

Objeto:

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA OBRA DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA NO BAIRRO JAIME LOPES, NESTE MUNICÍPIO, CONFORME TERMO DE CONVÊNIO Nº 010/CIDADES/2017, MAPP - 3803, PARA ATENDER AS NECESSIDADES DA SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E INFRAESTRUTURA DO MUNICÍPIO.

Contrato:

07.002/2019-CPRP

07
B. SILVA

VOLUME I – RELATÓRIO TÉCNICO

Tabela de Preço de Referência: **Seinfra 26.1 com Desoneração - 02/2019** | Encargos Sociais: **85,20%**

Data Base: **02/2019** | Emissão: **25/08/2020** | Versão do Projeto: **01**

Elaboração

Proprietário

 **IC** PROJETOS
& CONSTRUÇÕES

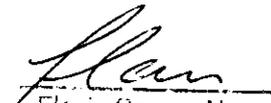


GOVERNO MUNICIPAL
QUIXERAMOBIM
Cuidando bem do Coração do Ceará


Flavio Soares Nunes
CREA - RJ 1990103377
Engenheiro Civil

38

I. EQUIPE TÉCNICA	3
II. APRESENTAÇÃO	5
III. MAPAS DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	7
IV. ESTUDOS BÁSICOS	9
Estudos Topográficos	10
Levantamento Geotécnicos	10
Estudos Hidrológicos	10
V. PROJETOS ELABORADOS	13
Projeto Geométrico	14
Projeto de Pavimentação	14
Projeto de Drenagem	15
VI. CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA	16
Execução dos Serviços	17
Normas	17
Materiais	17
Mão de Obra	17
Assistência Técnica e Administrativa	18
Despesas Indiretas e Encargos Sociais	18
Condições de Trabalho e Segurança da Obra	18
VII. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	19
1. SERVIÇOS PRELIMINARES	20
1.1. Placa da Obra	20
1.2. Raspagem e Limpeza do Terreno	20
1.3. Locação da Obra	20
2. MOVIMENTO DE TERRA	20
2.1. Escavação, Carga, Transporte e Descarga de Materiais	20
2.2. Compactação de Aterros	20
3.1. Solo Estabilizado sem Mistura ou com mistura na pista	21
3.2. Material para Sub Base (Conforme Especificação DER-ES-P 03)	22
3.3. Material para Base (Conforme Especificação DER-ES-P 04)	22
3. PAVIMENTAÇÃO EM VIAS E PASSEIOS	23
4.1. Pavimentação em pedra tosca	23
4. DRENAGEM	24
4.1. Meio-Fio em Concreto Pré-moldado e Sarjetas	24
4.2. Escavações	24
4.3. Reaterro de Valas	25
5. SERVIÇOS DIVERSOS	25
4.4. Limpeza de Piso em Área urbanizada	25
VIII. ANEXOS	26
ART 27	
RRT 27	


 Flavio Soares Nunes
 CREA-RJ 1989103677
 Engenharia Civil

39
[Handwritten mark]

I. EQUIPE TÉCNICA

[Handwritten signature]
Flavio Soares Nunes
CREA-RJ 1000103677
FONE: (21) 2500-2070

Empresa:

IC Projetos e Construções Eireli – EPP

40
EPP

Endereço:

Rua Antônio Pereira de Matos, nº 04 – Bairro Edmilson Correia – Quixeramobim- Ce

Contato:

Fone: 88 2149 0192 | e-mail: icprojetos_ce@hotmail.com

Engº Responsável:

Eng.º Flavio Soares Nunes – Empresa IC Projetos e Construções Eireli.

Contato:

Celular: 88 99249 3927 | e-mail: flaviosoares151@hotmail.com

Arquiteto Responsável:

Arq. José Vilmar Inácio Botão Filho – Empresa IC Projetos e Construções Eireli.

Contato:

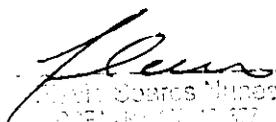
Celular: 88 99907 9178 | e-mail: icprojetos_ce@hotmail.com

Apoio Técnico

Tec. Edificações Daniel Almeida Pessoa

Contato:

Celular: 88 99925 1120 | e-mail: danielpessoa.dap@gmail.com


Flavio Soares Nunes
CREA nº 13631/077
R. 101

Este trabalho se propõe a descrever adequadamente os Projetos de pavimentação em pedra tosca com rejuntamento em diversas ruas na Sede do Município de Quixeramobim-CE, fornecendo informações importantes do material de fabricação, cálculos, aplicação, funcionamento, e etc.

Será executado em uma única etapa, sendo:

Pavimentação nas seguintes ruas:

- Rua SDO - Bairro Jaime Lopes, com extensão de 189,12 metros e largura de 5,00 metros.
- Rua da Paz - Bairro Jaime Lopes, com extensão de 102,00 metros e largura de 5,00 metros.
- Rua Antônio Bezerra - Bairro Jaime Lopes, com extensão de 92,00 metros e largura de 6,00 metros.
- Rua Prof. Artur de Oliveira, Bairro Jaime Lopes, com extensão de 172,00 metros e largura de 6,00 metros.
- Rua Rosa Carlos de Paula - Bairro Jaime Lopes, com extensão de 60,00 metros e largura de 5,00 metros.
- Rua Francisco Ismael - Bairro Maravilha, com extensão de 396,00 metros e largura de 10,00 metros.

O relatório tem como finalidades:

- Apresentar soluções econômicas e viáveis para o problema ao nível de projeto executivo;
- Fornecer estimativas das quantidades dos serviços e custos das obras definidas para o Projeto da referida área;
- Fornecer peças gráficas (plantas baixas, cortes, seções e detalhes), memorial de cálculo e especificações técnicas.

O presente relatório foi elaborado de acordo com as normas e diretrizes da ABNT – Associação brasileira de normas Técnicas.

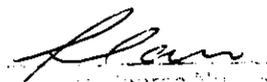
Estrutura do Projeto

Este projeto é composto por três volumes contendo:

Volume I Relatório Técnico, Memorial Descritivo, Memorial de Cálculo, Especificações Técnicas, Anexos.

Volume II: Caderno de Custos.

Volume III: Peças Gráficas.



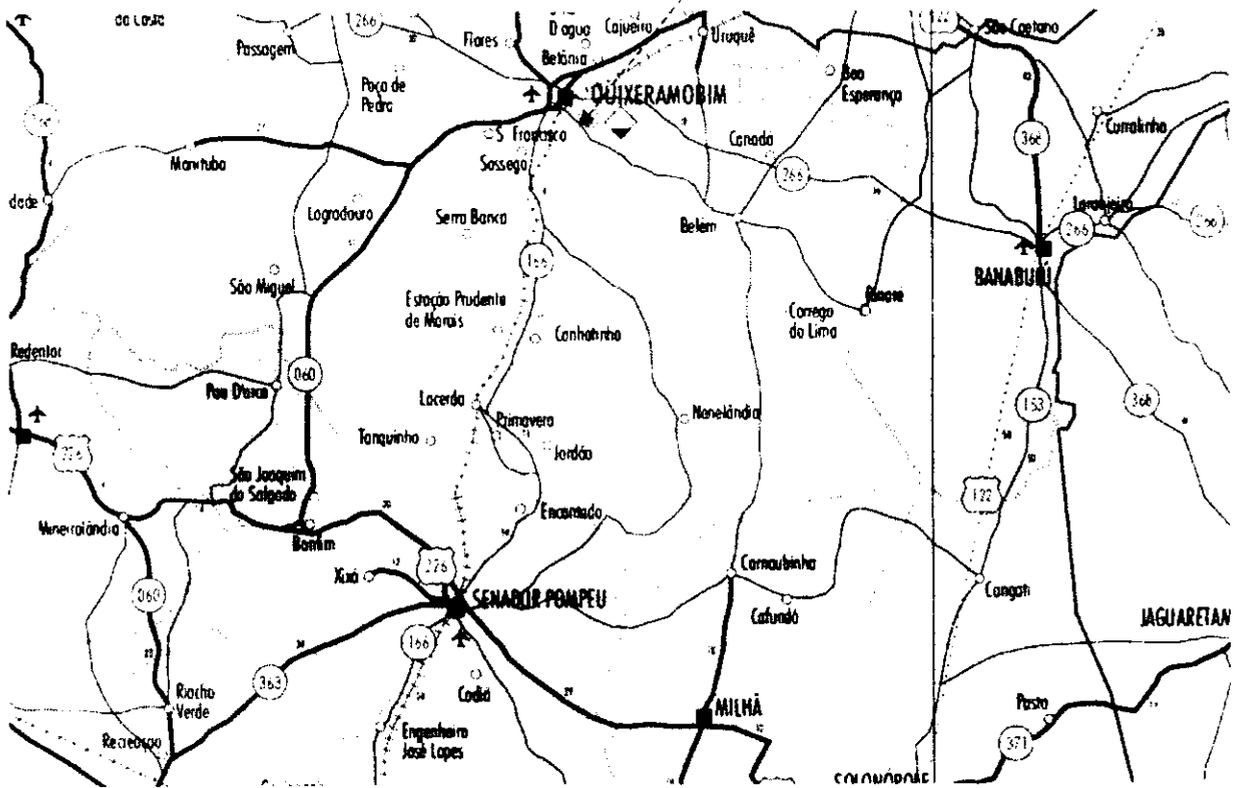
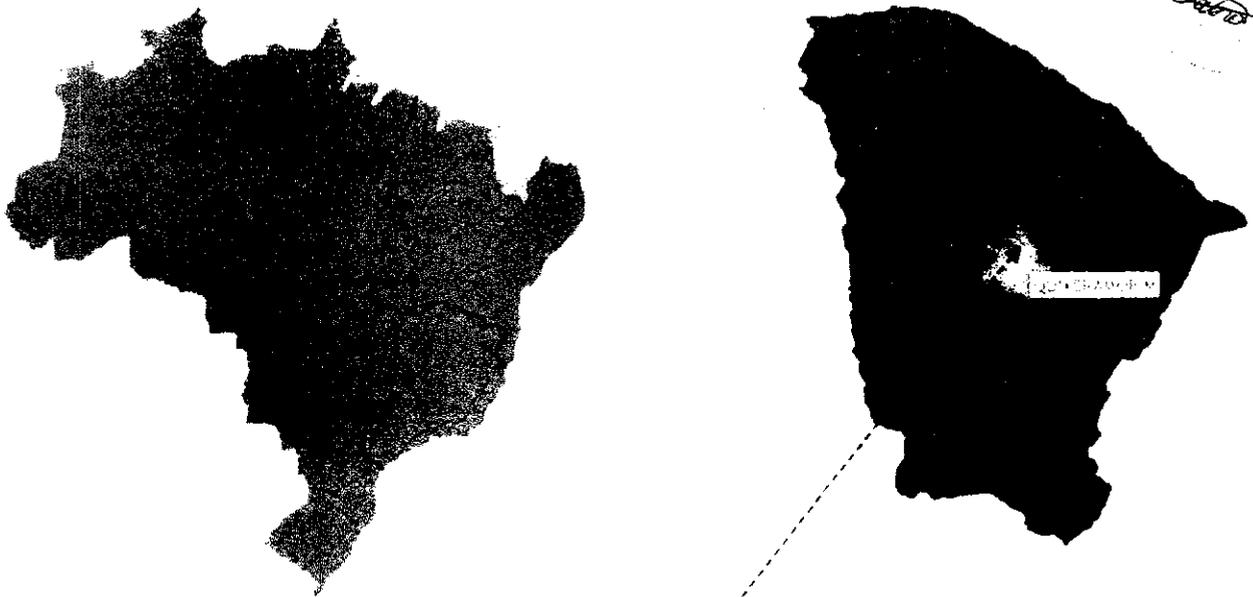
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
DE PEDRA TOSCA COM REJUNTAMENTO
EM DIVERSAS RUAS NA SEDE DO
MUNICÍPIO DE QUIXERAMOBIM-CE

43
[Handwritten signature]

III. MAPAS DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

[Handwritten signature]
[Illegible text]

44
 08/08/10



SITUAÇÃO

Flavio
 Engenheiro Civil

45
[Handwritten signature]

IV. ESTUDOS BÁSICOS

[Handwritten signature]
Flávio Soares Martins
CREA-RJ 18081777
Engenheiro Civil

Estudos Topográficos

Os estudos topográficos foram executados de acordo com as instruções de serviços para estudo topográfico para implantação e pavimentação de Rodovias contidas no manual de serviços para Estudo e Projetos Rodoviários do DER.

Foi utilizado um GPS de alta precisão para levantamento planialtimétrico das seções das vias e o software licenciado Autodesk Civil 3D 2016 para processamento e edição da topografia.

Os estudos topográficos foram desenvolvidos basicamente a partir da execução das seguintes atividades:

- ▶ Locação dos Eixos das Ruas objeto de intervenção;
- ▶ Seções Transversais;
- ▶ Amarrações de Eixo; e,
- ▶ Levantamentos Especiais, Cadastro, Drenagem, Pavimento Existente e etc;

Levantamento Geotécnicos

A prática da Pavimentação em Pedra tosca é usual e consagrada no município, portanto não se fez necessária a realização de ensaios de capacidade de carga, tendo em vista que o solo das diversas ruas apresenta boas condições para a execução desse tipo de intervenção, uma vez que apresenta-se bastante compactado em função do tráfego contínuo ao longo do tempo.

A pavimentação em pedra tosca se dará apenas sobre estrada carroçável já nivelada, portanto não se fez necessária a realização de ensaios de capacidade de carga.

Estudos Hidrológicos

Os estudos hidrológicos foram executados de acordo com as Instruções de Serviço do DER e normas da ABNT.

Este estudo abrangeu as seguintes etapas:

- Determinação das características das bacias hidrográficas;
- Elaboração de cálculos, a partir dos dados obtidos e das determinações feitas, para conhecimento das condições em que se verificam o escoamento superficial.

A finalidade da orientação adotada no estudo é obter os elementos de natureza hidrológica que permitam:

- ▶ Dimensionamento hidráulico das pequenas obras de drenagem a serem construídas.

Intensidade da Chuva

O conhecimento das intensidades das precipitações, para diversas durações de chuva e período de retorno, é fundamental para dimensionamento de sistemas de drenagem urbana.

A equação para o cálculo da Intensidade de Chuva foi extraída Da publicação do relatório Projeto Sertanejo 1978, relativa à região para o Sertão Oriental Nordestino.

$$i = \frac{3.609,11 \cdot T^{0,12}}{(t_c + 30)^{0,96}}$$

Onde:

i = Intensidade de chuva em mm/h;

t_c = Tempo de concentração (min); e,

Alvaro
Flávio Soares
CREA-RJ 11
R. ...

47
Barr

T = Tempo de recorrência em anos.

Tempo de Recorrência

Foram adotados os seguintes tempos de recorrência para verificação e dimensionamento das obras:

- Obras de drenagem superficial: Tr = 05 anos
- Obras de arte correntes: Tr = 10 anos, como canal
Tr = 25 anos, como orifício

Tempo de Concentração

O Tempo de Concentração é o intervalo de tempo da duração da chuva necessário para que toda a bacia hidrográfica passe a contribuir para a vazão na seção de drenagem. Seria também o tempo de percurso, até a seção de drenagem, de uma porção caída no ponto mais distante da bacia.

A Intensidade de chuva (I) para cada bacia foi obtida considerando a duração da chuva igual ao Tempo de Concentração (Tc) da bacia. Como parâmetro de dimensionamento utilizamos um tempo de concentração mínimo de 15 minutos.

Os tempos de concentração (Tc) foram calculados usando-se a expressão proposta pelo "Califórnia Highways and Public Roads":

$$T_c = 57 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde:

- Tc = tempo de concentração, em minuto;
- L = comprimento de linha de fundo (Talvegue), em Km;
- H = Diferença de nível, em metro.

Vazões de Projeto

O cálculo das vazões das bacias foi realizado considerando a área de contribuição, conforme segue:

- ▶ **Pequenas bacias** - áreas de contribuição inferiores a 10,0 km² e correspondem em geral às obras de drenagem superficial como sarjetas, banquetas, descidas d'água e bueiros tubulares, cujas vazões são calculadas pelo **Método Racional**, com a fórmula:

$$Q = \frac{C.I.A}{3,60}$$

Onde:

- Q = vazão de projeto (m³/s)
- I = intensidade de precipitação (mm/h), para uma duração igual ao tempo de concentração.
- A = área da bacia (km²)
- C = coeficiente adimensional de deflúvio ou escoamento superficial (coeficiente de "RUN-OFF"), cujos valores estão representados nos Quadro 01 e 02.

Quadro 01 (Áreas Rurais)

Tipos de Superfície	Coefficientes "C", de "RUN-OFF"
Revestimento asfáltico	0,8 - 0,9

Terra compactada	0,4 - 0,6
Solo natural	0,2 - 0,4
Solo com cobertura vegetal	0,3 - 0,4

Quadro 02 (Áreas Urbanas)

Tipos de Superfície	Coefficientes "C", de "RUN-OFF"
Pavimentos de concreto de cimento Portland ou concreto betuminoso	0,75 a 0,95
Pavimentos de macadame betuminoso	0,65 a 0,80
Acostamentos ou revestimentos primários	0,40 a 0,60
Solo sem revestimento	0,20 a 0,90
Taludes gramados (2:1)	0,50 a 0,70
Prados gramados	0,10 a 0,40
Áreas florestais	0,10 a 0,30
Campos cultivados	0,20 a 0,40
Áreas comerciais, zonas de centro da cidade	0,70 a 0,95
Zonas moderadamente inclinadas com aproximadamente	
50% de área impermeável	0,60 a 0,70
Zonas planas com aproximadamente 60% de área impermeável	0,50 a 0,60
Zonas planas com aproximadamente 30% de área impermeável	0,35 a 0,45

fler
 Maria Soares Nunes
 CREA-PA 1088103677
 Engenheira Civil

49

Beltrão

V. PROJETOS ELABORADOS


Flávio Soares Nunes
CREA - RJ 136616/2017
20/07/2021

Projeto Geométrico

O Projeto Geométrico foi elaborado conforme as Instruções de Serviço para Projeto Geométrico do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER. Este projeto estabelecerá a caracterização geométrica do sistema viário – Eixo Principal, através da determinação dos parâmetros geométricos de seus alinhamentos, horizontal e vertical e seção transversal-tipo.

Os elementos utilizados no desenvolvimento do Projeto Geométrico foram obtidos através do levantamento topográfico. Estes dados serviram de base para a elaboração do projeto em planta e perfil, assim como, para a definição das características técnicas e operacionais, tendo-se adotado a seguinte metodologia:

- ▶ Os alinhamentos horizontais foram definidos de acordo com a topografia local.
- ▶ Os alinhamentos verticais foram posicionados próximos às cotas do terreno natural buscando minimizar, na medida do possível, a movimentação de terras e respeitando as rampas e concordância de curvas verticais mínimas, recomendadas pelas normas vigentes. Foram também observadas as alternativas a drenagem e as concordâncias entre as vias projetadas. O greide projetado foi lançado adotando uma rampa máxima de 12% e mínima de 0,5%.

Nos desenhos em planta são indicados os elementos das curvas horizontais, as amarrações, os marcos de apoio e as obras de arte correntes. No perfil longitudinal, estão indicados os elementos básicos do greide de pavimentação, quais sejam: rampas, comprimentos de tangentes e das curvas de concordância e as obras de arte correntes.

Projeto de Pavimentação

Não existe, realmente, um estudo de dimensionamento dos pavimentos em pedra tosca, e as considerações que vamos fazer baseiam-se principalmente em dados práticos colhidos da farta experiência existente com esse tipo de pavimento, associada a alguns conceitos técnicos. Essa associação é possível porque, de fato, existem pavimentos já bem antigos (até de mais de um século), executados com base em conhecimentos essencialmente práticos, e de cujo comportamento nada se pode criticar. No presente estudo adotou-se a fórmula empírica de PELTIER, para determinação da espessura total do pavimento.

$$e = 100 + 150(P)^{1/4} / (I_{sp} + 5)$$

sendo:

e: espessura total do pavimento, em cm;

P: carga por roda, em t ;

ISp: Índice de Suporte de Projeto (CBR) em %

A área a ser pavimentada deverá suportar cargas de veículos e equipamentos rodoviários leves, considerando-se que se trata de uma área residencial.

Em visita ao terreno, foi constatado um solo de boa qualidade e por isso adotamos um CBR superior a 20%, sem a necessidade da sub-base.

Consideramos que o subleito apresenta ISCMédio (CBR) $\geq 20\%$ e IG=0. Assim, para a via em questão foi adotada a carga de P = 5,00 t e duas estruturas de pavimento:

- ▶ Revestimento em Piso Intertravado; e
- ▶ Colchão de areia assente sobre o base.

Em resumo, a estrutura do pavimento, para o primeiro trecho fica definida por:

Camada	Tipo Característica	Espessura (cm)
--------	---------------------	----------------

Revestimento	Pedra Tosca + Colchão de Areia	15,00 cm
Base	Solo	20,00 cm

51
15/10/20

Projeto de Drenagem

O Projeto de Drenagem foi elaborado com o objetivo de as vias de um sistema de drenagem 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 necessário nenhuma obra de drenagem a não ser a colocação de Meio fios e sarjetas para conduzirem as águas superficialmente das ruas em questão.

Sarjetas e Meio-fio

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

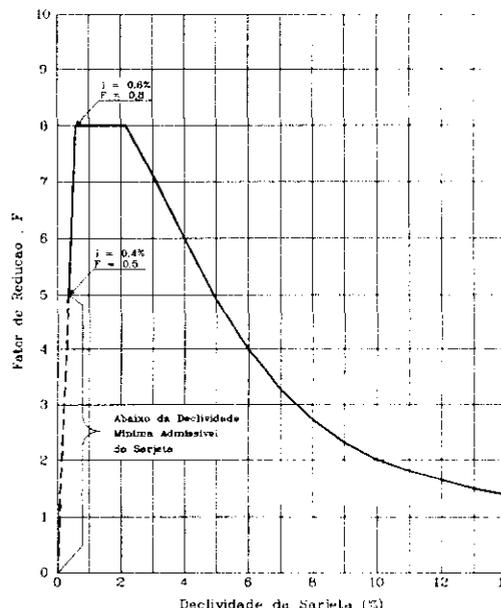
$$Q = 0,375 \cdot \left(\frac{Z}{n}\right) \cdot i^{1/2} \cdot y^{8/3}$$

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 que segue:

Flavio Soares Nunes
Flavio Soares Nunes
CREA-RJ 106070/2017
Engenheiro Civil



Execução dos Serviços

O contratado deverá dar início aos serviços e obras dentro do prazo pré-estabelecido no contrato conforme a data da Ordem de Serviço expedida pela Prefeitura Municipal.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas Especificações, os desenhos e demais elementos neles referidos.

Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Fiscalização, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.

A CONTRATADA será responsável pelos danos causados a Prefeitura e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

Será mantido pela CONTRATADA, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva.

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverá ser apropriada a cada serviço, a critério da Fiscalização e Supervisão.

A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentações das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, e ainda a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra.

Normas

São parte integrante deste caderno de encargos, independentemente de transcrição, todas as normas (NBRs) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como as Normas do DNIT e DER/CE, que tenham relação com os serviços objeto do contrato.

Materiais

Todo material a ser empregado na obra será de primeira qualidade e suas especificações deverão ser respeitadas. Quaisquer modificações deverão ser autorizadas pela fiscalização.

Caso julgue necessário, a Fiscalização e Supervisão poderão solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos.

Os materiais adquiridos deverão ser estocados de forma a assegurar a conservação de suas características e qualidades para emprego nas obras, bem como a facilitar sua inspeção. Quando se fizer necessário, os materiais serão estocados sobre plataformas de superfícies limpas e adequadas para tal fim, ou ainda em depósitos resguardados das intempéries.

De um modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e estocagem dos materiais a serem utilizados nas diferentes obras.

Todos os materiais, salvo disposto em contrário nas Especificações Técnicas, serão fornecidos pela CONTRATADA.

Mão de Obra

A CONTRATADA manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidade suficiente para a execução dos trabalhos.

Todo pessoal da CONTRATADA deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.


O Coordenador Municipal
de Obras e Serviços
de Engenharia e Arquitetura
de Quixeramobim

VII. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Alves
Alves Nunes
CPF: 000.103.677
RUA...

$\geq 60\%$ (para $N < 5 \times 10^6$)

- ▶ Nos acessos com $N \leq 5 \times 10^5$ admite-se $CBR \geq 40\%$
- ▶ Expansão no $CBR \leq 0,5\%$ (para quaisquer energia e número N)

3. PAVIMENTAÇÃO EM VIAS E PASSEIOS

4.1. Pavimentação em pedra tosca

4.1.1. Colchão de Areia

Deverá ser executado um colchão de areia grossa na altura mínima de 5,00 cm para recebimento dos blocos intertravados sob a superfície depois de executado a base das vias. O colchão de Areia será executado simplesmente para assentamento dos blocos e não deverá ser executado com a função conformar geometricamente nem de elevar o greide da via.

4.1.2. Pedra Tosca sem rejuntamento

Será executada com pedras irregulares de granito de boa qualidade, sem vestígio de decomposição ou alteração, com dimensões variando entre 10 a 15cm, que deverão ser cravadas justapostas em um colchão de areia estabilizada granulometricamente, de tal maneira a não deixar juntas superiores a 1,5cm. A espessura mínima do colchão deverá ser de 15,0cm de tal forma que a camada final, colchão de areia + pedra tosca, compactada, fique com 20,0cm. Não será permitido o assentamento de pedras de modo a se comportarem como lajes. As pedras fortemente apiloadas com compactador de placa vibratória HP 4 (CHP) até a superfície ficar firme e terminada de acordo com a declividade, o alinhamento e a seção transversal de projeto. As pedras devem ser quebradas de maneira tal que o diâmetro da face plana de rolamento, seja em torno de 10cm e altura variada entre 10 e 15cm. As pedras deverão ser cravadas justaposta de modo a não deixar juntas que comprometam a estabilidade do pavimento. Após o assentamento, será feita uma compactação mecânica com um mínimo de 6(seis) passadas de um rolo liso tandem autopropelido para grandes trechos e com utilização de um malho para pequenos trechos de recuperação da pavimentação.

- **Confinamento:**

O confinamento externo é constituído por meio-fio de concreto especificado a seguir.

- **Assentamento**

A pedra é assentada diretamente sobre a camada de areia previamente rasada, sobre um colchão de regularização constituído de areias ou pó de brita com espessura média de 15cm. O colchão deve ser aplicado sobre o subleito regularizado.

Os materiais que constituem as juntas são pequenas lascas de pedras, além do próprio material do colchão.

Em vista sua superfície não é totalmente uniforme, e sua permeabilidade facilita na infiltração das águas pluviais, evitando alagamentos.

- **Compactação Inicial**

As atividades de compactação são realizadas sobre colchão de areia já regularizado.

