

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

## IT-02

# MANUAL DE PAVIMENTAÇÃO URBANA

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

## SUMÁRIO

	LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	4
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>CONCEPÇÕES E DEFINIÇÕES</b>	<b>7</b>
2.1	PAVIMENTAÇÃO URBANA NO BRASIL	7
2.2	DEFINIÇÃO DE PROJETO BÁSICO	8
2.3	ANÁLISE DE TRÁFEGO	9
2.4	DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO	10
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>12</b>
3.1	OBJETIVO	12
3.2	ELABORAÇÃO DA INSTRUÇÃO	12
<b>4</b>	<b>INSTRUÇÃO DE PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO URBANA</b>	<b>13</b>
4.1	RECOMENDAÇÕES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE PAVIMENTAÇÃO URBANA	13
4.2	COMPONENTES PARA A APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS DE PAVIMENTAÇÃO	14
4.2.1	Memorial Descritivo da Obra	15
4.2.2	Memorial Fotográfico	16
4.2.3	Especificações Técnicas	16
4.2.4	Projeto de Pavimentação	17
4.2.4.1	Estudo Geotécnico	17
4.2.4.2	Estudo Topográfico	21
4.2.4.3	Classificação das Vias e Determinação do Número “N”	22
4.2.4.4	Projeto Geométrico e de Terraplenagem	24
4.2.4.5	Dimensionamento do Pavimento Flexível	27
4.2.4.6	Restauração e/ou Reabilitação de Pavimento Flexível	31
4.2.4.7	Recomendações para pavimentos em blocos de concreto ou paralelepípedos	34
4.2.5	Projetos de Drenagem	36

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

4.2.6	Projetos de Sinalização	36
4.2.7	Memorial de Cálculo dos Quantitativos	37
4.2.8	Orçamento	37
4.2.8.1	Critérios de levantamento de quantitativos e de medição de serviços para serviços de pavimentação urbana pela tabela de preços da AGETOP	38
4.2.9	Cronograma	48
4.2.10	Anotação de Responsabilidade Técnica de Projeto e Orçamento	48
4.2.11	Pranchas dos Projetos de Pavimentação e Complementares	48
4.2.12	Arquivos Digitais do Projeto	49
<b>5</b>	<b>CHECK-LIST PARA APROVAÇÃO DE PROJETOS URBANOS</b>	<b>50</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>51</b>
	ANEXO A	52
	ANEXO B	54
	ANEXO C	56
	REFERÊNCIAS	58
	TERMO DE APROVAÇÕES	60

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AASHTO – American Association of State Highway and Transportation Officials  
 ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland  
 ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
 AGETOP – Agência Goiana de Transporte e Obras  
 ART – Anotação de Responsabilidade Técnica  
 BDI – Benefício e despesas indiretas  
 CAUQ – Concreto Asfáltico Usinado a Quente  
 CBR / ISC – Califórnia Bearing Ratio / Índice de Suporte Califórnia  
 CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia  
 CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito  
 CREA – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia  
 DER-SP – Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo  
 DMT – Distância Média de Transporte  
 DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (Atual DNIT)  
 DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre  
 ET – Especificações Técnicas  
 GAP – Galeria de Águas Pluviais  
 IP – Instrução de Projeto  
 MRAF – Micro revesti mento Asfáltico a Frio  
 PMF – Pré Misturado a Frio  
 PMSP – Prefeitura Municipal de São Paulo  
 RT – Responsável Técnico

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

## 1 – INTRODUÇÃO

Devido à grande ausência de profissionais de engenharia nas prefeituras brasileiras, principalmente com experiência na parte de pavimentação, é comum os mesmos não apresentarem projetos de pavimentação em condições mínimas de aceitação. Embora isso seja um problema para os municípios, principalmente os de menor população, não se pode deixar que uma obra pública de engenharia, que aloca grande quantidade de recursos, seja feita sem que se tenha o mínimo de planejamento e destinação adequada dos recursos e benefícios à população.

A Agência Goiana de Transportes e Obras Públicas (AGETOP), órgão rodoviário estadual de Goiás, além das responsabilidades das rodovias sob sua jurisdição, constantemente realiza convênios para pavimentação urbana com os municípios goianos, onde em diversas ocasiões se depara com o problema mencionado anteriormente. Com isso, no intuito de contribuir para a modernização e melhoramento da qualidade das obras e da alocação dos recursos públicos, a Agência vem buscando junto a seus técnicos balizar as diretrizes mínimas para apresentação e aceitação dos projetos de pavimentação urbana ligados a este órgão.

Para tanto a AGETOP, através da Portaria nº 154/2015, instaurou comissão para elaboração de uma instrução técnica que normatizasse as diretrizes de apresentação e aceitação de projetos de pavimentação urbana, sejam eles elaborados ou analisados pela AGETOP.

Neste contexto, buscou-se também, com a confecção deste trabalho, contribuir para a conscientização dos profissionais da área, das empresas de engenharia e da própria sociedade, da importância que tem a elaboração de um projeto de engenharia, que quando bem realizado permite a execução de obras com mais qualidade, produtividade, economia e transparência dos gastos, garantindo assim os retornos necessários aos empreendedores e a satisfação desejável da população.

Vale ressaltar que a apresentação deste documento em nada exime e/ou substitui a necessidade e responsabilidade dos profissionais em observar as normas vigentes, tendo ele apenas caráter padronizador para apresentação e aceitação dos projetos perante a AGETOP.

Sendo assim, este trabalho é apresentado em seis capítulos: o primeiro refere-se à introdução, que expõe a justificativa do tema do trabalho; o segundo apresenta as concepções e definições do manual com uma explanação sobre os aspectos da pavimentação urbana no Brasil e as definições de alguns parâmetros utilizados na elaboração de um projeto; o terceiro, que trata da metodologia utilizada, indica os objetivos desejados, bem como a forma com que foi elaborado

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

o estudo e a apresentação do presente trabalho; o quarto apresenta a instrução de projeto para pavimentação urbana, objetivo deste trabalho, trazendo a definição dos parâmetros e métodos a serem utilizados para a apresentação e aceitação dos projetos de pavimentação urbana; o quinto se refere à lista de verificações para análise; e o sexto às devidas considerações finais.

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

## **2 – CONCEPÇÕES E DEFINIÇÕES**

Neste capítulo, serão abordados alguns aspectos da pavimentação urbana no Brasil e as definições e análise dos principais parâmetros utilizados na confecção de um projeto de pavimentação, que compõem o presente trabalho.

### **2.1 – PAVIMENTAÇÃO URBANA NO BRASIL**

Os pavimentos urbanos no Brasil sofreram um acentuado impulso, desde a promulgação da constituição em 1988, dada a melhor organização dos municípios brasileiros, bem como pelo início de destinação de verba, pelo governo federal, para as prefeituras executarem obras de infraestrutura (PREGO, 2001).

Com o aumento da pavimentação dos logradouros, bem como com o desenvolvimento de novas técnicas de pavimentação, as cidades foram migrando dos antigos métodos de calçamento das ruas para a pavimentação flexível que se conhece hoje, e mais tarde os grandes centros passariam a utilizar-se, também, de pavimentos rígidos. Essas mudanças no jeito de se pavimentar e em seu crescimento, comentado anteriormente, tiveram uma maior expressão, inicialmente, nas cidades da região sul e sudeste do país, onde se concentravam os maiores centros urbanos da época, bem como uma maior referência e experiência rodoviária.

Acompanhando o constante crescimento das cidades, surgem naturalmente as necessidades de expansão das áreas urbanas habitáveis, aparecendo assim, conseqüentemente, a crescente demanda por serviços públicos de infraestrutura, tais como saneamento básico, drenagem urbana, pavimentação e fornecimento de energia elétrica. Dada a evolução da sociedade, hoje, esses serviços públicos se configuram como fatores básicos para se manter uma melhor condição de vida para os cidadãos, propiciando uma saúde pública mais adequada aos municípios.

Embora a pavimentação urbana tenha experimentado um crescente aumento nas últimas décadas, existe ainda, em nosso país, um enorme déficit da mesma, com uma expressiva quantidade de cidadãos que não possuem tal benefício. Como principais fatores, geradores de déficit, dois merecem destaque, sendo eles: o crescimento desordenado dos municípios, reflexo da falta de um plano diretor bem definido, de boas políticas públicas e da falta de fiscalização do poder público; e a falta de recursos financeiros das prefeituras, frente ao elevado preço de uma

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

obra de pavimentação, bem como pela política tributária atual e má gestão pública em alguns casos.

Uma das atuais necessidades das prefeituras brasileiras, principalmente as menores, não somente na área da pavimentação urbana, mas em diversas outras áreas técnicas, vem sendo a falta de profissionais qualificados em seu quadro, servidores, que bem conduzidos pelo gestor público, podem fazer a diferença planejando, orientando e direcionando os rumos do crescimento municipal.

Na pavimentação urbana, com essa dificuldade do município em manter um bom profissional de engenharia em seu quadro de funcionários, tem sido comum os mesmos não conseguirem elaborar projetos de pavimentação em condições mínimas de aceitação, bem como planejar e definir corretamente as soluções a serem adotadas, principalmente quanto às demandas de intervenções visando o crescimento populacional e futuras expansões urbanas, podendo gerar assim prejuízos e desperdícios de recursos e benefícios à população.

## 2.2 – DEFINIÇÃO DE PROJETO BÁSICO

Conforme a Resolução 361/91 do CONFEA, Projeto Básico é o conjunto de elementos que define a obra, o serviço ou o complexo de obras e serviços que compõem o empreendimento, de tal modo que suas características básicas e desempenho almejado estejam perfeitamente definidos, possibilitando a estimativa de seu custo e prazo de execução. Todo o conjunto de desenhos, memoriais descritivos, especificações técnicas, orçamento, cronograma e demais elementos técnicos, devem atender às Normas Técnicas e à legislação vigente, além de ser elaborado com base em estudos anteriores que assegurem a viabilidade e o adequado tratamento ambiental do empreendimento.

A Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1.993, também conceitua o projeto básico, em seu artigo 6º inciso IX:

*“... IX - Projeto Básico - conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:*

*a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;*

*b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto*

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

*executivo e de realização das obras e montagem;*

*c) identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;*

*d) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;*

*e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;*

*f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados;...*

Todo projeto básico deve apresentar, através de seus elementos constitutivos, todas as características, dimensões, especificações, quantidades de serviços e materiais, além dos custos e tempo necessários para execução da obra, de forma a evitar alterações e adequações durante a elaboração do projeto executivo e/ou realização das obras.

Todos os elementos que compõem o Projeto Básico devem ser elaborados por profissional legalmente habilitado, sendo indispensável o registro da respectiva ART, identificação do autor e sua assinatura em cada uma das peças gráficas e documentos produzidos.

### **2.3 – ANÁLISE DE TRÁFEGO**

Em qualquer projeto de pavimentação, rural ou urbana, parte-se da premissa da existência de um tráfego de veículos, quer seja presente ou futura. Deste ponto de vista, a análise do tráfego, bem como a sua quantificação e/ou previsão estatística do mesmo, se faz necessária para determinação e norteamto das decisões de projeto.

Nas zonas urbanas, é comum encontrar diversas características de tráfego, que podem variar desde o leve e lento, com a circulação somente de veículos de passeio e do caminhão de lixo uma vez por semana, até o pesado e intenso, com a presença de vários veículos de carga em uma via congestionada. Do mesmo modo, encontram-se também diferentes tipos de vias, que podem ser locais, coletoras, arteriais ou expressas, sendo essa última mais comum nos grandes centros.

Diante de todas essas possibilidades, faz-se necessária a correta definição e classificação de cada via, de acordo com seu tráfego, de modo a se ter o correto dimensionamento e definições de suas características, evitando o desperdício de recursos em uma obra superdimensionada,

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

como também o desperdício pelo exaurimento precoce de um pavimento sub-dimensionado.

Atualmente, predomina entre os métodos de dimensionamento de pavimentos no país o uso do número “N” como parâmetro básico de cálculo. O número “N” nada mais é que uma forma de se padronizar a quantidade de passagem de cada tipo de veículo, em determinado segmento, convertendo cada um deles em um eixo padrão equivalente, de peso convencionado em 8,2 tf. De posse desse número, que é definido pela análise do tráfego local ou sua projeção futura, pode-se dimensionar o pavimento, mostrando assim a grande importância para a determinação e dimensionamento de qualquer estrutura de pavimento.

## 2.4 – DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

O pavimento é um sistema de camadas, de espessuras finitas, assentes sobre um semi-espaço infinito, denominado de subleito. O dimensionamento de qualquer pavimento consiste em considerar um ponto P qualquer do sistema, seja ele no subleito ou no pavimento, e determinar para este ponto o estado de tensão, sua deformação e se ele vai ou não sofrer ruptura, quando o sistema for solicitado por uma carga de roda Q (SENÇO, 2007).

O sistema será considerado satisfatório, do ponto de vista do dimensionamento, quando não houver ruptura em nenhum ponto ou a deformação máxima satisfizer os limites previamente fixados, devendo as espessuras das camadas ser as necessárias e suficientes para resistir aos esforços gerados pela carga.

O dimensionamento de um pavimento tem por objetivo conceber uma estrutura, construída após a terraplenagem, destinada economicamente a resistir e distribuir ao subleito os esforços verticais oriundos dos veículos e melhorar as condições de rolamento quanto à economicidade, comodidade e segurança.

De acordo com as “Especificações Gerais para Obras Rodoviárias da AGETOP” (2002), um Pavimento é constituído pelas seguintes camadas: Subleito, Reforço do Subleito, Sub-base, Base e Revestimento.

O reforço do subleito é uma camada granular, executada sobre o subleito, quando o mesmo não apresentar capacidade de suporte de carga suficiente, e é destinada a resistir às deformações e distribuir ao subleito esforços vindos da camada de sub-base. Possui espessura variável definida de acordo com o dimensionamento de projeto.

A sub-base é uma camada granular, executada sobre o subleito ou sobre o reforço do subleito, destinada a resistir às deformações e distribuir os esforços verticais vindos da camada de

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

base para as camadas subjacentes até o subleito. Possui espessura variável que é definida de acordo com o dimensionamento de projeto.

A base é uma camada granular, executada sobre a sub-base, destinada a resistir às deformações e distribuir os esforços verticais através das tensões (pressão) dos veículos e sobre a qual se constrói um revestimento. Possui espessura variável que é definida de acordo com o dimensionamento de projeto.

O revestimento é a camada, tanto quanto possível, impermeável e coesa, destinada a receber e resistir diretamente aos esforços gerados pelo tráfego e às intempéries a que é sujeito.

Existem várias teorias ou modelos para o estudo e dimensionamento do sistema de camadas múltiplas de pavimento. No entanto, devido à dificuldade de se aplicarem os métodos teóricos ao dimensionamento de pavimentos flexíveis, é que, predominantemente no Brasil, os métodos empíricos são os mais praticados. Dentre eles, destaca-se o dimensionamento pelo Método de DNER (1994), elaborado pelo engenheiro Murillo Lopes de Souza, tendo como base os estudos e métodos utilizados pela AASHTO.

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

### **3 – METODOLOGIA**

#### **3.1 – OBJETIVO**

Estabelecer a padronização dos procedimentos técnicos para a apresentação e aceitação de projetos de pavimentação urbana, no âmbito da AGETOP, capazes de conferir melhor qualidade e condições de execução às obras e contratos de implantação asfáltica e recapeamento asfáltico, oferecendo roteiros práticos e recomendações das informações que devem constar no projeto, seja ele elaborado pela equipe técnica do Estado, das prefeituras ou por consultorias contratadas.

#### **3.2 – ELABORAÇÃO DA INSTRUÇÃO**

Na elaboração do trabalho, foi realizado o estudo de instruções de projeto e manuais de pavimentação sobre o tema, além de receber recomendações de profissionais da Agência, que lidam com a análise dos projetos oriundos de convênios com municípios.

Um dos principais materiais de referência utilizado no estudo, foram as “Instruções de Projeto da Cidade de São Paulo IP-SP (2006)”, que detalha bem a questão do tráfego e determinação do número “N”. É notória a grande diferença de tráfego, recursos e malha viária da capital paulista em relação aos municípios goianos. No entanto, as instruções forneceram um bom balizamento na determinação de alguns parâmetros, necessários para a concepção de um material voltado à realidade de nossos municípios.

Entre outras referências estudadas, destacam-se os Manuais de Pavimentação do DNIT (2006) e as Especificações Gerais de Obras Rodoviárias da AGETOP (2002), materiais que forneceram os conceitos sobre a pavimentação e o método de dimensionamento dos pavimentos flexíveis.

Após análises e estudos, buscou-se aglutinar alguns conhecimentos e conceitos, de forma a se criar uma Instrução Técnica, que de certo modo se pareça a um manual, para que possa não só auxiliar a AGETOP quanto à padronização mínima de seus projetos de pavimentação urbana, bem como para ajudar qualquer profissional que necessite e busque ali uma referência sobre o assunto.

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

## 4 – INSTRUÇÃO DE PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO URBANA

Neste capítulo é apresentada a referida Instrução Técnica para Apresentação e Aceitação de Projetos de Pavimentação Urbana junto a AGETOP, promovendo assim a consolidação dos estudos realizados e dando início à efetiva utilização destes pela Agência.

### 4.1 – RECOMENDAÇÕES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE PAVIMENTAÇÃO URBANA

Todos os projetos de pavimentação e recapeamento asfáltico, apreciados, aprovados e/ou executados pela AGETOP, deverão seguir as recomendações a seguir:

1. Possuir projeto básico, elaborado conforme as orientações e recomendações deste órgão, além das devidas normas técnicas e legislação vigente;
2. Os projetos de implantação de pavimento deverão ser preferencialmente do tipo pavimento asfáltico, podendo ser também em pavimento com blocos de concreto ou paralelepípedo intertravados, e pavimentos de concreto;
3. Os projetos de recapeamento poderão ser realizados apenas com massas asfálticas (PMF, CAUQ) e/ou misturas asfálticas (MRAF ou lama asfáltica);
4. Os projetos de pavimento em blocos de concretos ou paralelepípedos intertravados devem ser realizados prevendo a execução destes sobre solo permeável, com espessura compatível ao tráfego, sub-base compactada e a base executada, contendo colchão de areia;
5. O recapeamento asfáltico não é indicado quando aplicado sobre substrato revestido em paralelepípedo ou lajotas de concreto. Esta objeção se dá devido ao alto risco de trincamento e às dificuldades de manutenção, além de aumentar a área urbana impermeável. Porém, caso seja necessário e tecnicamente justificado, o projeto de recapeamento poderá ser aceito;
6. A espessura da capa asfáltica permitida para os recapeamentos será de até 4,0 cm compactados. Os projetos que preverem espessuras superiores deverão anexar justificativa técnica, demonstrando por meio de dimensionamento a necessidade de tal espessura. Fica definido que a equipe técnica da AGETOP pode, a qualquer momento e com a devida justificativa, solicitar e/ou exigir do projetista a apresentação de mais ensaios e resultados que julgar necessário para a correta apreciação do projeto e do

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

dimensionamento em análise;

7. Nos projetos de recapeamento, deve-se respeitar o desnível mínimo de 8,0 cm entre o pavimento acabado e a calçada, evitando assim o enterramento das guias de drenagem;
8. Para os projetos que contemplem intervenções em rodovias e/ou em áreas de atuação que não seja de domínio público municipal (ex: faixas de domínio das rodovias), estas áreas deverão obter a devida aprovação e autorização prévia da AGETOP, do DNIT ou do respectivo órgão responsável;
9. Os projetos de pavimentação deverão ser compatíveis com a categoria da via (local, coletora ou expressa) e com o tráfego da mesma (leve, médio ou pesado). Para isso, será necessário o devido enquadramento do logradouro para seu correto dimensionamento;
10. Juntamente ao projeto de pavimentação, será necessária a apresentação dos projetos complementares (sinalização, drenagem), ou a declaração/justificativa técnica do profissional e do município, explicando e/ou justificando a não apresentação dos mesmos;
11. Localização georreferenciada das cascalheiras e pedreiras a serem utilizadas na obra. No caso das jazidas de cascalho, apresentar foto da mesma e informar a situação da devida licença ambiental.
12. Todos os projetos que preverem a confecção de calçadas, deverão apresentar o devido projeto das mesmas de acordo com as Leis e Normas de acessibilidade vigentes.

#### **4.2 – COMPONENTES PARA A APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS DE PAVIMENTAÇÃO**

Para a apresentação dos projetos de implantação ou recapeamento asfáltico, devem-se atender os elementos mínimos indicados a seguir, além de possuir conteúdo técnico satisfatório e ter sido elaborado por profissional devidamente habilitado.

1. Memorial Descritivo;
2. Memorial Fotográfico;
3. Especificações Técnicas;
4. Projetos de Pavimentação;
5. Projetos de Drenagem;
6. Projetos de Sinalização;
7. Memorial de Cálculo dos Quantitativos;
8. Orçamento;
9. Cronograma;

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

10. Anotação de Responsabilidade Técnica de Projeto e Orçamento;
11. Pranchas dos Projetos de Pavimentação e Complementares;
12. Arquivos Digitais do Projeto.

#### 4.2.1 – Memorial Descritivo da Obra

No memorial descritivo, o projetista poderá fazer a apresentação do município, demonstrando suas características, dados e demais informações que julgar importantes. Porém, o objetivo principal deste tópico será discorrer sobre o projeto em pauta.

O memorial descritivo deverá, na forma de texto, descrever de forma clara e detalhada todo o objeto projetado, onde serão explanadas as soluções técnicas projetadas, os processos e cálculos utilizados, bem como as justificativas necessárias ao pleno entendimento do projeto, complementando assim as informações contidas nos desenhos e demais elementos referenciados.

Assim sendo, espera-se que o mesmo contemple em seu escopo, no mínimo o que se segue:

- a) Apresentação do município;
- b) Mapa esquemático da localização do município (Vide exemplo Figura 01);
- c) Apresentação do objeto;
- d) Justificativa da obra e dos elementos adotados para a confecção do Projeto;
- e) Descrição dos elementos encontrados no Projeto de Pavimentação;

Figura 01 – Exemplo de Mapa de Localização de Município



Fonte: IBGE. Mapa de Localização do Município de Goiânia (2015)

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

#### 4.2.2 – Memorial Fotográfico

O memorial fotográfico deverá retratar todos os locais e/ou pontos de interesse da obra que o projetista julgar importante, bem como os logradouros a pavimentar e/ou restaurar, devendo o mesmo conter no mínimo as seguintes fotos:

1. Jazida de Cascalho;
2. Local da sondagem realizada para a execução dos ensaios de subleito e de jazida;
3. Para as obras de implantação, onde já existem ruas abertas e residências, pelo menos uma foto de cada logradouro a ser pavimentado, devendo a foto ser referenciada com o nome do mesmo e a data da imagem. Fica a critério do projetista a apresentação de mais fotos de pontos que o mesmo julgar relevante;
4. Para as obras de implantação, onde ainda não existam ruas abertas e nem residências (loteamentos novos), pelo menos uma foto da área onde será implantado o loteamento e uma foto do principal acesso ao mesmo, devendo as mesmas estarem datadas. Fica a critério do projetista a apresentação de mais fotos de pontos que o mesmo julgar relevante;
5. Para as obras de restauração e/ou reabilitação, fotos dos logradouros que receberão cada tipo de solução, de forma que demonstre a compatibilidade da imagem com a solução adotada para o projeto, devendo a foto ser referenciada com o nome do logradouro e a data da mesma.

As fotos deverão ser apresentadas em tamanho adequado, de modo a estarem nítidas e caracterizando bem os elementos nela demonstrados. Para tanto, aceita-se o número máximo de 04 (quatro) fotos por página de relatório impresso em tamanho A4.

#### 4.2.3 – Especificações Técnicas

A parte das Especificações Técnicas (ET) terá a finalidade de complementar a parte gráfica dos projetos e orientar a correta execução dos serviços. Neste item, o profissional responsável pelo projeto, deverá indicar todas as normas que deverão ser observadas na definição e execução dos serviços, bem como das soluções adotadas, devendo as mesmas ser compatíveis e apropriadas em relação aos quantitativos orçados.

Além das especificações técnicas da AGETOP, poderão ser utilizadas somente as especificações do DNIT.

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

Caberá ainda ao profissional, caso ache necessário, proceder orientações e explicações gerais ou complementares a respeito da execução dos serviços.

#### **4.2.4 – Projeto de Pavimentação**

O Projeto de Pavimentação definirá os parâmetros a serem utilizados nos cálculos, as características técnicas das soluções encontradas e o dimensionamento do pavimento.

Os projetos a serem apresentados deverão conter os seguintes elementos mínimos:

1. Estudo Geotécnico;
2. Estudo Topográfico;
3. Classificação das Vias e Determinação do Número “N”;
4. Projeto Geométrico e de Terraplenagem;
5. Dimensionamento do Pavimento Flexível;
6. Restauração e/ou Reabilitação de Pavimento Flexível;
7. Recomendações para Pavimentos em Blocos de Concreto ou Paralelepípedos;

No intuito de se cumprir com o objetivo deste trabalho, procurou-se estabelecer, para alguns dos itens acima, critérios de classificação e adoção de parâmetros recomendados para a definição de padrões mínimos desejáveis e aceitáveis, buscando, assim, encontrar a melhor solução que concilie as exigências de projeto com as restrições físicas ou econômicas das realidades municipais.

Ressalta-se que padrões mais elevados poderão ser utilizados, desde que seja possível manter o custo do projeto dentro de limites admissíveis e que não resultem em condições indesejáveis, devido a um possível superdimensionamento do pavimento.

##### **4.2.4.1 – Estudo Geotécnico**

É de reconhecimento geral que o projeto de uma estrutura de engenharia, por mais modesta que seja, requer o adequado conhecimento das condições do subsolo no local onde será construída, assim como também é necessário o conhecimento das áreas que servirão de jazida para fornecimento de solos granulares e rochas que servirão como materiais de construção.

Os estudos e serviços de geotecnia, necessários para apresentação de projetos de pavimentação urbana, serão definidos de acordo com o tipo e o porte de cada obra, devendo o

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

mesmo conter o estudo mínimo dos dois elementos abaixo:

- O estudo do Subleito das vias a serem pavimentadas (para obras de implantação);
- O estudo das jazidas de agregados e de solos granulares (para obras de implantação e restauração).

Nas vias a serem pavimentadas em uma obra de implantação, deverá ser executado pelo menos 01 (um) furo de sondagem a trado ou abertura de trincheira, conforme for o caso, no ponto mais baixo da planta, com o objetivo de reconhecimento do tipo de solo local e do nível de água no ponto mais crítico. Deverão ser apresentados, no corpo do projeto e/ou em anexo, os resultados de granulometria, limite de liquidez, limite de plasticidade, nível de água e executado um ensaio de CBR com energia Proctor Normal da camada considerada como subleito no Projeto de Pavimentação.

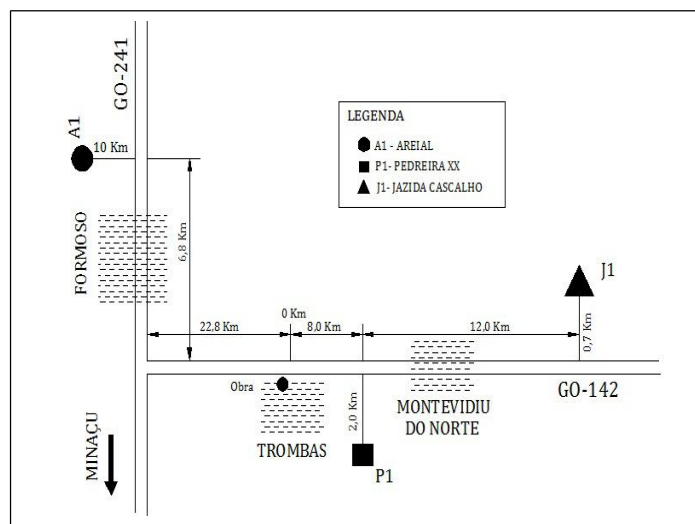
Em empreendimentos com área de pavimentação asfáltica superior a 35.000,00 m<sup>2</sup> (trinta e cinco mil metros quadrados) deverão ser apresentados ensaios de sondagem a trado em pelo menos 50% (cinquenta por cento) das vias projetadas. A locação dos furos de sondagem deverá ser determinada pelo autor do projeto de pavimentação. Para cada ponto ensaiado deverão ser apresentados, no corpo do projeto e/ou em anexo, os resultados de granulometria, limite de liquidez, limite de plasticidade, nível de água e executado um ensaio de CBR com energia Proctor Normal da camada considerada como sub-leito no Projeto de Pavimentação.

Para as jazidas de produção de agregados ou de solos granulares necessárias para a execução das obras, tanto de implantação como de restauração, deverão ser apresentados os seguintes documentos:

- a) Localização de cada jazida (cascalho, brita e areia), georreferenciada por coordenadas UTM ou geográficas, com distância de transporte (DMT) para a obra, apresentada em croqui de localização geral de materiais, conforme Figura 02;
- b) Foto da jazida de cascalho, a ser inserida no Memorial Fotográfico;
- c) Licença Ambiental para extração da jazida de cascalho ou Declaração da Prefeitura de autorização para utilização da jazida de cascalho;

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

Figura 02 – Croqui Geral de Localização das Jazidas



Fonte: Elaborado pelo Autor

- d) Resultado dos ensaios de investigação geotécnica para a jazida de solo granular, incluindo granulometria, limite de liquidez, limite de plasticidade, CBR com energia Proctor Normal, espessura média estimada da jazida e volume estimado de material para extração. Para obras com área de pavimentação asfáltica de até 35.000,00 m<sup>2</sup> (trinta e cinco mil metros quadrados) deverão ser apresentados pelo menos 03 (três) pontos de ensaio, e para obras com área de pavimentação asfáltica superior deverá ser apresentado pelo menos 05 (cinco) pontos de ensaio dentro da jazida;
- e) Para as jazidas de brita e areia, deverá ser apresentada a curva granulométrica de cada material, que será utilizado para os Projetos de Mistura. Poderá ser apresentado o ensaio fornecido pelos produtores (britadeira e areial).

Nas obras que apresentarem casos especiais, não identificados nos itens desta instrução técnica, deverão ser analisados individualmente e em conjunto com os autores do projeto e a Gerência de Pavimentação Urbana da AGETOP. São considerados casos especiais situações como, por exemplo:

- Taludes de aterro acima de 2 (dois) metros;
- Obras de Arte Correntes;
- Obras de Arte Especiais;

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

- Aterros sobre solo mole.

Dentre as diversas técnicas existentes para prospecção do subsolo, esta instrução técnica abordará a utilização de apenas duas delas, a sondagem a trado e as trincheiras. No entanto, outras técnicas poderão ser utilizadas em comum acordo entre o autor do projeto e a Gerência de Pavimentação Urbana da AGETOP.

Na sondagem a trado, a quantidade de furos deverá obedecer aos critérios desta instrução técnica em função do tipo e do porte da obra. Cada furo de sondagem deverá ser executado com profundidade mínima de 1,50 m (um metro e meio).

O procedimento de execução do ensaio e a aparelhagem utilizada deverão seguir rigorosamente as disposições da ABNT NBR 9603/1986 (Sondagem a Trado – Procedimento).

As amostras de solo obtidas na sondagem deverão ser identificadas e descritas de acordo com os critérios definidos na ABNT NBR 6484/2001 (Solo – Sondagens de Simples reconhecimento com SPT – Método de Ensaio). Para toda a amostra coletada serão feitos os ensaios de:

- Granulometria;
- Limite de liquidez;
- Limite de plasticidade;
- Teste de umidade natural;
- CBR com Energia Proctor Normal.

Nas trincheiras, a quantidade de furos deverá obedecer aos critérios desta instrução técnica em função do tipo e do porte da obra. Cada trincheira deverá ser executada até a profundidade da camada de interesse para a obra ou até atingir o nível da água.

As amostras de solo obtidas na sondagem deverão ser identificadas e descritas de acordo com os critérios definidos na ABNT NBR 6484/2001 (Solo – Sondagens de Simples reconhecimento com SPT – Método de Ensaio). Para toda a amostra coletada serão feitos os ensaios de:

- Granulometria;
- Limite de liquidez;
- Limite de plasticidade;
- Teste de umidade natural;

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

- CBR com Energia Proctor Normal.

Fica definido que a equipe técnica da AGETOP pode, a qualquer momento e com a devida justificativa, solicitar e/ou exigir do projetista a apresentação de mais ensaios e resultados, os quais ele julgar necessário para a correta apreciação do projeto em análise.

#### **4.2.4.2 – Estudo Topográfico**

Os estudos topográficos deverão apresentar os elementos necessários à confecção do projeto, seguindo a metodologia da topografia convencional, com a utilização de aparelhos com precisão adequada a cada tipo de serviço. Os levantamentos realizados deverão caracterizar fielmente o terreno alvo do estudo, fornecendo os dados necessários para a confecção dos projetos e indicando possíveis pontos de interferências existentes, que possam ser relevantes ao projeto ou à execução da obra.

Para as obras com execução de serviços em vias já implantadas e/ou loteamentos novos, que possuam tráfego leve ou médio, que não possuam pontos críticos de aclives ou declives e que não demandem de camadas superiores a 20,0 cm de terraplenagem além das camadas de limpeza de entulho e de camada vegetal, os profissionais projetistas poderão apresentar apenas os seguintes itens mínimos:

- a) Levantamento da área a ser implantada a pavimentação asfáltica;
- b) Levantamento das medidas dos logradouros, com os seus respectivos comprimento, largura e área;
- c) Levantamento de dados da seção transversal, para elaboração do modelo tipo;
- d) Identificação e localização dos logradouros.

Para as obras que possuam tráfego mais intenso e/ou pesado, previsão de serviços de terraplenagem com camadas superiores a 20,0 cm, previsão de projeto de GAP, aclives e/ou declives acentuados ou alguma outra atipicidade topográfica, tendo um destes condicionantes, deverá o profissional realizar o levantamento planialtimétrico completo do empreendimento, devendo apresentar os seguintes itens mínimos:

1. Levantamento da área a ser implantada a pavimentação asfáltica;
2. Levantamento das medidas dos logradouros, com os seus respectivos comprimento, largura e área;

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

3. Levantamento do perfil longitudinal das ruas contendo as devidas cotas de terreno e cotas de projeto;
4. Levantamento das seções transversais dos logradouros;

Fica definido que a equipe técnica da AGETOP pode, a qualquer momento e com a devida justificativa, solicitar e/ou exigir do projetista, além dos itens descritos, a apresentação de qualquer outro levantamento planialtimétrico, dados topográficos ou cadastrais, os quais julgar necessário para a correta apreciação do projeto em análise.

#### **4.2.4.3 – Classificação das Vias e Determinação do Número “N”**

Deverá o profissional, de acordo com os estudos e dados coletados, principalmente quanto ao tráfego e plano de expansão da região, indicar a classe de via correspondente a cada logradouro do projeto, mediante critérios técnicos a serem apresentados pelo projetista e/ou pela adoção dos estabelecidos por este manual (Vide Tabela 01).

Com a classificação do tipo de tráfego da via, o projetista deverá proceder a adequada estimativa do número “N”, que constitui o número de repetições (ou operações) dos eixos dos veículos, equivalentes às solicitações do eixo padrão rodoviário de 8,2 tf durante o período considerado de vida útil do pavimento.

A previsão do valor final de “N” deverá ser realizada, preferencialmente, através de contagens classificatórias, com dados de pesagens de eixos e com a respectiva caracterização, por tipos de veículos, seguindo integralmente as recomendações e instruções do Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNIT.

A previsão do valor final de “N” poderá ser definido pelo tipos de tráfego que caracterizam a via: Tráfego Muito Leve, Tráfego Leve, Tráfego Médio e Tráfego Pesado, desde que sejam utilizados quando não há disponibilidade de dados de contagens classificatórias ou pesagens de eixos e quando o tráfego da via a ser projetada não for um caso especial. Tais condicionantes devem ser devidamente demonstrados pelo projetista e aceitos pela Equipe Técnica da AGETOP.

Esta instrução conceitua os tipos de tráfego da seguinte forma:

- a) *Tráfego Muito Leve*: Tráfego característico de ruas essencialmente residenciais, para as quais não é previsto o tráfego regular de ônibus e a passagem ocasional de caminhões ou ônibus superior a 03 por dia na faixa de tráfego mais solicitada, caracterizado por um número “N” típico de 10<sup>2</sup> solicitações do eixo simples padrão (80

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

KN) para o período de projeto de 10 anos.

- b) *Tráfego Leve*: Tráfego característico de ruas essencialmente residenciais, para as quais não é previsto o tráfego regular de ônibus, podendo existir, ocasionalmente a passagem de caminhões ou ônibus em número não superior a 50 por dia na faixa de tráfego mais solicitada, caracterizado por um número "N" típico de  $10^5$  solicitações do eixo simples padrão (80 KN) para o período de projeto de 10 anos.
- c) *Tráfego Médio*: Tráfego característico de ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de ônibus e caminhões em número de 50 a 400 por dia na faixa de tráfego mais solicitada, caracterizado por um número "N" típico de  $5 \times 10^5$  solicitações do eixo simples padrão (80 KN) para o período de projeto de 10 anos.
- d) *Tráfego Pesado*: Tráfego característico de ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número de 400 a 1000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de  $2 \times 10^6$  solicitações do eixo simples padrão (80KN) para o período de projeto de 10 anos a 12 anos.

Cabe evidenciar a importância do profissional atentar-se para a correta classificação das vias, levando em consideração as possíveis expansões urbanas do município.

Fica definido que a equipe técnica da AGETOP pode, a qualquer momento e com a devida justificativa, solicitar e/ou exigir do projetista a apresentação de mais dados, os quais julgar necessário para a correta apreciação do projeto em análise.

A Tabela 01 apresenta o resumo das classificações e dados explanados.

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

Função da Via	Tráfego Previsto	Vida Útil (Anos)	Volume Diário de Tráfego (caminhões ou ônibus na faixa mais carregada)	“N” Característico
Via Local	Tráfego Muito Leve	10	Até 03	1 x 10 <sup>2</sup>
Via Local ou Coletora	Tráfego Leve	10	Até 50	1 x 10 <sup>5</sup>
Via Coletora ou Arterial	Tráfego Médio	10	De 50 a 400	5 x 10 <sup>5</sup>
Via Arterial ou Trânsito rápido	Tráfego Pesado	10 a 12	De 400 a 1000	2 x 10 <sup>6</sup>

Fonte: Elaborada pelo Autor

#### 4.2.4.4 – Projeto Geométrico e de Terraplenagem

O projeto geométrico deverá constar do detalhamento da fase de exploração (estudos topográficos), ou seja, o cálculo de todos os elementos necessários à perfeita definição do projeto em planta, perfil longitudinal e seções transversais, dando totais condições de ser locado na fase de obra. O projeto geométrico deverá, na medida do possível, prezar para que não aconteçam características indesejáveis ao empreendimento, tais como: pontos de acúmulos de água, aclives e declives exagerados, acesso dificultado às residências lindeiras à rua, dentre outros.

Para os projetos de implantação de vias urbanas, os logradouros deverão obedecer as características mínimas demonstradas na Tabela 02.

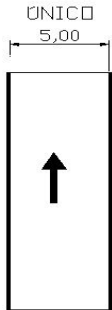
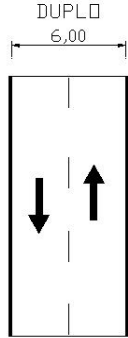
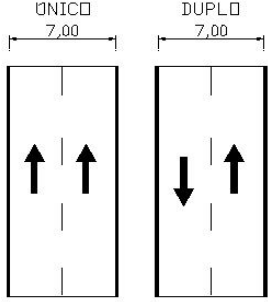
Para as obras com execução de serviços em vias já implantadas e/ou loteamentos novos que possuam tráfego leve ou médio e que não possuam pontos críticos de aclives ou declives e que não demandem de camadas superiores a 20,0 cm de terraplenagem além das camadas de limpeza de entulho e de camada vegetal, poderão os profissionais apresentar apenas os seguintes elementos técnicos:

- Planta de localização da área onde será implantada a pavimentação e/ou onde será reabilitado do pavimento existente;
- Planta Baixa (Mapa Iluminado) com o traçado dos logradouros constantes no projeto, com legenda identificando de forma correta e clara as soluções adotadas e quadro com os respectivos: comprimento, largura e área dos logradouros;
- Seção transversal tipo. Caso o projeto defina mais de uma, deve apresentá-

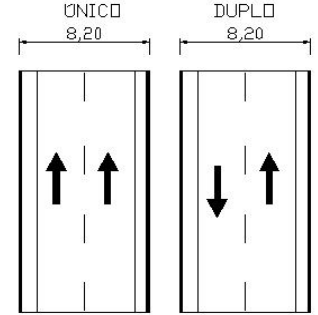
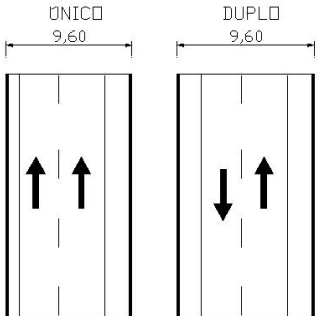
INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

las;

Tabela 02 – Características mínimas para projetos de vias urbanas

Função da Via	Sentido do Tráfego	Largura Plataforma (m)	Largura da Faixa de Tráfego (m)	Nº de faixas	Ilustração
Via Local	Único	5,0		01	 <p>ÚNICO 5,00</p>
Via Local	Duplo	6,0	3,0	02	 <p>DUPLO 6,00</p>
Via Coletora	Único ou Duplo	7,0	3,5	02	 <p>ÚNICO 7,00      DUPLO 7,00</p>

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

Via Arterial	Único ou Duplo	8,2	3,5	02 + acostamento	
Via Trânsito rápido	Único ou Duplo	9,6	3,5	02 + acostamento	

Fonte: Elaborada pelo Autor

Para as obras que possuam quaisquer dos seguintes condicionantes: tráfego mais intenso, previsão de serviços de terraplenagem com camadas superiores a 20,0 cm além das camadas de limpeza de entulho e de camada vegetal, previsão de projeto de GAP, aclives e/ou declives acentuados ou alguma outra atipicidade topográfica, o profissional deverá realizar o levantamento planialtimétrico completo do empreendimento, devendo apresentar os seguintes itens mínimos:

1. Planta de localização da área onde será implantada a pavimentação e/ou onde será reabilitado do pavimento existente;
2. Planta Baixa com o traçado dos logradouros constantes no projeto, com legenda identificando de forma correta e clara as soluções adotadas e quadro com os respectivos: comprimento, largura e área dos logradouros;
3. Perfil longitudinal das ruas contendo as devidas cotas de terreno e cotas de projeto;
4. Seções transversais dos logradouros indicando o terreno natural, a plataforma, a posição dos "off-sets" e os taludes;
5. Quadro de cubagem de volumes de aterro e corte;
6. Notas de serviços apresentadas na forma de planilha;
7. Indicação de local de bota fora de material, caso haja.

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

Fica definido, que a equipe técnica da AGETOP pode, a qualquer momento e com a devida justificativa, solicitar e/ou exigir do projetista, além dos itens descritos, a apresentação de qualquer outro elemento que julgar necessário para a correta apreciação do projeto em análise.

#### **4.2.4.5 – Dimensionamento do Pavimento Flexível**

O dimensionamento dos pavimentos flexíveis deverá ser realizado segundo o método do CBR, também conhecido como método do DNER, constante do Manual de Pavimentação do DNIT. Este método teve 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 as conclusões obtidas na Pista Experimental da AASHTO.

Segundo o método proposto, os materiais de subleito deverão apresentar uma expansão, medida no ensaio CBR, menor ou igual a 2,0% e  $CBR \geq 2,0\%$ .

Qualquer material a ser utilizado para reforço do subleito deverá apresentar CBR maior que o do subleito e expansão  $\leq 1,0\%$ .

Os materiais para sub-base deverão apresentar  $CBR \geq 20\%$  e expansão  $\leq 1,0\%$ .

Os materiais a serem utilizados nas bases deverão apresentar  $CBR \geq 80\%$ , para  $N > 5 \times 10^6$ , expansão  $\leq 0,5\%$ ; Limite de Liquidez (LL) igual ou inferior a 25%; Índice de Plasticidade (IP) igual ou inferior a 6%. Para casos onde  $N \leq 5 \times 10^6$  poderá ser empregado  $CBR \geq 60\%$  e as faixas granulométricas E e F.

Os materiais granulares para base deverão enquadrar-se em uma das faixas granulométricas da Tabela 03.

Para os diferentes tipos de materiais constitutivos do pavimento deve-se usar a Tabela 04 para determinar o coeficiente de equivalência estrutural a ser utilizado no cálculo do dimensionamento.

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

Tabela 03 – Granulometria para base granular

Tipos	Para $N > 5 \times 10^6$			Para $N < 5 \times 10^6$			Tolerâncias da faixa de projeto
	A	B	C	D	E	F	
	<b>% em peso passando</b>						
2"	100	100	-	-	-	-	± 7
1"	-	75 – 90	100	100	100	100	± 7
3/8"	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100	-	-	± 7
Nº 4	25 – 55	30 – 60	35 -65	50 – 85	55 – 100	10 – 100	± 5
Nº 10	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70	40 – 100	55 – 100	± 5
Nº 40	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45	20 – 50	30 – 70	± 2
Nº 200	2 - 8	5 – 15	5 - 15	10 – 25	6 - 20	8 – 25	± 2

Fonte: DNIT. Manual de Pavimentação

Tabela 04 – Coeficiente de equivalência estrutural

Componentes do Pavimento	Coeficiente K
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,0
Base ou revestimento de pré-misturado a quente, de graduação densa	1,7
Base ou revestimento de pré-misturado a frio, de graduação densa	1,4
Base ou revestimento por penetração	1,2
<b>Camadas de materiais granulares</b>	<b>1,0</b>
Mat. Estabilizado com $\sigma > 7$ dias $> 45 \text{ kgf/cm}^2$	1,7
Mat. Estabilizado com $28 \text{ kgf/cm}^2 < \sigma < 7$ dias $< 45 \text{ kgf/cm}^2$	1,4
Mat. Estabilizado com $21 \text{ kgf/cm}^2 < \sigma < 7$ dias $< 28 \text{ kgf/cm}^2$	1,2

Fonte: DNIT. Manual de Pavimentação

Para a definição do tipo de revestimento a ser adotado e sua espessura mínima devem-se utilizar os dados abaixo da Tabela 05.

Tabela 05 – Espessura mínima de revestimento

N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos Superficiais Betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimento Betuminoso com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Revestimento Betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Revestimento Betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Revestimento Betuminoso com 12,5 cm de espessura

Fonte: DNIT. Manual de Pavimentação

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

Para o dimensionamento das espessuras e camadas dos pavimentos o Método do DNER estabelece as seguintes inequações:

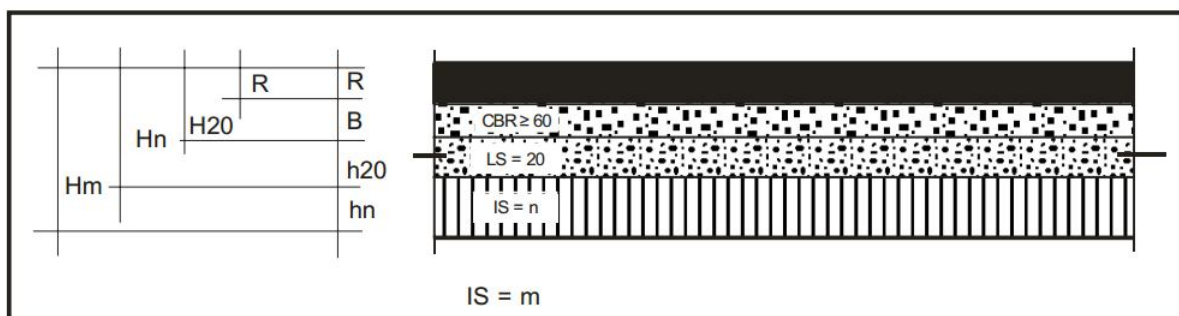
- (1)  $R * KR + B * KB \geq H20$
- (2)  $R * KR + B * KB + h20 * Ks \geq Hn$
- (3)  $R * KR + B * KB + h20 * Ks + hn * KRef \geq Hm$

Onde:

- R e KR : espessura e coeficiente de equivalência estrutural do revestimento (cm);
- B e KB : espessura e coeficiente de equivalência estrutural da base (cm);
- H20 : espessura de material granular padrão necessária à proteção da sub-base;
- H20 e KS : espessura e coeficiente de equivalência estrutural da sub-base (cm);
- Hn : espessura de material granular padrão necessária à proteção do reforço;
- hn e KRef : espessura e coeficiente de equivalência estrutural do reforço (cm);
- Hm : espessura de material granular padrão necessária à proteção do subleito.

A Figura 03 apresenta a representação esquemática das características do pavimento, de acordo com o Método do DNER.

Figura 03 – Dimensionamento do Pavimento

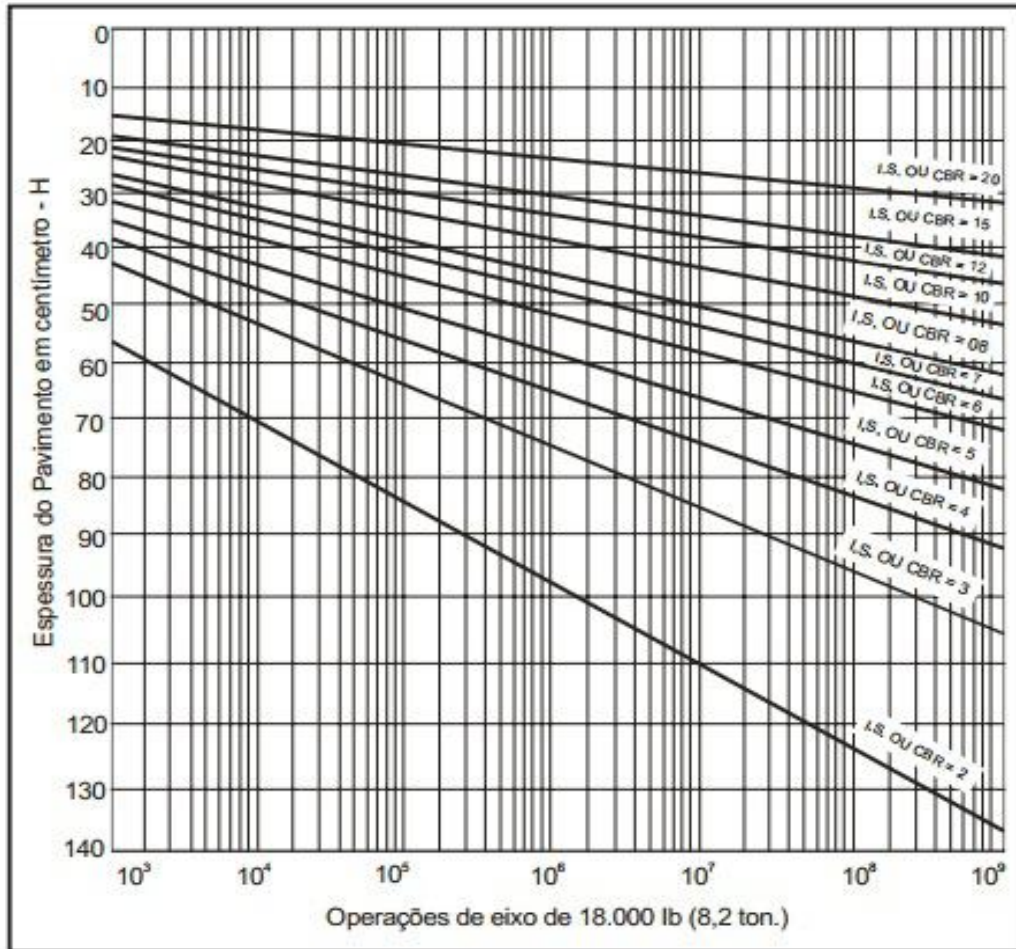


Fonte: DNIT. Manual de Pavimentação (1996)

Uma vez definidos os parâmetros do número N e CBR do subleito, pode-se dimensionar o pavimento determinando as espessuras de Hm, Hn e H20, pelo Ábaco de Dimensionamento de Pavimento Flexível (Figura 04) e R pela Tabela 05. Com esses dados, pode-se proceder ao cálculo das espessuras das demais camadas se considerando os materiais disponíveis para cada uma delas e seus respectivos coeficientes de equivalência estrutural.

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

Figura 04 – Ábaco de dimensionamento de pavimentos flexíveis



Fonte: DNIT. Manual de Pavimentação

O Método do DNER, na revisão de 1981, faz quanto ao uso das inequações, seguintes observações, que poderão ser utilizadas pelo projetista, caso ache adequado.

Para valores de CBR da sub-base  $\geq 40\%$  e  $N \leq 5 \times 10^6$ , a espessura necessária a proteção da sub-base será:

$$(4) R * KR + B * KB \geq 0,8 * H20$$

Para valores de CBR da sub-base  $> 40\%$  e  $N > 5 \times 10^7$ , a espessura necessária a proteção da sub-base será:

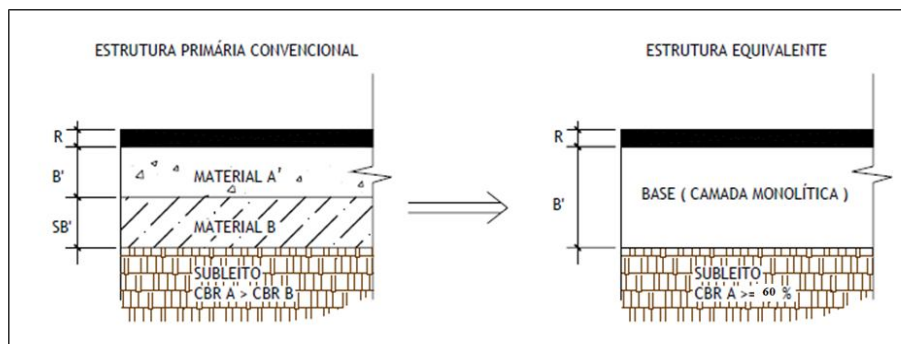
$$(5) R * KR + B * KB \geq 1,2 * H20$$

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

Para efeitos deste Manual, os pavimentos urbanos, onde não houver a previsão de tráfego pesado, poderão apresentar camada monolítica de base, em substituição ao conjunto de camadas de sub-base e base do dimensionamento tradicional. Para tanto, a espessura calculada deve ser compatível com tal situação e respeitar as espessuras máxima e mínima de 20 cm e 15 cm, respectivamente (exceto para pavimentos em blocos de concreto ou paralelepípedos).

A Figura 05 mostra o exemplo de camada monolítica equivalente.

Figura 05 - Exemplo camada monolítica equivalente



Fonte: Arquivo Pessoal, Autor desconhecido

Todo o dimensionamento parte do pressuposto que haverá sempre uma drenagem superficial adequada, que atenda aos quesitos definidos nas diretrizes para elaboração de projeto de drenagem superficial e ainda que o lençol d'água subterrâneo estará rebaixado a, pelo menos, 1,5m em relação ao greide de terraplenagem.

#### 4.2.4.6 – Restauração e/ou Reabilitação de Pavimento Flexível

Para a determinação das soluções de reabilitação ou reconstrução dos pavimentos, este manual adotará a avaliação do estado de superfície do pavimento, baseando-se na observação das ocorrências de defeitos aparentes em suas superfícies asfálticas, denominada Avaliação Funcional. Este exame deverá agrupar as vias analisadas em segmentos homogêneos, segundo a natureza e evolução das patologias encontradas ao longo dos trechos.

A avaliação adotada em nada impede o projetista de utilizar e realizar seu trabalho fazendo uso de avaliações estruturais e de outros métodos e maneiras divulgadas e preconizadas por outros órgãos rodoviários do país, tais como: Manual de Restauração do DNIT; IP – Projeto de

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

Restauração de Pavimentos (IP-DE-00/002 – DER-SP); DNER-PRO 269/94; dentre outros.

Para a determinação das soluções possíveis para o projeto, deverão ser analisados os seguintes parâmetros:

- a) Levantamento da condição visual da superfície de rolamento, identificando as patologias encontradas.
- b) Determinação dos segmentos homogêneos e os seus níveis de intervenção, que poderão ser de revitalização superficial, necessidades de reforço na camada de rolamento ou necessidade de reconstrução de base.
- c) Estudo da condição do tráfego levando em consideração não só o volume como também as características das cargas.
- d) Estudo da disponibilidade de materiais para construção na localidade da obra.

Relacionam-se, a seguir, as definições de alguns defeitos a serem identificados no levantamento visual dos pavimentos flexíveis, sendo eles:

- Fenda: São denominadas de fendas quaisquer descontinuidades na superfície do pavimento, podendo assumir a feição de fissuras, trincas isoladas longitudinais ou transversais e trincas interligadas, tipo couro de jacaré ou em bloco.
- Fissura: Fenda de largura capilar existente no revestimento, posicionada longitudinalmente, transversalmente ou obliquamente ao eixo da via, somente perceptível à vista desarmada a distâncias inferiores a 1,5 m, com abertura inferior a 1 mm.
- Trinca: Fenda existente no revestimento, facilmente visível à vista desarmada, com abertura superior à da fissura, podendo apresentar-se sob a forma de trinca isolada ou trinca interligada.
- Afundamento: Deformação permanente caracterizada por depressão da superfície do pavimento, acompanhada, ou não, de pequena elevação do revestimento asfáltico, podendo apresentar-se sob a forma de afundamento plástico ou de consolidação.
- Ondulação ou Corrugação: Deformação caracterizada por pequenas irregularidades longitudinais, com pequenos comprimentos de onda e amplitude irregular, acompanhadas ou não de escorregamentos, resultando em sensíveis vibrações para os veículos em movimento.

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

- Irregularidade Longitudinal: Desvio da superfície da rodovia em relação a um plano de referência, que afeta a dinâmica dos veículos, a qualidade de rolamento e as cargas dinâmicas sobre a via.
- Escorregamento: Deslocamento do revestimento em relação à camada subjacente do pavimento, com aparecimento de trincas em forma de meia-lua.
- Exsudação: Excesso de ligante asfáltico na superfície do pavimento, causado pela migração do ligante através do revestimento.
- Desgaste: Efeito do arrancamento progressivo do ligante e do agregado do pavimento, caracterizado por aspereza superficial do revestimento e provocado por esforços tangenciais.
- Panela: Cavidade que se forma no revestimento por diversas causas, inclusive por falta de aderência entre camadas superpostas, causando o deslocamento das camadas, podendo alcançar as camadas inferiores do pavimento e provocar a desagregação dessas camadas.
- Remendo: É a correção, em área localizada, de defeito do pavimento. Considera-se remendo superficial quando houver apenas correção do revestimento; ou profundo quando, além do revestimento, forem corrigidas uma ou mais camadas inferiores, podendo atingir o subleito.

De posse dos levantamentos, parâmetros de estudo e das definições dos segmentos homogêneos, deverão ser apresentadas as soluções de projeto, segundo os itens mínimos a seguir:

- a) Apresentação das soluções adotadas, descrevendo para cada uma delas suas características, as manifestações patológicas encontradas nos pavimentos em que ela foi adotada, os serviços que a compõem e porque ela foi escolhida.
- b) Apresentação dos segmentos homogêneos de cada solução.
- c) Apresentação de fotos de cada logradouro, de forma a poder identificar em cada uma a compatibilidade do pavimento com a solução adotada para ele. As fotos devem compor o relatório fotográfico do projeto.

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

#### 4.2.4.7 – Recomendações para pavimentos em blocos de concreto ou paralelepípedos

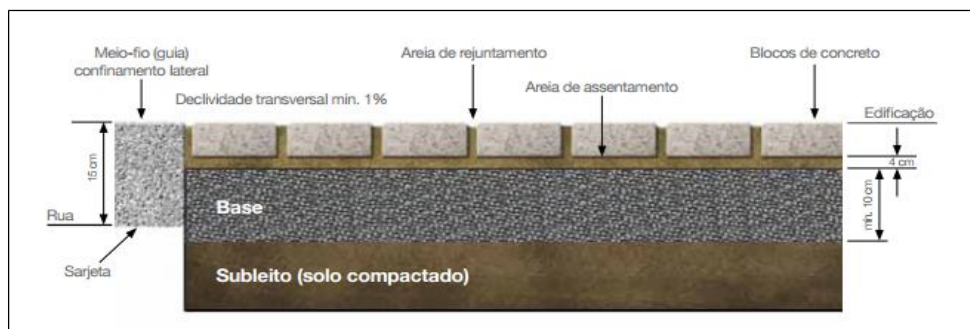
Nas implantações de pavimentos com blocos de concreto ou paralelepípedos, o pavimento é composto pelas camadas de subleito, base, camada de assentamento e camada de revestimento (blocos de concreto).

Assim sendo, sugere-se neste tópico, a título de sugestão ao projetista, que dimensione o subleito e a camada de base com os parâmetros e métodos adotados para o dimensionamento de pavimento flexível. Deve-se adotar para camada de revestimento o menor valor encontrado para o conjunto revestimento x coeficiente (Tratamentos Superficiais). Após a definição dos materiais e espessuras do subleito e da base, deverão ser definidas as demais camadas que são:

- Camada de assentamento: que será composta por material granular, com distribuição granulométrica definida, tendo a função de acomodar as peças de concreto, proporcionando correto nivelamento ao pavimento e permitindo variações na espessura das peças de concreto. A areia de assentamento nunca deverá ser usada para corrigir falhas na superfície da camada de base.
- Camada de revestimento: que será composta pelas peças de concreto e material de rejuntamento, e que recebe diretamente a ação de rolamento dos veículos, tráfego de pedestres ou suporte de cargas.

A Figura 06 apresenta um corte transversal de um pavimento intertravado, demonstrando sua estrutura.

Figura 06 – Estrutura Típica de Pavimentos Intertravados



Fonte: ABCP. Manual de Pavimento Intertravado (2010)

Para a confecção das camadas sobrepostas à base, mencionam-se a seguir algumas considerações apontadas pela ABCP em seu manual.

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

A camada de areia deverá ser nivelada manualmente por meio de uma régua niveladora (sarrafo) correndo sobre mestras (ou guias), de madeira ou alumínio, colocadas paralelas e assentadas sobre a base nivelada e compactada.

A espessura da camada de areia, após a compactação das peças de concreto, deve ser uniforme e situar-se entre 3,0 cm e 4,0 cm. É necessário um pequeno acréscimo na espessura inicial da camada de areia espalhada entre as mestras, normalmente, a espessura final é alcançada usando-se mestras com 5,0 cm de altura, o que proporciona a obtenção de um colchão solto com a mesma espessura (antes da colocação dos blocos).

Uma vez espalhada, a areia não deve ser deixada no local durante a noite ou por períodos prolongados aguardando a colocação dos blocos. Por isso, deve-se lançar apenas a quantidade suficiente para cumprir a jornada de trabalho prevista para o assentamento dos blocos.

A espessura da camada de areia tem que ser a mesma em toda a área, para evitar que o pavimento fique ondulado depois de compactado. Por isso, é importante que a superfície da base esteja plana, sem buracos e sem calombos.

Na camada de revestimento, para garantir que os alinhamentos desejados sejam alcançados durante a execução de um pavimento, o assentamento das peças deve seguir a orientação de fios guias previamente fixados, tanto no sentido da largura quanto do comprimento da área. Os fios devem acompanhar a frente de serviço à medida que ela avança.

Os serviços devem ser regularmente verificados por meio de linhas guias longitudinais e transversais a cada 5 metros. Os eventuais desajustes quase sempre podem ser corrigidos sem a necessidade de remover os blocos, usando-se alavancas para restaurar o desejado padrão de colocação. Tais correções devem ser feitas antes do rejuntamento e da compactação inicial do pavimento, tomando-se o cuidado para não danificar os blocos de concreto.

As juntas entre os blocos têm que ter 3,0 mm em média (mínimo 2,5 mm e máximo 4 mm). Os blocos não devem ficar excessivamente juntos, ou seja, com as juntas muito fechadas.

Uma vez assentados todos os blocos que caibam inteiros na área a pavimentar, é necessário fazer ajustes e acabamentos nos espaços que ficaram vazios juntos dos confinamentos externo e interno.

#### **4.2.5 – Projetos de Drenagem**

Os Projetos de Drenagem deverão seguir todas as recomendações para dimensionamento e premissas observadas em Instrução específica da Agência, que trata sobre a parte de

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

#### Drenagem Urbana.

Todo o dimensionamento de pavimento, parte do pressuposto que haverá sempre uma drenagem superficial adequada, que atenda aos quesitos definidos nas diretrizes para elaboração de projeto de drenagem superficial.

Por ser um fator primordial para a manutenção da vida útil de qualquer pavimento, principalmente os urbanos, torne-se necessária a apresentação do Projeto de Drenagem com o Projeto de Pavimentação. A não apresentação do mesmo implicará na não aprovação do projeto junto a AGETOP.

Para a aprovação de projetos que não apresentem os devidos Projetos Complementares de Drenagem, deverá o profissional elaborar documento técnico justificando tal medida, bem como apresentar documentos que possam caracterizar tal fato, como por exemplo, contrato já firmado entre o município e empresa para a confecção de tais serviços. Deve-se ainda, nestes casos, o Gestor Municipal apresentar declaração de ciência do fato e de comprometimento para a realização dos referidos serviços, cuidando assim para que não haja perdas e prejuízos ao erário quanto a possíveis danos, que possam vir a surgir, nas obras de pavimentação devido à falta dos elementos de drenagem.

#### **4.2.6 – Projetos de Sinalização**

Os Projetos de Sinalização das vias urbanas, deverão seguir as recomendações e instruções contidas nos Manuais de Sinalização do CONTRAN e na Instrução Técnica da Agetop IT-01 (2015) (Especificação de Sinalização Vertical Urbana).

O projeto de sinalização viária divide-se basicamente em dois grandes grupos: Horizontal e Vertical. O primeiro constitui-se na pintura de linhas, setas e dizeres sobre as vias e em suas respectivas interseções e, tem como função regulamentar, advertir e/ou indicar aos usuários da via, de modo a tornar mais eficiente e segura a operação e utilização da mesma. Já o projeto de sinalização vertical tem por finalidade controlar o trânsito através da comunicação visual pela aplicação de placas e painéis, sobre as faixas de trânsito ou em pontos laterais às vias.

Por caráter de segurança, os Projetos Complementares de Sinalização também são fatores importantes em um Projeto de Pavimentação. Assim sendo, torna-se necessária a apresentação do Projeto de Sinalização juntamente ao Projeto de Pavimentação, sendo que a não apresentação do mesmo implicará na não aprovação do projeto junto a AGETOP.

Para a aprovação de projetos que não apresentem os devidos Projetos Complementares

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

de Sinalização, deverá o profissional elaborar documento técnico justificando tal medida, bem como apresentar documentos que possam caracterizar tal fato, como por exemplo, contrato já firmado entre o município e empresa para a confecção de tais serviços. Deve-se ainda, nestes casos, o Gestor Municipal apresentar declaração de ciência do fato e de comprometimento para a realização dos referidos serviços, cuidando assim para a segurança dos usuários das vias e contribuindo para redução de possíveis acidentes.

#### **4.2.7 – Memorial de Cálculo dos Quantitativos**

O memorial de cálculo deverá demonstrar de forma simples e clara os cálculos para a obtenção de todos os quantitativos de serviços que irão compor o orçamento, utilizando-se para isso os dados dos dimensionamentos, dos estudos e dos levantamentos realizados até esta fase.

Deverão ser utilizados para os cálculos dos quantitativos os valores referentes às taxas de materiais, tais como: taxas dos materiais betuminoso, agregado (brita e areia), dentre outros; os descritos nas composições de custos unitários de serviços da AGETOP.

Deverá o projetista, informar no memorial de cálculo que as taxas a serem utilizadas serão somente para poder se estimar o orçamento, pois nesta fase, ainda não se tem todos os ensaios e materiais que serão utilizados na obra. Sendo assim, as taxas de aplicação reais deverão ser definidas na fase de obra e o pagamento das mesmas seguir os dados medidos na aplicação real “in loco”.

#### **4.2.8 – Orçamento**

O orçamento deverá ser apresentado segundo a Tabela de Preços da AGETOP vigente e os serviços nela discriminados. Caso haja a necessidade de algum serviço em que a tabela de preços não contemple, deverá o projetista entrar em contato com o setor de custo de obras da AGETOP para se informar dos procedimentos a serem tomados para a obtenção destes, bem como para qualquer outra dúvida a respeito dos preços e suas composições.

A Tabela de Preços da AGETOP a ser utilizada deverá sempre ser a mais recente publicada pelo órgão.

O orçamento deverá constar de no mínimo os seguintes dados:

- a) Cabeçalho: identificando o Município, o tipo de obra, data, Identificação das Tabelas de Preços utilizadas, extensão ou área do projeto;
- b) Planilha: com código dos serviços (Tabela AGETOP), descrição dos itens de serviços,

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

unidade dos itens, quantitativos de cada serviço, preço unitário, preço parcial de cada item, preço total;

- c) Deve ser acompanhado de uma declaração que demonstre qual o tipo de tributação da mão de obra é mais vantajoso para administração pública, com a mão de obra Onerada ou Desonerada (ver Anexo A).

#### **4.2.8.1 – Critérios de levantamento de quantitativos e de medição de serviços para serviços de pavimentação urbana pela tabela de preços da AGETOP**

Como forma de melhor expor as considerações da tabela de preços da AGETOP em relação aos serviços de pavimentação urbana, sintetizou-se os principais critérios de levantamento de quantitativos de serviços direcionando a seleção destes parâmetros aos casos que mais tem acarretado correções em análise e em verificação de medições pela Gerência de Pavimentação Urbana da AGETOP.

Salienta-se que, em um orçamento elaborado conforme os padrões da AGETOP, as demais composições utilizadas para os segmentos rodoviários são utilizadas subsidiariamente às composições de infraestrutura urbana.

Segue abaixo a relação de serviços e a descrição dos seus principais parâmetros:

Grupo: 100015 - PAVIMENTAÇÃO URBANA (código / descrição / unidade):

44001 - LIMPEZA (PAV.URB.) - unidade: m<sup>2</sup>

*Critério de levantamento:* Área que necessita de remoção de camada vegetal ou de retirada de entulho. A remoção ou raspagem pode correr com os expurgos de espessuras médias entre 5 a 20 cm.

*Critério de medição:* Área efetivamente intercedida.

44010 - CARGA DE ENTULHOS (PAV.URB.) - unidade: m<sup>3</sup>

*Critério de levantamento:* Produto da área de limpeza pela espessura média de remoção ou raspagem. Os valores de preço unitário para este serviço já possuem as considerações de variação volumétrica para carregamento. Ou seja, não são necessários fatores de empolamento aos quantitativos levantados.

*Critério de medição:* Área efetivamente intercedida x espessura média de remoção.

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

44011 - TRANSPORTE DE ENTULHOS (PAV.URB.) - unidade: m<sup>3</sup>km

*Critério de levantamento:* Produto do volume de carga de entulhos pela distância média a ser transportada.

*Critério de medição:* Volume de carga de entulho x Distância média de transporte.

44020 - ESCAVAÇÃO E CARGA DE MAT. DE 1º CAT (PAV.URB.) - unidade: m<sup>3</sup>

*Critério de levantamento:* Volume extraído de material que possui características de um solo de 1ª categoria e um adensamento natural. Ocorrem em zonas de corte em terraplenagem e captação de material de empréstimo.

Os valores de preço unitário para este serviço já possuem as considerações de variação volumétrica para carregamento em relação ao volume da caixa. Quando os quantitativos se originarem a partir de volumes de seção em aterro, deve-se adicionar o respectivo fator de variação volumétrica.

*Critério de medição:* Volume de material extraído. Volume da caixa de empréstimo.

44021 - TRANSPORTE DE MAT. DE 1º CAT. - À CAMINHÃO (PAV.URB.) - unidade: m<sup>3</sup>km

*Critério de levantamento:* Produto do volume extraído de material (44020) pela distância média a ser transportada.

*Critério de medição:* Volume de Escavação e Carga de Mat. de 1º cat x Distância média de transporte.

44050 - COMPACTAÇÃO A 95% DO P.N. (PAV.URB.) - unidade: m<sup>3</sup>

*Critério de levantamento:* Volume da camada compactada a 95% do Proctor Normal.

*Critério de medição:* Volume compactado.

44051 - COMPACTAÇÃO A 100% DO P.N. (PAV.URB.) - unidade: m<sup>3</sup>

*Critério de levantamento:* Volume da camada compactada a 100% do Proctor Normal.

*Critério de medição:* Volume compactado.

44052 - REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO (PAV.URB.) - unidade: m<sup>2</sup>

*Critério de levantamento:* Área de compactação e conformação de superfície dos últimos

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

20 cm da camada final de aterro ou do subleito. Neste volume de terraplenagem não será apropriado o serviço de compactação a 100% do Proctor Normal (44051), pois este já está incluso no serviço de regularização.

*Critério de medição:* Área efetivamente intercedida.

44100 - ESCAVAÇÃO E CARGA DE MAT. DE JAZIDA (PAV.URB.) - unidade: m<sup>3</sup>

*Critério de levantamento:* Volume extraído de cascalho que possui características de um solo de 1ª categoria e com adensamento natural. Ocorrem em zonas de captação de material para execução de base ou sub-base.

As quantidades de escavação de jazida levantadas a partir dos quantitativos de volume de base estabilizada devem ser acrescidas da devida variação volumétrica.

*Critério de medição:* Volume de material extraído. Volume de caixa da Jazida.

44101 - ESC. E CARGA DE MAT. DE JAZIDA COM INDENIZ. (PAV.URB.) - unidade: m<sup>3</sup>

*Critério de levantamento:* Volume extraído de cascalho que possui características de um solo de 1ª categoria e com adensamento natural. Ocorrem em zonas de captação de material para execução de base ou sub-base.

As quantidades de escavação de jazida levantadas a partir dos quantitativos de volume de base estabilizada devem ser acrescidas da devida variação volumétrica.

*Critério de medição:* Volume de material extraído. Volume de caixa da Jazida.

44102 - TRANSPORTE DE MAT. DE JAZIDA - CASCALHO (PAV.URB.) - unidade: m<sup>3</sup>km

*Critério de levantamento:* Produto do volume de Esc. e Carga de Mat. de Jazida (44100 ou 44101) pela distância média a ser transportada.

*Critério de medição:* Volume de Esc. e Carga de Mat. de Jazida x Distância média de transporte.

44150 - ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA SEM MISTURA (PAV.URB.) - unidade: m<sup>3</sup>

*Critério de levantamento:* Volume da camada estabilizada a partir da seção transversal do pavimento que integra o projeto de pavimentação.

*Critério de medição:* Volume estabilizado.

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

44151 - ESTABILIZAÇÃO SOLO-CIMENTO 2% PESO - PISTA (PAV.URB.) SEM TRANSP. LOCAL DE CIMENTO - unidade: m<sup>3</sup>

*Critério de levantamento:* Volume da camada estabilizada a partir da seção transversal do pavimento que integra o projeto de pavimentação. Compõem este serviço a mão de obra, os seus equipamentos e a aquisição de cimento necessários à aplicação. Neste serviço não estão incluídos os transportes locais e comerciais de seus insumos.

*Critério de medição:* Volume estabilizado.

44200 - IMPRIMAÇÃO (PAV.URB.) - unidade: m<sup>2</sup>

*Critério de levantamento:* Área de base que receberá revestimento asfáltico. Compõem este serviço a mão de obra e os seus equipamentos de aplicação. Neste serviço não estão incluídos os transportes locais e comerciais de seus insumos e a aquisição do ligante asfáltico.

*Critério de medição:* Área imprimada.

44201 - PINTURA DE LIGAÇÃO (PAV.URB.) - unidade: m<sup>2</sup>

*Critério de levantamento:* Área de revestimento asfáltico. Compõem este serviço a mão de obra e os seus equipamentos de aplicação. Neste serviço não estão incluídos os transportes locais e comerciais de seus insumos e a aquisição do ligante asfáltico.

*Critério de medição:* Área de pintura.

44202 - TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO (BC) (PAV.URB.) - unidade: m<sup>2</sup>

*Critério de levantamento:* Área de revestimento asfáltico. Compõem este serviço a mão de obra, os agregados e os seus equipamentos de aplicação. Neste serviço não estão incluídos os transportes locais e comerciais de seus insumos e a aquisição do ligante asfáltico.

*Critério de medição:* Área de revestimento asfáltico.

44203 - CAPA SELANTE COM PÓ-DE-PEDRA (BC) (PAV.URB.) - unidade: m<sup>2</sup>

*Critério de levantamento:* Área de capa asfáltica. Compõem este serviço a mão de obra, os agregados e os seus equipamentos de aplicação. Neste serviço não estão incluídos os transportes locais e comerciais de seus insumos e a aquisição do ligante asfáltico.

*Critério de medição:* Área de capa asfáltica.

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

44204 - CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE (CBUQ) (AC/BC) (PAV.URB.) - unidade: m<sup>3</sup>

*Critério de levantamento:* Volume de massa compactada com espessura final de projeto. Compõem este serviço a mão de obra, os agregados e os seus equipamentos de usinagem e aplicação. Neste serviço não estão incluídos os transportes locais de massa, os transportes comerciais dos insumos e a aquisição do ligante asfáltico.

*Critério de medição:* Volume de massa acabada (espessura compactada).

44205 - PRÉ MISTURADO A FRIO (PMF) (BC) (PAV.URB.) - unidade: m<sup>3</sup>

*Critério de levantamento:* Volume de massa compactada com espessura final de projeto. Compõem este serviço a mão de obra, os agregados e os seus equipamentos de usinagem e aplicação. Neste serviço não estão incluídos os transportes locais de massa, os transportes comerciais dos insumos e a aquisição do ligante asfáltico.

*Critério de medição:* Volume de massa acabada (espessura compactada).

44206 - BLOKRET 8 CM - CONCRETO FCK=22 MPA (PAV.URB.) - unidade: m<sup>2</sup>

*Critério de levantamento:* Área de aplicação. Compõem este serviço a mão de obra, os insumos, os seus equipamentos de aplicação e a execução do respectivo colchão de areia. Neste serviço não estão incluídos os transportes locais e comerciais dos insumos.

*Critério de medição:* Área de pavimento.

44207 - PARALELEPÍPEDO (PAV.URB.) - unidade: m<sup>2</sup>

*Critério de levantamento:* Área de aplicação. Compõem este serviço a mão de obra, os agregados, os seus equipamentos de aplicação e o respectivo colchão de areia. Neste serviço não estão incluídos os transportes locais e comerciais dos insumos.

*Critério de medição:* Área de pavimento.

44208 - LAMA ASFÁLTICA FINA (AC/BC) (PAV.URB.) - unidade: m<sup>2</sup>

*Critério de levantamento:* Área de revestimento asfáltico. Compõem este serviço a mão de obra, os agregados, os seus equipamentos de aplicação e os transportes locais de seus insumos. Neste serviço não estão incluídos os transportes comerciais dos insumos e a aquisição do ligante asfáltico.

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

*Critério de medição:* Área de revestimento asfáltico.

44209 - TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES (TSS) (BC) (PAV.URB.) - unidade: m<sup>2</sup>

*Critério de levantamento:* Área de revestimento asfáltico. Compõem este serviço a mão de obra, os agregados e os seus equipamentos de aplicação. Neste serviço não estão incluídos os transportes locais e comerciais de seus insumos e a aquisição do ligante asfáltico.

*Critério de medição:* Área de revestimento asfáltico.

44210 - MICRORREVESTIMENTO A FRIO – esp. 0,8 cm – SEM COMP. (BC) (PAV.URB.) - unidade: m<sup>2</sup>

*Critério de levantamento:* Área de revestimento asfáltico. Compõem este serviço a mão de obra, os agregados, os seus equipamentos de aplicação e os transportes locais de seus insumos. Neste serviço não estão incluídos os transportes comerciais dos insumos e a aquisição do ligante asfáltico.

*Critério de medição:* Área de revestimento asfáltico.

44211 - MICRORREVESTIMENTO A FRIO – esp. 1,0 cm – SEM COMP. (BC) (PAV.URB.) - unidade: m<sup>2</sup>

*Critério de levantamento:* Área de revestimento asfáltico. Compõem este serviço a mão de obra, os agregados, os seus equipamentos de aplicação e os transportes locais de seus insumos. Neste serviço não estão incluídos os transportes comerciais dos insumos e a aquisição do ligante asfáltico.

*Critério de medição:* Área de revestimento asfáltico.

44300 - TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BETUMINOSO (PAV.URB.) - unidade: tkm

*Critério de levantamento:* Produto da carga de material betuminoso em toneladas pela distância média local a ser transportada.

*Critério de medição:* Carga de material betuminoso efetivamente consumido em toneladas x Distância média local de transporte.

44301 - TRANSPORTE LOCAL DE MASSA ASFÁLTICA (PAV.URB.) - unidade: tkm

*Critério de levantamento:* Produto da carga de massa asfáltica em toneladas pela distância

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

média local a ser transportada.

*Critério de medição:* Carga de massa asfáltica efetivamente consumida em toneladas x Distância média local de transporte.

44302 - TRANSPORTE LOCAL DE AGREGADO (PAV.URB.) - unidade: m<sup>3</sup>km.

*Critério de levantamento:* Produto do volume de consumo de agregado pela distância média local a ser transportada.

*Critério de medição:* Volume efetivamente consumido de agregado x Distância média local de transporte.

44303 - TRANSPORTE LOCAL DE CIMENTO / CAL / FILLER (PAV.URB.) - unidade: tkm

*Critério de levantamento:* Produto da carga de filler em toneladas pela distância média local a ser transportada.

*Critério de medição:* Carga de filler efetivamente consumido em toneladas x Distância média local de transporte.

44400 - CALÇADA EM CONCRETO DESEMPENADO 15 MPa – ESP. = 5cm (AC/BC) - unidade: m<sup>2</sup>

*Critério de levantamento:* Área de calçamento em concreto fck 15MPa. Compõem este serviço a mão de obra, os insumos e sua mobilização, os seus equipamentos de aplicação e o apiloamento do fundo.

*Critério de medição:* Área de calçamento.

44450 - MEIO FIO SEM SARJETA - MFU01 (AC/BC) - unidade: m

*Critério de levantamento:* Metragem linear de projeto. Compõem este serviço a mão de obra, os insumos e sua mobilização, os seus equipamentos de aplicação.

*Critério de medição:* Metragem linear executada.

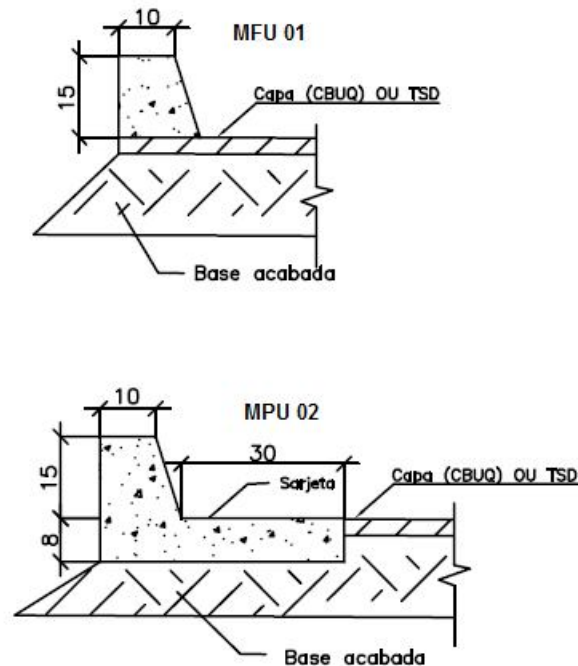
44455 - MEIO FIO COM SARJETA - MFU02 (AC/BC) - unidade: m

*Critério de levantamento:* Metragem linear de projeto. Compõem este serviço a mão de obra, os insumos e sua mobilização, os seus equipamentos de aplicação.

*Critério de medição:* Metragem linear executada.

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

Figura 07 – Esquema de meio-fio sem sarjeta e meio-fio com sarjeta



Unidade em [cm]

Grupo: 100002 - PAVIMENTAÇÃO (código / descrição / unidade):

40423 - ESCARIFICAÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO - unidade: m<sup>3</sup>

*Critério de levantamento:* Produto da área de intervenção a ser recuperada pela profundidade da escarificação descrita em projeto.

*Critério de medição:* Volume de base desestabilizada, incluindo a espessura do revestimento asfáltico.

40450 - TRANSPORTE COMERCIAL DE CIMENTO / CAL / FILLER - unidade: tkm

*Critério de levantamento:* Produto da carga de filler em toneladas pela distância média comercial a ser transportada.

*Critério de medição:* Carga de filler efetivamente consumido em toneladas x Distância média comercial de transporte.

40455 - TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADO - unidade: m<sup>3</sup>km

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

*Critério de levantamento:* Produto do volume de consumo de agregado pela distância média comercial a ser transportada.

*Critério de medição:* Volume efetivamente consumido de agregado x Distância média comercial de transporte.

40460 - TRANSPORTE COMERCIAL DE MASSA ASFÁLTICA - unidade: tkm

*Critério de levantamento:* Produto da carga de massa asfáltica em toneladas pela distância média comercial a ser transportada.

*Critério de medição:* Carga de massa asfáltica efetivamente consumida em toneladas x Distância média comercial de transporte.

40535 - TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO – FRIO - unidade: t

*Critério de levantamento:* Carga de ligante asfáltico em toneladas. O cálculo do preço unitário, que é em função da distância comercial, deve ser consultado ao setor de custos da AGETOP.

*Critério de medição:* Carga de ligante asfáltico efetivamente consumido em toneladas.

40536 - TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO – QUENTE - unid: t

*Critério de levantamento:* Carga de ligante asfáltico em toneladas. O cálculo do preço unitário, que é em função da distância comercial, deve ser consultado ao setor de custos da AGETOP.

*Critério de medição:* Carga de ligante asfáltico efetivamente consumido em toneladas.

40480 - FORNECIMENTO DE CM-30 - unidade: t

*Critério de levantamento:* Carga de ligante asfáltico em toneladas.

*Critério de medição:* Carga de ligante asfáltico efetivamente consumido em toneladas.

40490 - FORNECIMENTO DE EMULSÃO RR-2C - unidade: t

*Critério de levantamento:* Carga de ligante asfáltico em toneladas.

*Critério de medição:* Carga de ligante asfáltico efetivamente consumido em toneladas.

40495 - FORNECIMENTO DE EMULSÃO RR-2C COM POLÍMERO - unidade: t

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

*Critério de levantamento:* Carga de ligante asfáltico em toneladas.

*Critério de medição:* Carga de ligante asfáltico efetivamente consumido em toneladas.

40500 - FORNECIMENTO DE EMULSÃO RL-1C - unidade: t

*Critério de levantamento:* Carga de ligante asfáltico em toneladas.

*Critério de medição:* Carga de ligante asfáltico efetivamente consumido em toneladas.

40501 - FORNECIMENTO DE EMULSÃO RL-1C COM POLÍMERO - unidade: t

*Critério de levantamento:* Carga de ligante asfáltico em toneladas.

*Critério de medição:* Carga de ligante asfáltico efetivamente consumido em toneladas.

40505 - FORNECIMENTO DE EMULSÃO RM-1C - unidade: t

*Critério de levantamento:* Carga de ligante asfáltico em toneladas.

*Critério de medição:* Carga de ligante asfáltico efetivamente consumido em toneladas.

40510 - FORNECIMENTO DE EMULSÃO RR-1C - unidade: t

*Critério de levantamento:* Carga de ligante asfáltico em toneladas.

*Critério de medição:* Carga de ligante asfáltico efetivamente consumido em toneladas.

40511 - FORNECIMENTO DE EMULSÃO RC-1C COM POLÍMERO - unidade: t

*Critério de levantamento:* Carga de ligante asfáltico em toneladas.

*Critério de medição:* Carga de ligante asfáltico efetivamente consumido em toneladas.

40515 - FORNECIMENTO DE CAP-60/85 COM POLÍMERO SBS - unidade: t

*Critério de levantamento:* Carga de ligante asfáltico em toneladas.

*Critério de medição:* Carga de ligante asfáltico efetivamente consumido em toneladas.

40525 - FORNECIMENTO DE CAP-50/70 - unidade: t

*Critério de levantamento:* Carga de ligante asfáltico em toneladas.

*Critério de medição:* Carga de ligante asfáltico efetivamente consumido em toneladas.

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

#### **4.2.9 – Cronograma**

O cronograma a ser apresentado deverá ser físico e financeiro do tipo Gráfico de Gantt, demonstrando e detalhando os meses estimados para a realização da obra, bem como os valores gastos em cada etapa.

#### **4.2.10 – Anotação de Responsabilidade Técnica de Projeto e Orçamento**

Deverá o profissional projetista apresentar juntamente ao projeto a devida ART de Projeto e Orçamento do mesmo, devidamente registrada no CREA.

A Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, de acordo com a Lei nº 6.496/77, é obrigatória para obras e serviços sujeitos à fiscalização do Sistema Confea/Crea. Serve como um instrumento de defesa da sociedade, pois formaliza o compromisso do profissional com a qualidade dos serviços prestados.

#### **4.2.11 – Pranchas dos Projetos de Pavimentação e Complementares**

Os projetos deverão ter suas representações gráficas apresentadas em pranchas de desenhos segundo as recomendações gerais especificadas abaixo:

1. Deverão ser desenvolvidos em sistemas CAD, por softwares profissionais, e salvos em formato da versão 2004 do Autocad ou similar com extensão: “\*.DWG”;
2. Os projetos deverão ser entregues em pranchas padronizadas, seguindo os formatos da ABNT: A4 (210x297mm), A3 (297x420mm), A2 (420x594mm), A1 (594x841mm) e A0 (841x1189mm).
3. Todas as pranchas de projeto deverão conter carimbo de identificação no canto inferior direito das folhas de desenho, contendo no mínimo os seguintes dados: identificação da empresa e/ou do profissional responsável pelo projeto; identificação do Município; identificação do Gestor do Município; nome do projeto; título do desenho; indicação sequencial do projeto (números ou letras); escalas; data; autoria do desenho e do projeto; indicação de revisão e as respectivas assinaturas, conforme modelo (Anexo C).
4. Todas as pranchas deverão ter seus desenhos apresentados de forma adequada, de modo que sejam legíveis e visíveis todos os elementos ali representados. Caso a prancha não tenha todos seus desenhos em uma mesma escala, cada elemento deverá ter sua escala específica indicada logo abaixo do mesmo ou a indicação que

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

tal representação se encontra sem escala.

5. Não poderão ser apresentadas pranchas que: sejam reprodução (cópia, Xerox) de outros projetos e/ou arquivos que não o projeto em questão; que apresentem rasuras e/ou hachuras feitas com marcador de texto; que não possuam legenda dos serviços.
6. Todas as pranchas deverão apresentar indicação do Norte e legenda identificando corretamente as hachuras dos diferentes tipos de serviços ou soluções demonstradas no projeto. As mesmas deverão ser colocadas no canto superior direito da folha.
7. As pranchas onde serão demonstradas as plantas baixas das vias com as soluções de projeto, deverão ter quadro de áreas contendo os dados das mesmas.
8. Pranchas que possuírem notas técnicas, deverão ter as mesmas apresentadas em quadro específicos e enumeradas.

#### 4.2.12 – Arquivos Digitais do Projeto

Todos os arquivos gerados e apresentados, referentes aos Projetos, deverão ser disponibilizados em mídia eletrônica (CD). Os documentos de texto deverão ser fornecidos em formato do tipo “\*.DOC”; os documentos de planilhas eletrônicas deverão ser fornecidos em formato do tipo “\*.XLS”; e os documentos de desenho deverão ser fornecidos em formato do tipo “\*.DWG”. Todos deverão ser salvo em versões mais antigas de cada programa, de modo se evitar a impossibilidade de acesso a algum arquivo devido a incompatibilidade de versões.

Deverão ser disponibilizados também, em mídia eletrônica juntamente aos demais, uma versão de cada documento em formato “\*.PDF”, não editável.

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

## 5 – CHECK-LIST PARA APROVAÇÃO DE PROJETOS URBANOS

Processo:

Município:

Obra:

Data:

ITEM	ELEMENTO ANALISADO	ATENDE	
		SIM	NÃO
01	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>		
	Apresentação do objeto		
	Mapa de localização do município		
	Justificativas e descrição das soluções adotadas		
02	<b>MEMORIAL FOTOGRÁFICO</b>		
	Foto da jazida cascalho		
	Foto local sondagem		
03	Foto das vias a receberem intervenção.		
	<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS</b>		
04	<b>PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO</b>		
	Estudos geotécnicos		
	Estudos topográficos		
	Classificação do tráfego e do número “N”		
	Projeto geométrico e de terraplenagem		
05	Dimensionamento do pavimento		
06	<b>PROJETO DE DRENAGEM</b>		
07	<b>PROJETO DE SINALIZAÇÃO</b>		
08	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS</b>		
09	<b>ORÇAMENTO</b>		
	Declaração do tipo de tributação para a mão de obra (Anexo A)		
10	<b>CRONOGRAMA</b>		
11	<b>ART DE PROJETO E ORÇAMENTO</b>		
12	<b>PRANCHAS DOS PROJETOS DE PAVIMENTAÇÃO, COMPLEMENTARES E SEÇÃO TRANSVERSAL</b>		
13	<b>RELAÇÃO DE RUAS A SOFRER INTERVENÇÃO</b>		
14	<b>LICENÇA AMBIENTAL</b>		
15	<b>DECLARAÇÃO DE DOMÍNIO PÚBLICO MUNICIPAL (Anexo B)</b>		
16	<b>DECLARAÇÃO DE INEXISTÊNCIA DE CONVÊNIO DE MESMA NATUREZA</b>		
16	<b>ARQUIVOS DIGITAIS DO PROJETO</b>		

APROVADO	SIM	NÃO

Servidor que realizou a análise:

Observações: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

## 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que este trabalho tenha conseguido cumprir com seu papel, de junto com a AGETOP, melhor instruir os projetos de pavimentação urbana no âmbito da Agência, estando deste modo estabelecendo parâmetros para a implantação de mecanismos que possibilitem investimentos de recursos públicos de modo mais eficiente e eficaz, além de tentar mostrar aos profissionais projetistas a importância de um trabalho melhor elaborado e sua responsabilidade técnica a possíveis fracassos, oriundos de projetos mal elaborados.

Ciente dos constantes avanços na tecnologia e nas técnicas de construção, será sugerido à AGETOP deixar este documento técnico aberto à observações de profissionais e especialistas da área, de modo a poderem subsidiar e auxiliar nas futuras reedições do mesmo, tendo em vista o objetivo de mantê-lo sempre atualizado frente às inovações tecnológicas e às demandas da Agência.

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

**ANEXO A**

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

**DECLARAÇÃO DE VANTAJOSIDADE  
DO TIPO DE TRIBUTAÇÃO PARA A MÃO DE OBRA**

Declaramos que o referido projeto, Implantação de XXXXXXXXX Asfáltica no Bairro XXXXXX. - XXXXXX – GO com área de X.XXX,XX m<sup>2</sup>, quando orçado com preços não desonerados ou desonerados é R\$ X.XXX,XX (-X,XX%) mais vantajoso para a Administração Pública.

Total c/ Preços Desonerados: R\$ XX.XXX,XX;

Total c/ Preços Não Desonerados: R\$ XX.XXX,XX.

Portanto adotamos o orçamento com preços não desonerados ou desonerados para a referida obra.

Eng. Civil XXXXXXXXXX

CREA-GO XXXX

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

**ANEXO B**

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

### DECLARAÇÃO DE DOMÍNIO PÚBLICO DE ESFERA MUNICIPAL

**DECLARO**, para os fins de direito e que se fizerem necessários, que as ruas e avenidas relacionadas no projeto em anexo, situadas na cidade de \_\_\_\_\_ (MUNICÍPIO-GO) \_\_\_\_\_, as quais receberam intervenção dos serviços de (PAVIMENTAÇÃO/RESTAURAÇÃO) \_\_\_\_\_, são de **Domínio Público de esfera municipal** e estão vinculadas nos registros e mapas da cidade como objeto público.

Por ser verdade, firmo a presente

\_\_\_\_\_ (MUNICÍPIO - (GO), de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_.

\_\_\_\_\_ (NOME DO PREFEITO)

Prefeito Municipal

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

**ANEXO C**

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

**PRANCHA / CARIMBO**

(sugestão)

APROVAÇÃO AGETOP
ENGENHEIRO:
SUPERVISOR:
DATA:

Logotipo do Município / Empresa	MUNICÍPIO/BAIRRO	
	PROFISSIONAL RESPONSÁVEL / EMPRESA	
	NOME DO PROJETO:	TÍTULO DO DESENHO:
	ESCALA:	REVISÃO:
	DATA:	FOLHA:
AUTORIA DO DESENHO:		

<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA</b>		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: <b>Gerência de Estudos e Projetos Especiais</b>		EMITENTE: <b>PR-NEPRO-GEPRE-TEC</b>
REVISÃO: <b>00 (Inicial)</b>	ASSUNTO: <b>Manual de Pavimentação Urbana</b>	DATA: <b>03/2016</b>

## REFERÊNCIAS

- ABNT – NBR 15287. **Projeto de Pesquisa: Apresentação.** Rio de Janeiro, 2011.
- ABNT – NBR 6023: **Referências: Elaboração.** Rio de Janeiro, 2002b.
- ABNT – NBR 6024: **Numeração Progressiva das Seções de um Documento.** Rio de Janeiro, 2012a.
- ABNT – NBR 6027: **Sumário.** Rio de Janeiro, 2012b.
- ABNT – NBR 6028: **Resumos.** Rio de Janeiro, 2003.
- ABNT – NBR 6484: **Solo – Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio.** Rio de Janeiro, 2001.
- ABNT – NBR 9603: **Sondagem a Trado – Procedimento.** Rio de Janeiro, 1986.
- AGÊNCIA GOIANA DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS – AGETOP. **Especificações Gerais para Obras Rodoviárias.** Goiânia, 2002.
- AGÊNCIA GOIANA DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS – AGETOP. **Especificações Técnica de Sinalização Vertical Urbana (IT-01).** Goiânia, 10/2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO ABCP. – **Manual de Pavimento Intertravado: Passeio Público.** São Paulo, 2010.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. **Manual de Pavimentação.** 3ª ed, Rio de Janeiro, 2006.
- DNER – PRO 007/94. **Procedimento – Avaliação Subjetiva da Superfície de Pavimentos.** Rio de Janeiro; 1994.
- DER-SP - IP-DE-P00/002. **Instrução de Projeto – Projeto de Restauração de Pavimento.** São Paulo, 2006.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO PMSP – IP 02/2004. **Instrução de Projeto – Classificação das Vias.** São Paulo, 2004.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO PMSP – IP 03/2004. **Instrução de Projeto – Projeto Geométrico.** São Paulo, 2004.

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO PMSP – IP 04/2004. **Instrução de Projeto – Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis para Tráfego leve e médio.** São Paulo, 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO PMSP – IP 05/2004. **Instrução de Projeto – Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis para Tráfego meio pesado, pesado, muito pesado e Faixa exclusiva de ônibus.** São Paulo, 2004.

PREGO, ATAHUALPA SCHMITZ DA SILVA. **A memória da Pavimentação no Brasil.** Rio de Janeiro, ABPv 2001.

SECRETÁRIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DE SÃO PAULO – **Formalização de Convênios – Orientações – Detalhamento Técnico,** São Paulo.

SENÇO, WLASTERMILER. **Manual de Técnicas de Pavimentação, volume 1.** 2º ed. São Paulo, PINI, 2007.

INSTRUÇÃO TÉCNICA		
NÚCLEO DE ESTUDOS E PROJETOS: Gerência de Estudos e Projetos Especiais		EMITENTE: PR-NEPRO-GEPRE-TEC
REVISÃO: 00 (Inicial)	ASSUNTO: Manual de Pavimentação Urbana	DATA: 03/2016

## TERMO DE APROVAÇÕES

A Instrução Técnica da Agetop **IT-02 – Manual de Pavimentação Urbana** foi elaborada pela seguinte Equipe Técnica Responsável, instaurada pela Portaria nº 154/2015.

Aloísio Augusto de Almeida Pires  
Presidente

Henrique Penna Naves  
Membro

Jardel Magalhães Caldas  
Membro

Newton Rodrigues Lima Júnior  
Membro

A Instrução Técnica da Agetop **IT-02 – Manual de Pavimentação Urbana** entra em vigor a partir da presente data, pelas aprovações a seguir.

Goiânia, 1º de Março de 2016

Jayme Eduardo Rincón  
Presidente da Agetop

Giana Sousa Sena Rodrigues  
Núcleo de Estudos e Projetos

Alessandra Luciano Carvalho  
Gerência de Estudos e Projetos Especiais

Newton Rodrigues Lima Júnior  
Coordenação de Tecnologia