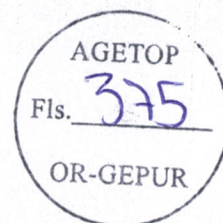


ESTADO DE GOIAS
MUNICIPIO DE BOM JESUS



PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

OBJETO:

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM URBANA

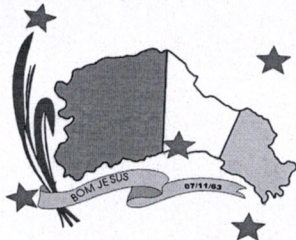
LOCAL:

BAIRROS LUIZ CARLOS DE OLIVEIRA E TROPICAL

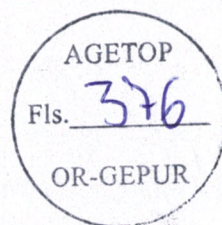
ASSUNTO:

MEMORIAIS DESCRITIVOS

MARÇO/2013

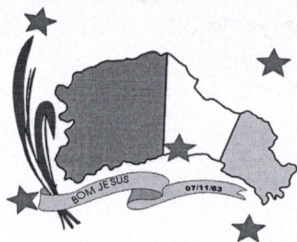


ESTADO DE GOIAS
MUNICIPIO DE BOM JESUS



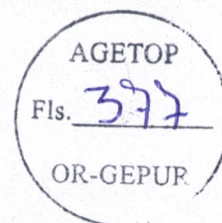
ÍNDICE

- 1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS**
- 2 - CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO**
- 3 - MEMORIAL DESCRITIVO – GALERIA DE ÁGUA PLUVIAL**
- 4- MEMORIAL DESCRITIVO - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
- 5 - MEMORIAL DESCRITIVO – MEIO FIO SIMPLES E SARJETA**
- 6 - MEMORIAL DESCRITIVO – SINALIZAÇÃO VIÁRIA URBANA**
- 7- MEMORIAL DESCRITIVO – PASSEIO PÚBLICO EM CONCRETO**



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



1- CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Em Bom Jesus, estima-se que exista uma população de aproximadamente 20.800 mil pessoas e todos devem ter garantido o direito de ir e vir com liberdade e autonomia, com ruas e calçadas pavimentadas, possibilitando que seus deslocamentos para o trabalho, estudo, lazer, entre outras atividades cotidianas, sejam realizados com independência e segurança.

E reiteramos que a obra de pavimentação urbana (TSD), com galeria de água pluvial (GAP), passeio público e sinalização viária a ser realizada no BAIRRO LUIZ CARLOS DE OLIVEIRA E BAIRRO TROPICAL serão de grande importância para melhoria da qualidade de vida da população que reside nestas localidades e em seu entorno.

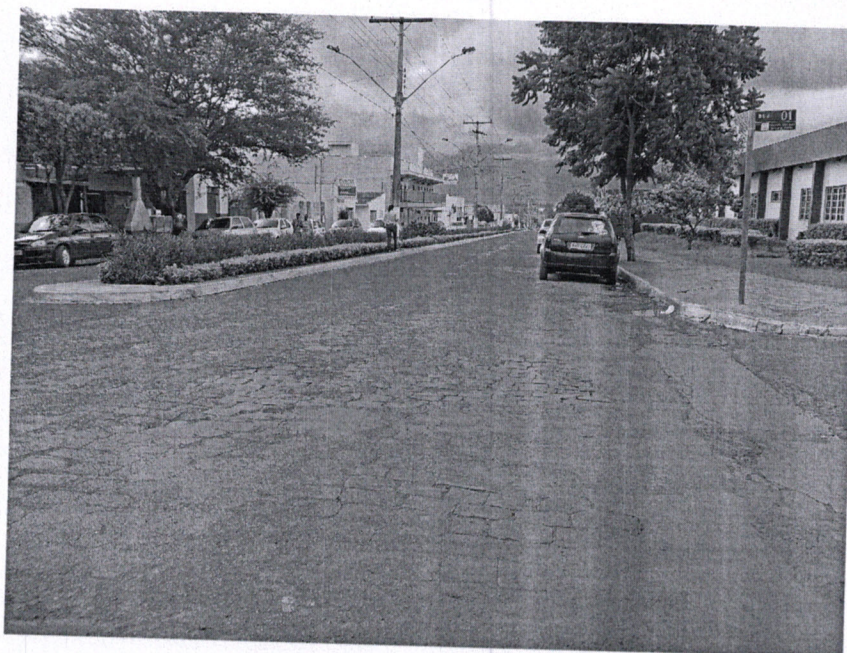
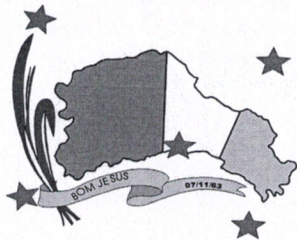


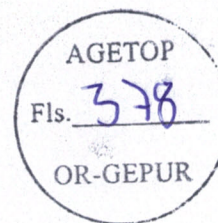
Foto 01 – Avenida Carolina Vieira da Mota – Via Arterial
Centro da cidade de Bom Jesus - GO

Em concluso o sucesso desse empreendimento depende da colaboração de todos: administração municipal, comerciantes, instituições, proprietários, locatários de imóveis, enfim, toda a sociedade.



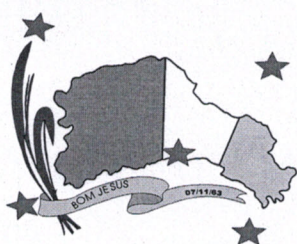
ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



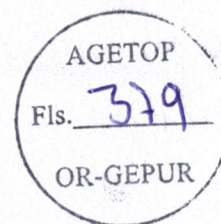
2 - CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO

A concepção geral deste projeto prevê que os Bairros Luiz Carlos de Oliveira e Tropical na cidade de Bom Jesus sejam contemplado com as obra preliminares de galeria de água pluvial (GAP), Drenagem Superficial e posterior execução dos serviços de Pavimentação Urbana (TSD) e demais obras complementares. Inicialmente será implantado a macro drenagem pluvial no Bairro Luiz Carlos de Oliveira, posterior o revestimento asfáltico e micro drenagem superficial (meio fio e sarjetas) em ambos os bairros, sinalizações viárias (horizontal e vertical) e pavimentação de passeio publico com acessibilidade em concreto convencional no Bairro Luiz Carlos de Oliveira.



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



3 - MEMORIAL DESCRITIVO – GALERIA DE ÁGUA PLUVIAL (GAP)

3.1 - INTRODUÇÃO

O projeto foi elaborado em obediência às normas técnicas vigentes, pertinentes a elaboração de GAP – Galeria de Água Pluvial, a fim de promover uma melhoria na qualidade de vida dos moradores dos bairros beneficiados e prolongar a vida útil do revestimento asfáltico.

Este memorial descritivo, tem como objetivo complementar as informações contidas nos projetos, bem como definir procedimentos e rotinas para a execução dos trabalhos, a fim de assegurar o cumprimento das Normas Técnicas, do cronograma físico-financeiro, a qualidade, a boa prática de execução.

3.2 - DISPOSIÇÕES GERAIS

Foram disponibilizados os seguintes projetos:

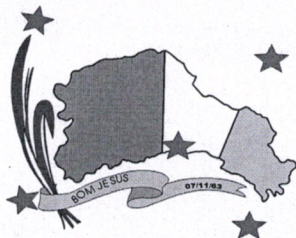
■ PROJETO BÁSICO DE GAP;

■ ESTRUTURAS HIDRÁULICAS: projeto de poço de visita, boca-de-lobo e projeto de gabião.

3.2.1 - A execução dos serviços far-se-á sob a fiscalização da Prefeitura Municipal, através de profissional(s) devidamente habilitado(s) e designado(s).

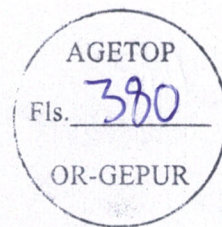
3.2.2 - A presença da fiscalização na obra não diminuirá a responsabilidade da empresa executora em quaisquer ocorrências, atos, erros ou omissões verificadas no desenvolvimento dos trabalhos ou a ele relacionadas.

3.2.3 - Quando se fizer necessária à mudança nas especificações ou substituição de algum produto por seu equivalente, por iniciativa da contratada, esta deverá apresentar solicitação escrita à fiscalização da obra, minuciosamente justificada.



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



3.2.4 - A executora deverá ter à frente dos serviços, responsável técnico, devidamente habilitado, além de ter encarregados de obras, que deverá permanecer no serviço durante todo o período das atividades e mão de obra qualificada para desenvolvimento dos serviços propostos.

3.2.5 - A executora empregará boa técnica na execução dos serviços com materiais de primeira qualidade, fornecendo mão de obras e maquinários para o bom andamento dos serviços e de acordo com o previsto nos projetos e nas especificações.

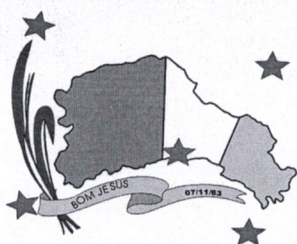
3.2.6 - Todas as despesas relativas à instalação da obra, execução dos serviços, mão-de-obra, equipamentos e ferramentas, óleos lubrificantes, combustíveis e fretes, transportes horizontais e verticais, impostos, taxas e emolumentos, leis sociais e etc.

3.2.7 - Os serviços serão pagos de acordo com o cronograma físico-financeiro, planilha orçamentária e planilha de medição aferida e aprovada pela Prefeitura Municipal, através da fiscalização da obra, não se admitindo o pagamento de materiais depositados, mas somente de serviços executados. O primeiro pagamento de serviços só poderá ser autorizado após o devido registro da obra no CREA/GO.

3.2.8 – Os serviços topográficos ficarão a cargo da empresa executora.

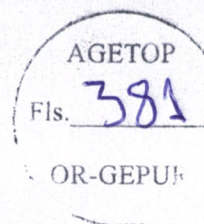
3.2.9 - Os serviços rejeitados pela fiscalização considerados como mal executados, deverão ser refeitos corretamente, com o emprego de materiais aprovados pela fiscalização e com a devida mão-de-obra qualificada, em tempo hábil para que não venha a prejudicar o Cronograma global dos serviços, arcando a contratada com o ônus decorrente do fato.

No caso de dúvidas, erros, incoerências ou divergências que possam ser levantadas através deste caderno de encargos e especificações ou projetos, a fiscalização deverá ser obrigatoriamente consultada para que tome as devidas providências.



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



3.2.10 - Todos os serviços e recomposições, não explícitos nestas especificações bem como nas plantas, mas necessários para complementação e/ou conclusão dos serviços programados, deverá ser de responsabilidade da executora das obras e serviços.

3.3 - DESCRITIVO TÉCNICO

3.3.1 - Escavação

As escavações deverão ser em conformidade com as dimensões e greides fixados no projeto e deverá atingir a profundidade do projeto mais 20 cm, isto para que se possa fazer o acerto final e regularização do fundo da vala manualmente, de modo que o mesmo possa apoiar o tubo de forma regular.

Para evitar o perigo de desmoronamento dos taludes verticais, as valas deverão ser escavadas obedecendo as seguintes precauções:

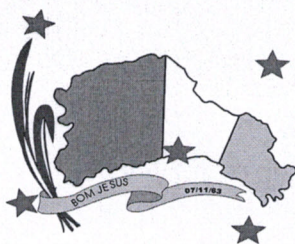
- Taludes inclinados;
- Escavação em bancadas;
- Escoramento com madeira.

Quando ocorrer afloramento do lençol freático, a fiscalização poderá autorizar o bombeamento da água aflorada.

Os materiais inadequados, tais como: argila orgânica, turfas, areia fofa, argila muito plástica e saturada a 100%, deverão ser removidas na largura e profundidade indicadas pela fiscalização.

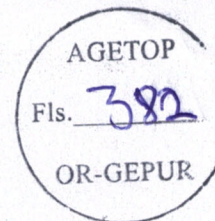
Para que os tubos de concreto estejam protegidos dentro das valas, estabeleceu-se um critério para profundidade e largura mínima, sendo para profundidade $h = 2,50 \times DE$ (duas vezes e meia o diâmetro externo do tubo) e para a largura de fundo de valas $L = 1,20 + DN$.

Na escavação de valas para qualquer tipo de tubo, estabeleceu-se que os taludes tenham a inclinação de 3:1.



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



Após o acerto final de fundo de vala, deverá ser executado o apiloamento com soquete manual, de modo que o terreno assim compactado não sofra recalques, quando se processar o reaterro sobre o tubo assentado.

3.3.2 - Tubo de concreto

Os tubos de concreto utilizados no projeto serão de concreto simples ou armado de acordo com a norma **P-21-B** da ABNT e padronizado pelo DNIT.

Os Tubos poderão ser tipo macho e fêmea ou do tipo ponta e bolsa, e deverão obedecer à exigência **EB-227** e **NP-228** da ABNT.

As armaduras obedecerão aos prescritos na especificação **DNER-ES-AO-34-71**.

As argamassas obedecerão ao item 4.3 da especificação **DNER-ES-AO-31-71**.

Os tubos de diâmetro de 30 a 60 cm serão de concreto vibrado ou prensado, sem armação e o traço obedecerá às normas da ABNT.

Os tubos de diâmetro de 80 e 150 cm serão de concreto vibrado e armado com tela padrão e o traço obedecerá às normas da ABNT.

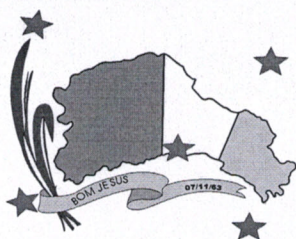
O assentamento dos tubos poderá ser feito manual ou mecanicamente de acordo com a orientação da fiscalização e devem obedecer rigorosamente os greides projetados e de acordo com as dimensões indicadas.

O rejuntamento deve ser feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, cuidadosamente preenchido de modo a não causar rugosidades internas que lhe alterem o regime de escoamento das águas.

Não serão aceitos tubos trincados ou danificados ou que apresente qualquer defeito construtivo aparente.

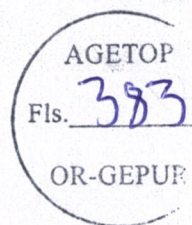
3.3.3 - Poço de Visita

Os poços de visita serão construídos em alvenaria de tijolo maciço ou bloco de concreto (20x20x40) maciço assentados em argamassa de cimento e areia no traço 1:4 e revestimento em argamassa de cimento e areia no traço 1:3. Para os poços de visitas em alvenaria de tijolo



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



maciço (alvenaria de bloco de concreto maciço não será revestido), terão a laje de fundo construída em concreto armado assentados sobre lastro de brita nº 1.

A tampa será em concreto armado e deverá ter um furo excêntrico com diâmetro de 60 cm que de acesso para executar a limpeza e manutenção da rede pluvial.

Quando houver necessidade, a critério da fiscalização serão projetados poços de visita em concreto armado.

Os poços de visita terão o seguinte formato:

a) Acima de 60 cm até 150 cm, quadrados.

Os poços de visita serão colocados em cada cruzamento de vias, onde haja mudança de diâmetro, mudança de declividade e nas mudanças de direção das redes. A distância de um poço ao outro nunca deve ultrapassar de 100,00 m.

Os poços de visita terão altura mínima de 150 cm e as chaminés alturas máximas de 180 cm.

A chaminé sobre o poço de visita deverá ir até o nível superior da base do pavimento, sendo vedado com tampão padrão indicado pelo município de Bom Jesus.

3.3.4 - Bocas-de-lobo

As bocas-de-lobo serão construídas nas sarjetas, próximas aos cruzamentos, no meio dos quarteirões e em pontos baixos, estratégicos com relação à coleta de água pluvial, locais que deverão ser mostrados em projetos.

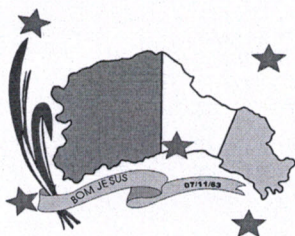
Sua colocação será a montante dos poços de visita. Junto à boca-de-lobo, será feito um rebaixamento, com declividade de 5% na sarjeta, para facilitar o escoamento de água para seu interior.

Será construída em alvenaria de tijolo maciço assentados em argamassa de cimento, conforme especificações para os poços de visita, tampa com cavalete e tampa de concreto conforme normas do Município de Bom Jesus.

3.3.5 - Ramais

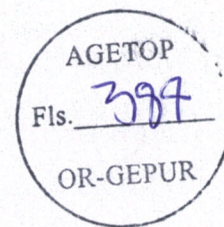
Ramais são redes que saem das bocas-de-lobo e vão até os poços de visita terão diâmetro mínimo de 60 cm.

M



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



As especificações dos tubos são as mesmas citadas anteriormente.

3.3.7 - Meio fio simples

Serão de concretos preparados mecanicamente com máquina extrusora, moldados no local, construídos com cimento, areia e pedra britada, devendo ter resistência de ruptura simples aos 28 dias maior ou igual que 150 kg/cm² (15 MPa).

O concreto deve ser plástico para que seja convenientemente lançado na forma e facilmente adensado e desempenado

Os meios-fios sem sarjeta serão executados conforme normas da Prefeitura. As cavas para assentamento dos meios-fios serão fortemente apiloadas com soquete manual e posterior escorados com “bolões” em concreto magro e/ou 50 cm de solo em toda a extensão do mesmo.

3.3.8 – Meio fio com sarjeta

Serão de concretos preparados mecanicamente com máquina extrusora, moldados no local, construídos com cimento, areia e pedra britada, devendo ter resistência de ruptura simples aos 28 dias maior ou igual que 150 kg/cm² (15 MPa).

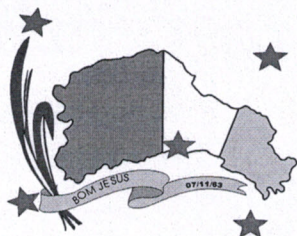
O concreto deve ser plástico para que seja convenientemente lançado na forma e facilmente adensado e desempenado

As sarjetas deverão ter declividade de 3% do pavimento para o meio-fio. O nivelamento terá um alinhamento perfeito para que não haja ondulações.

Obs.: O assunto referente a meio fio simples e meio fio com sarjetas serão tratados em item específico para micro-drenagem superficial.

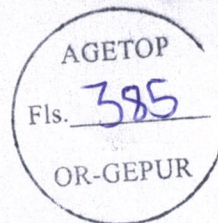
3.4 - ROTEIRO PARA DIMENSIONAMENTO DA GAP

3.4.1 - Escoamento da chuva no terreno



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



Conforme o terreno e o projeto de urbanização pode-se classificar a impermeabilização das áreas drenadas atribuindo às mesmas um coeficiente de impermeabilização r , equivalente ao coeficiente C .

Assim, temos: para o coeficiente de impermeabilização ou impermeabilidade:

- Zona de loteamentos e de complexos industriais com pavimentação: $r = 0,80$.
- Zona de loteamentos com edifícios e casas com terrenos e fábricas com grandes áreas de terra ou gramadas: $r = 0,60$.

3.4.2 – Determinação do coeficiente de distribuição das chuvas (Coluna 10)

Se a área acumulada for inferior a **1 ha**, adota-se $n = 1$.

Para áreas maiores, n é igual ao inverso da área expressa em ha, elevado ao expoente **0,15**, isto é,

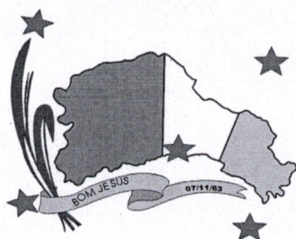
$$n = A^{-0,15}$$

Utilizado $n=1$ para área total menor que **1 ha**, e a equação acima para áreas maiores que **1 ha**.

Indicada na coluna 10.

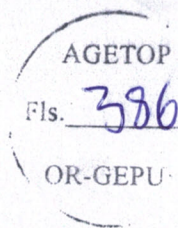
3.4.3 – Tempo de concentração (Coluna 11)

Tempo de concentração (t_c) é o tempo que decorre desde o início da chuva, até que toda a bacia passe a contribuir para uma seção de uma determinada galeria. Para área urbanizada ou urbanizável, pode-se usar a tabela abaixo para considerar o tempo de concentração inicial.



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



Natureza da área		Declividade da sarjeta	
		Menor que 3%	Maior igual que 3%
1	Áreas densamente construídas	10 min	7 min
2	Áreas residenciais	12 min	10 min
3	Parques, Jardins e Campos	15 min	12 min

Para os trechos a jusante do início de cada rede o valor adotado é de 07 min, **coluna 08**, o tempo de concentração para os trechos seguintes será dada pelo trecho de montante, **coluna 08**, mais o tempo de percurso desse trecho, **coluna 32**.

3.4.4 – Intensidade média das chuvas para a frequência de 10 anos

Considerando um tempo de recorrência de $T=2$ anos, como é usual fazer-se, e utilizando a curva intensidade-duração-frequência de Carlos (1999), equação de chuva para Município de Bom Jesus - GO, por se tratar da cidade mais próxima com equação.

$$i = \frac{25,6563 \times \left(T^{0,14710 + \frac{0,22}{T^{0,09}}} \right)^{0,62740}}{(tc + 15,103)^{0,85926}}$$

Onde, como vimos, **tc = duração da chuva**, considerada como igual ao tempo de concentração, igual ao de cada trecho, **i = intensidade média (mm/min)**, **coluna 12**.

3.4.5 – Escolha do coeficiente de runoff ou de “escoamento superficial”, também chamado “coeficiente de deflúvio” (Coluna 13)

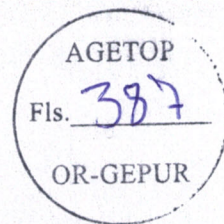
Essa grandeza, que representaremos pela letra **f**, depende da natureza e características da bacia a drenar e pode ser encontrada através da fórmula abaixo.

O coeficiente de deflúvio, já mencionado, pode ser calculado pela fórmula de Fantoli:



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



$$f = m.(ixtc)^{1/3} = 0,043.(ixtc)^{1/3}$$

Onde:

tc, - o tempo de concentração em minutos;

i – a intensidade pluviométrica média (mm/h) (**Coluna 12**);

m – fator que depende dos coeficientes de impermeabilidade **r**, cujos valores podem ser adotados como sendo;

r = 0,80, para áreas de zonas centrais das cidades, loteamentos e complexos industriais;

r = 0,60, para zonas residenciais, urbanas, ou loteamentos com grandes áreas de terra ou grama;

r = 0,40, para zona suburbanas;

r = 0,25, para zona rural.;

para **r = 0,80** temos **m = 0,058**

r = 0,60 **m = 0,043**

r = 0,40 **m = 0,029**

r = 0,25 **m = 0,018**

Foi adotado **r = 0,60**, e **m = 0,043**

3.4.6 – Cálculo do deflúvio local **Q** (**Coluna 14**)

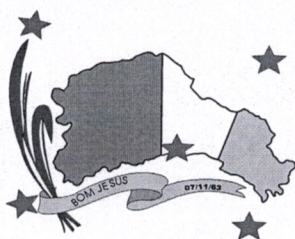
O deflúvio, isto é, a água escoada, é calculado pela expressão:

$$Q = 2,78 \times A \times f \times i \times t \times c$$

Onde:

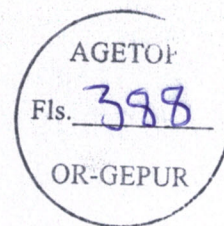
2,78 é um fator numérico de conversão de unidades

A – área da bacia em hectares, (**Coluna 09**);



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



- f** – coeficiente de deflúvio (**Coluna 13**);
i – intensidade média das chuvas (mm/h) (**Coluna 12**);
n – coeficiente de distribuição (**Coluna 10**).

O deflúvio a escoar será dado pelo deflúvio local mais os trechos de montante.

3.4.7 – Dimensionamento

Depois de ter calculado a deflúvio a escoar, pode-se chegar ao diâmetro e a declividade através da Planilha de Dimensionamento, que foi calculada com os seguintes parâmetros:

$$Q = \frac{Am x R_h^{2/3} x I^{1/2}}{n}$$

Onde:

Am é a área molhada da seção;

Rh é o raio hidráulico;

I é a declividade do trecho;

n é o coeficiente de manning = **0,015** para tubos de concreto;

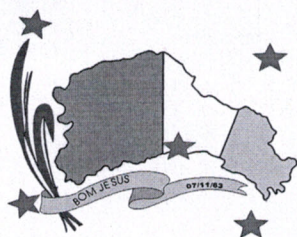
Na tabela 1;

$$\text{Área Molhada: } Am = C_1 \cdot D^2 = \frac{Q}{v}$$

$$\text{Fator de Condução: } k = C_2 \frac{D^{8/3}}{n} = \frac{Q}{\sqrt{I}}, \text{ o valor de } C_2 \text{ é obtido pela coluna 12,}$$

coluna 13 e coluna 18, sendo $n = 0,015$. Interpola esse valor na Tabela 1 e encontra C_1 , que é fundamental para o cálculo da velocidade, v , do trecho.

Para o escoamento adotou-se Y/D máx de 0,95.



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS

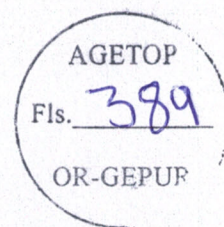


Tabela 1

y/d	a	C1	C2
0,10	1,2870	0,0409	0,0065
0,11	1,3523	0,0470	0,0079
0,12	1,4150	0,0534	0,0095
0,13	1,4755	0,0600	0,0113
0,14	1,5340	0,0668	0,0131
0,15	1,5908	0,0739	0,0152
0,16	1,6461	0,0811	0,0173
0,17	1,7000	0,0885	0,0196
0,18	1,7526	0,0961	0,0220
0,19	1,8041	0,1039	0,0246
0,20	1,8546	0,1118	0,0273
0,21	1,9041	0,1199	0,0301
0,22	1,9528	0,1281	0,0331
0,23	2,0007	0,1365	0,0362
0,24	2,0479	0,1449	0,0394
0,25	2,0944	0,1535	0,0427
0,26	2,1403	0,1623	0,0461
0,27	2,1856	0,1711	0,0497
0,28	2,2304	0,1800	0,0534
0,29	2,2747	0,1890	0,0572
0,30	2,3186	0,1982	0,0610
0,31	2,3620	0,2074	0,0650
0,32	2,4051	0,2167	0,0691
0,33	2,4478	0,2260	0,0733
0,34	2,4901	0,2355	0,0776
0,35	2,5322	0,2450	0,0820

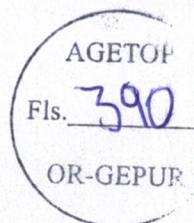
y/d	a	C1	C2
0,51	3,1816	0,4027	0,1611
0,52	3,2216	0,4127	0,1665
0,53	3,2617	0,4227	0,1718
0,54	3,3018	0,4327	0,1772
0,55	3,3419	0,4426	0,1826
0,56	3,3822	0,4526	0,1879
0,57	3,4225	0,4625	0,1933
0,58	3,4630	0,4724	0,1987
0,59	3,5036	0,4822	0,2041
0,60	3,5443	0,4920	0,2094
0,61	3,5852	0,5018	0,2147
0,62	3,6263	0,5115	0,2200
0,63	3,6676	0,5212	0,2253
0,64	3,7092	0,5308	0,2306
0,65	3,7510	0,5404	0,2358
0,66	3,7931	0,5499	0,2409
0,67	3,8354	0,5594	0,2460
0,68	3,8781	0,5687	0,2511
0,69	3,9212	0,5780	0,2560
0,70	3,9646	0,5872	0,2610
0,71	4,0085	0,5964	0,2658
0,72	4,0528	0,6054	0,2705
0,73	4,0976	0,6143	0,2752
0,74	4,1429	0,6231	0,2798
0,75	4,1888	0,6319	0,2842
0,76	4,2353	0,6405	0,2886



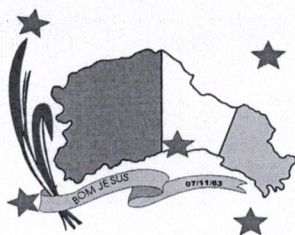


ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS

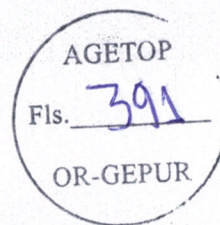


0,36	2,5740	0,2546	0,0864	0,77	4,2825	0,6489	0,2928
0,37	2,6155	0,2642	0,0910	0,78	4,3304	0,6573	0,2969
0,38	2,6569	0,2739	0,0956	0,79	4,3791	0,6655	0,3008
0,39	2,6980	0,2836	0,1003	0,80	4,4286	0,6736	0,3047
0,40	2,7389	0,2934	0,1050	0,81	4,4791	0,6815	0,3083
0,41	2,7796	0,3032	0,1099	0,82	4,5306	0,6893	0,3118
0,42	2,8202	0,3130	0,1148	0,83	4,5832	0,6969	0,3151
0,43	2,8607	0,3229	0,1197	0,84	4,6371	0,7043	0,3183
0,44	2,9010	0,3328	0,1248	0,85	4,6924	0,7115	0,3212
0,45	2,9413	0,3428	0,1298	0,86	4,7492	0,7186	0,3239
0,46	2,9814	0,3527	0,1349	0,87	4,8077	0,7254	0,3264
0,47	3,0215	0,3627	0,1401	0,88	4,8682	0,7320	0,3286
0,48	3,0616	0,3727	0,1453	0,89	4,9309	0,7384	0,3305
0,49	3,1016	0,3827	0,1506	0,90	4,9962	0,7445	0,3322
0,50	3,1416	0,3927	0,1558	0,91	5,0644	0,7504	0,3335
				0,92	5,1362	0,7560	0,3345
				0,93	5,2121	0,7612	0,3351
				0,94	5,2933	0,7662	0,3353
				0,95	5,3811	0,7707	0,3349
				0,96	5,4778	0,7749	0,3339
				0,97	5,5869	0,7785	0,3322
				0,98	5,7156	0,7816	0,3294
				0,99	5,8825	0,7841	0,3248
				1,00	6,2832	0,7854	0,3117



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



4 - MEMORIAL DESCRITIVO - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO POR PENETRAÇÃO INVERSA

4.1 - INTRODUÇÃO

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

- Resistir e distribuir ao subleito (terreno de fundação da pavimentação) 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 desempenado 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 betuminoso na construção do revestimento.

4.2 - DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

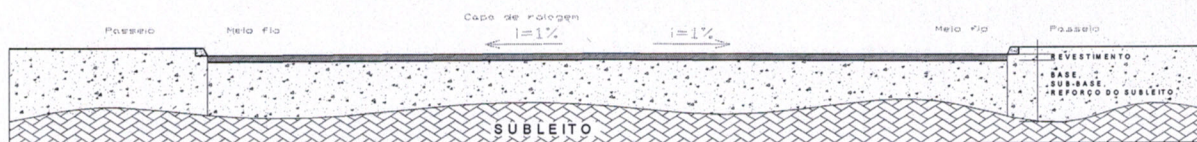
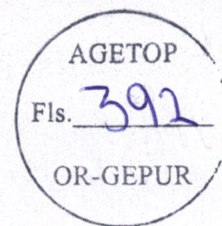
4.2.1 – Considerações

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



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



O problema geral do dimensionamento consiste em considerar um ponto qualquer do sistema, no sub-leito 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.

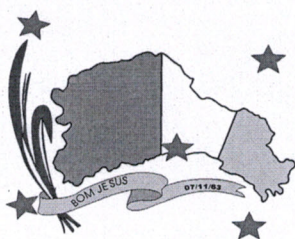
O sistema será considerado satisfatório, do ponto de vista do dimensionamento, quando não houver ruptura em nenhum ponto ou a deformação máxima satisfazer os limites previamente fixados, sendo as espessuras das camadas, as necessárias e suficientes.

Existem varias teorias ou modelos para o estudo do sistema de camadas múltiplas de pavimento: “Boussinesq, Busmiter, Hogg, Westergaard, Peattie e Jones, Jeuffroy e Bachelez”, (Murillo Lopes, 1980, pg. 317 a 353), porem 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 trafego e uma equação ou ábaco, estabelecidos experimentalmente e ligando estas grandezas.

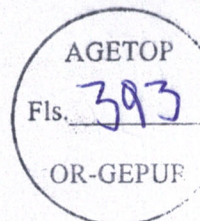
Este projeto basear-se-á no Método de Dimensionamento do Pavimento Flexível do DNER/DNIT – 1966/79, que tem como base o trabalho “Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume”, da autoria de W.J. Turnbull, C.R. Foster e R.G. Ahlvin, do Corpo de Engenheiros do Exército dos E.E.U.U.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

4.2.2 - Estudo do Trafego



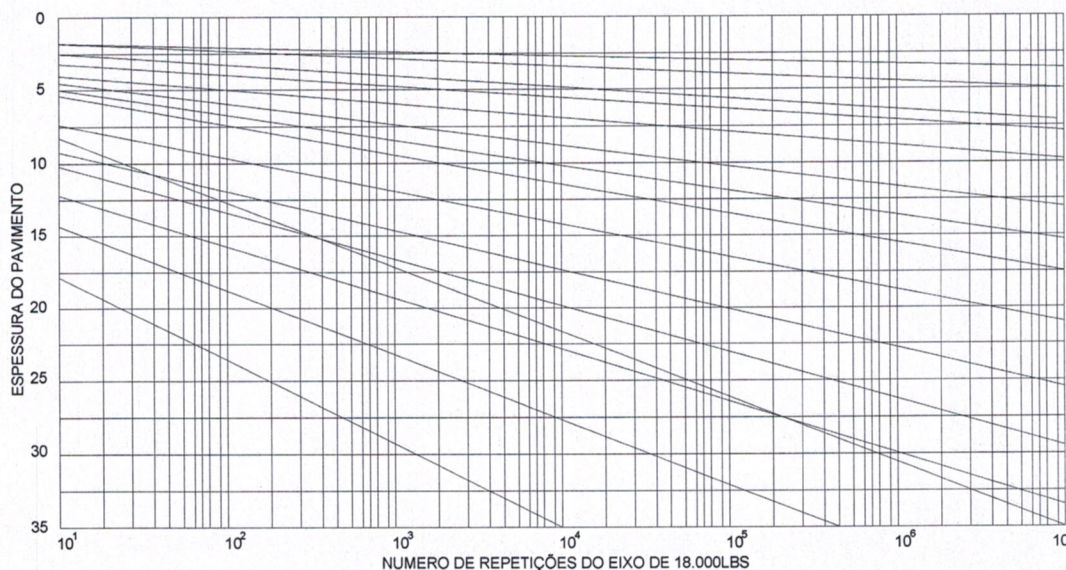
ESTADO DE GOIÁS

MUNICÍPIO DE BOM JESUS



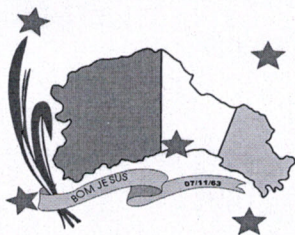
Como preconiza o Programa Asfalto Novo, a pavimentação asfáltica urbana será executada em zonas residenciais com predominância de tráfego de veículos de passeio, quando houver. Mesmo assim, para que se possa sistematizar um procedimento dimensionamento de pavimento flexível e utilizar o método do DNER-DNIT/1966/79, considerar-se-á incidência do menor número de solicitações do eixo padrão de 8,2 Ton, devido ao tráfego, número N , que o ábaco de dimensionamento permite, ou seja, $N = 10$.

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



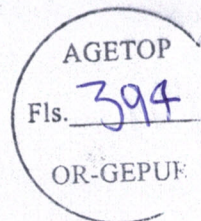
4.2.3 - Capacidade de Suporte do Sub-leito (CBR)

O cálculo da pavimentação asfáltica seguirá todos os parâmetros do PACI (Programa Asfalto nas Cidades) do governo do estado de Goiás. Devido o Programa Asfalto Novo ser de caráter Estadual, com condições de atender a todos os municípios do Estado, que por sua vez apresentam características geotécnicas diferenciadas; optou-se por adotar um valor mínimo de Índice de Suporte Califórnia – ISC/CBR do sub-leito, de tal forma a obter as espessuras mais delgadas de pavimento, objetivando principalmente busca por maior economicidade, com isto



ESTADO DE GOIAS

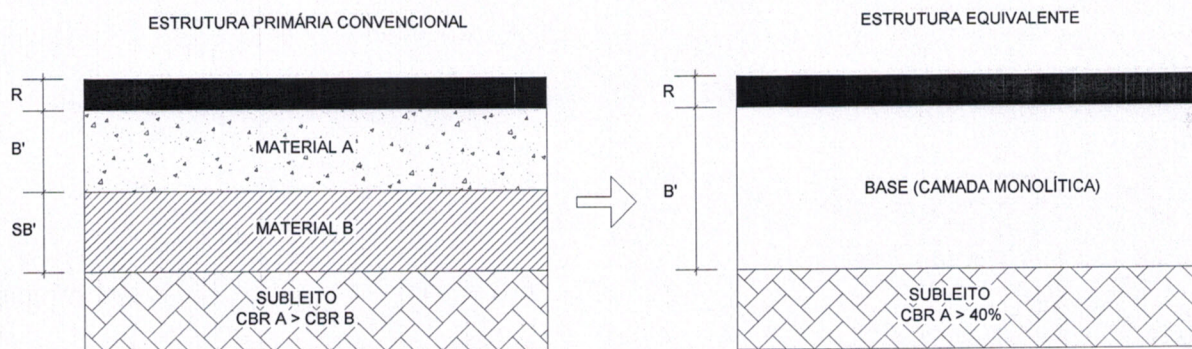
MUNICIPIO DE BOM JESUS



maiores áreas de revestimento pelo menor custo benefício. O CBR mínimo do sub-leito adotado é de 8%.

4.2.4 - Determinação do REVESTIMENTO e da BASE

Sejam as duas estruturas de pavimento:



Uma vez definidos os parâmetros: numero N e CBR do sub-leito pode-se dimensionar o pavimento com o auxilio do ábaco de dimensionamento e das inequações abaixo:

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

$$RKr + B'KB' + SB'KSB' \geq H_n \quad (2)$$

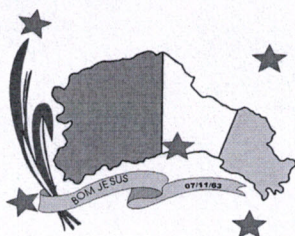
Onde,

R = espessura do revestimento;

Nota: devido as condições de trafego leve e ocasional, o projeto adotou o tratamento superficial duplo (TSD) como revestimento. Portanto $R = 1'' = 2,5 \text{ cm}$.

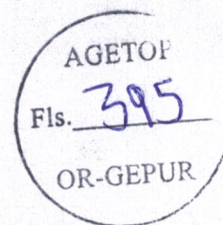
B' = espessura de base;

SB' = espessura de sub-base;



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



K_r = coeficiente estrutural do revestimento;

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

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 sub-leito com CBR = n, no caso do projeto n=8%.

Portanto em (1) tem,

$$R K_r + B' K_B' \geq H_{20} \quad (1)$$

- Utilizando o ábaco de dimensionamento para $N = 10$ e CBR = 20%, obtém $H_{20} = 3,5'' = 3,5 \times 2,5 = 8,75 \text{ cm}$ E 9,0 cm

- Substituindo R , K_r , K_B' e H_{20} em (1) tem,

$$2,5 \times 1,2 + B' \times 1,0 = 9,0 \text{ ----- } B' = 6,0 \text{ cm}$$

Em (2) tem,

$$R K_r + B' K_B' + S B' K_{SB}' \geq H_n \quad (2)$$

- Utilizando o ábaco de dimensionamento para $N = 10$ e CBR = 8% (do sub-leito), obtém $H_8 = 7,5'' = 7,5 \times 2,5 = 18,8 \text{ cm} \sim 19,0 \text{ cm}$

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

$$2,5 \times 1,2 + 6,0 \times 1,0 + S B' \times 1,0 = 19,0 \text{ ----- } S B' = 10,0 \text{ cm}$$

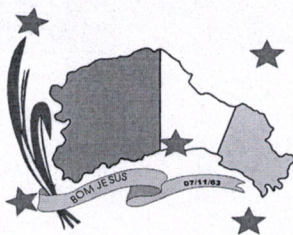
Nota: Este valor de $S B' = 10,0 \text{ cm}$ seria para a utilização de material com CBR = 20% porem como para a estrutura equivalente de pavimento o CBR é 40%, pode-se fazer a correção da $S B'$, multiplicando pelo resultado da seguinte expressão $(20/\text{CBR})^{(1/3)}$ (Cyrro Nogueira, 1974.pg. 197).

Portanto, $S B'$ corrigida = $10,0 \times (20/40)^{(1/3)}$

$S B'$ corrigida = 7,9 cm ----- adotar **$S B'$ corrigida = 8,0 cm**

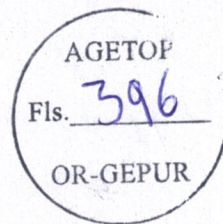
Considerando que na estrutura equivalente de pavimento $B + R$, a BASE (B) comportará B' e $S B'$ da estrutura primária, desde que o material de B apresente $\text{CBR} \geq 40\%$, o resumo do dimensionamento

será:



ESTADO DE GOIAS

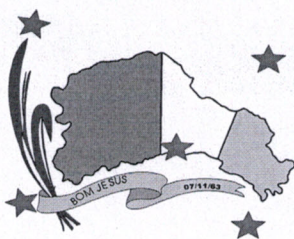
MUNICIPIO DE BOM JESUS



Revestimento (R) = 2,5 cm (tratamento superficial duplo - TSD)
Base (B) = B' + SB' corrigida = 6,0 + 8,0 = 14,0 cm
SERÁ ADOTADO DE 17CM
Espessura Total = 2,5 + 17,0 = 19,5 cm

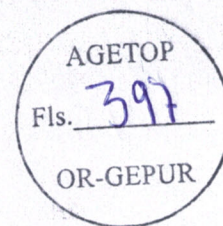
4.2.5 - Recomendações

- a) Os materiais do sub-leito devem apresentar, impreterivelmente, as seguintes características:
- CBRSL $\geq 8,0\%$
 - Expansão $\leq 2,0\%$
 - GC (Grau de Compactação) $\geq 100,0\%$ do Proctor Normal
- b) Os materiais de base, devem apresentar, necessariamente, as seguintes características:
- CBRB $\geq 40,0\%$
 - 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 a superfície do pavimento.
- d) O tratamento superficial duplo com capa selante deve atender as Especificações Gerais de Obras Rodoviárias da AGETOP.
- e) A drenagem superficial devesse considerar uma declividade longitudinal mínima de 0,5% e 1,0% de abaulamento mínimo na plataforma acabada.

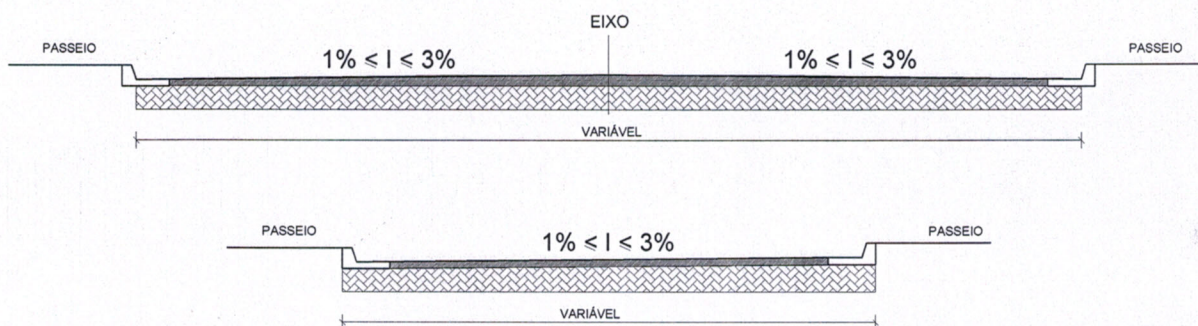


ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



Seção Tipo quanto a Drenagem



4.3 - ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

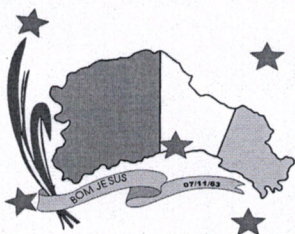
4.3.1 – INTRODUÇÃO

Os serviços básicos que constam deste programa são assim discriminados: terraplenagem, regularização do sub-leito, compactação de base de 17 cm e capa asfáltica do tipo tratamento superficial duplo com capa selante (TSD com capa selante).

4.3.2 - TERRAPLENAGEM

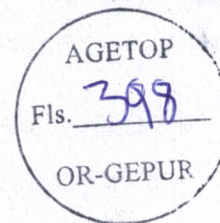
4.3.2.1 – Os serviços preliminares de limpeza das vias que serão pavimentadas, uma vez definidas e delimitadas pela implantação topográfica, deverão promover a retirada da camada vegetal, de vegetações que estejam obstruindo os trabalhos, entulhos e lixos;

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



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



4.3.2.3 – 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;

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

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

4.3.3 – PAVIMENTAÇÃO

4.3.3.1 – Regularização do Sub-leito

4.3.3.1.1 – Regularização do sub-leito é a denominação tradicional para as operações (cortes e aterros até 0,20 m) necessárias a 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 sub-leito, que também envolve a compactação dos 0,20 m superiores do sub-leito, é considerada um serviço de pavimentação;

4.3.3.1.2 – Pode acontecer, numa regularização do sub-leito, 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%;

4.3.3.1.3 – A execução da regularização do sub-leito envolve basicamente as seguintes operações: escarificação e espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimentos ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento;

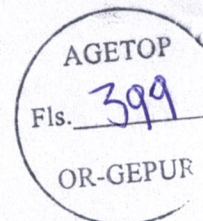
4.3.3.1.4 – Os equipamentos a serem utilizados nestas operações são os seguintes: motoniveladora, grade de disco, caminhões “pipa” e rolos compactadores;

4.3.3.1.5 – Ao executar a regularização e compactação do sub-leito 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;



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



4.3.3.1.6 – O controle geométrico da regularização deve ser o mesmo da terraplenagem, sendo a área regularizada e compactada compreendido 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;

4.3.3.1.7 – O controle tecnológico da regularização do sub-leito deve atender os seguintes critérios:

- a) Para cada “pano” de ate 100 m 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 $GC \geq 100\%$ do Proctor Normal e umidade “in situ” variando $\pm 2\%$ da umidade ótima de laboratório.

4.3.3.2 – Base Estabilizada Granulometricamente

4.3.3.2.1 – O pavimento será executado basicamente com uma camada de 17 cm de espessura, composta de material granular devidamente analisado, não se admitindo material com ISC < 40% e expansão $\leq 0,5\%$;

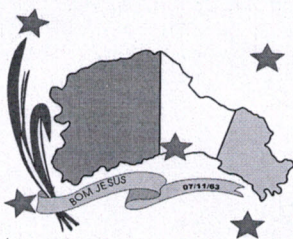
4.3.3.2.2 – Os equipamentos a serem utilizados nas operações de estabilização da base são os seguintes: motoniveladora, grade de disco, caminhões “pipa” e os rolos compactadores;

4.3.3.2.3 – A executar a estabilização da base envolve basicamente as seguintes operações: espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento;

4.3.3.2.4 – Ao executar a estabilização granulométrica da 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 as mesmas;

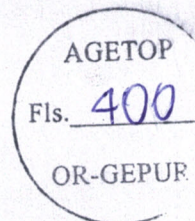
4.3.3.2.5 – O controle geométrico da base deve ser o mesmo do sub-leito, sendo a área regularizada e compactada compreendendo a largura da via acrescida de 0,30 m para cada lado pelo comprimento da mesma, observando as declividades longitudinal e transversal da cada via;

4.3.3.2.6 – A espessura da camada de base compactada não deve ser inferior a 14 cm, verificando eixo e bordos;



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



4.3.3.2.7 – O controle tecnológico da base deve atender os seguintes critérios:

- c) Para cada “pano” de até 100 m 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;
- d) O serviço será considerado aprovado desde que apresente um $GC \geq 100\%$ do Proctor Intermediário e umidade “in situ” variando $\pm 2\%$ da umidade ótima de laboratório.

4.3.3.3 – Imprimação

4.3.3.3.1 – 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) uma certa coesão na parte superior da camada de solo granular, possibilitando sua aderência com o revestimento asfáltico;
- b) um 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 a camada imprimada;
- c) garantir a necessária aderência da base granular com o revestimento tipo asfáltico tratamento ou mistura.

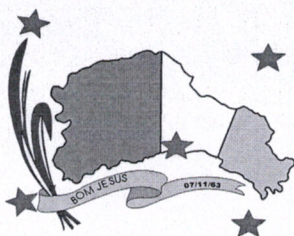
4.3.3.3.2 – O ligante asfáltico indicado, de um modo geral, para a imprimação e o asfalto diluído do tipo CM-30, admitindo-se o tipo CM-70 somente em camadas de alta permeabilidade, com consentimento escrito da fiscalização;

4.3.3.3.3 – A taxa de asfalto diluído a ser utilizada e de 0,8% a 1,2 litros/m², devendo ser determinada experimentalmente no canteiro da obra a taxa ideal, observando durante 24 horas aquela taxa que é absorvida pela camada sem deixar excesso na superfície;

4.3.3.3.4 – 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;

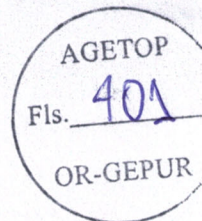
4.3.3.3.5 – A execução da imprimação deve atender os seguintes procedimentos:

- 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;



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



b) Proceder o 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 deixa-la fechada para o trânsito;

d) A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, deve-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.

4.3.3.3.6 – O controle tecnológico da taxa de ligante aplicada na camada de base deverá ser verificada a cada “pano” de 100 m de comprimento, correspondendo ao eixo longitudinal do caminho.

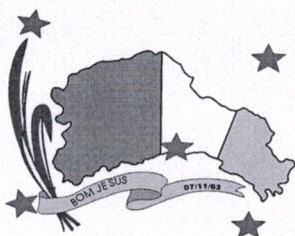
4.3.3.4 – Revestimento – Tratamento Superficial Duplo com Capa Selante

4.3.3.4.1 – Conceitos Básicos

4.3.3.4.1.1 – **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.

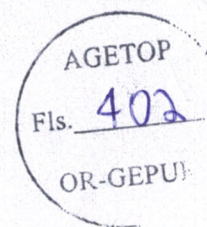
4.3.3.4.1.2 – **Tratamento Superficial Duplo – (TSD)** pode ser visto como um Tratamento Superficial Simples – TSS de agregado D1/d1 coberto com outro Tratamento Superficial Simples – TSS de agregado D2/d2, onde D1 e D2 são os diâmetros máximos e d1 e d2 são os diâmetros mínimos das duas faixas granulométricas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

4.3.3.4.1.3 – **Capa Selante** é uma camada de agregado miúdo (areia natural ou areia artificial – pó-de-pedra) uniformemente distribuído sobre um banho de ligante betuminoso diluído, objetivando a selagem da superfície revestida, constituindo-se numa terceira camada do tratamento superficial.



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



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.

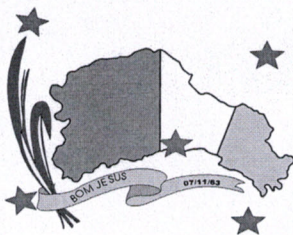
4.3.3.4.2 – Materiais

4.3.3.4.2.1 – Agregado

- Será constituído de pedra britada, cascalho ou seixo rolado, britados, ou agregados artificiais indicados no projeto, como escoria britada, argila expandida, etc.;
- O agregado, somente de um tipo, deve possuir partículas limpas, duras, isentas de cobertura e torrões de argila, qualidade 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 $d \geq 0,5D$, onde D é a malha da peneira que passa 100% do material e d é a da peneira que passa 0%, ou seja, retém todo material;
- Para o estabelecimento da classe granulométrica do agregado das camadas tratamento superficial, além da inequação acima, deve-se ter: $D \leq 1 \frac{1}{4}''$ (31,8 mm) e $d \geq 3/16''$ (4,8 mm);
- Para a relação entre diâmetros de agregado das duas camadas tem-se usualmente a regra $d_1 = D_2$, conhecida as vezes como composição de classes granulométricas contínuas, por exemplo:

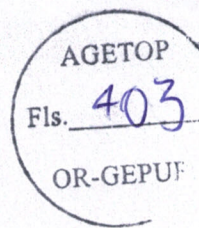
Classes Granulométricas Contínuas		
	1ª Camada	2ª Camada
I	1" – ½" (25 – 12,5 mm)	½" – ¼" (12,5 – 6,3 mm)
II	¾" – 3/8" (19 – 10 mm)	3/8" – 3/16" (10 – 4,8 mm)
III	1.1/4" – 5/8" (31,8 – 16 mm)	5/8" – 5/16" (16 – 8 mm)

18



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



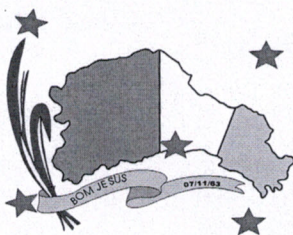
Notas: As classes ou faixas granulométricas que devem ser adotadas para o tratamento superficial duplo, são as indicadas acima.

- Uma pequena porosidade é beneficiada, 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: $a = 100(Ph - Ps)/Ps$ 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 ate se encontrar um “dope” que no intervalo de % acima apresente satisfatório;

4.3.3.4.2.2 – Ligante Betuminoso

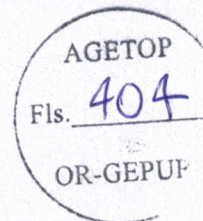
- A emulsão asfáltica catiônica RR-2C, a base de CAP – 50/60, é o ligante ideal para os tratamentos superficiais, apresentando ótima adesividade ativa e passiva com qualquer tipo de agregado, enquanto o CAP-7 (CAP-150/200) deve ser necessariamente “dopado”, com pelo menos 0,5% (minimo para uma boa homogeneização) 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 20 – 60 saybolt-furol (viscosidade) necessita apenas de um ligeiro aquecimento, da ordem de 60°C, sendo que o CAP-50/60 emulsificado em temperaturas bem acima de 177°C, podendo após o espargimento esperar muito mais tempo pelo espalhamento do agregado (a ruptura da emulsão – separação da água do asfalto, se da devida a reação com o agregado). Após a ruptura rápida no contato com o agregado, a água remanescente garante uma ótima trabalhabilidade na fase da compressão agregado (“rolagem”). Só é conveniente a 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 a temperatura ambiente, exigindo-se o controle de velocidade do tráfego usuário – $V_{max} = 40 \text{ km/h}$; e essa a única vantagem, alias, diminuta, que o CAP-7 apresenta sobre a RR-2C;



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



- Portanto, os ligantes asfálticos indicados para Tratamentos Superficiais passam ser, pois apenas: CAP-7 ou CAP-150/200 e a RR-2C (emulsificada com o CAP-50/60);
- Os ligantes betuminosos devem atender as especificações do Instituto Brasileiro do Petróleo – IBP, quanto à viscosidade, peneiramento, teor de resíduo, ponto de fulgor, etc.

4.3.3.4.2.3 – 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 formulas que, com pequenos ajustamentos práticos, dão valores bem aproximados para as taxas de agregado e de ligante betuminoso, para as condições medias usuais. Essas taxas devem ser sempre testadas com experiência em verdadeira grandeza.

- Sendo assim, tem-se as seguintes formulas praticas para as taxas de agregado “a espalhar” Tag, de CAP-7 (CAP-150/200) TCAP e de Emulsão Asfáltica RR-2C TEA, em litro/m², considerando-se um melhor aproveitamento da EA em relação ao CAP de 6% no TSS e de 10% no TSD:

$$\text{Tag} = K.(D + d)/2 \quad (1)$$

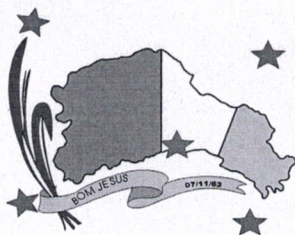
Onde:

Tag = taxa de agregado a espalhar em litro/m²

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

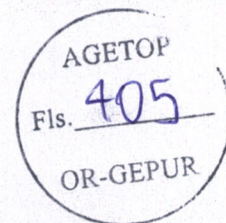
K = 0,90 se $d \geq 5/8''$ (16 mm)

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



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



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

Portanto,

TCAP = Tag/12 (2) e TEA = 0,94. TCAP /0,67 – TSS (3)

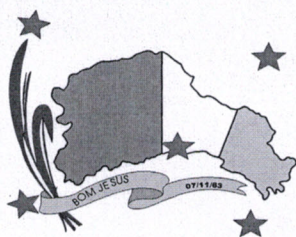
TEA = 0,90. TCAP /0,67 – TSD (4)

- A regra de ouro para dosagem de um TSD continua sendo: o “maximo de ligante compatível com os diversos fatores” (tráfego, estado da superfície, forma do agregado e clima). A taxa ideal é aquela que provoca uma esxudação incipiente (após os primeiros meses de tráfego), pois o ligante asfáltico é o principal responsável pela vida do Tratamento.
- No estagio atual de fabricação de asfaltos no Brasil, o ligante “por excelência” par os Tratamentos Superficiais é, sem duvida, 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 á 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 TCAP é a taxa de CAP-7 (CAP-150/200), a TEA taxa de RR-2C (com 67% de CAP residual) correspondente será de:

TEA = 0,94.(TCAP/0,67) para o TSS, e

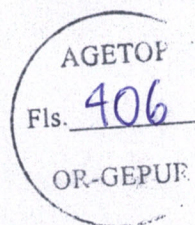
TEA = 0,90. TCAP /0,67 para o TSD

- 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 referentes ao TSS.
- Por exemplo, seja a classe granulométrica I do TSD.



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



Classe I	Tag (I/m ²)	TCAP (I/m ²)
1" – ½" (25 – 12,5) (1ª camada)	17,44	1,45
½" – ¼" (12,5 – 6,3) (2ª camada)	9,4	0,78

Onde o total de TCAP = 2,23 I/m²

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:

$$1^\circ \text{ banho} + 2^\circ \text{ banho} = \text{TCAP} = 2,23 \text{ I/m}^2 \rightarrow \text{TEA} = 0,90. \text{TCAP}/0,67 = 3,00 \text{ I/m}^2$$

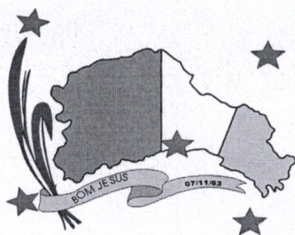
Para saber qual a taxa de cada banho, toma-se geralmente o 1º banho de EA como 42% do total e o 2º banho de EA com 48%. Assim, tem-se no exemplo:

$$1^\circ \text{ banho} \rightarrow \text{TEA} = 0,42. (3,00 \text{ I/m}^2) = 1,26 \text{ I/m}^2$$

$$2^\circ \text{ banho} \rightarrow \text{TEA} = 0,58. (3,00 \text{ I/m}^2) = 1,74 \text{ I/m}^2$$

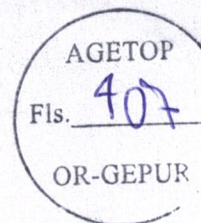
$$\text{Total} = 3,00 \text{ I/m}^2$$

- 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:



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



Taxas Estimuladas de Agregado e Ligante Betuminoso (CAP-7 e RR-2C) (litros/m ²)				
Classes Granulométricas		Agregado a Espalhar	CAP-7	RR-2C
I	1" – ½" (1ª Camada)	16 - 18	1,4 - 1,6	1,2 - 1,4
	½" – ¼" (2ª Camada)	8 - 10	0,7 - 0,9	1,7 - 1,9
II	¾" – 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 Estimuladas de Agregado e Ligante Betuminoso (CAP-7 e RR-2C) (litros/m ²) para Capa Selante			
Classes Granulométricas		Agregado a Espalhar	RR-2C diluída em 50% de água
única	4,8 – 0,075 mm	4 - 6	0,9 - 1,1

4.3.3.4.3 – Equipamento

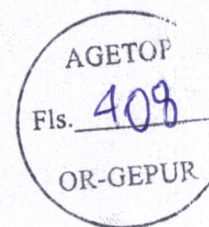
- Para a execução do TSD com capa selante são necessários os seguintes equipamentos: trator de pneus, vassouras mecânicas e manuais, caminhões espargidores e espagidor de operação manual, distribuidores de agregados, rolos compactadores lisos e de pneus;
- Todo equipamento devesa estar em perfeitas condições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

4.3.3.4.4 – Execução



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



- A execução do Tratamento Superficial Duplo – TSD com capa selante envolve as seguintes operações:

Limpeza da superfície adjacente (imprimada ou com pintura de ligação);

1º espargimento do ligante asfáltico (1º banho);

1ª distribuição dos agregados (1ª camada);

Compressão da 1ª camada;

2º espargimento do ligante asfáltico (2º banho);

Compressão da 2ª camada;

3º espargimento do ligante asfáltico (da capa selante);

3º distribuição dos agregados (da capa selante);

Compressão da capa selante;

Eliminação dos rejeitos, e

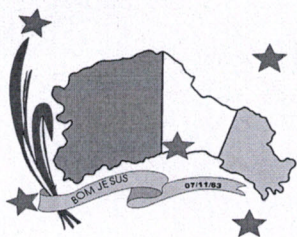
Liberação ao tráfego.

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;

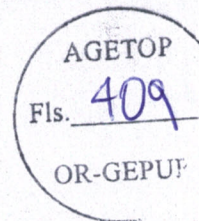
ESPARGIMENTO DO MATERIAL ASFÁLTICO

- 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 a 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 temperatura excessivamente elevadas, cuidados deve 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;



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



- 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:

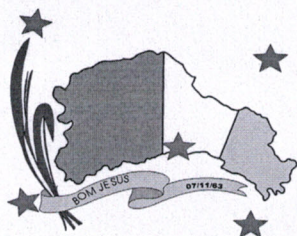
1. a uma mesma temperatura, quanto maior a viscosidade do ligante a empregar, tanto menor deverá ser o espargimento;
2. a uma mesma viscosidade do ligante a empregar, quanto menor a temperatura ambiente, tanto menor deverá ser o espaçamento;

- 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

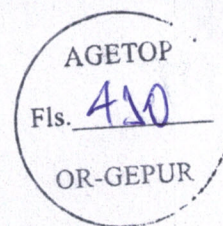
- Os agregados, após espalhamento, deverão ser comprimidos o mais rápido possível. Nos trechos em tangente, a compressão deve-se iniciar pelos bordos e progredir para o eixo e, nas curvas, deverão progredir sempre do bordo mais baixo para o bordo mais alto;
- O número de passadas do rolo compressor deve 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 (números de passadas no mesmo ponto);
- A primeira camada deverá receber individualidade 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 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.





ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



LIBERAÇÃO AO TRAFEGO

- Cimento Asfáltico: a liberação pode-se processar após o resfriamento total do ligante, exigindo-se controle de velocidade do trafego usuário – velocidade máxima 40 km/h.
- Emulsão Asfáltica: o trafego só devera 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.

Nota: A capa selante será executada conforme procedimentos das camadas do tratamento superficial.

4.3.3.4.5 – Controle Tecnológico

EMULSÃO ASFALTICA

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

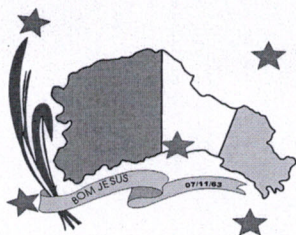
1. Viscosidade Saybolt-Furol (Método P-MB-581);
2. Peneiração (Método P-MB-609);
3. Teor de Resíduo (% de CAP residual) – Método Expedito.

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

AGREGADOS

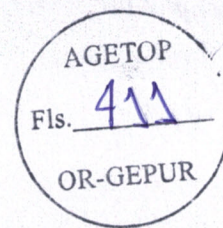
Antes do inicio da britagem, caso de ocorrência de material pétreo não explorada, deverão ser confirmados os valores de absorção, de abrasão Los Angeles e, se for o caso, de durabilidade, através de ensaios de 3 amostras estrategicamente coletadas, para posterior utilizações da brita;

Os agregados deverão enquadrar-se nas classes granulométricas especificadas anteriormente, apresentando boa adesividade ao ligante betuminoso e desgaste abrasão ate 50%. Deverão também estar desprovidos de pó, senão deverão ser obrigatoriamente levados quando da utilização;



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



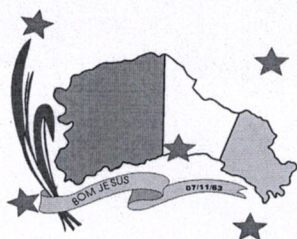
Atendidas as condições anteriores, para cada 30 m³ de agregado estocado será retirada aleatoriamente uma amostra para o ensaio de:

1. Granulométrica 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 a viscosidade satisfatória para a execução do TSD.

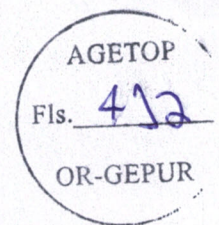
TAXAS DO LIGANTE E DO AGREGADO

• 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 d (massa especificada) = 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: $d = (P2 - P1)/V$, onde 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 mesma calculada a base de régua. O valor d adotado é a média aritmética de pelo menos 9 resultados para a classe granulométrica em questão.



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



5 - MEMORIAL DESCRITIVO – MEIO FIO SIMPLE E MEIO FIO COM SARJETA

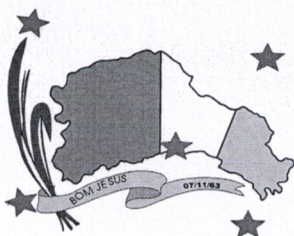
5.1 – INTRODUÇÃO

Meios-fios, também denominados de Banquetas, são dispositivos de drenagem superficial, pré-moldados ou moldados “in loco” que disciplinam o fluxo das águas pluviais precipitadas sobre a plataforma da rua, conduzindo-as para outros dispositivos que as afastarão. Aplicam-se a aterros, canteiros centrais e a elementos de interseções para drenar e canalizar o tráfego. Adotaremos guias moldadas “in loco”, utilizando para isso extrusora do concreto por máquina perfil contínuo. O “perfil” deverá acompanhar o alinhamento determinado em projeto e seguir o alinhamento existente no mesmo no trecho em que fazem confluência a outros. O concreto a ser utilizado, deverá ter resistência mínima de 150 kgf/cm² (15 MPa), determinado através de ensaios à compressão simples, de acordo com os métodos da A.B.N.T., aos 28 dias de idade. O concreto deverá ter plasticidade e umidade tais que possa ser facilmente lançado nas formas (“slump” determinado por laboratório), onde, convenientemente adensado e alisado, deverá constituir uma massa compacta e homogênea. Após o adensamento a superfície do meio fio, deverá ser modelada com gabarito e acabada com auxílio de desempenadeira de madeira, até apresentar uma superfície lisa e uniforme.

A aresta do meio fio deverá ser chanfrada num plano formando um ângulo de 45 graus com a superfície da rua (ou sarjeta).

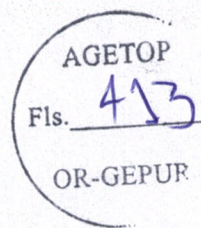
A altura das juntas deverá estar compreendida entre 1/3 e 1/4 da altura do mesmo e sua comprimento não deverá exceder a 1 cm, a distância entre uma junta e outra terá distância máxima de 12,00 m.

5.2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



5.2.1 - DISPOSIÇÕES GERAIS

As dimensões do meio-fio deverão seguir as definidas no desenho esquemático abaixo:

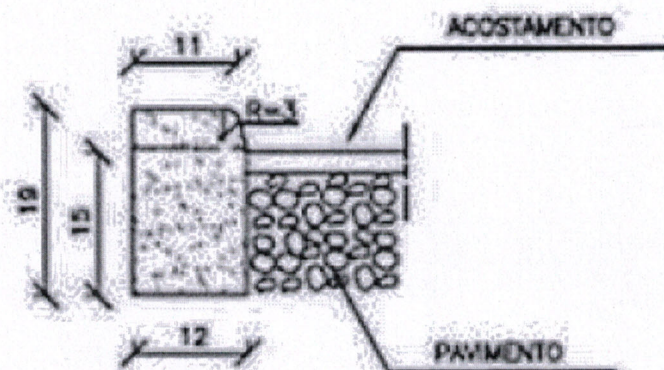
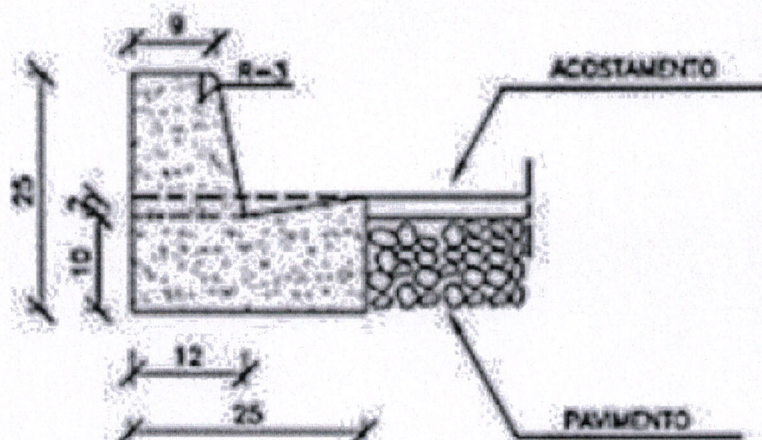
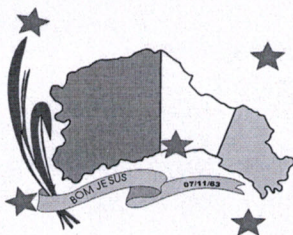


Figura 1 – Meio-Fio Simples



Todos os materiais empregados serão de primeira qualidade e todos os serviços executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo ainda, satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

Citamos abaixo as principais:



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



5.2.2 – AGREGADOS

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com as normas estabelecidas neste Caderno.

Para a perfeita execução e completo acabamento das obras e serviços referidos no presente Caderno de Encargos, a Empreiteira se obriga sob as responsabilidades legais vigentes, a prestar toda a assistência técnica e administrativa necessárias para imprimir andamento conveniente aos trabalhos.

A direção geral da obra ficará a cargo de um engenheiro, convenientemente registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia e na Prefeitura do local, e auxiliado por um mestre de obras geral, cuja presença no local dos trabalhos deverá ser permanente, a fim de atender a qualquer tempo a fiscalização e prestar todos os esclarecimentos sobre o andamento dos serviços.

Para as obras e serviços contratados, caberá à executora fornecer e conservar o equipamento mecânico e o ferramental necessário, empregar mão-de-obra capaz, de modo a reunir permanentemente em serviço uma equipe homogênea e suficiente de operários, mestres e empregados, visando assegurar a conclusão das obras no prazo fixado.

Para a perfeita execução e completo acabamento das obras e serviços, a executora se obriga, sob as responsabilidades legais vigentes, a prestar toda a assistência técnica e administrativa necessária para imprimir andamento conveniente aos trabalhos, inclusive apresentar laudos de ensaio quando solicitado pela fiscalização.

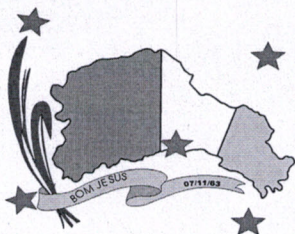
À Prefeitura reserva-se ao direito de suprimir, reduzir ou aumentar os serviços a serem executados, se achar conveniente.

Antes do preparo da proposta, o concorrente deverá visitar o local das obras e tomar conhecimento dos serviços e obras do contrato.

Iniciadas as obras, deve a executora conduzi-las contínua e regularmente, dentro do cronograma estabelecido.

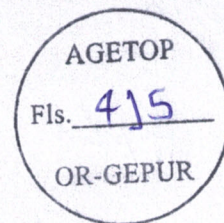
Ocorrido qualquer atraso nas etapas programadas, poderá a fiscalização ordenar o aumento de horário de trabalho, cabendo a executora os ônus ou eventuais prejuízos daí decorrentes.

NBR-7217 - Determinação da granulometria dos agregados miúdos e graúdos destinados ao preparo de concreto.



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



NBR-7218 - Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis nos agregados miúdos e grãos destinados ao preparo de concreto.

NBR-7219 - Determinação do teor de materiais pulverulentos nos agregados miúdos e grãos destinados ao preparo de concreto.

NBR-7220 - Determinação das impurezas orgânicas contidas nas areias destinadas ao preparo de concreto e argamassas.

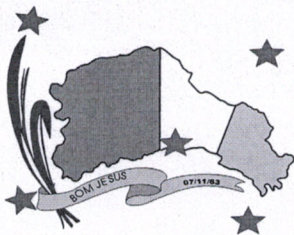
5.2.3 - SEGUROS, LICENÇAS, TAXAS, PLACAS:

Correrá por conta exclusiva da executora a responsabilidade de quaisquer acidentes no trabalho de execução das obras e serviços contratados, uso indevido de patentes registradas, e, ainda que resultante de caso fortuito e por qualquer causa, a destruição ou danificação da obra em construção até a definitiva aceitação da mesma pela Prefeitura, bem como as indenizações que possam vir a ser devidas a terceiros por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos na via pública.

É a executora e obrigada a obter todas as licenças e franquias necessárias aos serviços que contratar, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando todas as leis, regulamentos e posturas referentes à obra e à segurança pública, bem como atender ao pagamento de seguro pessoal, despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos, de consumo de água, energia elétrica, que digam diretamente respeito às obras e serviços contratados. É obrigado, outrossim, ao cumprimento de quaisquer formalidades e ao pagamento, a sua custa, das multas porventura impostas pelas autoridades, mesmo daquelas que, por força dos dispositivos legais, sejam atribuídas ao município.

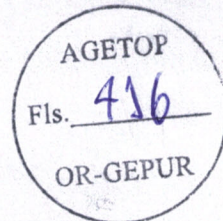
A observância de leis, regulamentos e posturas a que se refere o precedente, abrange também as exigências do CREA, especialmente no que se refere à colocação de placas contendo os nomes do responsável técnico pela execução das obras, do autor ou autores dos projetos, tendo em vista as exigências do registro na região do citado Conselho, em que se realize a construção.

Nenhuma obra deverá ser iniciada antes que seja anotado o contrato, as ARTs no CREA e afixadas às placas da obra.



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



Mandar a executora afixar placas relativas à obra, dentro dos padrões, recomendados por posturas legais, em local bem visível, e com os dizeres recomendados pela Fiscalização.

5.2.4 - EPI / PCMAT / PCMSO

5.2.4.1 - E.P. I. (EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL)

A executora é obrigada a fornecer aos empregados o EPI adequado ao uso e em perfeito estado de funcionamento e conservação, treinar o empregado quanto ao seu uso adequado e tornar obrigatório seu uso.

O EPI, além de proteger o trabalhador contra os agentes ambientais inerentes ao processo, deve ser confortável, conforme preceitua o item 9.3.5.5 alínea “a” da NR-09 da portaria n. 25/94. Todo EPI deverá apresentar, em caracteres indeléveis e bem visíveis, o nome comercial da empresa fabricante ou importado e o n. do CA (CERTIFICADO DE APROVAÇÃO).

Recomenda-se que ao adquirir um EPI o empregador exija do fabricante cópia do CA do EPI, e também cópia do CRF (CERTIFICADO DO REGISTRO DE FABRICANTE) ou CRI (CERTIFICADO DE REGISTRO DE IMPORTADOR).

Citamos abaixo os EPI’s mínimos a serem usados nas obras, de acordo com os serviços em execução:

Luva de Borracha

Luva de Raspa

Bota de Borracha

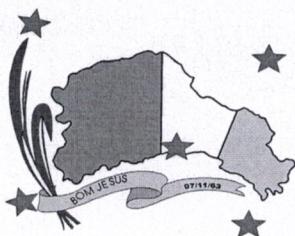
Botina de Couro

Capacete

Além das exigências destes equipamentos, há a necessidade da existência no canteiro de extintores de incêndio p químico e Co2, bem como uma farmácia para primeiros socorros.

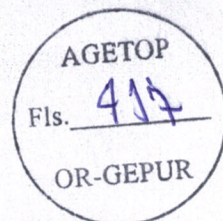
5.2.5 – FISCALIZAÇÃO

A Prefeitura manter nas obras engenheiros e prepostos seus convenientemente credenciados junto a executora, e sempre adiante designados pela fiscalização, com autoridade para exercer,



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



em nome do município, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e fiscalização das obras e serviços de construção.

As relações mútuas entre o município e cada executor serão mantidos por intermédio da fiscalização.

É a executora e obrigada a facilitar meticulosa fiscalização dos materiais e execução das obras e serviços contratados, facultando à fiscalização o acesso a todas as partes das obras contratadas. Obrigam-se, do mesmo modo, a facilitar a fiscalização em oficinas, depósitos, armazéns ou dependências onde se encontrem materiais destinados à construção, serviços ou obras em preparo.

À fiscalização é assegurado o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços sem prejuízo das penalidades a que ficar sujeita o executor e sem que este tenha direito a qualquer indenização no caso de não ter atendido dentro de 48:00 hs (quarenta e oito horas), a contar da anotação no diário de obras, qualquer reclamação sobre defeito essencial em serviço executado ou material posto na obra.

É o executor obrigado a retirar da obra, imediatamente após o recebimento da notificação no diário de obra, qualquer empregado, tarefeiro, operário ou subordinados que, a critério da fiscalização, venha a demonstrar conduta nociva ou incapacidade técnica.

O município, por meio da fiscalização, não aceitará serviços em cuja execução não tenha sido observados preceitos estabelecidos neste Caderno e nas Especificações da obra e fará demolir, por conta e risco do executor, em todo ou em parte, os referidos serviços mal executados.

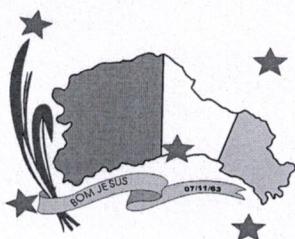
5.2.6 – MATERIAIS A SEREM UTILZADOS

5.2.6.1 – CIMENTO

Todo o cimento deverá ser de fabricação recente, podendo ser aceito na obra quando chegar com condicionamento original, isto é, com a embalagem e a rotulagem de fábrica intactas.

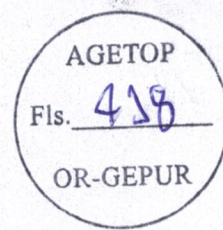
CIMENTO PORTLAND COMUM:

O cimento Portland comum, CP-32, para concretos, pastas e argamassas, deverá satisfazer rigorosamente à NBR-5732 e ao item 8.1.1.1 e 8.1.1.3 da NBR-6118.



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



Todo o cuidado será dispensado para que a armazenagem do cimento seja feita de forma a conservar todas as suas características e resistência. A estocagem de cimento para concreto não deverá ultrapassar a três semanas quando ensacados e cinco semanas quando embalados em containers.

5.2.6.2 – AREIA

Será quartzosa, isenta de substâncias nocivas em proporções prejudiciais, tais como: torrões de argila, gravetos, mica, grânulos tenros e friáveis, impurezas orgânicas, cloreto de sódio ou outros sais que prejudiquem a atividade dos aglomerantes.

Os ensaios de qualidade e de impurezas orgânicas serão de acordo com os procedimentos dos métodos NBR-7220 e NBR-7221.

AGREGADOS GRAÚDOS (NATURAIS):

Os agregados deverão atender à NBR-7211.

Ensaio será de acordo com os métodos do item 5.7 e ainda os seguintes:

NBR-7389 Apreciação petrográfica de agregados - procedimento.

NBR-6465 Determinação da Abrasão “Los Angeles”.

5.2.6.3 - BRITA

A pedra britada para confecção de concretos deverá satisfazer a NBR-7211/83 – agregados para concretos e as necessidades das dosagens adotadas para cada caso.

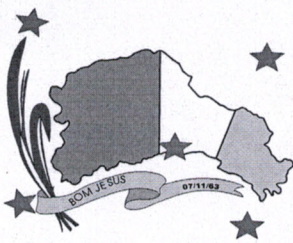
5.2.7 - CONTROLE

Controle Geométrico e de Acabamento.

O controle das condições de acabamento dos meios-fios de concreto será feito pela Fiscalização, em bases visuais.

O controle geométrico consistirá de medidas a trena das dimensões externas dos meios-fios aplicados, definidas aleatoriamente ao longo do trecho.

Controle Tecnológico



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



O controle tecnológico do concreto utilizado na moldagem “in loco” ou em meios-fios pré-moldados será realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos 7 dias de idade, de acordo com o prescrito na NBR 6118 para controle assistemático. Para tal, deverá ser estabelecida, previamente, a relação experimental entre as resistências à compressão simples aos 28 e aos 7 dias.

Aceitação

O serviço será considerado como aceito desde que atendidas as seguintes condições:

- 1ª) O acabamento seja julgado satisfatório;
- 2ª) A resistência à compressão simples estimada (F_{ck}), determinada segundo o prescrito na NBR 6118 para controle assistemático seja superior à resistência característica especificada.

5.2.8 - MEDIÇÃO

Os meios-fios simples e meio fio com sarjeta de concreto serão medidos, de acordo com o tipo empregado, ou seja, pela determinação da extensão executada, expressa em metros lineares.

5.3 - SERVIÇOS PRELIMINARES

5.3.1 - INSTALAÇÃO DA OBRA, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTARIA:

Ficarão a cargo do executor, todas as providências e despesas correspondentes as instalações provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, maquinaria e ferramentas necessárias à execução dos serviços.

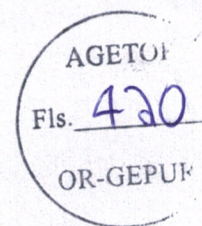
5.3.2 – LOCAÇÃO

Com referência as cotas de nível acabado, deverão ser observadas as seguintes condições:
As cotas do piso acabado (calçada/ meio fio) deverão estar no mínimo 0,15 m acima do nível do platô correspondente (greide da margem da rua).



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



A locação deverá ser feita pelo processo de piquetamento lineares, sendo definido claramente o eixo de referência.

Caso não haja definição do greide, e em casos especiais, as cotas do piso acabado (nível do meio fio) serão fixadas pela fiscalização.

5.4 – EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Meio-fio simples e meio fio com sarjetas moldados “in loco” com formas deslizantes: Este procedimento refere-se ao emprego de fôrmas metálicas deslizantes, acopladas a máquinas automotrizes (moldagem por extrusão), compreendendo as etapas de construção relacionadas a seguir:

- Escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;
- Execução de base de brita para regularização e apoio dos meios-fios;
- Lançamento, por extrusão, do concreto, e
- Interrupção da concretagem e execução de juntas de dilatação, a intervalos de 12 m, preenchidas com asfalto, ou outro material aprovado pela Fiscalização.

Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes não forem contidos por canteiros ou passeios, serão aplicadas escoras de concreto magro (“bolas”), espaçadas de 2 m e/ou camada de solo vegetal com largura igual a 0,50m e comprimento e altura igual a do meio fio.

Em qualquer dos casos o processo executivo eventualmente utilizado será adaptado às particularidades de cada obra, e submetido à aprovação da Fiscalização.

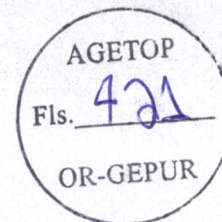
Será executada a limpeza da área, removendo todo e qualquer tipo de entulho proveniente das partes danificadas inaproveitáveis e também o material resíduo de raspagem do terreno e capina do mato, preservando sempre que possível às estruturas de trecho em condições aceitáveis.

Sobre o solo natural, corte ou aterro perfeitamente nivelado e compactado, será executado a escavação manual de valas com dimensões conforme o projeto e profundidade mínima de 0,07 m. Após a escavação sobre lastro nivelado e compactado, será aplicado concreto



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



confeccionado mecanicamente com Fck igual a 15 MPa, através da maquina modeladora de meio fio (extrusora), aferida com largura igual a 0,12 m e altura media de 0,22 m.

Deverão ser previsto juntas de dilatação de metro em metro, utilizando para tanto, régua de fio metálico, com cortes no concreto ainda em estado de úmido.

Para cura do concreto deverão ser tomadas precauções no recobrimento dos meios fios com lona plástica, e esporadicamente, caso necessário, o umedecimento do mesmo com água.

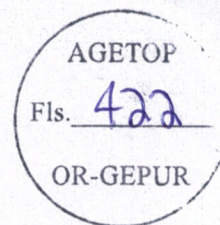
5.5 – LIMPEZA

Após o término dos serviços acima especificados, a contratada procederá a limpeza do trecho de intervenção. As passarelas (calçadas) deverão ser deixadas em condições de pronta utilização, bem como a rua estar perfeitamente limpa e regularizada, removendo todo excedente de material, sobra de massa, lona e madeira, entulho resíduos dos serviços ora executados.



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



6 - MEMORIAL DESCRITIVO – SINALIZAÇÃO VIÁRIA URBANA

6.1 – INTRODUÇÃO - SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Sinalização à base de resinas acrílicas emulsionadas com água é a operação que visa à execução de símbolos indicativos e sinais regulamentadores na superfície das pistas de rolamento mediante a utilização de equipamentos, ferramentas e gabaritos adequados.

O objetivo destas especificações é estabelecer as características e condições mínimas para execução da sinalização horizontal com tinta à base de resinas acrílicas emulsionadas em água, para a demarcação de vias públicas, nos locais indicados no projeto de sinalização.

6.1.1 – MATERIAIS

6.1.1.1 - TINTA

Mistura de resina, solventes, cargas e aditivos, formando um produto líquido, que após a secagem forma uma película sólida, opaca aderente ao pavimento, deve estar apta à adição de micro esferas de vidro de modo propiciem ao material qualidades que atendam à finalidade a que se destina.

As tintas devem atender aos requisitos da NBR 13699.

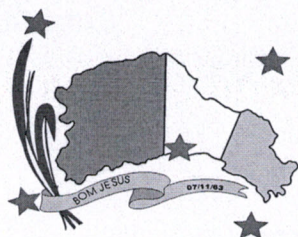
Após aplicação, deve apresentar plasticidade e elevada aderência às esferas de vidro retro-refletidas, ao pavimento ou sinalização anterior, devendo resultar em uma película fosca, de aspecto uniforme, sem rachadura, manchas ou outras irregularidades durante o período de sua vida útil.

6.1.1.2 – ESFERAS DE VIDRO

Deveram atender as normas NBR 6831 e NBR 14281.

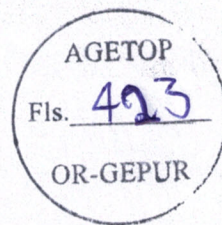
6.1.1.3 - SOLVENTES

Os solventes usados na diluição da tinta ou limpeza dos equipamentos é água potável.



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



6.1.2 - EQUIPAMENTOS

- escovas, compressores para limpeza com jato de ar ou água, de forma a limpar e secar apropriadamente a superfície a ser demarcada;
- compressor com tanque pulmão de ar, com vazão de 3m³/min e pressão 7 kgf/cm²;
- tanques pressurizados para tinta, em aço inoxidável, ou aço carbono;
- reservatórios para microesferas de vidro a serem aplicadas por aspersão;
- sistema seqüenciador para atuação automática das pistolas de tinta, permitindo variar o comprimento e a cadencia das faixas;
- dispositivos a ar comprimido para aspersão das microesferas de vidro, adequando-se para aspergir microesferas de quaisquer granulometrias e pressões entre 0,15 e 0,35 kgf/cm²;
- sistemas limitadores de faixa;

6.1.3 - EXECUÇÃO

6.1.3.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 40°C ou estiver inferior a 5°C, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação;

A diluição da tinta só pode ser feita após a adição das microesferas de vidro tipo I A, com no maximo 5% em volume de solvente, para o ajuste da viscosidade.

Sempre que houver insuficiência de contraste entre as cores do pavimento e da tinta, as faixas demarcatórias devem receber previamente pintura de contraste na cor preta, proporcionando melhor visibilidade diurna.

A espessura de aplicação deve ser de no mínimo 0,6 mm.

A abertura do trecho ao trafego somente pode ser feita após, no mínimo, 30 minutos após o termino da aplicação.

A aplicação pode ser mecânica ou manual.

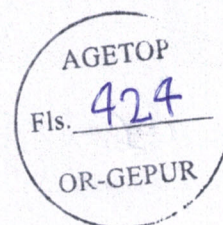
6.1.3.2 – PRÉ-MARCAÇÃO

Deve ser efetuada pré-marcação antes da implantação a fim de garantir o alinhamento e configuração geométrica da sinalização horizontal.



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



Não é permitido o uso das faixas de pinturas existentes como referencial de marcação.

Quando, a marcação da pintura nova não for coincidente com a existente, a remoção da pintura antiga, deve ser executada conforme o item 4.4 da NBR 15405.

6.1.3.3 – LIMPEZA DO LOCAL

Antes da aplicação da tinta, a superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura.

6.1.3.4 - MISTURA DAS ESFERAS DE VIDRO À TINTA

As esferas de vidro retro-refletivas tipo I B devem ser adicionadas à tinta na razão de 200g/l de tinta de modo a permanecerem internas à película aplicada. As esferas de vidro retro-refletivas tipo I B, C ou tipo III devem ser aspergidas concomitantemente com a tinta à razão de 350g/m², resultando em perfeita incorporação das esferas de vidro na película de tinta.

6.1.4 – CONTROLE E ACEITAÇÃO

O fornecedor das resinas acrílicas emulsionadas em água deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes.

A contratante deve ainda:

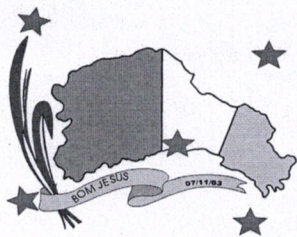
- a) verificar visualmente as condições de acabamento;
- b) realizar controle geométrico;

O s serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais, execução e garantias estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir:

6.1.5 - CRITERIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

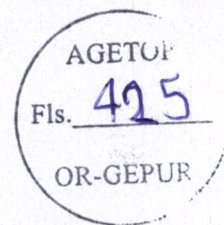
Os serviços devem ser medidos por metro quadrado (m²) de sinalização horizontal efetivamente executada e atestada pela fiscalização.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, perdas, transporte, mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos necessários aos serviços e outros recursos utilizados pela executante.



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



6.2 – INTRODUÇÃO - SINALIZAÇÃO VERTICAL

As placas para sinalização vertical têm por finalidade regulamentar o uso, advertir sobre perigos potenciais e orientar os usuários durante os seus deslocamentos na pista de rolamento. Esta comunicação é feita por mensagens padronizadas quanto a sua forma, tamanho e cores de modo a permitir a compreensão fácil, rápida e eficaz pelos motoristas e demais usuários da via.

O objetivo é estabelecer características e condições mínimas para o fornecimento e transporte de placas para sinalização vertical.

6.2.1 – MATERIAL

6.2.1.1 – CHAPA DE AÇO

As chapas destinadas à confecção das placas de aço devem ser planas, do tipo NB 1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola #18, ou espessura de 1,50 mm, bitola #16. Deve atender integralmente a NBR 11904 - Placas de aço para sinalização viária.

6.2.1.2 - TRATAMENTO

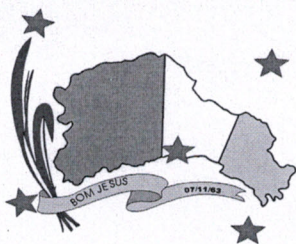
As chapas de aço depois de cortadas nas dimensões finais e furadas, devem ter as suas bordas lixadas antes do processo de tratamento composto por: retirada de graxa, decapagem, em ambas as faces; aplicação no verso de demão de wash primer, a base de cromato de zinco com solvente especial para a galvanização de secagem em estufa.

6.2.1.3 - ACABAMENTO

O acabamento final do verso pode ser feito:

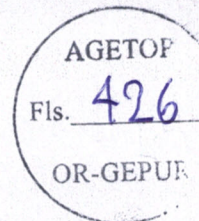
- com uma demão de primer sintético e duas demãos de esmalte sintético, à base de resina alquídica ou poliéster na cor preto fosco, com secagem em estufa à temperatura de 140 °C, ou;
- com tinta a pó, à base de resina poliéster por deposição eletrostática, com polimerização em estufa a 220 °C e com espessura de película de 50 micra.

18



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



No verso da placa deve constar o nome do fabricante da placa e a data da fabricação com mês e ano.

6.2.1.4 - PELÍCULAS

As mensagens contidas nas placas devem ser elaboradas em películas adesivas que atendam à especificação técnica ET - DE - L00/004, Películas Adesivas para Placas de Sinalização Viária.

6.2.1.5 – SUPORTE DAS PLACAS

Os suportes e pórticos para a sustentação das placas devem atender às especificações técnicas: ET-DE-L00/005 – Suportes de madeira para placas de sinalização vertical, ET-DEL00/006 – Suporte de perfil metálico galvanizado para sinalização vertical e ET-DEL00/007 – Suporte de perfil metálico tipo pórtico e semi-pórtico para sinalização vertical.

6.2.2 – EQUIPAMENTOS

Equipamentos mínimos utilizados para a implantação de placas de aço:

- caminhão para o transporte das placas e ferramentas;
- ferramentas padrão, tipo enxada, pá, picareta, martelo, chaves fixas

6.2.3 - EXECUÇÃO

O dimensionamento das placas, tarjas, letras, pictogramas etc. deve atender ao projeto de sinalização elaborado especificamente para cada local, atendendo também ao Manual de Sinalização do DER/GO, referente à Confecção dos Sinais.

A implantação das placas deve obedecer aos parâmetros de projeto constantes do Manual de Sinalização do DER/GO.

6.2.4 – CONTROLE E ACEITAÇÃO

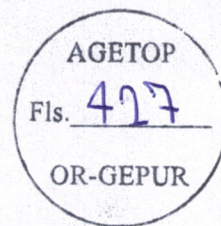
O fornecedor ou fabricante das placas é o responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação.

Os materiais empregados para a elaboração das placas de aço devem ser analisados e terem sua qualidade comprovada em laboratório credenciado.



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



As dimensões das placas devem atender, rigorosamente, às dimensões previstas no projeto.

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente às exigências de materiais e garantias estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir.

Os critérios de aceitação dos materiais são os previstos nas normas técnicas correspondentes.

Todo o material fornecido deve ser submetido previamente à inspeção visual pela Prefeitura, cabendo a esta o direito de recusar os que apresentem algum defeito ou que não estejam de acordo com o especificado.

A Prefeitura se reserva o direito de submeter às placas a teste de intemperismo acelerado, bem como, verificar a uniformidade e homogeneidade da coloração da película refletiva utilizada.

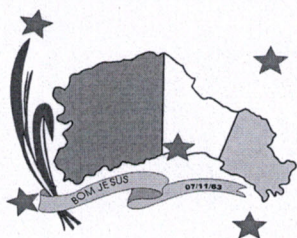
As placas de aço devem manter-se nos padrões fixados nesta especificação técnica por um período mínimo de cinco anos.

As placas devem ser estruturalmente dimensionadas para resistirem a ventos de até 35 m/seg sem sofrerem quaisquer tipos de danos.

6.2.5 - CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

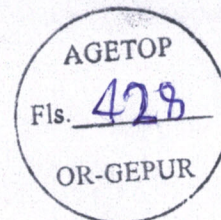
Os serviços devem ser medidos por metro quadrado (m²) de placa fornecida, atestadas por fiscalização.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, perdas, transporte, mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos necessários aos serviços e outros recursos utilizados pela executante.



ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



7 - MEMORIAL DESCRITIVO – PASSEIO PÚBLICO EM CONCRETO (REVESTIMENTO DE CALÇADAS COM ACESSIBILIDADE)

7.1 – METODOLOGIA

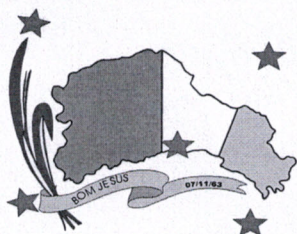
A calçada deve ser construída a partir do meio-fio (guia) de concreto moldado “in loco” executado pela Prefeitura ou pelo loteador, que faz parte do acabamento com 15cm de altura entre o passeio e a rua. Os passeios devem ter superfície regular, contínua, firme e antiderrapante em qualquer condição climática, executados sem mudanças abruptas de nível ou inclinações que dificultem a circulação dos pedestres. É importante que os níveis de em todas as testadas dos lotes haja concordância entre os níveis das calçadas a ser executada e as já existentes, desde que estas também estejam em conformidade com a inclinação ideal.

As tampas das concessionárias (rede de água, esgoto e telefonia) devem ficar livres para visita e manutenção. O piso construído na calçada não poderá obstruir estas tampas, nem formar degraus ou ressalto com elas.



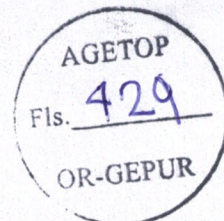
Situação errada: piso escorregadio

Nenhum degrau poderá ser feito na calçada. As rampas para acesso de veículos ou demais nivelamentos entre a calçada e a edificação deverão ser acomodados na parte interna do terreno. É expressamente proibido construir rampas para veículos na faixa da calçada, porque atrapalham a circulação dos pedestres, principalmente aqueles com dificuldade de locomoção.

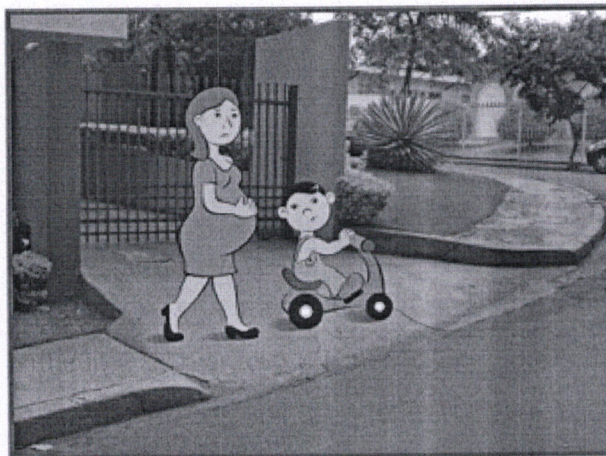


ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



As guias rebaixadas para acesso de veículos não devem ser executadas com extensão superior a 3,50 metros por lote situado nas ruas e 5,00 metros por lote situado nas avenidas (vias arteriais e estruturais). Nas edificações coletivas é permitido um rebaixamento da guia de 3,00 metros por pavimento de estacionamento, com no mínimo 5 (cinco) vagas por pavimento.



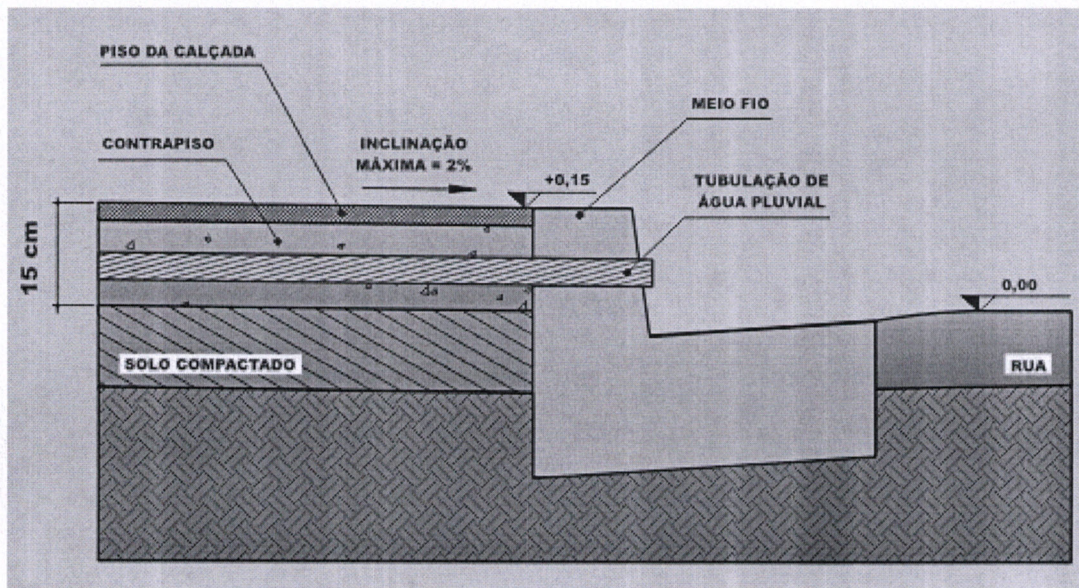
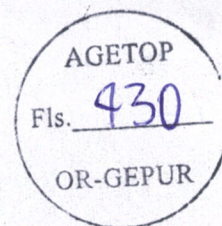
Situação errada: degrau na calçada

Todas as calçadas devem apresentar inclinação de 2% no sentido transversal, em direção ao meio-fio e à sarjeta, para escoamento de águas pluviais, ou seja, a cada metro de calçada construída em direção à rua, deve haver declividade de 2,0cm, de acordo com a norma técnica de acessibilidade (NBR 9050/94 da ABNT). Para a execução desse caimento, deverão ser utilizada com gabarito e como junta de dilatação, régua de madeira para auxiliar no controle dos níveis do piso. O lançamento de água da chuva deve ser feito por meio de tubulação, passando por baixo da calçada e conduzida até a sarjeta.



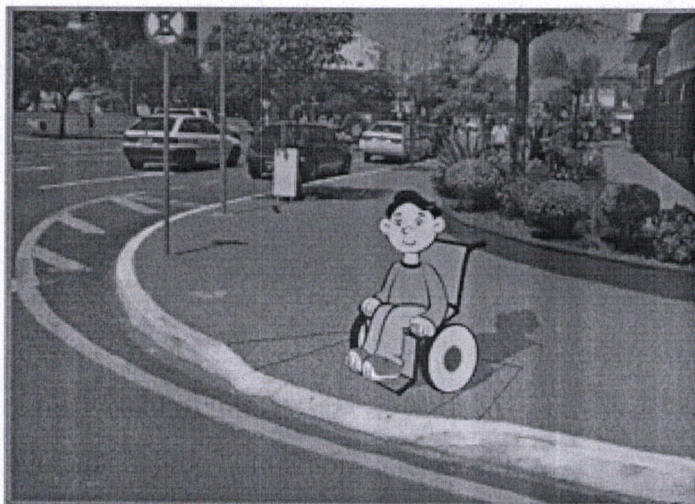
ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS

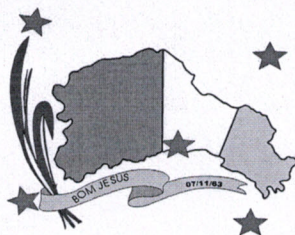


Corte esquemático da execução dos serviços de calçadas.

Deverão ser executadas no meio-fio das esquinas, rampas de acesso para pessoas com deficiência motora e/ou visual, com no mínimo 1,20 metros de largura a partir do desenvolvimento da curva de acordo com a norma técnica de acessibilidade (NBR 9050/94 da ABNT).

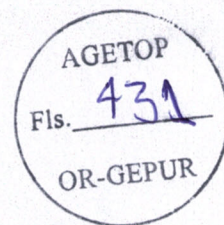


Situação correta: calçada com rampa na esquina



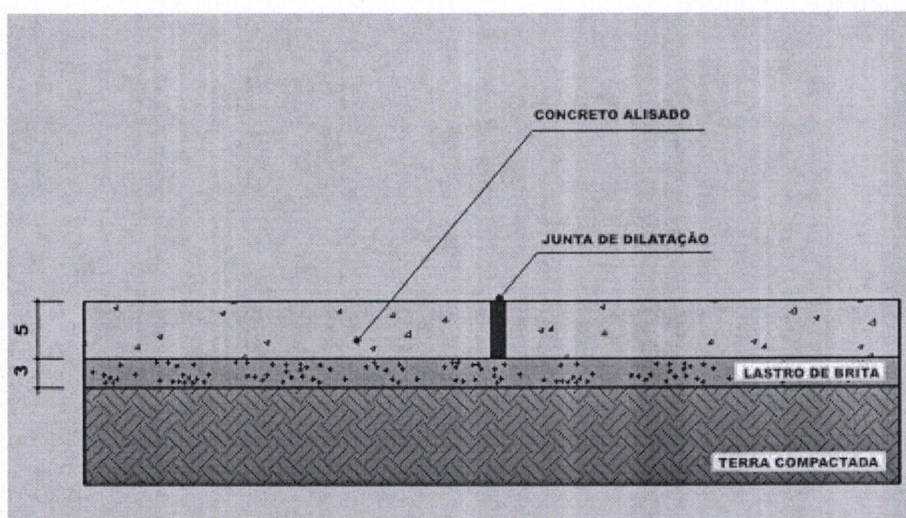
ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



7.2 – EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Ficarão a cargo da prefeitura, todas as providências e despesas correspondentes as instalações provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, maquinaria e ferramentas necessárias à execução dos serviços.



Corte esquemático da execução dos serviços de calçadas.

7.2.1 - SERVIÇOS PRELIMINARES

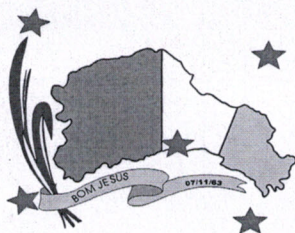
Limpeza, nivelamento do terreno e movimentação de terras, será executada retirando todo e qualquer tipo de entulho, matéria orgânica e material nocivo e inaproveitável para aterro e/ou material proveniente da capina.

A locação deverá seguir como parâmetro a pista de rolamento obedecendo-se os recuos projetados e seguindo claramente o eixo de referência.

7.2.2 – CALÇADA

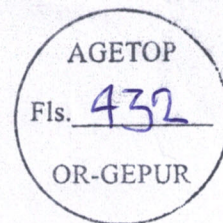
Sobre solo natural, corte ou aterro devidamente nivelado e compactado (preparo da caixa com espessura de 8cm), será executado por uma base de concreto, que receberá o acabamento





ESTADO DE GOIAS

MUNICIPIO DE BOM JESUS



ainda no estado úmido, confeccionado em com Fck igual ou superior a 150 MPa. O concreto terá características do traço de 1:4:8 (1 parte de cimento, 4 partes de areia e 8 partes de brita), e espessura mínima de 5,0cm, aplicado manualmente sobre lastro de brita com espessura mínima de 3,0cm, conforme dimensões apropriadas levantadas no trecho a ser executado. Ao longo do comprimento do calçamento, deverão ser previsto juntas de dilatação utilizando régua em madeira, dividindo a área em placas de no máximo 2,0 m².

Montar tela armada com vergalhão CA-60 (4,2mm; malha 10x10cm) no trajeto de entrada da garagem, para aumentar a resistência no caso de sobrecarga de tráfego no acesso de veículos. Somente em casos excepcionais e devidamente definido e autorizado pela FISCALIZAÇÃO, será utilizado lastro de concreto magro para a execução das calçadas.

A cura deveser com a cobertura da peça com lona plástica a fim de reter a umidade num período mínimo de setenta e duas horas ou manter o piso úmido por 4 dias, evitando o trânsito sobre a calçada.

7.2.3 – LIMPEZA

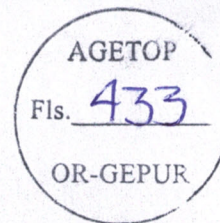
Após o término dos serviços acima especificados procedera a limpeza do local das obras, removendo restos de concreto secos, lonas e materiais provenientes de sobras. Passarelas deverão ser deixadas em condições de pronta utilização, bem como, a rua estar perfeitamente limpa e desimpedida ao trafego de pedestres.

Jarbas Wolmes Lopes

Engº Civil – CREAMG 63.519/D



ESTADO DE GOIAS
MUNICIPIO DE BOM JESUS



BOM JESUS - GO, 05 de MAIO de 2014.

À
AGETOP
NESTA

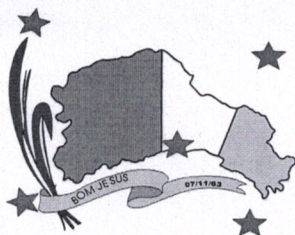
Ref.: DECLARAÇÃO REFERENTE À ADOÇÃO DE SOLO CIMENTO

Declaramos para os devidos fins que se adotou a estabilização de solo-cimento na base do pavimento, para atender a um critério da prefeitura cuja preocupação é focada em questões relacionadas à boa prática de execução e tem suas ações pautadas, sobretudo, na promoção de obras duráveis.

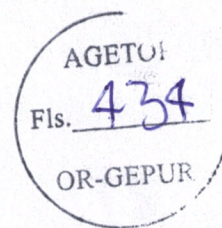
No que se refere ao solo cimento entende-se que o processo tecnológico e construtivo é semelhante ao processo das bases granulares diferente apenas na adição de cimento na proporção de 2% que faz com que haja uma significativa melhora. Sendo assim o nome, inclusive em função disto fica sendo como solo melhorado com cimento. Esta modalidade é obtida mediante à adição de pequenos teores de cimento visando principalmente à modificação do solo no que se refere à sua plasticidade e sensibilidade à água, sem cimentação acentuada. Desta forma, garante-se uma base apta para receber o fluxo de veículos leves e pesados que trafegam na cidade de Bom Jesus, sobretudo devido esta ser um polo produtor da cana-de-açúcar para as usinas.

Sem mais para o momento, segue nossos agradecimentos.

Jarbas Wolmes Lopes
Engº Civil CREAMG 63.519/D



ESTADO DE GOIAS
MUNICIPIO DE BOM JESUS



BOM JESUS - GO, 05 de MAIO de 2014.

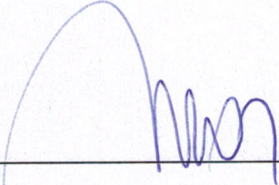
À
AGETOP
NESTA

Ref.: DECLARAÇÃO REFERENTE À ESPESSURA DE BASE ADOTADA

Declaramos para os devidos fins o que se adotou a espessura de 17 cm para a espessura da base, para atender a um critério da prefeitura cuja preocupação é focada em questões relacionadas à boa prática de execução e tem suas ações pautadas, sobretudo, na promoção de obras duráveis.

No que se refere à espessura entende-se que devido à qualidade do solo da região e que existe os fatores relacionadas à deformação plástica de um subleito que sob a ação de carga no pavimento é evitada ou reduzida, quando adota-se um pavimento com uma espessura suficiente de modo a limitar as tensões de cisalhamento no subleito, por isso adota-se uma espessura de 17 cm.

Sem mais para o momento, segue nossos agradecimentos.



Jarbas Wolmes Lopes
Engº Civil CREAMG 63.519/D