

MEMORIAL DESCRITIVO

1. INTRODUÇÃO

Este memorial tem por objetivo fixar as condições gerais e o método de execução dos serviços de pavimentação em paralelepípedos graníticos da estrada (via) de acesso ao Sítio São João no município de Toritama – PE.

Por qualquer omissão deste documento, prevalecera o uso das especificações técnicas contidas nas normas brasileiras (ABNT) em vigor atualmente para este tipo de obra.

2. JUSTIFICATIVA DO PROJETO

O Município de Toritama apresenta forte carência de vias pavimentadas em grande parte da área urbana e vias de acesso as comunidades do entorno. A ausência de revestimento nas ruas (vias) compromete a qualidade de vida da população em função da exposição às intempéries da natureza, sobretudo àquelas decorrentes das precipitações pluviométricas que ocasionam:

- Erosões: comprometendo a vida e a mobilidade urbana;
- Acúmulo de água e lixo: propiciando o crescimento de vegetação rasteira e contribuindo para a insalubridade do ambiente e proliferação de doenças.

Além disso, a pavimentação de vias contribui para redução do índice de doenças transmissíveis através de meios hídricos durante o período chuvoso e acúmulo de poeira verificada ao longo do período de estiagem.

O projeto tem a finalidade de implementar a melhoria da infraestrutura da malha viária, a partir da execução de pavimentação em paralelepípedos e drenagem superficial de águas pluviais. Os serviços foram previstos considerando fatores como: clima, economia, meio ambiente e desenvolvimento social. Foi utilizada tecnologia simples e eficiente, possibilitando a utilização de mão de obra local e materiais construtivos da região. Deste modo, além de promover melhoria significativa no sistema de transportes, pretende-se fomentar a economia municipal proporcionando geração de emprego e renda.

Face ao exposto, a Prefeitura Municipal de Toritama vem propor a pavimentação da estrada (via) de acesso ao Sítio São João, partindo da Vila São João

até a Rua Capitão no bairro de Fazenda Velha, tendo como ponto de referência final a Lavanderia MAMUTE.

3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

3.1 Histórico

O território municipal era integrante de Vertentes, desenvolvendo-se o povoamento a partir de uma fazenda de criação de gado, denominada TORRES, de propriedade de João Barbosa, que em meados do século XIX doou a Nossa Senhora da Conceição uma parte de terras, na margem esquerda do rio Capibaribe, onde foi construída uma capela, origem da cidade.

A primeira casa foi edificada nas imediações da capela por José Cabral e, em 1868, o lugarejo já contava com 20 casas de taipa. A construção de uma ponte sobre o rio Capibaribe, em 1923, possibilitou a intensificação do comércio com a vizinha cidade de Caruaru e a dinamização da economia local, apoiada nos produtos agropecuários.

O topônimo TORRES, que era o da fazenda, vem de uma serra situada a um quilômetro da cidade, no topo da qual foi erguido um CRUZEIRO. O distrito de Torres foi criado em 1925, mas por força do decreto-lei estadual nº 235, de 9 de dezembro de 1938, passou a pertencer ao município de Taquaritinga do Norte. Em 31 de dezembro de 1943, o nome do distrito foi elevado à condição de município, desmembrado do município de Taquaritinga do Norte, ocorrendo a sua instalação em 23 de maio de 1954, assumindo como Prefeito nomeado o Senhor JOSÉ MANOEL DA SILVA, que passou o cargo ao Prefeito eleito, JOÃO MANOEL DA SILVA.

Os naturais do município são conhecidos como “Toritamenses”.

Gentílico: toritamense ou toritamoara.

3.2 Formação Administrativa

Distrito criado com a denominação de Torres, pela lei municipal nº 219, de 15-11-1924, subordinado ao município de Vertentes.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o distrito de Torres, figura no município de Vertentes.

Assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937.

Pelo decreto-lei estadual nº 235, de 09-12-1938, transfere o distrito de Torres do município de Vertentes para o de Taquaritinga.

No quadro fixado para vigorar no período de 1939-1943, o distrito de Torres, figura no município de Taquaritinga.

Pelo decreto-lei estadual nº 952, de 31-12-1943, o distrito de Torres passou a denominar-se Toritama e o município de Taquaritinga a denominar-se Taquaritinga do Norte.

Em divisão territorial datada de 1-VII-1950, o distrito já denominado Toritama figura no município de Taquaritinga do Norte ex-Taquaritinga.

Elevado à categoria de município com a denominação de Toritama, pela lei estadual nº 1818, de 29-12-1953. Confirmado pela lei estadual nº 1819, de 30-12-1953, desmembrado do Taquaritinga do Norte. Sede no antigo distrito de Toritama. Constituído do distrito sede. Instalado em 23-05-1954.

Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído do distrito sede.

Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2005. Alteração toponímica distrital Torres para Toritama alterado, pelo decreto-lei estadual nº 952, de 31-12-1943.

Transferências distritais

Pelo decreto-lei estadual nº 235, de 09-12-1938, transfere o distrito de Torres do município de Vertentes para o de Taquaritinga.

Pelo decreto-lei estadual nº 952, de 31-12-1943, transfere o distrito de Toritama do município de Taquaritinga para o de Taquaritinga do Norte. (**Fonte: IBGE**)

3.3 Demografia

Densidade demográfica

1.383,21

hab/km²

Comparando a outros municípios

No país

5570º



No Estado

185º

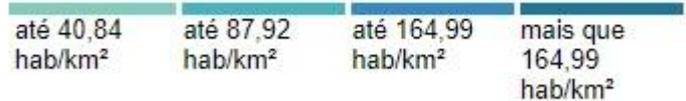


Na micro região

9º



Legenda



■ Dado inexistente para este município

📍 Local selecionado

População estimada [2019]	45.219 pessoas
População no último censo [2010]	35.554 pessoas
Densidade demográfica [2010]	1.383,21 hab./km ²

(Fonte: IBGE)

3.4 Localização Geográfica

Toritama é um município do estado de Pernambuco, que está localizada à uma latitude de 08° 00' 24" SUL e uma longitude de 036° 03' 24" OESTE, estando à uma altitude de 349 metros a qual fica localizada no agreste pernambucano, é integrante do polo de confecção conhecido nacionalmente.

3.5 Clima

O clima é árido e semiárido, muito quente, com chuvas no outono e inverno, apresentando um dos índices pluviométricos mais baixos do agreste pernambucano. Dados históricos de precipitação da SUDENE 1962 e 1985 revelam uma média anual de 550,50 mm, com um máximo de 907,40 mm e um mínimo de 188,40mm. A temperatura fica entre 25° e 35° no verão e 20° no inverno.

3.6 Aspectos Econômicos

Toritama se destaca pela produção e venda de roupas (principalmente feitas de *jeans*). O desfavorecimento do solo e a presença de um rio apenas temporário fez com que a população buscasse a sobrevivência em atividades industriais, inicialmente com a fabricação de calçados, que fez do município, um polo calçadista de destaque na região durante a década de 1970.

A atividade declinou-se em decorrência da grande concorrência da indústria de grandes calçadistas, o que fez com que as fábricas de calçados de couro entrassem em declínio, falindo em pouco tempo. Isso obrigou a população a procurar outra forma de trabalho. Como não poderia ser na área agrícola ou pecuária pelo desfavorecimento do solo o qual não têm qualidade para nenhum tipo de prática agrícola, optou-se pela fabricação de *jeans* industrial começando com retalhos. A atividade proliferou rapidamente, sendo que 15 por cento das confecções feitas com *jeans* produzido no Brasil vêm de Toritama.

Sendo um produto de qualidade e preço baixo, o *jeans* de Toritama atrai consumidores de todo o Brasil para compra-lo e, depois, revendê-lo em suas cidades.

No Parque das Feiras, fica concentrado o comércio da cidade e a maioria das lojas de roupa da cidade. O Parque das Feiras se encontra na BR-104. É construído em uma área de nove hectares dividida em boxes e lojas, ainda possuindo unidades de restaurantes e lanchonetes em seu complexo.

4. ESTUDOS PRELIMINARES E DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

4.1 Estudos Preliminares

O estudo preliminar foi realizado para estabelecer e assegurar as diretrizes gerais visando garantir a viabilidade técnica/econômica e a solidez do investimento.

Inicialmente foram verificados os requisitos mínimos necessários para execução do projeto, quais sejam:

- Exame das áreas objeto da intervenção;
- Restrições da Prefeitura e de outros órgãos (COMPESA, CELPE, DER e CPRH);

- Levantamento planialtimétrico (curvas de níveis e perfis longitudinais).

Na realização dos estudos preliminares, foram observadas as seguintes características do trecho em estudo para o desenvolvimento do projeto:

- a) A estrada (via), já é existente no município a bastante tempo, a qual serve de ligação a diversas localidades e não só especificamente ao Sítio São João, a mesma já está com seu leito consolidado, desta forma não vai ser necessário a realização de grandes volumes de movimentação de terra no trajeto levantado para elaboração deste projeto;
- b) O maior trajeto da via está localizado em área seca, não tendo desta forma, muitos pontos de alagamento;
- c) Outro ponto importante do trajeto, é que o mesmo não possui grandes regiões sujeitas à erosão acentuada, em virtude de acentuados (aclives ou declives);
- d) Ao longo do trajeto não consta resquícios de aterro com materiais sujeitos a decomposição orgânica;
- e) Não há restrições por parte da Prefeitura Municipal de Toritama e órgãos correlatos para execução deste projeto;
- f) Com relação às restrições do DER - Departamento de Estradas e Rodagens e/ou DNIT, a área em estudo não está inserida dentro de nenhuma das faixas “**non edificandi**” (de não construção) destes órgãos;
- g) No tocante à concessionária de fornecimento de energia elétrica local (CELPE), não haverá desconformidade no alinhamento dos postes existentes no trajeto, logo não a necessidade de intervenções da mesma;
- h) Entretanto com relação à concessionária de abastecimento de água (COMPESA), foi solicitado a mesma a planta de localização das redes e/ou adutoras que estejam em operação no traçado deste projeto. Porém a mesma informou que não dispõe de planta da localidade, mais que existe uma rede adutora em operação ao longo do trajeto em estudo, sendo necessário, que antes do início das obras, solicita-se uma visita técnica, para a mesma aponta os pontos “aproximados” do traçado por

onde está passando a rede adutora existente e com isto evitar que as máquinas e equipamentos empregados nas obras possa danificar a tubulação.

4.2 Dimensionamento do Projeto

4.2.1 Concepção da Estrutura do Pavimento

A estrutura do pavimento foi concebida de acordo com a disponibilidade de materiais regionais nas proximidades da intervenção, conforme as características dos esforços solicitantes provenientes do tráfego existente na estrada (via) e das condições climáticas da área a ser pavimentada. Foi também considerado o prazo de execução da obra, observando a relação custo x benefício.

Desta forma, se optou para que fosse desenvolvido o projeto de pavimentação, com utilização de pedras de paralelepípedos graníticos, sobre colchão de areia, sendo esta a solução mais viável para a obra.

4.2.2 Pavimentação em Paralelepípedos

Os paralelepípedos deverão ser de pedra granítica, satisfazendo às seguintes condições:

a) Características intrínsecas:

As rochas das quais se pretende extrair os paralelepípedos deverão ser de granulação fina a média, homogêneas, sem fendilamentos e sem alterações, além de apresentarem condições satisfatórias de dureza e tenacidade, para verificar essas características a literatura técnica, sugere que o material atenda aos seguintes ensaios e as especificações mais comuns, que são:

- Resistência à compressão simples: maior que 1.000 kg/cm² (105 KN/m²);
- Peso específico aparente: mínimo de 2.400 kg/m³ (24 KN/m³);
- Absorção de água, após 48 horas de imersão: menor que 0,5%, em peso.

b) Características extrínsecas:

- Forma:

Os paralelepípedos devem se aproximar o máximo possível da forma prevista, com faces planas e sem saliências e reentrâncias acentuadas, principalmente a face que irá constituir a superfície exposta do pavimento.

As arestas deverão ser linhas retas e as faces perpendiculares entre si. Em certos casos e em determinados tipos de rochas, permite-se que a face inferior seja ligeiramente menor que a face superior, e a peça passaria a ser um tronco de pirâmide de bases paralelas, cuja diferença máxima admitida é de 2 cm.

As dimensões são as mais variadas possíveis, dependendo do local e da natureza da rocha.

Adotaremos as dimensões estabelecidas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) – São Paulo, como referência para este projeto:

- Largura: 11,5 a 15 cm;
- Comprimento: 22 a 28 cm;
- Altura: 13 a 15 cm.

4.2.2.1 Dimensionamento

a) Carga Transmitida ao Terreno

Por ser um pavimento de blocos rígidos de pedra de dimensões médias e com ligações precárias entre si, o pavimento de paralelepípedos possui comportamento semi-flexível, admitindo grandes deformações.

A aplicação de carga sobre o bloco de pedra é integralmente transmitida ao subleito, pois a intermitência do conjunto praticamente impede a transmissão lateral.

As saliências e reentrâncias das faces laterais, assim como o atrito provocado pelo rejuntamento da areia, não são consideradas para o cálculo no que se refere à distribuição tangencial das cargas aplicadas sobre o bloco e retransmitidas ao subleito imediatamente abaixo.

b) Cálculo da espessura do pavimento em função do CBR (índice de Suporte Califórnia):

Embora não haja estudos precisos para dimensionamento de pavimentos em paralelepípedos, alguns conceitos teóricos viabilizam a sua aplicação, tendo como base conhecimentos essencialmente práticos e de eficiência comprovada como **(Manual de Técnicas de Pavimentação Vol. 2 - Eng. Wlastermiler de Senço - P/A//)**.

As Normas Rodoviárias consideram a soma das espessuras da base de areia e do revestimento de paralelepípedos como sendo a espessura total do revestimento. Adotando o valor necessário para atingir cotas de greide fixas e aplicando a forma empírica do índice de Suporte Califórnia (CBR), utilizada pelo francês (Peitier), que fornecem valores semelhantes aos dos gráficos comumente utilizados, tem-se:

$$e = \frac{100 + 150 \times \sqrt{P}}{(I_s + 5)}$$

Sendo:

I_s: CBR, em porcentagem;

e: espessura total do pavimento, em centímetros;

P: carga por roda, em toneladas.

Isolando *I_s*, obtém-se:

$$I_s = \left[\frac{(100 + 150 \times \sqrt{P})}{e} \right] - 5$$

Com relação à espessura total do pavimento adotaremos 23 cm uma vez que será possível atender essa exigência da antiga norma utilizando-se um colchão de areia com espessura máxima de 10 cm e blocos de rocha com altura mínima de 13 cm.

No que diz respeito à carga transmitida ao terreno, o valor adotado foi de (6t/roda -> 12t/eixo) é o dobro da carga máxima admitida pelo CONTRAN para um eixo isolado com dois pneumáticos. Certamente a carga considerada é muito superior ao tipo de tráfego que trafegar na estrada (via) uma vez que a mesma serve de ligação para outras localidades e bairros do município, tendo uma peculiaridade no grande volume de “carros pipas” com capacidade variada de 8.000 a 14.000 litros de água,

para atendimento das diversas lavanderias instaladas ao longo da via contemplada neste projeto.

Aplicando o método de dimensionamento, admitindo tráfego leve, o resultado será 15,32% ao considerar $e = 23\text{cm}$ e $P = 6t$. Deste resultado se conclui que, se o subleito tiver um suporte menor que 15,32% a espessura total do pavimento será maior que 23cm.

9.2.3 Drenagem

O Sistema de drenagem adotado foi elaborado com o objetivo de propiciar o escoamento por completo das vias do contempladas no projeto com eficiente, capaz de suportar as precipitações pluviométricas que caem na região.

As obras de drenagem têm por objetivos:

- Interceptar e captar as águas que chegam e se precipitam nos acessos principais e nas vias de serviços e conduzi-las para local de deságue seguro, resguardando-se a estabilidade dos maciços terrosos;
- Conduzir o fluxo d'água de um lado para outro dos acessos e das vias de serviços, quando interceptado o talvegue, bem como captar as águas que escoam pelos dispositivos de drenagem superficial;
- Os elementos básicos utilizados para a elaboração do projeto originaram-se dos estudos hidrológicos, topográficos e geotécnicos, além de observações em campo.

Para alcançar o objetivo proposto, foram adotados os procedimentos metodológicos definidos pelas Normas do DNIT, que constitui referência básica, tanto no que toca ao cálculo hidráulico como na definição das obras tipo.

Não foi necessária nenhuma obra de drenagem a não ser a colocação de meio fio para conduzirem as águas superficialmente até as saídas naturais, uma vez que o levantamento topográfico apresentou um relevo com inclinação e sentido adequado para um perfeito sistema de drenagem superficial, ou seja, a calha das vias será os condutores das águas pluviais em especial as linhas d'água.

Sarjetas e Meio-fio:

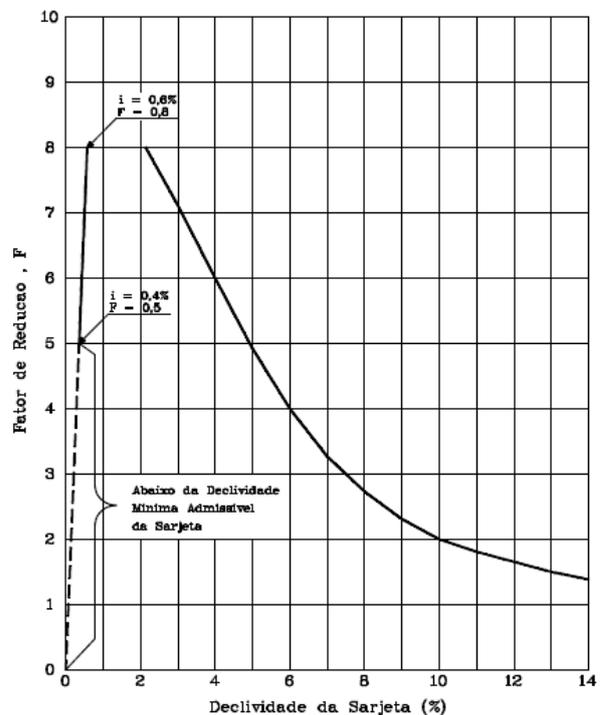
A capacidade teórica de vazão das sarjetas e meio-fio determinada pela fórmula de Manning modificado por IZZARD, ou seja:

$$Q = 0,375 * \left(\frac{Z}{n} \right) * i^{1/2} * y^{8/3}$$

Onde:

- Q = vazão em m³/s;
- Z = inverso da declividade transversal;
- i = declividade longitudinal;
- y = profundidade da lâmina d'água;
- n = coeficiente de rugosidade.

A descarga teórica obtida da expressão anterior foi corrigida pelo fator F, obtido em função da declividade longitudinal, do gráfico ao lado.



O cálculo da velocidade nas sarjetas é feito a partir da fórmula de Izzard, associada à equação da continuidade, onde temos:

$$V_0 = 0,958 * \frac{1}{Z^{1/4}} * \left(\frac{i^{1/2}}{n} \right)^{3/4} * Q^{1/4}$$

Onde:

n = coeficiente de Manning;

i = declividade da sarjeta.

Z = Inverso da declividade transversal

Q = Vazão na sarjeta.

O tempo de percurso na sarjeta pode ser determinado através da equação:

$$t_p = \frac{d}{60V_0}$$

Onde:

t_p = tempo de percurso na sarjeta, em min;

d = comprimento da sarjeta, em m.

v_0 = velocidade de escoamento em m/s

Para as seções das vias do projeto em questão, foi calculada a vazão afluente, a vazão admissível no final do segmento e a distância de captação para determinar as intervenções cabíveis, considerando um tirante d'água junto a guia de 6cm, para as declividades de 0,5% a 12,0%.

5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.1 Serviços de topografia

Deverá ser demarcado o local da via (estrada) seguindo as cotas presentes no projeto, através de cravação de estacas de madeira nas laterais da via, de modo que estas não atrapalhem a movimentação das máquinas e equipamentos durante a execução dos serviços de terraplenagem, os vértices do terreno apresentado, com conferência das medidas das arestas (este serviço se dará após a realização do levantamento planialtimétrico primitivo e confrontado com a base utilizada para elaboração deste projeto.

Deverão ser consideradas os alinhamentos, os limites e as dimensões fornecidas em projeto.

5.2 Placa de Obra

A placa de obra tem por objetivo informar a população e aos usuários da rua os dados da obra. Deve ser instalada em local visível e recomendado pela Fiscalização.

As placas deverão ser confeccionadas em chapa de aço laminado a frio, galvanizado, com espessura de 1,25 mm com as dimensões de 3,00x2,00m. Tendo dois suportes e serão de madeira de lei beneficiada (7,50 cm x 7,50 cm, com altura livre de 2,00 m).

OBRA: Execução da pavimentação em pedras de paralelepípedos graníticos da estrada (via) de acesso ao Sítio São João, neste município.

LOCAL: Sítio São João até a Rua Cap. João Santos (bairro de Fazenda Velha)

VALOR: R\$ X.XXX.XXX,XX

INÍCIO DA OBRA: XX/XX/XXXX

PRAZO DE EXECUÇÃO: XX MESES

FONTE DE RECURSOS: Próprio



Espaço p/
logo da
Contratada

Espaço p/ dados da Contratada:
Razão Social/CNPJ/Endereço, etc.
Resp. Técnico:

5.3 Mobilização e desmobilização

A Contratada deverá tomar todas as providências relativas à mobilização imediatamente após assinatura do contrato, de forma a poder dar início efetivo e concluir a obra dentro do prazo contratual.

No final da obra, a Contratada deverá remover todas as instalações do Canteiro de Obras, equipamentos, construções provisórias, detritos e restos de materiais, de modo a entregar as áreas utilizadas totalmente limpas.

5.4 Terraplanagem

O projeto de terraplanagem compreende na formação de superfície ao longo do segmento, promovendo um corte e aterro para conformação do perfil projetado.

Para tanto a Contratada deve fazer o levantamento topográfico (primitivo) da área a ser pavimentada, o qual servira de subsidio para a verificação de possíveis omissões ocorridas no levantamento topográfico que serviu de base para a elaboração deste projeto e posterior aferição dos volumes de corte e/ou aterro, além dos previstos.

O serviço topografia deve ser realizado por meio de GPS geodésico RTK, que significa Real Time Kinematic, ou posicionamento cinemático em tempo real, que alia a tecnologia de navegação por satélite a um rádio modem ou a um telefone GSM para obter correções instantâneas, ou equipamento semelhante/similar.

O levantamento deve ser realizado mapeando a área em uma matriz de pontos que distem entre si, 50cm, sobre um plano cartesiano que abrange desde o início da Vila São João até a frente da escola Maria Aurora na Rua Capitão João Santos no bairro de fazenda velha, conforme projeto básico.

O serviço deve ser entregue com arquivos em dwg, doc e txt, contendo os pontos segundo as componentes em coordenadas UTM e a altitude, formando um conjunto de coordenadas para cada ponto de (E, N, altitude).

5.5 Escavação

Entende-se como tal, todo o material da base/subleito solto ou moderadamente coeso, tais como cascalhos, areias, siltes ou argilas, ou quaisquer de suas misturas, com ou sem componentes orgânicos, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas de mão ou maquinaria convencional para esse tipo de trabalho. Considerar-se-á também 1ª categoria a fração de rocha, pedra solta e pedregulho que tenha, isoladamente, diâmetro igual ou inferior a 0,15 m qualquer que seja o teor de umidade que apresente, e, em geral, todo o tipo de material que não possa ser classificado como de 2ª ou 3ª categoria.

5.6 Subleito/leito

A superfície do subleito deverá ser regularizada na largura de todo arruamento, de modo que assume a forma determinada pela seção transversal tipo do projeto. A compressão do subleito deverá iniciar-se nas bordas e progredir para o centro, devendo cada passada do rolo compressor cobrir, pelo menos, metade da faixa coberta na passada anterior. Nas curvas, a compressão deverá ser iniciada na borda

interna, e progredir para a borda externa. Finalizando a compactação do subleito cada pista deverá apresentar uma inclinação de 3,3% de declividade para as bordas da pavimentação. Onde, o subleito apresentar baixo índice de suporte ou elevada expansão, recomenda-se a utilização de um reforço do subleito com cascalho ou material determinado pela fiscalização na ocasião.

A Regularização do subleito/base é a operação destinada a conformar o leito transversal e longitudinal da via, compreendendo cortes ou aterros de até 20 cm de espessura. De maneira geral, consiste num conjunto de operações, tais como aeração, compactação, conformação etc., de forma que a camada atenda as condições do greide e seção transversal exigidas neste projeto.

Toda vegetação e material orgânico porventura existente no leito da área a ser pavimentada, deverá ser removido. Após a execução de cortes e adição de material necessário para atingir o greide de projeto, deverá ser feita um umedecimento até a umidade ótima, para que se promova a compactação e o acabamento necessário da superfície.

Estando devidamente preparado o perfil da via (estrada), será feito à colocação dos dispositivos de drenagem conforme previstos em Projeto e de acordo com as Normas e especificações para este tipo de serviço.

5.7 Materiais utilizados no subleito/leito

A priori, os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito existente, uma vez que estamos trabalhando sobre uma estrada (via) existente a bastante tempo, o que nos remete ao subleito/leito já instabilizado naturalmente. No caso de substituição ou adição de material, os solos para a regularização, deverão ter características uniformes devendo atender aos critérios do DNER para materiais utilizados em subleitos. O material deve ser previamente aprovado pela Fiscalização, que poderá exigir os ensaios tecnológicos que se fizerem necessários.

5.8 Equipamentos a serem utilizados

São usualmente indicados para execução do serviço, os seguintes tipos de equipamentos:

- moto niveladora com escarificador;
- carro tanque distribuidor de água;
- rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso vibratório ou de pneumáticos;
- grade de discos ou similar;
- trator de pneus.

Todo equipamento deve ser cuidadosamente examinado pela Fiscalização, devendo dela receber a aprovação, sem o que não será dada ordem de serviço. O equipamento é o fixado no Contrato.

- Moto niveladora com potência suficiente para espalhar, destorroar, misturar e homogeneizar o colchão de areia e/ou pó de pedra, que servira de base para assentamento das pedras de paralelepípedos.
- Rolo Liso Metálico auto propulsor, com peso de 10 a 12 toneladas.
- Ferramentas Manuais: maço, martelo de calceteiro, ponteiro de aço, pás, picaretas, carrinhos de mão, réguas, nível de pedreiro, colher de pedreiro, cordel, vassouras.

O equipamento de compactação será escolhido de acordo com o tipo de material empregado, e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, a compactação de solos não coesivos deverá ser feita, sempre que possível, com emprego de equipamento vibratório.

5.9 Execução do subleito/leito

A área de trabalho será demarcada e isolada para evitar danos a pessoas e propriedades; a Fiscalização não deverá permitir a execução dos serviços em dias de chuva. Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes, no leito da via, serão removidos.

O espalhamento do material será feito com a moto-niveladora, a grade de discos será usada para homogeneização e aeração do solo, o caminhão tanque dotado de barra distribuidora de água fará a adição de água para compactação.

Nos trechos em que a via (estrada) estiver no seu greide de Projeto ou tiver sido executado cortes para atingi-lo, deve-se escarificar e recompactar o subleito, pelo menos nos seus 20 cm finais.

A compactação com rolo pneumático, será feita quando o teor de umidade do solo estiver um pouco acima da umidade ótima e for uniforme em toda a espessura

da camada. O acabamento final será dado pela compactação com rolo liso após a operação de conformação com moto niveladora.

O grau de compactação deverá é de acordo com as normas para este tipo de atividade, sendo liberado a camada após apresentação do ensaio da respectiva camada pela Fiscalização, em função do tipo de pavimento adotado (paralelepípedos), durante a compactação e execução do mesmo não será permitido o tráfego de veículo sobre o material espalhado.

A sub-base pronta deve apresentar uma superfície regular, uniforme, sem saliências, e com o caimento adequado.

Nesta ocasião a Contratada apresentaram todos os ensaios de compactação realizados durante os serviços de terraplenagem a Fiscalização, sendo recomendado que proceda com um ensaio de cada camada a cada 60m ou 3 estacas de acordo com o trecho que estiver sendo executado.

5.10 Meio fio e linha d'água

A finalidade da execução de meio-fio no projeto permite que as águas pluviais tomem orientações definidas por estes, às caixas coletoras e bueiros, a fim de não causar danos à superfície pavimentada.

5.11 Execução

Os meios-fios serão de concreto. Preliminarmente, procede-se a abertura de valas ao longo do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões, previstas em projeto, tendo executado o alinhamento da via, será assentado o meio fio de concreto pré-moldado, sendo assentado e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço de 1:3.

O meio-fio deverá ser totalmente protegido nas laterais com aterro, com uma largura mínima de 1m em toda extensão da via, seguindo o mesmo nivelamento do meio fio, para serem submetidos a vistoria e posterior liberação pela fiscalização.

Qualquer sobra de material existente por ocasião do término dos serviços deverá ser retirada imediatamente do local da obra. A pavimentação somente será aberta ao tráfego depois que devidamente examinada e aprovada pela fiscalização.

Antes da aplicação da pedra a ser utilizada, a Contratada, deverá solicitar a aprovação da mesma, no local, pela fiscalização. Toda a areia utilizada nas argamassas deverá ser do tipo grossa, lavada e isenta de impurezas tais como barro, matéria orgânicas, etc.

5.12 Pavimentação com paralelepípedo

Consiste na execução de pavimento com pequenos blocos de rochas ígneas ou metamórficas, sãs ou pouco alteradas, sobre base de pó de pedra, rejuntados com argamassa de cimento e areia. Os paralelepípedos, têm formato definido.

5.13 Materiais

Paralelepípedo é uma peça de rocha ígnea ou metamórfica, sã ou pouco alterada, com formato retangular, com as seguintes dimensões aproximadas:

- 20cm de comprimento;
- 12cm de largura;
- 10cm de altura.

As peças deverão se aproximar das dimensões previstas, com faces planas, sem saliências e reentrâncias acentuadas, principalmente a face que irá constituir a superfície de rolamento.

Os paralelepípedos deverão ser homogêneos, sem fendilhamentos e sem alterações, devendo apresentar boa dureza e tenacidade, a fim de suportar o tráfego da via a ser pavimentada.

Para a execução da base, deverá ser utilizado pó de pedra, cujas características serão as indicadas nas especificações técnicas deste Projeto. O material deverá ser aprovado pela Fiscalização, que poderá exigir os ensaios granulométricos que julgar necessário.

5.14 Execução

Consiste na execução de pavimento em paralelepípedo, sobre base de pó de pedra regularizada e compactada. A área de trabalho será demarcada e isolada para evitar danos aos pedestres, operários e propriedades. O material da base será

transportado, espalhado e compactado com compactador mecânico. A espessura compactada deverá ser de no mínimo 10 cm.

As linhas de referência para o assentamento, consistem na cravação de ponteiros de aço ao longo do eixo da pista, afastados entre si, não mais 10m. Com o auxílio de régua e nível de pedreiro, marca-se neste ponteiro uma cota tal que, referida ao nível do meio-fio, da seção transversal correspondente ao abaulamento ou superelevação estabelecida pelo projeto. Em seguida, distende-se fortemente um cordel e/ou linha de nylon pelas marcas dos ponteiros, e de ponteiros a ponteiros pelo eixo e um outro de cada ponteiro às guias, normalmente ao eixo da pista. Entre o eixo e a guia (meio-fio) outros cordéis e/ou linha de nylon podem ser distendidos sobre os cordéis e/ou linha de nylon transversais com espaçamento não superior a 2.5m (através de ponteiros auxiliares).

A escavação para assentamento dos paralelepípedos deve obedecer ao nivelamento e declividade de Projeto. As peças serão assentadas sobre camada de pó de pedra com 10cm de altura, ou conforme espessura especificada no Projeto, espalhada uniformemente sobre a base compactada.

Inicialmente assentam-se cinco linhas de Pedras Mestras, paralelas ao eixo da rodovia, nos seguintes locais: eixo da pista, bordo esquerdo, bordo direito, meio da faixa de tráfego esquerda, meio da faixa de tráfego direita. Em cada linha as pedras mestras são espaçadas de 2,50m uma das outras. A distância entre dois alinhamentos de pedras mestras não deve ser superior a 2,50m. A cota de cada pedra mestra, antes da compressão, deverá ficar 1cm acima da cota de Projeto.

No assentamento das demais pedras, sempre em fileiras perpendiculares ao eixo, deve-se proceder da seguinte maneira: o operário escolhe a face de rolamento e, com o martelo, fixa a pedra no colchão de pó de pedra, com essa face para cima. Após o assentamento da primeira pedra, assenta-se igualmente a segunda, escolhendo-se convenientemente a face de rolamento e a face que vai encostar na pedra já assentada. As pedras devem se tocar ligeiramente, formando-se as juntas pelas irregularidades das duas faces, não podendo essas juntas serem alinhadas nem exceder a 1,5cm. As demais pedras serão assentes com os mesmos cuidados.

Como as pedras são irregulares, a boa qualidade do assentamento depende muito da habilidade do calceteiro. Mesmo com os cuidados necessários, sempre

aparecerão juntas mais alargadas, devendo nestes casos serem preenchidas (acunhadas) com pedras menores.

Igualmente às pedras mestras, as demais pedras antes da compressão ficarão 1cm acima das cotas de projeto.

Os paralelepípedos serão assentados justapondo-se as peças umas às outras, tendo-se o cuidado para que o desenho e as juntas obedeçam ao Projeto. Deve-se assentar das bordas da faixa em direção ao centro e, quando em rampa, de baixo para cima. O assentamento dos paralelepípedos deve progredir dos bordos para o eixo e as fiadas devem ser retilíneas e normais ao eixo da área a ser pavimentada. As juntas longitudinais de cada fiada, devem ser alternadas com relação às duas fiadas vizinhas, de tal modo que cada junta fique em frente ao paralelepípedo adjacente, dentro do terço médio. Os paralelepípedos devem ser assentados de modo que as faces fiquem encostadas, no mínimo, um ponto de contato com cada peça circunvizinha.

Os últimos paralelepípedos antes de encostar no meio-fio, serão assentados com a maior dimensão (comprimento) paralela ao eixo longitudinal do pavimento, formando a linha d'água para o escoamento de águas pluviais, todos dos detalhes construtivos de tais serviços, serão detalhados no projeto. Os detalhes construtivos para a execução da pavimentação com paralelepípedos em alargamento para os estacionamentos, curvas, cruzamentos retos, cruzamentos em esconsos e entroncamentos retos serão detalhados no projeto.

Quando a declividade longitudinal do arruamento for pronunciada, a fim de assegurar amarração das pedras, ou evitar seu rolamento com o tráfego, serão executadas pré cintas de meios fios de concreto, transversalmente ao eixo longitudinal, equidistantes de 25,00m. A face superior do travamento deverá coincidir com a superfície de rolamento do pavimento acabado.

As pedras de paralelepípedo serão fornecidas pela Contratada, porém durante a execução deve-se observar que as mesmas tenham altura mínima de 10 cm e largura mínima de 12 cm, com comprimento mínimo de 18 cm, observando uma quantidade máxima de 43 (quarenta e três) pedras por metro quadrado.

Deverão ser assentados de tal forma, a proporcionar o mínimo de espaçamento entre as juntas das pedras (não superior a 2,50 cm); quando surgirem pedras com arestas maiores que as demais, antes de sua colocação, serão aparadas utilizando-

se a marreta ao ser assentada, a pedra deverá ser batida em no mínimo três vezes. O lastro de pedrisco deverá ser nivelado manualmente antes do assentamento de cada pedra, sendo que a mesma ficará completamente apoiada na sua base.

Após o assentamento das pedras, deve-se rejuntar e comprimir a pavimentação., O rejuntamento dos paralelepípedos será efetuado logo que seja terminado o seu assentamento e espalha-se inicialmente uma camada de argamassa de cimento e areia sobre o pavimento e por meio de vassourões adequados força-se a penetração desse material, até preencher as juntas dos paralelepípedos. Em caso de chuva e consequente carregamento do pó de pedra pela água, a mesma deverá ser recolocada para que tenhamos o perfeito preenchimento das juntas a longo prazo.

A pavimentação pronta deverá apresentar superfície regular, uniforme, sem saliências, ou depressões, e com a declividade especificada no Projeto.

Qualquer irregularidade ou depressão que venha a surgir durante a compactação deverá ser prontamente corrigida, renovando e recolocando os paralelepípedos com maior ou menor adição do material do assentamento, em quantidade suficiente à completa correção do defeito verificado.

5.15 Sistema de drenagem pluvial

As valas serão escavadas sem a utilização de escoramento em material de 1ª categoria com profundidade média de 1,5 m, será usada retroescavadeira. Não haverá esgotamento de águas subterrâneas, a escavação será executada conforme projeto e notas de serviço a serem fornecidas pela fiscalização. O material escavado será depositado ao lado da vala, para ser utilizado no reaterro.

Os tubos de concreto serão assentados sobre um colchão (lastro) de areia de 20 cm de altura, a areia deverá atender a especificação técnicas e será lançada e nivelada no fundo da vala que deverá estar devidamente conformado e regularizado.

Os tubos de concreto de parte da rede de coleta de águas pluviais serão de acordo com as solicitações de projeto com as pontas macho e fêmea e terão rejuntamento com argamassa 1:4 e terão montagem com auxílio de equipamentos, e serão assentados respeitando o projeto e as notas de serviço a serem fornecidas pela fiscalização.

O material proveniente da escavação da vala depositado ao lado da mesma será carregado, descarregado e espalhado dentro da vala para o reaterro compactado, material excedente do reaterro será carregado, transportado, descarregado e espalhado em área de bota fora a ser definida pela fiscalização.

O reaterro da vala será executado em camadas de 20 cm, com compactação mecânica de valas, o controle de compactação será visual com observação do comportamento do solo quando da passagem do compactador (compactador tipo sapo).

Construção de boca p/bueiro simples tubular em concreto vibrado em conformidade com detalhe contido no projeto.

6. RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS E OBRAS

Concluídos todos os serviços, objetos deste projeto, se estiverem em perfeitas condições atestada pela FISCALIZAÇÃO, depois de efetuados todos os testes e ensaios necessários, bem como recebida toda a documentação exigida neste memorial e nos demais documentos contratuais, serão recebidos provisoriamente, através de Termo de Recebimento Provisório Parcial, emitido juntamente com a última medição.

Decorridos 15 (quinze dias) corridos a contar da data do requerimento da Contratada, os serviços serão recebidos provisoriamente pela FISCALIZAÇÃO, e que lavrará “Termo de Recebimento Provisório”.

A CONTRATADA fica obrigada a manter os serviços e obras por sua conta e risco, até a lavratura do “Termo de Recebimento Definitivo”, em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

Decorridos o prazo de 60 (sessenta) dias após a lavratura do “Termo de Recebimento Provisório”, se os serviços de correção das anormalidades por ventura verificadas forem executados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO, e comprovado o pagamento da contribuição devida a Previdência Social relativa ao período de execução dos serviços, será lavrado o “Termo de Recebimento Definitivo”.

Aceitos os serviços e obras, a responsabilidade da CONTRATADA pela qualidade, correção e segurança dos trabalhos, subsiste na forma da Lei.