44</b>
<b>Subgrupo 2 - Drenagem</b>						
41332	Meio fio com sarjeta - MFC03 (AC/BC)		m	2.000,0	40,30	80.600,00
<b>Total do Sub-Grupo:</b>						<b>80.600,00</b>
<b>Preço do Subgrupo por m²:</b>						<b>10,08</b>
<b>Subgrupo 3 - Sinalização</b>						
4 S 06 100 14	Sinalização horizontal com resina acrílica -zebrado/setas		m²	174,0	20,08	3.493,92
4 S 06 200 01	Sinalização vertical com pintura eletrostática semirrefletiva		m²	39,2	200,47	7.860,43
<b>Total do Sub-Grupo:</b>						<b>11.354,35</b>
<b>Preço do Subgrupo por m²:</b>						<b>1,42</b>
<b>Subgrupo 4 - Calçadas</b>						
SINAPI - 74016/001	Regularização e compactação de terreno, com soquete		m²	3.000,0	2,96	8.870,40
SINAPI - 73892/002	Piso (calçada) em concreto (cimento/areia/seixo rolado) preparo mecanico, e espessura de 7cm, com junta de dilatacao em madeira (largura = 1,50 m )		m²	3.000,0	33,43	100.300,80
<b>Total do Sub-Grupo:</b>						<b>109.171,20</b>
<b>Preço do Subgrupo por m²:</b>						<b>36,39</b>

Aparecida de Goiânia/GO, 30 de Janeiro de 2014.

Á

**PPN 094/2014.**

**Delano Cavalcante Calixto Consultoria.**

Att **Theonice Gomes.**

Prezados senhores,

A **Distribuidora Brasileira de Asfalto S.A – DISBRAL** vem propor preços de produtos betuminosos e serviços, conforme abaixo relacionado:

**Entrega em Uirapurú - GO.**

Descrição	Valor(R\$/t) Produto	Valor(R\$/t) Frete	Valor(R\$/t) Total	Procedência
CM-30	1.866,20	348,00	2.214,20	Betim MG
RR1C	996,00	89,20	1.085,20	Aparecida de Gna
RR2C	1.082,00	89,20	1.171,20	Idem
RR2C-E	1.367,00	89,20	1.456,20	Idem
RL1C	1.073,00	89,20	1.162,20	Idem
CAP 50/70	1.189,40	348,00	1.537,40	Betim MG

**Observações da Proposta:**

**Os números são para preço á vista.**

**Para prazos acrescer aos mesmos uma taxa de 2,55% a.m.**

**RR2C polimerizado tem seu nome normatizado como RR2C-E.**

**CAP-20 faz parte da antiga classificação por viscosidsde. Hoje sua classificação é feita por penetração e seu nome é CAP 50/70.**

**Os** Os produtos ora ofertados, atendem as especificações das normas ABNT.

- Todos os produtos serão entregues pela nossa Unidade Fabril, situada em Aparecida de Goiânia-GO,
- Local de entrega: **Vide acima**
- Para o fornecimento do produto acima deverá catalogar os agregados para elaboração do projeto.
- Os preços poderão sofrer reajustes á qualquer momento, visando recompor o desequilíbrio econômico- financeiro do negócio.

Desde já agradecemos a vossa atenção, ficamos no aguardo do vosso pronunciamento.

Atenciosamente,

**Distribuidora Brasileira de Asfalto S.A – DISBRAL**

**Eng. Renato Darim**

renato@disbral.com.br

062 9628-5454 / 062 4017-2522

**4 – COMPOSIÇÃO DE PREÇOS DOS SERVIÇOS DE  
RECAPEAMENTO**

<b>PROGRAMA DE MOBILIDADE URBANA</b>
<b>UIRAPURU - GOIAS</b>
<b>Orçamento da Recapeamento</b>

Bairro	Nome da via	Extensão (m)	Largura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Solução	Preço (R\$)		
						Unit.	Total	
Setor Central	AV DAS CODORNAS	20,00	8,00	160,00	2	29,90	4.784,72	
		20,00	8,00	160,00	1	39,85	6.375,92	
		20,00	8,00	160,00	4	24,60	3.935,43	
		20,00	8,00	160,00	3	22,52	3.603,34	
		40,00	8,00	320,00	2	29,90	9.569,44	
	AV DAS PERDIZES	20,00	8,00	160,00	5	19,31	3.088,98	
		20,00	8,00	160,00	8	9,40	1.503,47	
		20,00	8,00	160,00	7	14,47	2.315,78	
		20,00	8,00	160,00	3	22,52	3.603,34	
		40,00	8,00	320,00	10	9,88	3.161,60	
	Sub Total		240,00		1.920,00			41.942,01

<b>Total da Recapeamento - 1a etapa</b>	<b>41.942,01</b>
---	------------------

<b>Total da Recapeamento - 2a etapa</b>	<b>0,00</b>
---	-------------

<b>Total Geral da Recapeamento</b>	<b>41.942,01</b>
------------------------------------	------------------

<b>Preço Médio da Recapeamento</b>	<b>21,84</b>
------------------------------------	--------------

**MEMÓRIA DE CÁLCULOS DOS PREÇOS UNITÁRIOS GLOBALIZADOS**

Tabela AGETOP 2013 - Preço de material betuminoso atualizado

<b>REPAROS LOCALIZADOS 20cm (SOLO CIMENTO 2% + IMPR)</b>							<b>1.000,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Cod.</b>	<b>Nome AGETOP</b>	<b>unid</b>	<b>quantidade</b>	<b>preço unit</b>	<b>dt (km)</b>	<b>sub-total</b>	
40425	Remoção de pav. asfáltica ( exceto transporte)	m <sup>3</sup>	200,00	5,90			1.180,00
40430	Transporte de pavimentação removido	m <sup>3</sup>	200,00	1,57	1,50	471,00	
40300	Desmatamento,limpeza e expurgo de jazida	m <sup>2</sup>	433,33	0,35		151,67	
40305	Acabamento e recomposição de jazidas	m <sup>2</sup>	433,33	0,32		138,67	
40315	Escavação e carga mat. de jazida	m <sup>3</sup>	260,00	4,07		1.058,20	
40320	Transporte de mat. de jazida(cascalho)	m <sup>3</sup> Km	260,00	1,40	25,00	9.100,00	
40350	Estab. solo cimento 2% peso - pista	m <sup>3</sup>	200,00	41,39		8.278,00	
40450	Transporte comercial de cimento	tkm	6,80	0,43	105,00	307,02	
40380	Imprimação	m <sup>2</sup>	1.000,00	0,26		260,00	
44303	Transporte local de cimento	tKm	6,80	1,33	17,50	158,27	
Cotação	Fornecimento e transporte material Betuminode CM-30	t	1,20	2.214,20		2.657,04	
						<b>TOTAL</b>	<b>23.759,86</b>
						<b>TOTAL/m<sup>2</sup></b>	<b>23,76</b>
<b>PMF SEMI DENSO - 3cm</b>							<b>1.000,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Cod.</b>	<b>Nome AGETOP</b>	<b>unid</b>	<b>quantidade</b>	<b>preço unit</b>	<b>dt (km)</b>	<b>sub-total</b>	
40410	Pré - misturado a frio - pmf	m <sup>3</sup>	30,00	102,11		3.063,30	
40455	Transporte comercial de agregados	m <sup>3</sup> Km	37,80	0,88	105,00	3.492,72	
40440	Transporte local de massa asfáltica	tKm	66,00	0,75	17,50	866,25	
Cotação	Fornecimento e transporte de material betuminoso de RL-1C	t	3,60	1.162,20		4.183,92	
						<b>TOTAL</b>	<b>11.606,19</b>
						<b>TOTAL/m<sup>2</sup></b>	<b>11,61</b>
<b>EXECUÇÃO DE BASE (7 cm existente + 11 cm material novo)</b>							<b>1.000,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Cod.</b>	<b>Nome AGETOP</b>	<b>unid</b>	<b>quantidade</b>	<b>preço unit</b>	<b>dt (km)</b>	<b>sub-total</b>	
40425	Remoção de pav. asfáltica ( exceto transporte)	m <sup>3</sup>	30,00	5,90		177,00	
40430	Transporte de pavimentação removido	m <sup>3</sup> Km	30,00	1,57	1,50	70,65	
40300	Desmatamento,limpeza e expurgo de jazida	m <sup>2</sup>	238,33	0,35		83,42	
40305	Acabamento e recomposição de jazidas	m <sup>2</sup>	238,33	0,32		76,27	
40315	Escavação e carga mat. de jazida	m <sup>3</sup>	143,00	4,07		582,01	
40320	Transporte de mat. de jazida(cascalho)	m <sup>3</sup> Km	143,00	1,40	25,00	5.005,00	
40335	Estabilização granulométrica sem mistura	m <sup>3</sup>	180,00	14,43		2.597,40	
						<b>TOTAL</b>	<b>8.591,74</b>
						<b>TOTAL/m<sup>2</sup></b>	<b>8,59</b>
<b>EXECUÇÃO DE BASE (7 cm existente + 11 cm material novo) COM 2% DE CIMENTO (18cm)</b>							<b>1.000,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Cod.</b>	<b>Nome AGETOP</b>	<b>unid</b>	<b>quantidade</b>	<b>preço unit</b>	<b>dt (km)</b>	<b>sub-total</b>	
40425	Remoção de pav. asfáltica ( exceto transporte)	m <sup>3</sup>	30,00	5,90		177,00	
40430	Transporte de pavimentação removido	m <sup>3</sup> Km	30,00	1,57	1,50	70,65	
40300	Desmatamento,limpeza e expurgo de jazida	m <sup>2</sup>	238,33	0,35		83,42	
40305	Acabamento e recomposição de jazidas	m <sup>2</sup>	238,33	0,32		76,27	
40315	Escavação e carga mat. de jazida	m <sup>3</sup>	143,00	4,07		582,01	
40320	Transporte de mat. de jazida(cascalho)	m <sup>3</sup> Km	143,00	1,40	25,00	5.005,00	
40450	Transporte comercial de cimento	tkm	4,86	0,43	105,00	219,43	
44303	Transporte local de cimento	tKm	4,86	1,33	17,50	113,12	
40350	Estab. solo cimento 2% peso - pista	m <sup>3</sup>	180,00	41,39		7.450,20	
						<b>TOTAL</b>	<b>13.777,09</b>
						<b>TOTAL/m<sup>2</sup></b>	<b>13,78</b>

<b>MEMÓRIA DE CÁLCULOS DOS PREÇOS UNITÁRIOS GLOBALIZADOS</b>						
Tabela AGETOP 2013 - Preço de material betuminoso atualizado						
<b>IMPRIMAÇÃO</b>						<b>1.000,00 m<sup>2</sup></b>
Cod.	Nome AGETOP	unid	quantidade	preço unit	dt (km)	sub-total
40380	Imprimação	m <sup>2</sup>	1.000,00	0,26		260,00
40435	Transporte local de material betuminoso	tKm	1,20	1,63	17,50	34,23
Cotação	Fornecimento e transporte material Betuminode CM-30	t	1,20	2.214,20		2.657,04
						TOTAL 2.951,27
						<b>TOTAL/m<sup>2</sup> 2,95</b>
<b>PINTURA DE LIGAÇÃO</b>						<b>1.000,00 m<sup>2</sup></b>
Cod.	Nome AGETOP	unid	quantidade	preço unit	dt (km)	sub-total
44201	Pintura de ligação	m <sup>2</sup>	1.000,00	0,29		290,00
40435	Transporte local de material betuminoso	tKm	0,50	1,63	17,50	14,26
44300	Transp. Comercial de material betuminoso	tKm	0,50	2,70	125,00	1,35
Cotação	Fornecimento e transporte de mat. betuminoso RR-2C	t	0,50	1.171,20		585,60
						TOTAL 891,21
						<b>TOTAL/m<sup>2</sup> 0,89</b>
<b>TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES - TSS</b>						<b>1.000,00 m<sup>2</sup></b>
Cod.	Nome AGETOP	unid	quantidade	preço unit	dt (km)	sub-total
40390	Tratamento superficial simples	m <sup>2</sup>	1.000,00	1,84		1.840,00
40435	Transporte local de material betuminoso	tKm	1,30	1,63	17,50	37,08
40455	Transporte comercial de agregados	m <sup>3</sup> Km	8,00	0,88	105,00	739,20
40445	Transporte local de agregados	m <sup>3</sup> Km	8,00	1,30	17,50	182,00
44300	Transp. Comercial de material betuminoso	tKm	1,30	2,70	125,00	3,51
Cotação	Fornecimento e transporte de mat. Bet. RR-2C Polimerizado	t	1,30	1.456,20		1.893,06
						TOTAL 4.694,85
						<b>TOTAL/m<sup>2</sup> 4,69</b>
<b>TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO - TSD</b>						<b>1.000,00 m<sup>2</sup></b>
Cod.	Nome AGETOP	unid	quantidade	preço unit	dt (km)	sub-total
40395	Tratamento superficial duplo	m <sup>2</sup>	1.000,00	3,46		3.460,00
40435	Transporte local de material betuminoso	tKm	2,70	1,63	17,50	77,02
40455	Transporte comercial de agregados	m <sup>3</sup> Km	20,00	0,88	105,00	1.848,00
40445	Transporte local de agregados	m <sup>3</sup> Km	20,00	1,30	17,50	455,00
Cotação	Fornecimento e transporte de mat. Bet. RR-2C Polimerizado	t	2,70	1.456,20		3.931,74
						TOTAL 9.771,76
						<b>TOTAL/m<sup>2</sup> 9,77</b>
<b>CBUQ - MASSA FINA - 2 cm</b>						<b>1.000,00 m<sup>2</sup></b>
Cod.	Nome AGETOP	unid	quantidade	preço unit	dt (km)	sub-total
40405	Concreto betuminoso usinado à quente-cbuq	m <sup>3</sup>	20,00	204,35		4.087,00
40450	Transporte comercial de cimento	tKm	1,44	0,43	105,00	65,02
40440	Transporte local de massa asfáltica	tKm	48,00	0,75	17,50	630,00
Cotação	Fornecimento e transporte de mat. Bet. CAP 50/70	t	3,12	1.537,40		4.796,69
						TOTAL 9.578,70
						<b>TOTAL/m<sup>2</sup> 9,58</b>

<b>MEMÓRIA DE CÁLCULOS DOS PREÇOS UNITÁRIOS GLOBALIZADOS</b>						
Tabela AGETOP 2013 - Preço de material betuminoso atualizado						
<b>MICRO REVESTIMENTO (1 camada)</b>						<b>1.000,00 m<sup>2</sup></b>
Cod.	Nome AGETOP	unid	quantidade	preço unit	dt (km)	sub-total
40402	Micro revestimento à frio - 8,0 mm	m <sup>2</sup>	1.000,00	2,06		2.060,00
Cotação	Fornecimento e transp. de Emulsão modificada	t	1,41	1.537,40		2.167,73
40450	Transporte comercial de cimento	tKm	0,12	0,43	105,00	5,42
40455	Transporte comercial de agregados	m <sup>3</sup> Km	10,21	0,88	105,00	943,40
						<b>TOTAL</b> 5.176,56
						<b>TOTAL/m<sup>2</sup></b> 5,18
<b>DRENAGEM</b>						<b>8.000,00 m<sup>2</sup></b>
<b>1 km = 8.000,00 m<sup>2</sup></b>						
Cod.	Nome AGETOP	unid	quantidade	preço unit	dt (km)	sub-total
41304	DRENO PROFUNDO, CORTE EM SOLO PVC - DPS02 (EXCETO ESCAVAÇÃO) (AC)	m	30,00	88,90		2.667,00
41454	BOCA P/ DRENO PROFUNDO - BSD 01 (AC/BC)	un	2,00	210,53		421,06
41324	SARJETA TRAPEZOIDAL DE CONCRETO - SZC01 (AC/BC)	m	250,00	64,92		16.230,00
41333	MEIO FIO COM SARJETA - MFC04 (AC/BC)	m	250,00	28,49		7.122,50
2 S 04 940 01	Saida e descida d'agua lisa-Vc=0,164m3/m	m	8,00	99,31		794,48
						<b>TOTAL</b> 27.235,04
						<b>TOTAL/m<sup>2</sup></b> 3,40
<b>SINALIZAÇÃO HORIZONTAL</b>						<b>8.000,00 m<sup>2</sup></b>
<b>1 km = 8.000,00 m<sup>2</sup></b>						
Cod.	Nome AGETOP	unid	quantidade	preço unit	dt (km)	sub-total
40815	Sinalização horizontal com resina acrílica	m2	318,00	11,71		3.723,78
						<b>TOTAL</b> 3.723,78
						<b>TOTAL/m<sup>2</sup></b> 0,47
<b>EXECUÇÃO DE BASE / SUB-BASE (7 cm existente + 8 cm material novo)</b>						<b>1.000,00 m<sup>2</sup></b>
Cod.	Nome AGETOP	unid	quantidade	preço unit	dt (km)	sub-total
40425	Remoção de pav. asfáltica ( exceto transporte)	m <sup>3</sup>	6,00	5,90		35,40
40430	Transporte de pavimentação removido	m <sup>3</sup> Km	6,00	1,57	1,50	14,13
40300	Desmatamento, limpeza e expurgo de jazida	m <sup>2</sup>	173,33	0,35		60,67
40305	Acabamento e recomposição de jazidas	m <sup>2</sup>	173,33	0,32		55,47
40315	Escavação e carga mat. de jazida	m <sup>3</sup>	104,00	4,07		423,28
40320	Transporte de mat. de jazida(cascalho)	m <sup>3</sup> Km	104,00	1,40	25,00	3.640,00
40335	Estabilização granulométrica sem mistura	m <sup>3</sup>	150,00	14,43		2.164,50
						<b>TOTAL</b> 6.393,44
						<b>TOTAL/m<sup>2</sup></b> 6,39
<b>EXECUÇÃO DE BASE COM 2% DE CIMENTO (18cm)</b>						<b>1.000,00 m<sup>2</sup></b>
Cod.	Nome AGETOP	unid	quantidade	preço unit	dt (km)	sub-total
40300	Desmatamento, limpeza e expurgo de jazida	m <sup>2</sup>	390,00	0,35		136,50
40305	Acabamento e recomposição de jazidas	m <sup>2</sup>	390,00	0,32		124,80
40315	Escavação e carga mat. de jazida	m <sup>3</sup>	234,00	4,07		952,38
40320	Transporte de mat. de jazida(cascalho)	m <sup>3</sup> Km	234,00	1,40	25,00	8.190,00
40450	Transporte comercial de cimento	tKm	7,96	0,43	105,00	359,21
40449	Transporte local de cimento	tKm	7,96	0,83	17,50	115,56
40350	Estab. solo cimento 2% peso - pista	m <sup>3</sup>	180,00	41,39		7.450,20
						<b>TOTAL</b> 17.328,65
						<b>TOTAL/m<sup>2</sup></b> 17,33

<b>MEMÓRIA DE CÁLCULOS DOS PREÇOS UNITÁRIOS GLOBALIZADOS</b>						
Tabela AGETOP 2013 - Preço de material betuminoso atualizado						
<b>REPAROS LOCALIZADOS 17cm (SOLO CIMENTO 2% + IMPR)</b>						<b>1.000,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Cod.</b>	<b>Nome AGETOP</b>	<b>unid</b>	<b>quantidade</b>	<b>preço unit</b>	<b>dt (km)</b>	<b>sub-total</b>
40425	Remoção de pav. asfáltica ( exceto transporte)	m <sup>3</sup>	200,00	5,90		1.180,00
40430	Transporte de pavimentação removido	m <sup>3</sup>	200,00	1,57	1,50	471,00
40300	Desmatamento, limpeza e expurgo de jazida	m <sup>2</sup>	368,33	0,35		128,92
40305	Acabamento e recomposição de jazidas	m <sup>2</sup>	368,33	0,32		117,87
40315	Escavação e carga mat. de jazida	m <sup>3</sup>	221,00	4,07		899,47
40320	Transporte de mat. de jazida(cascalho)	m <sup>3</sup> Km	221,00	1,40	25,00	7.735,00
40350	Estab. solo cimento 2% peso - pista	m <sup>3</sup>	170,00	41,39		7.036,30
40450	Transporte comercial de cimento	tkm	5,78	0,43	105,00	260,97
40380	Imprimação	m <sup>2</sup>	1.000,00	0,26		260,00
40449	Transporte local de cimento	tKm	5,78	0,83	17,50	83,95
	Fornecimento e transporte material Betuminode CM-30	t	1,20	2.214,20		2.657,04
<b>TOTAL</b>						<b>20.830,51</b>
<b>TOTAL/m<sup>2</sup></b>						<b>20,83</b>
<b>PMF SEMI DENSO POLIMERIZADO - 3cm</b>						<b>1.000,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Cod.</b>	<b>Nome AGETOP</b>	<b>unid</b>	<b>quantidade</b>	<b>preço unit</b>	<b>dt (km)</b>	<b>sub-total</b>
40410	Pré - misturado a frio - pmf	m <sup>3</sup>	30,00	102,11		3.063,30
40455	Transporte comercial de agregados	m <sup>3</sup> Km	37,80	0,88	105,00	3.492,72
40440	Transporte local de massa asfáltica	tKm	66,00	0,75	17,50	866,25
	Fornecimento e transp. de Emulsão modificada	t	4,32	1.456,20		6.290,78
<b>TOTAL</b>						<b>13.713,05</b>
<b>TOTAL/m<sup>2</sup></b>						<b>13,71</b>

**CUSTOS POR KM - TABELA AGETOP 2013 - PREÇOS DE MATERIAL BETUMINOSO ATUALIZADOS**

<u>Solução</u>	<u>Serviços</u>	<u>Km</u>	<u>Larg</u>	<u>Área</u>	<u>%</u>	<u>Área</u>	<u>Custo</u>	<u>Valor</u>
	<u>Pavimento</u>							
S-1	Sub-Base	1	8	8000	100%	8000	<b>6,39</b>	51.147,55
	Base com 2% cimento	1	8	8000	100%	8000	<b>17,33</b>	138.629,23
	Imprimação	1	8	8000	100%	8000	<b>2,95</b>	23.610,16
	TSD	1	8	8000	100%	8000	<b>9,77</b>	78.174,06
	Drenagem	1	8	8000	100%	8000	<b>3,40</b>	27.235,04
						Total (R\$/km):		318.796,04
						Total (R\$/m <sup>2</sup> ):		39,85

OBS: Incluídos neste preço todas as despesas com materiais e equipamentos, mão de obra, transportes, leis sociais, ferramentas, seguro, todos os tributos incidentes e demais encargos, enfim, todos os custos diretos e indiretos necessários para execução completa dos serviços.

<u>Solução</u>	<u>Serviços</u>	<u>Km</u>	<u>Larg</u>	<u>Área</u>	<u>%</u>	<u>Área</u>	<u>Custo</u>	<u>Valor</u>
	<u>Pavimento</u>							
S-2	Base com 2% cimento	1	8	8000	100%	8000	<b>13,78</b>	110.216,71
	Imprimação	1	8	8000	100%	8000	<b>2,95</b>	23.610,16
	TSD	1	8	8000	100%	8000	<b>9,77</b>	78.174,06
	Drenagem	1	8	8000	100%	8000	<b>3,40</b>	27.235,04
						Total (R\$/km):		239.235,97
						Total (R\$/m <sup>2</sup> ):		29,90

OBS: Incluídos neste preço todas as despesas com materiais e equipamentos, mão de obra, transportes, leis sociais, ferramentas, seguro, todos os tributos incidentes e demais encargos, enfim, todos os custos diretos e indiretos necessários para execução completa dos serviços.

<u>Solução</u>	<u>Serviços</u>	<u>Km</u>	<u>Larg</u>	<u>Área</u>	<u>%</u>	<u>Área</u>	<u>Custo</u>	<u>Valor</u>
	<u>Pavimento</u>							
S-3	Base	1	8	8000	100%	8000	<b>6,39</b>	51.147,55
	Imprimação	1	8	8000	100%	8000	<b>2,95</b>	23.610,16
	TSD	1	8	8000	100%	8000	<b>9,77</b>	78.174,06
	Drenagem	1	8	8000	100%	8000	<b>3,40</b>	27.235,04
						Total (R\$/km):		180.166,80
						Total (R\$/m <sup>2</sup> ):		22,52

OBS: Incluídos neste preço todas as despesas com materiais e equipamentos, mão de obra, transportes, leis sociais, ferramentas, seguro, todos os tributos incidentes e demais encargos, enfim, todos os custos diretos e indiretos necessários para execução completa dos serviços.

<u>Solução</u>	<u>Serviços</u>	<u>Km</u>	<u>Larg</u>	<u>Área</u>	<u>%</u>	<u>Área</u>	<u>Custo</u>	<u>Valor</u>
	<u>Pavimento</u>							
S-4	Reparos	1	8	8000	4%	320	<b>23,76</b>	7.603,16
	Reperfilamento - 2cm	1	8	8000	100%	8000	<b>9,58</b>	76.629,63
	Pintura de Ligação	1	8	8000	100%	8000	<b>0,89</b>	7.129,70
	TSD	1	8	8000	100%	8000	<b>9,77</b>	78.174,06
	Drenagem	1	8	8000	100%	8000	<b>3,40</b>	27.235,04
						Total (R\$/km):		196.771,58
						Total (R\$/m <sup>2</sup> ):		24,60

OBS: Incluídos neste preço todas as despesas com materiais e equipamentos, mão de obra, transportes, leis sociais, ferramentas, seguro, todos os tributos incidentes e demais encargos, enfim, todos os custos diretos e indiretos necessários para execução completa dos serviços.

<u>Solução</u>	<u>Serviços</u>	<u>Km</u>	<u>Larg</u>	<u>Área</u>	<u>%</u>	<u>Área</u>	<u>Custo</u>	<u>Valor</u>
	<u>Pavimento</u>							
S-5	Reparos	1	8	8000	4%	320	<b>20,83</b>	6.665,76
	PMF 3 cm	1	8	8000	4%	320	<b>11,61</b>	3.713,98
	Recap. PMF Polim. 3cm	1	8	8000	100%	8000	<b>13,71</b>	109.704,43
	Pintura de Ligação	1	8	8000	100%	8000	<b>0,89</b>	7.129,70
	Drenagem	1	8	8000	100%	8000	<b>3,40</b>	27.235,04
						Total (R\$/km):		154.448,91
						Total (R\$/m <sup>2</sup> ):		19,31

OBS: Incluídos neste preço todas as despesas com materiais e equipamentos, mão de obra, transportes, leis sociais, ferramentas, seguro, todos os tributos incidentes e demais encargos, enfim, todos os custos diretos e indiretos necessários para execução completa dos serviços.

**CUSTOS POR KM - TABELA AGETOP 2013 - PREÇOS DE MATERIAL BETUMINOSO ATUALIZADOS**

<u>Solução</u>	<u>Serviços</u>	<u>Km</u>	<u>Larg</u>	<u>Área</u>	<u>%</u>	<u>Área</u>	<u>Custo</u>	<u>Valor</u>
	<u>Pavimento</u>							
S-6	Reparos	1	8	8000	4%	320	<b>20,83</b>	6.665,76
	PMF Semi Denso 3 cm	1	8	8000	4%	320	<b>11,61</b>	3.713,98
	Micro Rev. - Camada 1	1	8	8000	100%	8000	<b>5,18</b>	41.412,45
	Drenagem	1	8	8000	100%	8000	<b>3,40</b>	27.235,04
							Total (R\$/km):	79.027,23
							Total (R\$/m <sup>2</sup> ):	9,88

OBS: Incluídos neste preço todas as despesas com materiais e equipamentos, mão de obra, transportes, leis sociais, ferramentas, seguro, todos os tributos incidentes e demais encargos, enfim, todos os custos diretos e indiretos necessários para execução completa dos serviços.

<u>Solução</u>	<u>Serviços</u>	<u>Km</u>	<u>Larg</u>	<u>Área</u>	<u>%</u>	<u>Área</u>	<u>Custo</u>	<u>Valor</u>
	<u>Pavimento</u>							
S-7	Reparos	1	8	8000	4%	320	<b>20,83</b>	6.665,76
	PMF Semi Denso 3 cm	1	8	8000	4%	320	<b>11,61</b>	3.713,98
	TSD	1	8	8000	100%	8000	<b>9,77</b>	78.174,06
	Drenagem	1	8	8000	100%	8000	<b>3,40</b>	27.235,04
							Total (R\$/km):	115.788,84
							Total (R\$/m <sup>2</sup> ):	14,47

OBS: Incluídos neste preço todas as despesas com materiais e equipamentos, mão de obra, transportes, leis sociais, ferramentas, seguro, todos os tributos incidentes e demais encargos, enfim, todos os custos diretos e indiretos necessários para execução completa dos serviços.

<u>Solução</u>	<u>Serviços</u>	<u>Km</u>	<u>Larg</u>	<u>Área</u>	<u>%</u>	<u>Área</u>	<u>Custo</u>	<u>Valor</u>
	<u>Pavimento</u>							
S-8	Reparos	1	8	8000	4%	320	<b>20,83</b>	6.665,76
	PMF Semi Denso 3 cm	1	8	8000	4%	320	<b>11,61</b>	3.713,98
	TSS	1	8	8000	100%	8000	<b>4,69</b>	37.558,82
	Drenagem	1	8	8000	100%	8000	<b>3,40</b>	27.235,04
							Total (R\$/km):	75.173,60
							Total (R\$/m <sup>2</sup> ):	9,40

OBS: Incluídos neste preço todas as despesas com materiais e equipamentos, mão de obra, transportes, leis sociais, ferramentas, seguro, todos os tributos incidentes e demais encargos, enfim, todos os custos diretos e indiretos necessários para execução completa dos serviços.

<u>Solução</u>	<u>Serviços</u>	<u>Km</u>	<u>Larg</u>	<u>Área</u>	<u>%</u>	<u>Área</u>	<u>Custo</u>	<u>Valor</u>
	<u>Pavimento</u>							
S-9	Reparos	1	8	8000	4%	320	<b>20,83</b>	6.665,76
	PMF Semi Denso 3 cm	1	8	8000	4%	320	<b>11,61</b>	3.713,98
	Micro Rev. - Camada 1	1	8	8000	100%	8000	<b>5,18</b>	41.412,45
	Micro Rev. - Camada 2	1	8	8000	100%	8000	<b>5,18</b>	41.412,45
	Drenagem	1	8	8000	100%	8000	<b>3,40</b>	27.235,04
							Total (R\$/km):	120.439,68
							Total (R\$/m <sup>2</sup> ):	15,05

OBS: Incluídos neste preço todas as despesas com materiais e equipamentos, mão de obra, transportes, leis sociais, ferramentas, seguro, todos os tributos incidentes e demais encargos, enfim, todos os custos diretos e indiretos necessários para execução completa dos serviços.

<u>Solução</u>	<u>Serviços</u>	<u>Km</u>	<u>Larg</u>	<u>Área</u>	<u>%</u>	<u>Área</u>	<u>Custo</u>	<u>Valor</u>
	<u>Pavimento</u>							
S-10	Reparos	1	8	8000	4%	320	<b>20,83</b>	6.665,76
	PMF Semi Denso 3 cm	1	8	8000	4%	320	<b>11,61</b>	3.713,98
	Micro Rev. - Camada 1	1	8	8000	100%	8000	<b>5,18</b>	41.412,45
	Drenagem	1	8	8000	100%	8000	<b>3,40</b>	27.235,04
							Total (R\$/km):	79.027,23
							Total (R\$/m <sup>2</sup> ):	9,88

OBS: Incluídos neste preço todas as despesas com materiais e equipamentos, mão de obra, transportes, leis sociais, ferramentas, seguro, todos os tributos incidentes e demais encargos, enfim, todos os custos diretos e indiretos necessários para execução completa dos serviços.

**CUSTOS POR KM - TABELA AGETOP 2013 - PREÇOS DE MATERIAL BETUMINOSO ATUALIZADOS**

**QUADRO RESUMO**

ITEM	PREÇOS	
	R\$ / km	R\$ / m <sup>2</sup>
RECONSTRUÇÃO (A) - Sub-base reciclada, base nova com cimento e TSD (S-1)	318.796,04	39,85
RECONSTRUÇÃO (B) - Base com cimento e TSD (S-2)	239.235,97	29,90
RECONSTRUÇÃO (C) - Base e TSD (S-3)	180.166,80	22,52
REFORÇO - Remendos, Reperfilamento e TSD (S-4)	196.771,58	24,60
RECAPEAMENTO - PMF Polimerizado - Remendos e PMF (S-5)	154.448,91	19,31
CAPE SEAL - Remendos, TSS e Microvestimento (S-6)	79.027,23	9,88
RECAPEAMENTO – TSD - Remendos e TSD (S-7)	115.788,84	14,47
RECAPEAMENTO – TSS - Remendos e TSS (S-8)	75.173,60	9,40
SELAGEM (A) - Remendos e Microvestimento em 2 camadas - 16,0 mm (S-9)	120.439,68	15,05
SELAGEM (B) - Remendos e Microvestimento em 1 camada - 8,0 mm (S-10)	79.027,23	9,88
<b>PREÇO MÉDIO</b>	<b>155.887,59</b>	<b>19,49</b>

QUADRO RESUMO

<b>ITEM</b>	<b>PREÇOS (R\$ / km)</b>
RECONSTRUÇÃO (A) - Sub-base reciclada, base nova com cimento e TSD (S-1)	318.796,04
RECONSTRUÇÃO (B) - Base com cimento e TSD (S-2)	239.235,97
RECONSTRUÇÃO (C) - Base e TSD (S-3)	180.166,80
REFORÇO - Remendos, Reperfilamento e TSD (S-4)	196.771,58
RECAPEAMENTO - PMF Polimerizado - Remendos e PMF (S-5)	154.448,91
CAPE SEAL - Remendos, TSS e Microvestimento (S-6)	79.027,23
RECAPEAMENTO – TSD - Remendos e TSD (S-7)	115.788,84
RECAPEAMENTO – TSS - Remendos e TSS (S-8)	75.173,60
SELAGEM (A) - Remendos e Microvestimento em 2 camadas - 16,0 mm (S-9)	120.439,68
SELAGEM (B) - Remendos e Microvestimento em 1 camada - 8,0 mm (S-10)	79.027,23

## **5 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

PREFEITURA MUNICIPAL DE UIRAPURU -GO

<b>Cronograma Físico-Financeiro</b>				
<b>Serviços</b>	<b>Mês</b>			<b>Total</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
Serviços de Pavimentação		50%	50%	100%
		504.736,80	504.736,80	1.009.473,60
Serviços de Recapeamento		50%	50%	100%
		20.971,00	20.971,00	41.942,01
Projetos Executivos de Pavimentação e Recapeamento Urbano (1,5%)	50%	50%		100%
	7.885,62	7.885,62	0,00	15.771,23
Controles Tecnológicos dos Serviços (4%)		50%	50%	100%
		21.028,31	21.028,31	42.056,62
<b>Total Mensal</b>	<b>7.885,62</b>	<b>554.621,74</b>	<b>546.736,12</b>	<b>1.109.243,47</b>
<b>Total Acumulado</b>	<b>7.885,62</b>	<b>562.507,35</b>	<b>1.109.243,47</b>	



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-GO**

**ART Obra ou serviço**  
**1020130067904**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

1. Responsável Técnico	
<b>DELANO CAVALCANTI CALIXTO</b>	RNP: <b>0708148530</b>
Título profissional: <b>Engenheiro Civil</b>	Registro: <b>4119/D-DF</b>
2. Dados do Contrato	
Contratante: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE UIRAPURU</b>	CPF/CNPJ: <b>37.622.164/0001-60</b>
Av. das Perdizes Qd. 24 Lts. 4 / 5, Nº S/N	Bairro: <b>CENTRO</b>
Cidade: <b>UIRAPURU-GO</b>	CEP: <b>76525-000</b>
E-Mail:	Complemento:
Contrato: <b>0</b>	Valor Obra/Serviço R\$: <b>4.000,00</b>
Celebrado em: <b>26/02/2013</b>	Fone: <b>(62)33423110</b>
Ação institucional: <b>Órgão Público</b>	Tipo de contratante: <b>Pessoa Jurídica de Direito Público</b>
3. Dados da Obra/Serviço	
<b>RUAS E AVENIDAS DO MUNICÍPIO, Nº S/N</b>	Bairro: <b>VÁRIOS BAIRROS</b>
Cidade: <b>UIRAPURU-GO</b>	CEP: <b>76525-000</b>
Data de Início: <b>26/02/2013</b>	Previsão término: <b>26/03/2013</b>
Finalidade: <b>Infra-estrutura</b>	
Proprietário: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE UIRAPURU</b>	CPF/CNPJ: <b>37.622.164/0001-60</b>
E-Mail:	Fone: <b>(62) 33423110</b>
4. Atividade Técnica	
<b>ATUACAO</b>	<b>Quantidade</b> <b>Unidade</b>
ESTUDO TRAFEGO	40.168,00 METROS
ESTUDO HIDROLOGIA	40.168,00 METROS
ESTUDO SERVICOS GERAIS	40.168,00 METROS
PROJETO TERRAPLENAGEM	40.168,00 METROS
PROJETO CALCAMENTO	40.168,00 METROS
PROJETO PAVIMENTACAO ASFÁLTICA	40.168,00 METROS
PROJETO MEIO-FIOS	40.168,00 METROS
PROJETO SERVICOS GERAIS	40.168,00 METROS
<i>As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional e estão sujeitas a análise futura Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART</i>	
5. Observações	
OS PROJETOS DE SERVIÇOS GERAIS REFEREM-SE AOS PROJETOS DE DRENAGEM E DESAPROPRIAÇÃO E OS ESTUDOS DE SERVIÇOS GERAIS REFEREM-SE AOS ESTUDOS CADASTRAIS, ECONÔMICOS E DE VIABILIDADE.	
6. Declarações	
Acessibilidade: Sim: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.	
7. Entidade de Classe	9. Informações
<b>NENHUMA</b>	- A ART é válida somente após a conferência e o CREA receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO.
8. Assinaturas	- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site <a href="http://www.crea-go.org.br">www.crea-go.org.br</a> .
Declaro serem verdadeiras as informações acima	- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
Local _____ de _____ de _____	- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.
Data _____	
<b>DELANO CAVALCANTI CALIXTO - CPF: 152.413.781-20</b>	
<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE UIRAPURU - CPF/CNPJ: 37.622.164/0001-60</b>	
	<a href="http://www.crea-go.org.br">www.crea-go.org.br</a> atendimento@crea-go.org.br
	Tel: (62) 3221-6200 Fax: (62) 3221-6277

Registrada em: 22/05/2013 Valor Pg: R\$ 60,00 Boleto: 0113080084 Situação atual: Registrada/OK



PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA  
E RECAPEAMENTO DE VIAS URBANAS

**RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**

**MUNICÍPIO: UIRAPURU- GO**

JANEIRO/2014



AVENIDA CURICACA – CENTRO



AVENIDA GARÇA – CENTRO



AVENIDA SABIÁS - CENTRO



AVENIDA SARACURA – CENTRO



AVENIDA SARIEMA – CENTRO



AVENIDA PATATIVA – CENTRO



AVENIDA DAS ANDORINHAS – CENTRO



AVENIDA URUBU – CENTRO



RUA MUTUM – CENTRO



RUA DOS CANÁRIOS – CENTRO



RUA GAVIÃO PENACHO – CENTRO



AVENIDA TICO TICO – CENTRO



AVENIDAS DAS CODORNAS – CENTRO



RUA CARCARÁ – VILA MARACANÃ



RUA FOGO APAGOU - MARACANÃ



RUA PAPAGAIO – VILA MARACANÃ



RUA DOS CANÁRIOS – VILA MARACANÃ



RUA PARDAIS – VILA MARACANÃ



RUA MÃE DA LUA



RUA CURIÓ – VILA MARACANÃ



RUA DAS LAGENS – VILA SERTANEJA



RUA DAS PALMEIRAS – VILA SERTANEJA



RUA JACARÉ – VILA SERTANEJA



RUA RIO VERDE – VILA SERTANEJA



RUA PALMEIRAL – VILA SERTANEJA



RUA DA ROCHA – VILA SERTANEJA



RUA TAQUARI – VILA SERTANEJA



AVENIDA FORMIGA – VILA SERTANEJA



AVENIDA RIO VERMELHO – VILA SERTANEJA



