

PREFEITURA DE  
**Limoeiro  
do Norte**  
Cidade Promissora - Maranhão



COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fls 529  
0  
Rubrica

---

#### 4 - ESTUDO DE TRÁFEGO

---

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fis. 530



PREFEITURA DE  
**Limoeiro do Norte**  
Cidade do Nordeste Paraibano

#### 4 - ESTUDO DE TRÁFEGO

Considerando que com a pavimentação da Via Municipal em e Ilha de Santa Terezinha será gerado um fluxo de veículos futuro. O eixo equivalente é inferior a  $8,2tf$ , ou seja, não causa efeito destrutivo.

Entretanto na atual situação uma contagem volumétrica clássica espelhar o número  $N$  do projeto já que as condições atuais são totalmente diferentes. Serão criadas.

Tomando como base esses estudos foram adotados o dimensionamento do pavimento.

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fis. 530

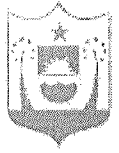
PREFEITURA DE  
**Limoeiro do Norte**  
Cidade do Nordeste Paraibano

#### 4 - ESTUDO DE TRÁFEGO

Considerando que com a pavimentação da Via Municipal em e Ilha de Santa Terezinha será gerado um fluxo de veículos futuro. O eixo equivalente é inferior a  $8,2tf$ , ou seja, não causa efeito destrutivo.

Entretanto na atual situação uma contagem volumétrica clássica espelhar o número  $N$  do projeto já que as condições atuais são totalmente diferentes. Serão criadas.

Tomando como base esses estudos foram adotados o dimensionamento do pavimento.



MUNICÍPIO DE  
**Limoeiro  
do Norte**  
ESTÁO PRESENTE. LUTA POR UM BOM



COMISSÃO DE LICITAÇÃO

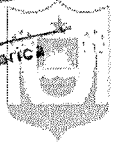
Fis. 531

Rubrica

---

---

**5 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS**



## 5 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS

### 5.1 - INTRODUÇÃO

Os estudos hidrológicos foram realizados com as seguintes intenções: avaliar a intensidade das vazões dos córregos e riachos que interceptam o traçado das obras de artes correntes existentes e, permitir o dimensionamento das drenagens auxiliares tais como valetas, sarjetas, calhas, entradas e saídas.

Os estudos desenvolveram-se, basicamente, nas seguintes fases:

- Coleta e análise dos dados, visando uma perfeita caracterização da rodovia;
- Determinação das descargas de projeto.

Os trabalhos efetuados serão, a seguir, descritos em detalhes.

### 5.2 - CLIMA E PLUVIOMETRIA

O clima é do tipo Aw – tropical, com características regionais segundo a Classificação Climática de Köppen, e com regime pluviométrico com duas estações bem definidas: chuvosa/inverno, que se inicia em maio e termina em setembro, e seca/verão, que principia no mês de julho e termina em dezembro, apresentando uma variação de desigual repartição da precipitação além do caráter irregular de sua distribuição ano-a-ano, com déficits e excessos a alta. A precipitação média anual é de 1200 - 1400 mm, podendo ocorrer acentuados em torno desta média, em decorrência da distribuição irregular de chuva por mês apresentam uma distribuição análoga, com a maior precipitação nos meses chuvosos por mês, no período de inverno. A umidade relativa do ar no período de precipitação máxima em 24 horas foi considerada da ordem de 150%.

Do ponto de vista térmico, a temperatura média anual oscila entre 25°C e 28°C. A região caracteriza-se por elevada temperatura durante todo o ano. No inverno apresenta normalmente temperatura mais amena que no interior. Nas proximidades do mar. No período de novembro a janeiro são registradas as temperaturas mais altas do ano sendo que as máximas absolutas ultrapassam a 35°C e situam-se entre os meses de junho a agosto com mínimas absolutas da ordem de 15°C. A amplitude térmica média atual não ultrapassa a 3°C.

Os ventos têm maior representatividade nas áreas litorâneas, especialmente de nordeste e sudeste. As maiores velocidades ocorrem no segundo semestre quando atingem a marca de 4,4 e 5,3 m/s. Na época das chuvas as velocidades reduzem-se bastante, atingindo velocidades variáveis entre 2,7 e 4,0 m/s.

...ICOS 5 - ESTUDOS H

5.1 - INTRODU

...s foram realizados com as seguintes intenções: avaliar a intensidade das vazões dos córregos e riachos que interceptam o traçado das obras de artes correntes existentes e, permitir o dimensionamento das drenagens auxiliares tais como valetas, sarjetas, calhas, entradas e saídas.

Os estudos desenvolveram-se, basicamente, nas seguintes fases:

- Coleta e análise dos dados, visando uma perfeita caracterização da rodovia;
- Determinação das descargas de projeto.

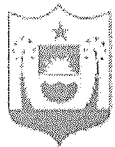
Os trabalhos efetuados serão, a seguir, descritos em detalhes.

5.2 - CLIMA E P

O clima é do tipo Aw – tropical, com características regionais segundo a Classificação Climática de Köppen, e com regime pluviométrico com duas estações bem definidas: chuvosa/inverno, que se inicia em maio e termina em setembro, e seca/verão, que principia no mês de julho e termina em dezembro, apresentando uma variação de desigual repartição da precipitação além do caráter irregular de sua distribuição ano-a-ano, com déficits e excessos a alta. A precipitação média anual é de 1200 - 1400 mm, podendo ocorrer acentuados em torno desta média, em decorrência da distribuição irregular de chuva por mês apresentam uma distribuição análoga, com a maior precipitação nos meses chuvosos por mês, no período de inverno. A umidade relativa do ar no período de precipitação máxima em 24 horas foi considerada da ordem de 150%.

Do ponto de vista térmico, a temperatura média anual oscila entre 25°C e 28°C. A região caracteriza-se por elevada temperatura durante todo o ano. No inverno apresenta normalmente temperatura mais amena que no interior. Nas proximidades do mar. No período de novembro a janeiro são registradas as temperaturas mais altas do ano sendo que as máximas absolutas ultrapassam a 35°C e situam-se entre os meses de junho a agosto com mínimas absolutas da ordem de 15°C. A amplitude térmica média atual não ultrapassa a 3°C.

Os ventos têm maior representatividade nas áreas litorâneas, especialmente de nordeste e sudeste. As maiores velocidades ocorrem no segundo semestre quando atingem a marca de 4,4 e 5,3 m/s. Na época das chuvas as velocidades reduzem-se bastante, atingindo velocidades variáveis entre 2,7 e 4,0 m/s.



MUNICÍPIO DE  
**Limoeiro  
do Norte**  
DETAO PRESENTE. MELHOR COMPRA



COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fls. 533  
Rubrica

### 5.3 - ANÁLISE DOS DADOS E DEFINIÇÃO DAS CURVAS “INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQÜÊNCIA”

Por ser uma rodovia localizada em trecho semi-urbano a rural do município de Limoeiro do Norte e somente distante de Fortaleza em 200 km, procurou-se relacionar a pluviosidade com a de Fortaleza, estudada e definida pelo Eng.º Otto Pfafstetter, em sua obra “**Chuvas Intensas no Brasil**”. Essa escolha confirma através do mapa de isoietas anuais, que a região está situada entre as isoietas 1200 e 1800 mm.

Em virtude da metodologia adotada para obtenção dos dados pluviométricos, com a utilização da publicação acima citada, não se verificou a necessidade de análise dos seguintes elementos:

Histograma das alturas médias mensais

Histograma do número médio de dias de chuva

A precipitação  $P$  (em mm) foi determinada a partir da expressão:

$$P = K[a \cdot t + b \cdot \log(1 + c \cdot t)] \text{ onde:}$$

$P$  = Precipitação

$K$  = Fator de probabilidade dado por:

$$K = T^{\alpha + \frac{\beta}{T}}$$

$$a = 0,20$$

$$b = 36$$

$$c = 10$$

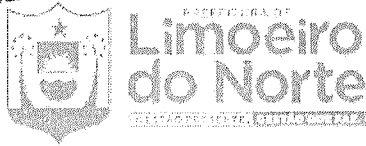
$T$  = Tempo de recorrência em anos

$t$  = Duração em horas

$\alpha, \beta$  = Parâmetros variáveis com a duração

$$\delta = 0,25$$

Definida a equação do regime de chuvas, passamos à fixação dos tempos de recorrência. Essa fixação envolveu o conceito de “coeficiente de segurança”, representado pelo fator “ $K$ ”, que se queira prestar às obras de drenagem, pois implica no tempo decorrido entre duas precipitações críticas ao projeto: - a um maior período de retorno corresponde uma menor probabilidade de ocorrência de um afluxo às obras superior ao previsto.



Evidentemente, a segurança deve ser função da resposta consequências de um afluxo superior à capacidade de descarga superficial são mínimas, comparadas às de uma obra-de-arte corrente de talvegue ao receber um afluxo superior à sua capacidade terá totalmente modificado, passando a trabalhar com um aumento sensível além de causar turbulência junto às bocas de montante e jusante, o maciço do aterro, em vias de saturação, decorrente do represamento da estabilidade do aterro.

Devido a essas considerações, fixou-se o tempo de recorrência de drenagem superficial, 15 e 25 anos para obras-de-arte correntes e arte especiais.

Apresenta-se a seguir as curvas de **Intensidade-Duração-Freqüência** para os tempos de recorrência de 1 ano, 10 anos e 100 anos.

#### 5.4 - CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO E MEIO-FIO AFLUXOS DO PROJETO

Inicialmente foi elaborada a caracterização fisiográfica das bacias de drenagem e grotas.

A delimitação das bacias e a obtenção de suas características foram feitas sobre cartas geográficas elaboradas pela AUMEF na escala 1:100.000, considerando o topográfico do eixo e das seções transversais.

As áreas delimitadas foram calculadas com auxílio do comprimento de talvegue e as diferenças de nível determinadas através de altímetros.

A definição dos coeficientes de escoamento superficial foram determinadas próprias de cada método adotado, após inspeção feita ao trecho.

Para a drenagem superficial, ou seja, mais especificamente para as bacias de meio-fio em concreto e meio-fio, considerou-se a precipitação de 5 minutos de intensidade, num período de recorrência de 10 anos, que no município é de aproximadamente de 154 mm/h.

Para execução dos cálculos dos fluxos de projeto, adotou-se os seguintes procedimentos:

- Metodologia para bacias com área inferior a 3km<sup>2</sup>;
- Metodologia para bacia com área superior a 3km<sup>2</sup>.



Evidentemente, a segurança deve ser função da resposta consequências de um afluxo superior à capacidade de descarga superficial são mínimas, comparadas às de uma obra-de-arte corrente de talvegue ao receber um afluxo superior à sua capacidade terá totalmente modificado, passando a trabalhar com um aumento sensível além de causar turbulência junto às bocas de montante e jusante, o maciço do aterro, em vias de saturação, decorrente do represamento da estabilidade do aterro.

Devido a essas considerações, fixou-se o tempo de recorrência de drenagem superficial, 15 e 25 anos para obras-de-arte correntes e arte especiais.

Apresenta-se a seguir as curvas de **Intensidade-Duração-Freqüência** para os tempos de recorrência de 1 ano, 10 anos e 100 anos.

#### 5.4 - CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO E MEIO-FIO AFLUXOS DO PROJETO

Inicialmente foi elaborada a caracterização fisiográfica das bacias de drenagem e grotas.

A delimitação das bacias e a obtenção de suas características foram feitas sobre cartas geográficas elaboradas pela AUMEF na escala 1:100.000, considerando o topográfico do eixo e das seções transversais.

As áreas delimitadas foram calculadas com auxílio do comprimento de talvegue e as diferenças de nível determinadas através de altímetros.

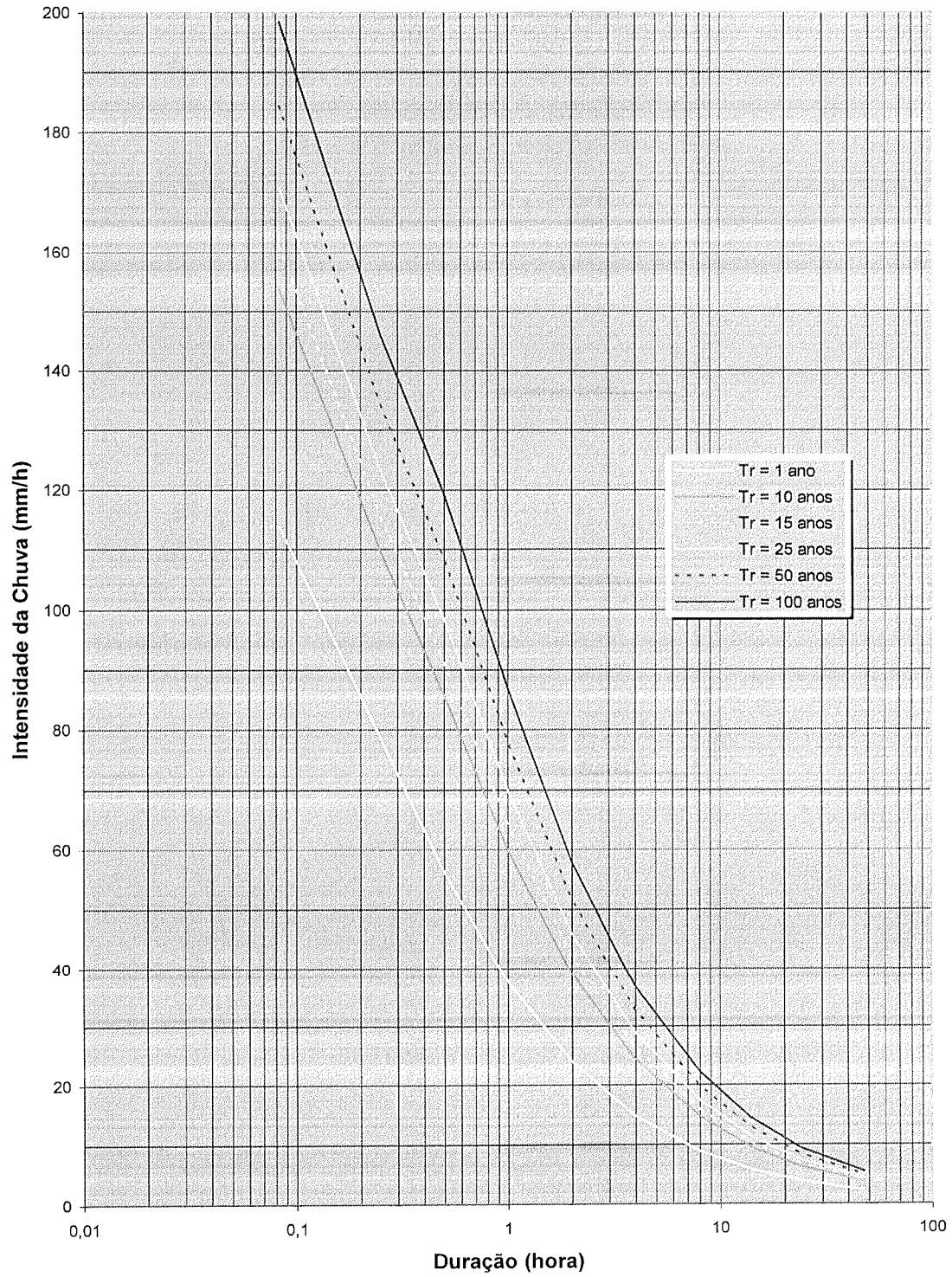
A definição dos coeficientes de escoamento superficial foram determinadas próprias de cada método adotado, após inspeção feita ao trecho.

Para a drenagem superficial, ou seja, mais especificamente para as bacias de meio-fio em concreto e meio-fio, considerou-se a precipitação de 5 minutos de intensidade, num período de recorrência de 10 anos, que no município é de aproximadamente de 154 mm/h.

Para execução dos cálculos dos fluxos de projeto, adotou-se os seguintes procedimentos:

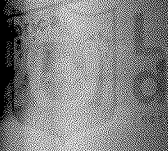
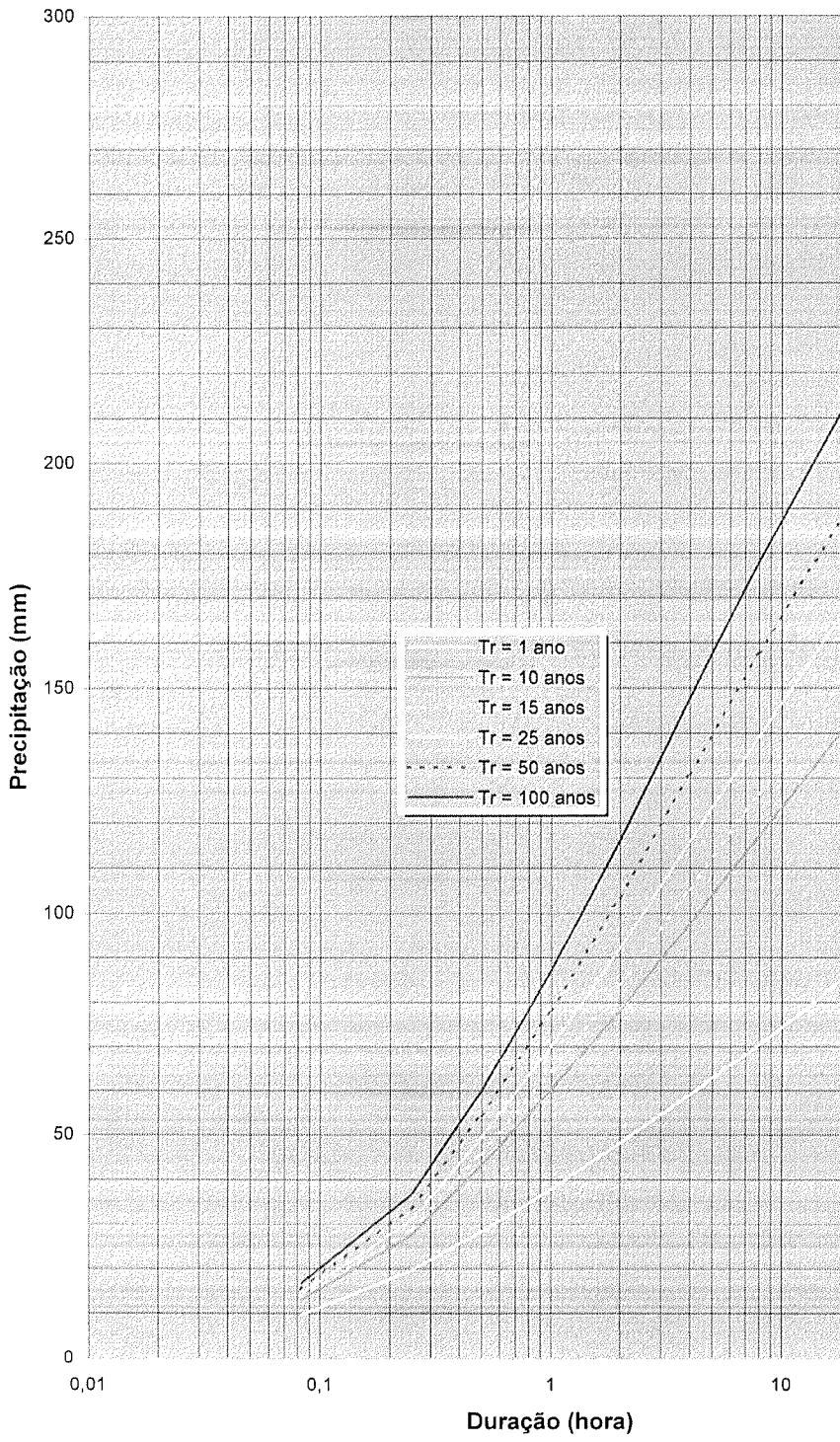
- Metodologia para bacias com área inferior a 3km<sup>2</sup>;
- Metodologia para bacia com área superior a 3km<sup>2</sup>.

**CURVA INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQÜÊNCIA**  
 Posto de Fortaleza -  $P/t = k[0,2t + 36\log(1+10t)]/t$

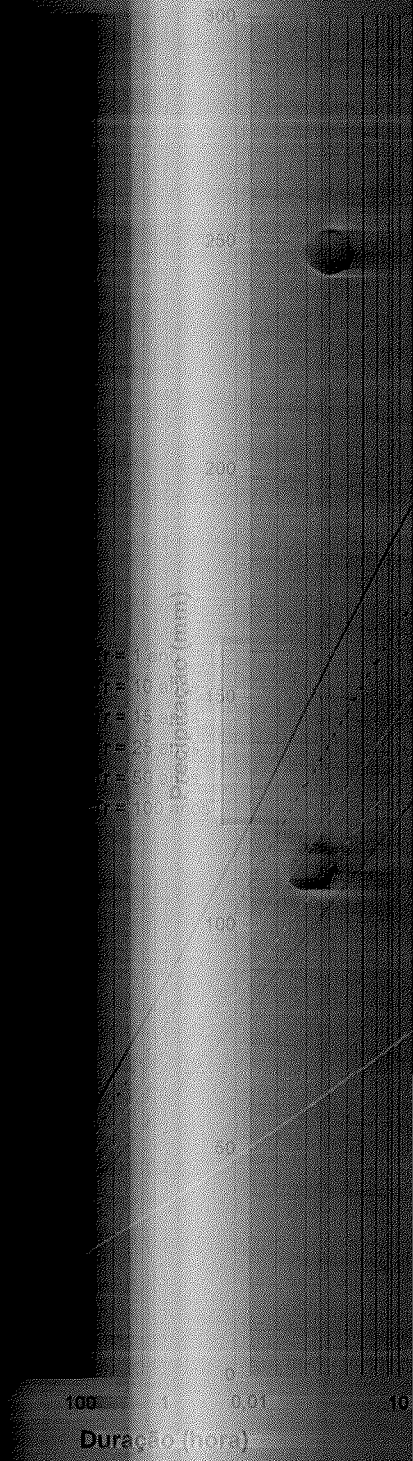




**CURVA DE PRECIPITAÇÃO-DURAÇÃO-FREQÜÊNCIA**  
Posto de Fortaleza -  $P=k[0,2t+36\log(1+10t)]$



**CURVA DE PRECIPITAÇÃO-DURAÇÃO-FREQÜÊNCIA**  
Posto de Fortaleza -  $P=k[0,2t+36\log(1+10t)]$



### Metodologia para Bacias com Área Inferior a 3km<sup>2</sup>

Para essas bacias utilizou-se o Método Racional, através da seguinte expressão:

$$Q = C \cdot I \cdot A / 3,6$$

Onde:

$Q$  = vazão da bacia, em m<sup>3</sup>/s;

$C$  = Coeficiente de escoamento superficial "RUN-OFF"

$I$  = Intensidade média de precipitação, em mm/h

$A$  = área da bacia em km<sup>2</sup>.

Coeficiente de escoamento superficial " $C$ ", foi obtido da tabela do "Manual de Drenagem" do DNER, a seguir apresentados:

Tipos de Superfície	Coeficiente 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

### Metodologia para Áreas Superior a 3km<sup>2</sup>

No caso em questão o trecho não apresenta bacias de drenagem com áreas superior a 3km<sup>2</sup>.

Para essas situações é adotado o Método do Hidrograma Unitário HUT do Soil Conservation Service, cuja metodologia não será aqui apresentada.

### 5.5 - CÁLCULOS ELABORADOS

Ao longo do trecho dos tabuleiros entre as estacas zero a 204+1,52 foi identificada a necessidade de implantação de um bueiro cujas as vazões afluentes são apresentadas a seguir:

Vazão Afluyente aos Bueiros				
Estaca	$i$ mm/h	$C$	$A$ (km <sup>2</sup> )	$Q_{\text{afluyente}}$ (m <sup>3</sup> /s)
69+0,00	70	0,30	1,60	9,33

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
FIS 538

Rubrica



PREFEITURA DE  
**Limoeiro do Norte**  
CIVILIDADE - CULTURA - PROGRESSO

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
FIS 538

PREFEITURA DE  
**Limoeiro do Norte**  
CIVILIDADE - CULTURA - PROGRESSO

## 6 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS

### 6.1 - GENERALIDADES

Os Estudos Geotécnicos foram desenvolvidos de acordo a INSTRUÇÃO DE SERVIÇO IS-09 da SOP.

Esses estudos tiveram como finalidade a caracterização dos materiais do subleito e pesquisa e estudo dos materiais para pavimentação.

Para elaboração destes estudos a Projetista contou com uma equipe de técnico de nível médio em estrada, dois auxiliares e operários, além de viatura e motorista.

### 6.2 - ESTUDOS DO SUBLEITO

Foi feita uma programação de prospecção do subleito do trecho em estudo, através da execução de furos com 1,0m de profundidade, localizados na extremidade da via espaçados de 200 em 200 metros. Em cada furo executado foi coletada uma amostra para ser enviada ao laboratório para realização dos seguintes ensaios:

- Granulometria (por peneiramento)
- Limite de liquidez
- Limite de Plasticidade
- Compactação
- CBR

Os materiais do subleito são bastante homogêneos caracterizado de areia de duna solo de tabuleiro são não líquido NL e não plástico NP tem índice de grupo nulo  $IG=0$  e se enquadram na classificação HRB como solos do tipo A-3 e A-2-4.

### 6.3 - ESTUDO DOS MATERIAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Os estudos dos materiais de pavimentação foram feitos considerando que as obras estão próximas ao Rio Jaguaribe e que a região circunvizinha é formada por solos aluvionares, onde as cascalheiras naturais são escassas e ficam a mais de 15km do centro das obras.

Mesmo a localização de caixas de empréstimos não pudera ser feita ao longo das vias tendo em vista ao caráter de região urbanizada com ocorrência de grandes chácaras cuja a desapropriação inviabilizaria o empreendimento.

Dessa forma foram estudadas cinco jazidas J-01 e uma pedreira comercial para execução de um solo brita. A brita será fornecida da CEBRITA. Entre essas ocorrências a Jazida N°J-01 é uma areia de campo pouco siltosa que será utilizado na composição do solo brita.



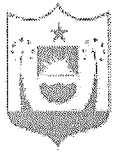
Foi feita uma pesquisa de traço do solo brita com proporções  
solo.

Para o revestimento será usada uma mistura betuminosa.



Foi feita uma pesquisa de traço do solo brita com proporções  
solo.

Para o revestimento será usada uma mistura betuminosa.



PREFEITURA DE  
**Limoeiro  
do Norte**  
CELEBRANDO 100 ANOS



COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fis. 344  
2  
Rubrica

---

---

**7 - PROJETO GEOMÉTRICO**





## 7 - PROJETO GEOMÉTRICO

### 7.1 - INTRODUÇÃO

A Via Municipal de ligação entre a Comunidade Espinho e I implantada visando atender à demanda de moradores das duas o município.

O traçado aprovado pela Prefeitura Municipal de Limoeiro traçado bastante retilíneo com orientação Leste/Oeste.

### 7.2 - SEÇÃO TIPO DO PROJETO (ACABADO)

A rodovia acabada terá pista de 7,00, sendo duas sem acostamentos de 0,50 m para cada lado.

### 7.3 - PROJETO EM PLANTA

O Projeto em Planta apresenta as seguintes características:

- Estaca Inicial:.....
- Estaca Final:.....
- Extensão Total:.....
- Número de Curvas:.....
- Interseções:.....
- Extensão em Tangente Horizontal:.....
- Extensão em Curva Horizontal:.....
- Inclinação Transversal da Pista:.....
- Inclinação dos Taludes de Aterro:.....
- Inclinação dos Taludes de Corte:.....
- Raio Mínimo:.....

### 7.4 - PROJETO EM PERFIL

A região atravessada pelo traçado, pode ser classificada co greide do projeto geométrico é praticamente colado ao atual, eleva não enterrar as bordas.

A rodovia apresenta as seguintes principais características:



## 7 - PROJETO GEOMÉTRICO

### 7.1 - INTRODUÇÃO

A Via Municipal de ligação entre a Comunidade Espinho e I implantada visando atender à demanda de moradores das duas o município.

O traçado aprovado pela Prefeitura Municipal de Limoeiro traçado bastante retilíneo com orientação Leste/Oeste bastante r

### 7.2 - SEÇÃO TIPO DO PROJETO (ACABADO)

A rodovia acabada terá pista de 7,00, sendo duas sem acostamentos de 0,50 m para cada lado.

### 7.3 - PROJETO EM PLANTA

O Projeto em Planta apresenta as seguintes características:

- Estaca Inicial:.....
- Estaca Final:.....
- Extensão Total:.....
- Número de Curvas:.....
- Interseções:.....
- Extensão em Tangente Horizontal:.....
- Extensão em Curva Horizontal:.....
- Inclinação Transversal da Pista:.....
- Inclinação dos Taludes de Aterro:.....
- Inclinação dos Taludes de Corte:.....
- Raio Mínimo:.....

### 7.4 - PROJETO EM PERFIL

A região atravessada pelo traçado, pode ser classificada co greide do projeto geométrico é praticamente colado do atual, eleva não enterrar as bo

A rodovia apresenta as seguintes principais caractéristic



Número de Curvas Vertical – 28

Rampa Máxima – 5,02%

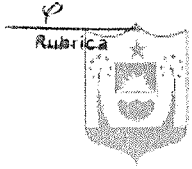
Rampa Mínima – -4,23%

### 7.5 - APRESENTAÇÃO

O Projeto Geométrico é apresentado no Anexo Plantas. Em desenhos padrão A-3 da ABNT.

Cada folha está quadriculada com coordenadas UTM no Sistema SAD-69.

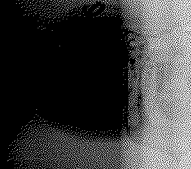
COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fls. Soluto



PREFEITURA DE  
**Limoeiro do Norte**  
Cidade do Sol e do Nordeste

8 - PROJETO

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fls. Soluto



PREFEITURA DE  
**Limoeiro do Norte**  
Cidade do Sol e do Nordeste

8 - PROJETO

## 8 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

### 8.1 - INTRODUÇÃO

O Projeto de Terraplenagem foi desenvolvido de acordo com as recomendações da IS-12 da SOP e a INSTRUÇÃO DE SERVIÇO do DNIT.

Este projeto tem a finalidade de avaliar os serviços de terraplenagem (cortes e aterros) que serão necessários para implantar a obra em epígrafe.

Os serviços básicos de terraplenagem consistem nos movimentos de corte e aterros.

Para fazer o planejamento desse projeto são necessários os conhecimentos dos seguintes elementos:

- Estudos Topográficos
- Estudos Geotécnicos
- Conhecimento da Seção de Terraplenagem.

### 8.2 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os estudos topográficos são fundamentais para que se tenha a modelagem do terreno existente com a possibilidade do conhecimento de qualquer ponto nas três dimensões da área levantada. A partir dessa superfície e do gabarito de seção transversal é possível a avaliação do movimento das massas.

### 8.3 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS

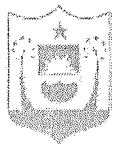
Os estudos geotécnicos forneceram os subsídios das características dos materiais dentro do corpo estradal. Verificou-se que os volumes de terraplenagem serão de pequena monta não apresentando grandes cortes nem grandes aterros. E devido as características dos materiais encontrados nas prospecções do pavimento e subleito verifica-se que não haverá desmonte de materiais de 2ª categoria nem de 3ª categoria. E tendo em vista as alturas dos cortes e dos aterros pode se estabelecer os seguintes taludes de aterro e corte:

Aterro – 3 : 2 (H : V)

Corte – 2 : 3 (H : V)

### 8.4 - CONHECIMENTO DE SEÇÃO DE TERRAPLENAGEM

O conhecimento da seção de terraplenagem é obtido a partir da seção final citada no capítulo 7 – Projeto Geométrico, a seção é maior, pois suas plataformas devem ser suficientes para acomodar o pavimento. Com essa informação e a obtenção do greide do projeto geométrico deduzido a espessura do pavimento já se dispõe dos elementos para obter as massas envolvidas na operação. Utilizando o soft TOPOGRAPH roda-se a partir dessas informações as notas de



serviços e os quadros de cubação. O soft produz, também, o diagrama e permite fornecimento do fator de aterro diferente de 1,0. No caso  $FA=1,0$  que significa que  $1,0m^3$  de corte produz  $1,0m$  de aterro, volumes geométricos. Essa não é a realidade do campo e por isso corrigida na planilha de orçamento.

### 8.5 - APRESENTAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO

O projeto de terraplenagem é apresentado no Anexo - Planilhas e elementos:

- Desenhos das seções Transversais Tipo
- Planta Geral dos Empréstimo
- Planta Individual dos Empréstimo
- Quadro Resumo de Distribuição de Terras.

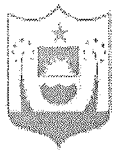


serviços e os quadros de cubação. O soft produz, também, o diagrama e permite fornecimento do fator de aterro diferente de 1,0. No caso  $FA=1,0$  que significa que  $1,0m^3$  de corte produz  $1,0m$  de aterro, volumes geométricos. Essa não é a realidade do campo e por isso corrigida na planilha de orçamento.

### 8.5 - APRESENTAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO

O projeto de terraplenagem é apresentado no Anexo - Planilhas e elementos:

- Desenhos das seções Transversais Tipo
- Planta Geral dos Empréstimo
- Planta Individual dos Empréstimo
- Quadro Resumo de Distribuição de Terras.



PREFEITURA DE  
**Limoeiro  
do Norte**  
RESISTÊNCIA EM CADA PASSO



COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fis. 547  
2  
Rubrica

---

---

**9 - PROJETO DE DRENAGEM**





## 9 - PROJETO DE DRENAGEM

### 9.1 - INTRODUÇÃO

O Projeto de Drenagem foi desenvolvido tendo em vista as condições pluviométricas e topográficas da região, considerando as águas sub-superficiais às águas superficiais, cortados pelo traçado.

### 9.2 - METODOLOGIA

Os elementos de drenagem superficial e bueiros, foram determinados com base nos resultados das descargas de projeto, obtidas dos estudos realizados anteriormente.

A capacidade teórica de vazão das sarjetas de corte e banquetas, foi determinada através da associação da fórmula de Manning e da Equação da Continuidade de Lizzard, ou seja:

$$Q = 0,375(z/n) \cdot y^{8/3} \cdot I^{1/2}$$

Onde:

$Q$  = Capacidade de vazão em m<sup>3</sup>/s

$n$  = Coeficiente de Rugosidade

$z$  = Inverso da declividade transversal

$y$  = Profundidade da lâmina d'água

$I$  = Declividade longitudinal

A descarga teórica obtida da expressão acima foi corrigida pela perda de carga devido à declividade longitudinal, apresentada na folha seguinte.

A capacidade de vazão das descidas d'água foi determinada com base nos resultados obtidos e exposto a seguir:

$$Z_1 + V_1^2/2g = Z_2 + V_2^2/2g$$

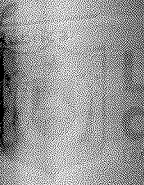
Onde:

$Z_1$  = Energia potencial no ponto 1;

$V_1$  = Velocidade no ponto 1;

$Z_2$  = Energia potencial no ponto 2;

$V_2$  = Velocidade no ponto 2;



## 9 - PROJETO DE DRENAGEM

### 9.1 - INTRODUÇÃO

O Projeto de Drenagem foi desenvolvido tendo em vista as condições pluviométricas e topográficas da região, considerando as águas sub-superficiais às águas superficiais, cortados pelo traçado.

### 9.2 - METODOLOGIA

Os elementos de drenagem superficial e bueiros, foram determinados com base nos resultados das descargas de projeto, obtidas dos estudos realizados anteriormente.

A capacidade teórica de vazão das sarjetas de corte e banquetas, foi determinada através da associação da fórmula de Manning e da Equação da Continuidade de Lizzard, ou seja:

$$Q = 0,375(z/n) \cdot y^{8/3} \cdot I^{1/2}$$

Onde:

$Q$  = Capacidade de vazão em m<sup>3</sup>/s

$n$  = Coeficiente de Rugosidade

$z$  = Inverso da declividade transversal

$y$  = Profundidade da lâmina d'água

$I$  = Declividade longitudinal

A descarga teórica obtida da expressão acima foi corrigida pela perda de carga devido à declividade longitudinal, apresentada na folha seguinte.

A capacidade de vazão das descidas d'água foi determinada com base nos resultados obtidos e exposto a seguir:

$$Z_1 + V_1^2/2g = Z_2 + V_2^2/2g$$

Onde:

$Z_1$  = Energia potencial no ponto 1;

$V_1$  = Velocidade no ponto 1;

$Z_2$  = Energia potencial no ponto 2;

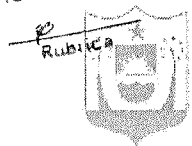
$V_2$  = Velocidade no ponto 2;



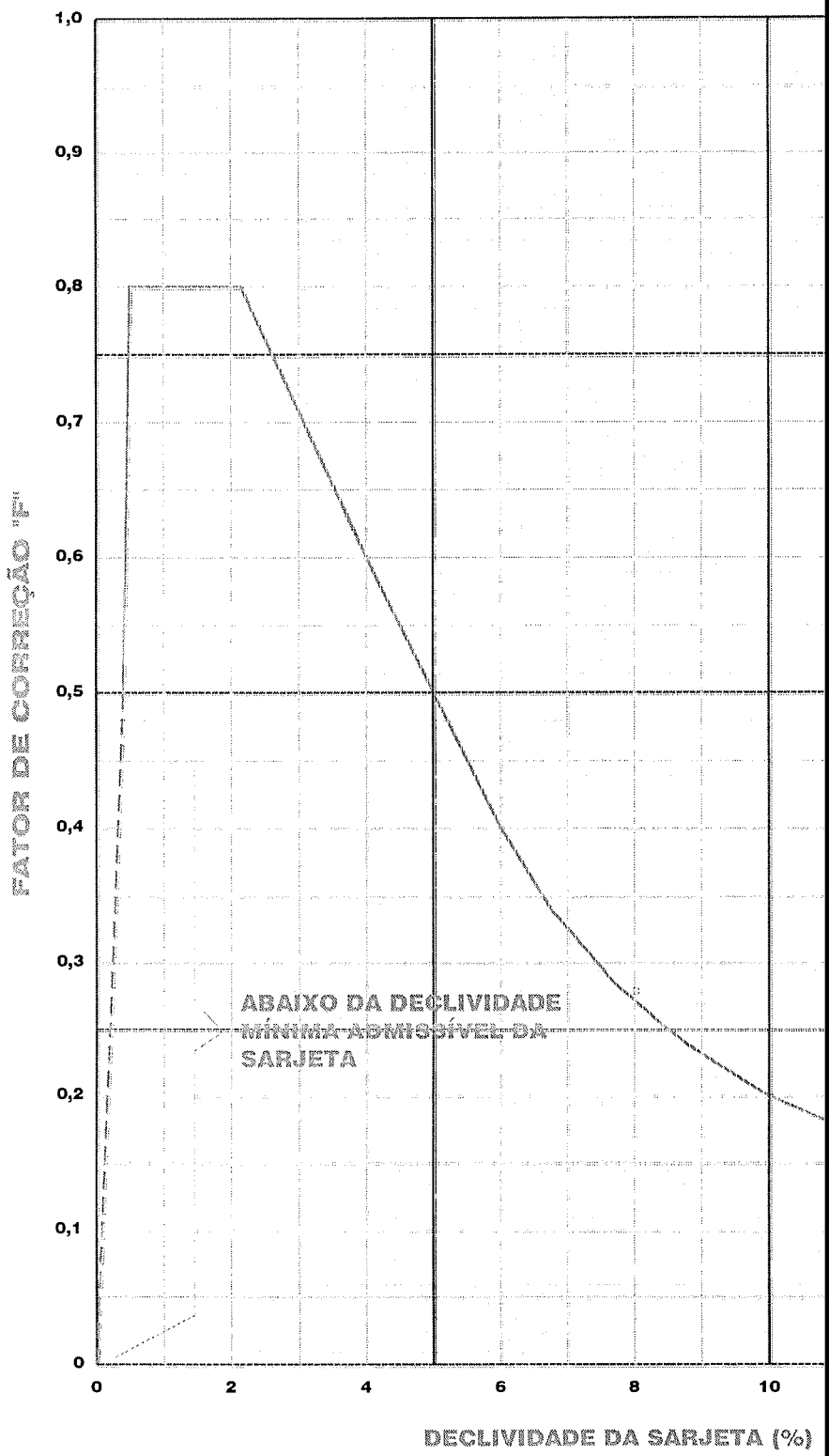
COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fls. 949  
\_\_\_\_\_  
Rubrica

$g =$  Aceleração da gravidade igual a  $9,81 \text{ m/s}^2$ .





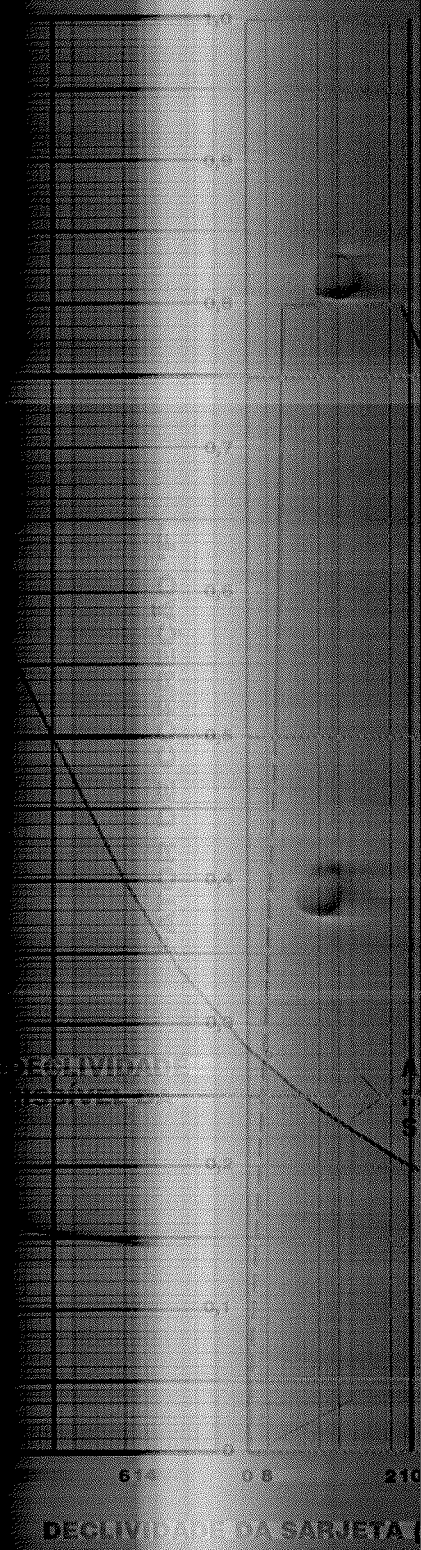
### FATOR DE CORREÇÃO



DECLIVIDADE DA SARJETA (%)



### FATOR DE CORREÇÃO



DECLIVIDADE DA SARJETA (%)

### 9.3 - DISPOSITIVOS DE DRENAGEM SUPERFICIAL

#### 9.3.1 - SARJETA DE CORTE

Adotou-se uma sarjeta de seção triangular com altura de 0,25m, tendo para o lado do acostamento uma inclinação de 33% e para o lado do talude de corte a mesma inclinação desse, ou seja, 1(H) : 1(V). Esta sarjeta será executada em concreto com uma espessura de 0,08m. Para o cálculo da capacidade de vazão considerou-se a sarjeta funcionando a seção plena. Os parâmetros necessários para o cálculo da capacidade de vazão da sarjeta são:

$$n = 0,014$$

$$z = 3,03$$

$$y = 0,25m$$

A seguir apresenta-se a capacidade de vazão para diversas declividades longitudinais das sarjetas, com os respectivos comprimentos críticos. O cálculo dos comprimentos críticos foi feito em função da descarga, por metro linear de plataforma e do talude de corte, obtida nos estudos hidrológicos e da capacidade de vazão da sarjeta.

Inc Long. (%)	Q (l/s)	Fator "F"	Espaçam. Saída
0,3	44	0,400	150
0,5	100	0,700	322
1,0	161	0,800	520
1,5	197	0,800	638
2,0	228	0,800	735
2,5	247	0,775	797
3,0	251	0,720	806
3,5	250	0,665	803
4,0	242	0,600	780

#### 9.3.2 - BANQUETA DE ATERRO

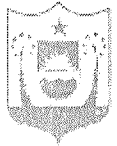
Adotou-se banquetas para aterros com altura superior a 2,00 m. Considerou-se que uma faixa de 4,0m na pista será inundada o que corresponde um espelho d'água de 12cm. A partir dessa hipótese, obtivemos as seguintes parâmetros, necessários para o cálculo da capacidade de vazão das banquetas:

$$n = 0,014$$

$$z = 34$$

$$y = 0,12m$$

A seguir apresenta-se a capacidade de vazão para diversas declividades longitudinais das banquetas, com os respectivos comprimentos críticos. O cálculo dos comprimentos



críticos foi feito em função da descarga, por metro linear, estudos hidrológicos e da capacidade de vazão da banqueta

**Cálculo da Capacidade de Vazão nas Sarjetas de**

Declividade I%	Fator F	Vazão Q l/s	Espaçamento
0,50	0,70	21,4	
0,70	0,80	28,9	
0,80	0,80	30,9	
0,90	0,80	32,8	
1,00	0,80	34,6	
1,10	0,80	36,2	
1,20	0,80	37,9	
1,30	0,80	39,4	
1,40	0,80	40,9	
1,50	0,80	42,3	
1,60	0,80	43,7	
1,70	0,80	45,1	
1,80	0,80	46,4	
1,90	0,80	47,6	
2,00	0,80	48,9	
3,00	0,60	44,9	
4,00	0,45	38,9	
5,00	0,35	33,8	
6,00	0,28	29,6	
7,00	0,20	22,9	
8,00	0,18	22,0	

9.3.3 - DESCIDAS D'ÁGUA

As descidas d'água terão seção trapezoidal tipo DERT e inclinação de aterro.

A vazão admissível na descida d'água atinge o dispositivo de retenção obtida na caixa rebaixada, na entrada da descida d'água, com a transformação da energia potencial em cinética, o seja:

$$Z_1 + 0 = Z_2 + V_2^2 / 2g$$

$$V_2 = \sqrt{2g \times 0,13}$$

$$V_2 = 1,60m / s$$

Para  $V = 1,60m / s$  e considerando a entrada a seção plena, a

críticos foi feito em função da descarga, por metro linear, estudos hidrológicos e da capacidade de vazão da banqueta

**Cálculo da Capacidade de Vazão nas Sarjetas de**

Declividade I%	Fator F	Vazão Q l/s	Espaçamento
0,50	0,70	21,4	
0,70	0,80	28,9	
0,80	0,80	30,9	
0,90	0,80	32,8	
1,00	0,80	34,6	
1,10	0,80	36,2	
1,20	0,80	37,9	
1,30	0,80	39,4	
1,40	0,80	40,9	
1,50	0,80	42,3	
1,60	0,80	43,7	
1,70	0,80	45,1	
1,80	0,80	46,4	
1,90	0,80	47,6	
2,00	0,80	48,9	
3,00	0,60	44,9	
4,00	0,45	38,9	
5,00	0,35	33,8	
6,00	0,28	29,6	
7,00	0,20	22,9	
8,00	0,18	22,0	

9.3.3 - DESCIDAS D'ÁGUA

As descidas d'água terão seção trapezoidal tipo DERT e inclinação de aterro.

A vazão admissível na descida d'água atinge o dispositivo de retenção obtida na caixa rebaixada, na entrada da descida d'água, com a transformação da energia potencial em cinética, o seja:

$$Z_1 + 0 = Z_2 + V_2^2 / 2g$$

$$V_2 = \sqrt{2g \times 0,13}$$

$$V_2 = 1,60m / s$$

Para  $V = 1,60m / s$  e considerando a entrada a seção plena, a

$$Q = 1,60 \times 0,10 \times 1000 = 160,0 \text{ l/s}$$

Admitindo-se que a velocidade de escoamento no concreto pode atingir até 10 m/s.

A altura máxima do aterro sem necessidade de previsão de um dispositivo de dissipação de energia será portanto de:

$$Z_1 + 1,60^2 / 2 \times 9,81 = 0 + 10^2 / 2 \times 9,81$$

$$Z_1 = 5,0 \text{ m}$$

#### 9.3.4 - SAÍDAS D'ÁGUA

As saídas d'água terão seção retangular de 1,00 x 0,50 x 0,20 m, em alvenaria de pedra, do tipo DERT, conforme desenho apresentado no volume 2 – Projeto de Execução.

Não se verificou a necessidade de dissipadores de energia, conforme ficou demonstrado no item anterior, pois não existem aterros com altura superior à 5 m.

#### 9.4 - DRENOS PROFUNDOS

Não se verificou necessidade de drenos profundos, já que os cortes não apresentam nenhum indício de umidade.

#### 9.5 - DIMENSIONAMENTO DOS BUEIROS

O dimensionamento dos bueiros foi feito adotando o Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT de 1990. Foi considerado que a carga de energia é igual ao diâmetro ou altura do bueiro para que não funciona como orifício.

$$E_C = D$$

A vazão máxima do bueiro foi considerada igual à crítica, sempre que a declividade é igual ou superior à declividade crítica. Quando a declividade for inferior à declividade crítica a vazão admissível foi determinada pela Fórmula de Manning, dada por:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_H^{2/3} \times i^{1/2}$$

Onde:

$Q$  = vazão em  $\text{m}^3/\text{s}$

$n$  = coeficiente de rugosidade adotado  $n = 0,014$

$A$  = área do escoamento em  $\text{m}^2$



$R_H$  = raio hidráulico em m

$i$  = declividade em m/m

**Para Bueiros Tubulares**

$$Q_C = 1,533 \times D^{2,5} \text{ em m}^3/\text{s}$$

$$V_C = 2,56 \sqrt{D} \text{ em m/s}$$

$$I_C = 32,82 \times \frac{n^2}{\sqrt[3]{D}} \text{ em m/m}$$

**Para Bueiros Celulares**

$$Q_C = 1,705 \times B \times H^{1,5} \text{ em m}^3/\text{s}$$

$$V_C = 2,56 \times \sqrt{H} \text{ em m/s}$$

$$I_C = 2,60 \times \frac{n^2}{\sqrt[3]{H}} \times \left( 3 + \frac{4H}{B} \right)^{4/3} \text{ em m/m}$$

A partir das vazões afluentes obtidas nos estudos de dimensionamento testando alguns diâmetros até chegar às dimensões do quadro abaixo:

Vazão Afluente aos Bueiros			
Estaca	Q <sub>afluente</sub>	Tipo	Q
69+0,00	9,33	0,80	



$R_H$  = raio

$i$  = decliv

**Para Buei**

$$Q_C = 1,533$$

$$V_C = 2,56$$

$$I_C = 32,82$$

**Para Buei**

$$Q_C = 1,705$$

$$V_C = 2,56$$

$$I_C = 2,60 \times \frac{n^2}{\sqrt[3]{H}} \times \left( 3 + \frac{4H}{B} \right)^{4/3} \text{ em m/m}$$

A partir das vazões afluentes obtidas nos estudos de dimensionamento testando alguns diâmetros até chegar às dimensões do quadro abaixo:

Vazão Afluente aos Bueiros			
Estaca	Q <sub>afluente</sub>	Tipo	Q
69+0,00	9,33	0,80	



COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fls. 555  
Rubrica

---

**10 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**

---



## 10 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

### 10.1 - INTRODUÇÃO

O Projeto de pavimentação da Via Municipal de Ligação Comunidade Ilha de Santa Terezinha foi elaborado de acordo com os Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários da SOP.

O projeto é desenvolvido nesse capítulo abordando os seguintes tópicos:

- Estudos de Tráfego
- Estudos Geotécnicos
- Concepção do Projeto
- Dimensionamento do Pavimento
- Cálculo dos Volumes e Distância de Transporte

### 10.2 - ESTUDOS DE TRÁFEGO

Os estudos de tráfego como descrito no capítulo 3 foram realizados e destes estudos adotou-se  $N = 1,0 \times 10^6$  para um período de 10 anos.

### 10.3 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Dos estudos geotécnicos foram obtidas as características de resistência e conhecimento das condições do subleito.

Examinando os valores de índice suporte do subleito foi determinado o índice de suporte do subleito igual a 8%.

### 10.4 - CONCEPÇÃO DO PROJETO

O projeto das camadas do pavimento foi concebido da seguinte forma:

01 camada de subbase executada com material da Jazida N° 01.

01 camada de base executada com solo brita na proporção de 70% de solo brita N°J-01 e 50% de solo da jazida N°J-01.

01 camada de concreto betuminoso.

A seção tipo de pavimentação é apresentada na Figura 9.1 mostrada a seguir.



## 10 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

### 10.1 - INTRODUÇÃO

O Projeto de pavimentação da Via Municipal de Ligação Comunidade Ilha de Santa Terezinha foi elaborado de acordo com os Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários da SOP.

O projeto é desenvolvido nesse capítulo abordando os seguintes tópicos:

- Estudos de Tráfego
- Estudos Geotécnicos
- Concepção do Projeto
- Dimensionamento do Pavimento
- Cálculo dos Volumes e Distância de Transporte

### 10.2 - ESTUDOS DE TRÁFEGO

Os estudos de tráfego como descrito no capítulo 3 foram realizados e destes estudos adotou-se  $N = 1,0 \times 10^6$  para um período de 10 anos.

### 10.3 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Dos estudos geotécnicos foram obtidas as características de resistência e conhecimento das condições do subleito.

Examinando os valores de índice suporte do subleito foi determinado o índice de suporte do subleito igual a 8%.

### 10.4 - CONCEPÇÃO DO PROJETO

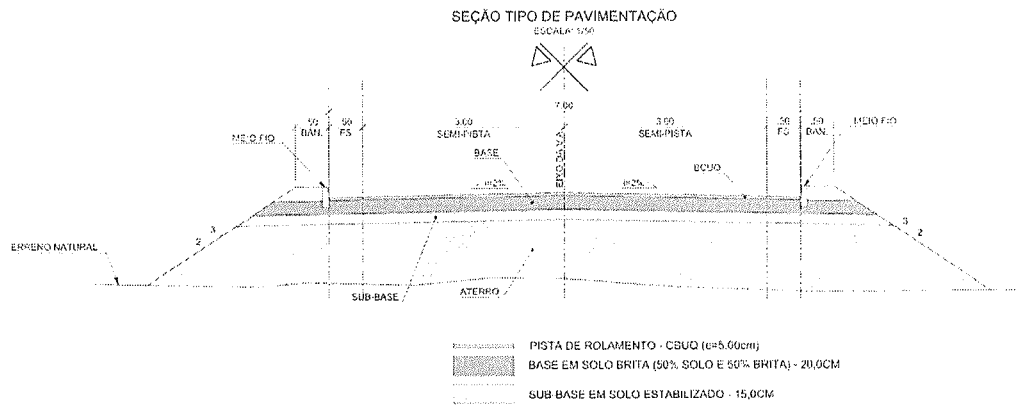
O projeto das camadas do pavimento foi concebido da seguinte forma:

01 camada de subbase executada com material da Jazida N° 01.

01 camada de base executada com solo brita na proporção de 70% de solo brita N°J-01 e 50% de solo da jazida N°J-01.

01 camada de concreto betuminoso.

A seção tipo de pavimentação é apresentada na Figura 9.1 mostrada a seguir.



**Figura 10.1 Seção Tipo de Pavimentação**

## 10.5 - DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

O dimensionamento do pavimento foi feito pelo método do Eng<sup>o</sup>. Murilo Lopes de Souza originário de 1966 e readaptado em 1998.

Esse método consiste em resolver inequações que garantam a proteção de uma determinada camada com suporte m. Resumidamente as inequações são mostradas abaixo:

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B \geq h_{20}$$

$R$  = Espessura do pavimento

$K_R$  = Coeficiente estrutural do pavimento

$B$  = Espessura da base

$K_B$  = Coeficiente estrutura da base

$h_{20}$  = Altura que protege a subbase em termos de solo granular.

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B + SB \cdot K_{SB} \geq h_m$$

Na segunda equação tem-se:

$SB$  = Espessura da subbase

$K_{SB}$  = Coeficiente estrutural da subbase

$h_m$  = Altura que protege um subleito com CBR = m.

COMISSÃO DE LIC,  
Fls. 558

R  
Rubrica



PREFEITURA DE  
**Limoeiro  
do Norte**  
ESTADO DO PERNAMBUCO

As alturas  $h_{20}$  e  $h_m$  são obtidas de aboco  $h_i \times N$ , onde:

$h_i$  = Altura que protege uma camada de CBR  $i$

$N$  = Número de repetição do eixo padrão.

Os estudos geotécnicos informaram que o CBR de projeto p

A partir desse valor foi feito o dimensionamento usando  
antigo DNER que é mostrado a seguir:

#### 10.6 - CÁLCULO DOS VOLUMES E DISTÂNCIA DE TRANS

Uma vez elaborado o projeto de pavimentação considerand  
jazidas para as usinas e daí para a pista foi feito o cálculo dos vol  
respectivos transportes que são apresentados no Anexo - Plantas.

COMISSÃO DE LIC,  
Fls. 558

R  
Rubrica

PREFEITURA DE  
**Limoeiro  
do Norte**  
ESTADO DO PERNAMBUCO

As alturas  $h_{20}$  e  $h_m$  são obtidas de aboco  $h_i \times N$ , onde:

$h_i$  = Altura que protege uma camada de CBR  $i$

$N$  = Número de repetição do eixo padrão.

Os estudos geotécnicos informaram que o CBR de projeto p

A partir desse valor foi feito o dimensionamento usando  
antigo DNER que é mostrado a seguir:

#### 10.6 - CÁLCULO DOS VOLUMES E DISTÂNCIA DE TRANS

Uma vez elaborado o projeto de pavimentação considerand  
jazidas para as usinas e daí para a pista foi feito o cálculo dos vol  
respectivos transportes que são apresentados no Anexo - Plantas.



PREFEITURA DE  
**Limoeiro  
do Norte**  
ESTÃO PRESENTE. CIDADANIA.

2023



COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fis. 554  
Rubrica

**11 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA**

Rubrica



## 11 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

### 11.1 - INTRODUÇÃO

O Projeto de Sinalização e Dispositivos de Segurança tem como objetivo definir os procedimentos a serem executados para deixar a rodovia dentro dos padrões de segurança rodoviária via dispositivos de sinalização.

O projeto de sinalização é composto de sinalização horizontal e sinalização vertical através de placas de sinalização e adverte

### 11.2 - METODOLOGIA DO PROJETO

O projeto de sinalização seguiu as recomendações do Manual de Sinalização do DENATRAN, Manual de Sinalização do DNER – Edição de 1968/28/02/74, além da complementação oriunda da experiência do Projeto

### 11.3 - APRESENTAÇÃO

O Projeto de Sinalização e Dispositivos de Segurança é apresentado contendo a sinalização horizontal e sinalização vertical e dispositivo



Rubrica



## 11 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

### 11.1 - INTRODUÇÃO

O Projeto de Sinalização e Dispositivos de Segurança tem como objetivo definir os procedimentos a serem executados para deixar a rodovia dentro dos padrões de segurança rodoviária via dispositivos de sinalização.

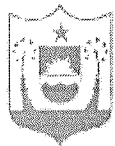
O projeto de sinalização é composto de sinalização horizontal e sinalização vertical através de placas de sinalização e adverte

### 11.2 - METODOLOGIA DO PROJETO

O projeto de sinalização seguiu as recomendações do Manual de Sinalização do DENATRAN, Manual de Sinalização do DNER – Edição de 1968/28/02/74, além da complementação oriunda da experiência do Projeto

### 11.3 - APRESENTAÇÃO

O Projeto de Sinalização e Dispositivos de Segurança é apresentado contendo a sinalização horizontal e sinalização vertical e dispositivo



MUNICÍPIO DE  
**Limoeiro  
do Norte**  
MUNICÍPIO PROMOTIVO DE DESENVOLVIMENTO



COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fls. 56

Rúbrica

**12 - PROJETO DE RECUPERAÇÃO E CONTROLE SÓCIO AMBIENTAL**

---

---



## 12 - PROJETO DE RECUPERAÇÃO E CONTROLE SÓCIO

### 12.1 - INTRODUÇÃO

As obras rodoviárias costumam ser muito impactantes. Em anos anteriores, quando os impactos positivos eram considerados, nos dias de hoje tem havido uma conscientização de preservação do meio ambiente já existe grande preocupação com impactos negativos e todos os programas são dotados de planos de controle e mitigação.

### 12.2 - IMPACTOS AMBIENTAIS DEVIDO A EXPLORAÇÃO

O projeto da rodovia em questão selecionou cinco ocorrências de jazimentos de uma pedra comercial. A exploração de todos esses jazimentos pode causar impactos degradadores ao meio ambiente.

A extração do material nas áreas de ocorrências provoca diversos impactos ambientais, tais como: desmatamento, com danos a flora e fauna; alteração dos perfis dos solos aumentando os riscos de erosão; alterações no escoamento natural das águas; o assoreamento dos mesmos; modificações na paisagem natural; emissão de ruídos e poeiras.

Para a composição da vegetação da cobertura vegetal das áreas afetadas, que a camada vegetal superficial existente naqueles locais seja estocada e posteriormente espalhados sobre a área explorada.

### 12.3 - IMPACTO DAS OBRAS A SEREM EXECUTADAS

As obras no segmento em referência constarão de implantação de um amplo de atividades, tais como:

- Desmatamento e limpeza da faixa;
- Execução de aterros com importação de materiais de enrocamento;
- Execução de cortes com compensação de materiais desmontados de bota-fora;
- Implantação das obras de arte correntes e especiais;
- Pavimentação de todo o seguimento.
- A Implantação de obras rodoviárias implica na utilização de equipamentos pesados e caminhões tornando-se, portanto, um transtorno para o trânsito que afetará diretamente as pessoas que vivem no entorno. É comum em uma implantação de obras rodoviárias o bloqueio do trânsito sendo que muitos deles fatais. Desta forma, há uma preocupação com a segurança do trânsito nos locais de implantação de um sistema de sinalização de serviço.



## 12 - PROJETO DE RECUPERAÇÃO E CONTROLE SÓCIO

### 12.1 - INTRODUÇÃO

As obras rodoviárias costumam ser muito impactantes. Em anos anteriores, quando os impactos positivos eram considerados, nos dias de hoje tem havido uma conscientização de preservação do meio ambiente já existe grande preocupação com impactos negativos e todos os programas são dotados de planos de controle e mitigação.

### 12.2 - IMPACTOS AMBIENTAIS DEVIDO A EXPLORAÇÃO

O projeto da rodovia em questão selecionou cinco ocorrências de jazimentos de uma pedra comercial. A exploração de todos esses jazimentos pode causar impactos degradadores ao meio ambiente.

A extração do material nas áreas de ocorrências provoca diversos impactos ambientais, tais como: desmatamento, com danos a flora e fauna; alteração dos perfis dos solos aumentando os riscos de erosão; alterações no escoamento natural das águas; o assoreamento dos mesmos; modificações na paisagem natural; emissão de ruídos e poeiras.

Para a composição da vegetação da cobertura vegetal das áreas afetadas, que a camada vegetal superficial existente naqueles locais seja estocada e posteriormente espalhados sobre a área explorada.

### 12.3 - IMPACTO DAS OBRAS A SEREM EXECUTADAS

As obras no segmento em referência constarão de implantação de um amplo de atividades, tais como:

- Desmatamento e limpeza da faixa;
- Execução de aterros com importação de materiais de enrocamento;
- Execução de cortes com compensação de materiais desmontados de bota-fora;
- Implantação das obras de arte correntes e especiais;
- Pavimentação de todo o seguimento.
- A Implantação de obras rodoviárias implica na utilização de equipamentos pesados e caminhões tornando-se, portanto, um transtorno para o trânsito que afetará diretamente as pessoas que vivem no entorno. É comum em uma implantação de obras rodoviárias o bloqueio do trânsito sendo que muitos deles fatais. Desta forma, há uma preocupação com a segurança do trânsito nos locais de implantação de um sistema de sinalização de serviço.

sempre atualizado. Bem como a realização de palestras para conscientizar os operadores de máquinas pesadas e caminhões para terem bastante cautela no uso destes.

#### 12.4 - IMPACTOS DAS INSTALAÇÕES DOS CANTEIROS DE OBRAS E ALOJAMENTOS

A instalação dos canteiros de obras, com oficinas mecânicas, cozinhas, refeitórios, estacionamento para veículos e equipamentos, alojamentos, e sistema de britagem provocará algumas modificações no ambiente físico e social.

Para a implantação do canteiro de obras se realiza o desmatamento e aplainamento da área, com danos à flora e fauna, provocando a desagregação e exposição do solo, com incremento do processo erosivo.

A concentração de pessoa nos alojamentos, resulta na produção de resíduos líquidos e sólidos, água servida, lixo e esgoto, os quais, quando não adequadamente controlados, vão poluir o solo e os recursos hídricos superficiais e/ou subterrâneos.

A aglomeração de pessoas facilita a transmissão de doenças, o que pode ocorrer também, pela proliferação de insetos e ratos, resultante da má destinação de dejetos e lixos. Algumas doenças podem ser transmitidas através da água, quando o abastecimento dos alojamentos é feito com líquido contaminado.

A circulação de veículos e equipamentos pesados se torna maior nas proximidades dos canteiros de obras, aumentando os riscos de acidentes.

#### 12.5 - IMPACTO NO MEIO SÓCIOECONÔMICO

Nas fases de execução e utilização da rodovia deverão ocorrer impactos sobre o meio socioeconômico dos municípios de sua área de influência.

Quando da execução de empreendimento, muitas pessoas de outras localidades virão para trabalhar nas obras, introduzindo novos hábitos, bem como contribuindo para alguma melhoria no comércio e nas firmas prestadoras de serviços dos municípios.

Em obras deste tipo, é comum ocorrência de problemas ligados a desavenças entre moradores locais e estrangeiros, relacionamentos amorosos, introdução de novos hábitos, etc.

Muitas pessoas residentes na área poderão ser absorvidas nos serviços de construção da estrada, significando melhorias de renda e formação de mão-de-obra.

#### 12.6 - PROBLEMAS DE SEGURANÇA DO TRÁFEGO

Já foram comentados os problemas que poderão resultar da circulação de veículos e equipamentos pesados, durante a execução dos serviços da rodovia.



Após a pavimentação da estrada, as condições de tráfego e velocidade de uso.

Neste sentido, como se sabe, o usuário local não tem prática de estrada com maior tráfego e que favorece a uma maior velocidade. Assim, o seu veículo, muitas vezes, não oferece condições mínimas de segurança concreta que necessitará mostrar ao usuário os riscos de acidente e proporcionar.

## 12.7 - MEDIDAS MITIGADORAS DE IMPACTOS

As medidas mitigadoras objetivam dirimir a alteração das atividades integrantes das obras. A partir do conhecimento das características e identificação dos impactos das obras, serão propostas medidas para mitigar as consequências negativas para aumentar os benefícios do empreendimento. As medidas mitigadoras de um empreendimento rodoviário devem ser previstas e executadas durante as obras da rodovia.

As medidas propostas devem ser executadas durante a execução e uso da rodovia, visando evitar ou minimizar os impactos negativos e maximizar os seus impactos positivos.

### 12.7.1 - CONTROLE DAS ÁREAS DE OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS

Os materiais terrosos e pétreos naturais são utilizados na pavimentação, drenagem, obras de artes especiais e obras complementares.

A sistemática para as diversas atividades das obras é embasada em pesquisas que devem ser criteriosamente respeitadas. Tais pesquisas são as seguintes:

- Preservar as espécies arbóreas fora da faixa de "off set" de materiais;
- Deixar a área desmatada e/ou escavada regularizada, mantendo o gradiente natural, provocando depressões;
- Recuperar a área escavada, seguindo uma sistemática de recuperação;
- A seguir apresenta-se as recomendações de exploração para as áreas de empréstimo;
- As caixas de empréstimo, quando necessárias, devem ser construídas preferencialmente em áreas externas às linhas de "off-set" da estrada, a fim de evitar a infiltração de água para o leito da estrada;
- Para as ocorrências existentes e que se transformam em represamento de águas pluviais, recomenda-se que essas áreas não devem ser drenadas, pois constituem criadouros para os criadores e para os animais selvagens;



Após a pavimentação da estrada, as condições de tráfego e velocidade de uso.

Neste sentido, como se sabe, o usuário local não tem prática de estrada com maior tráfego e que favorece a uma maior velocidade. Assim, o seu veículo, muitas vezes, não oferece condições mínimas de segurança concreta que necessitará mostrar ao usuário os riscos de acidente e proporcionar.

## MEDIDAS MITIGADORAS DE IMPACTOS

As medidas mitigadoras objetivam dirimir a alteração das atividades integrantes das obras. A partir do conhecimento das características e identificação dos impactos das obras, serão propostas medidas para mitigar as consequências negativas para aumentar os benefícios do empreendimento. As medidas mitigadoras de um empreendimento rodoviário devem ser previstas e executadas durante as obras da rodovia.

As medidas propostas devem ser executadas durante a execução e uso da rodovia, visando evitar ou minimizar os impactos negativos e maximizar os seus impactos positivos.

### CONTROLE DAS ÁREAS DE OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS

Os materiais terrosos e pétreos naturais são utilizados na pavimentação, drenagem, obras de artes especiais e obras complementares.

A sistemática para as diversas atividades das obras é embasada em pesquisas que devem ser criteriosamente respeitadas. Tais pesquisas são as seguintes:

- Preservar as espécies arbóreas fora da faixa de "off set" de materiais;
- Deixar a área desmatada e/ou escavada regularizada, mantendo o gradiente natural, provocando depressões;
- Recuperar a área escavada, seguindo uma sistemática de recuperação;
- A seguir apresenta-se as recomendações de exploração para as áreas de empréstimo;
- As caixas de empréstimo, quando necessárias, devem ser construídas preferencialmente em áreas externas às linhas de "off-set" da estrada, a fim de evitar a infiltração de água para o leito da estrada;
- Para as ocorrências existentes e que se transformam em represamento de águas pluviais, recomenda-se que essas áreas não devem ser drenadas, pois constituem criadouros para os criadores e para os animais selvagens;



PREFEITURA DE  
**Limoeiro  
do Norte**  
ESTABELECIDO EM 1954



COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fis. 569  
Rubrica

- Evitar a obtenção de materiais em áreas urbanizadas ou potencialmente urbanizáveis;
- Executar desmatamento restrito às áreas a serem utilizadas, procurando-se preservar as árvores de maior porte;
- Para exploração das ocorrências, deve-se escolher uma área próxima para deposição do solo orgânico e da camada vegetal não aproveitável, de tal sorte que o local facilite o seu futuro espalhamento sobre a parte explorada, ou sobre o bota-fora lançado na ocorrência, a fim de minimizar a agressão causada a natureza;
- A camada superior dos solos que contenham matéria orgânica deverá ser raspada convenientemente para reaproveitamento posterior;
- A preservação do solo superficial é a maior importância, pois concluídos os trabalhos, ele será reincorporado aos seus locais de origem sobre os horizontes inferiores expostos, reconstituindo-se a nova superfície, criando-se condições à regeneração natural da vegetação nativa e realizando-se um plantio de espécies selecionadas;
- À medida que os materiais forem sendo retirados para utilização nos serviços de terraplenagem e pavimentação da rodovia, o terreno nessas áreas deverá ser conformado com suavidade para que, ao final da utilização, se possa proceder o tratamento vegetal adequado e a natureza possa aos poucos se regenerar;
- Quando as ocorrências não forem totalmente utilizadas e forem destinadas para manutenção das rodovias, a recomposição deverá se feita de modo a permitir a utilização futura, sendo necessário portanto, uma conformação reintegrando-a à paisagem original e posteriormente se nova extração for realizada o DERT deverá executar um tratamento adequado;
- Para a exploração das ocorrências deverá ser previsto, quando da execução dos serviços, a implantação de sistema de drenagem adequado para direcionamento seguro das águas superficiais.

A exploração de areia requer medidas específicas para o controle ambiental dos rios. As medidas em referência objetivam evitar o aumento de velocidade das águas provocado pelo novo leito que deve ser uma superfície mais lisa. Neste sentido, durante a exploração recomenda-se preservar bancos de areia transversais ao leito em forma de "bermas", espaçados de 80 a 100m. Tais "bermas" propiciarão a sedimentação, devendo formar no futuro novos depósitos.

A exploração de área para pedreira adotar-se-á procedimento semelhante ao das ocorrências de terraplenagem e jazida no que diz a recuperação da cobertura vegetal.



### 12.7.2 - CONTROLE DO LANÇAMENTO DE REFUGOS E EXCEDENTES

- Para deposição dos refugos e excedentes em bota-fora locais que não venham a criar deformação na paisagem e circulação da água. Prioritariamente deverão ser utilizados locais ou ocorrências ainda não recompostas.
- Localizar os bota-fora distantes das linhas de drenagem.
- O bota-fora resultante da escavação dos locais ou dispositivos de drenagem e bueiros deverão ser preferencialmente nas caixas de empréstimos ou desativadas, utilizando-se toda a capacidade da caixa posteriormente recoberto com terra vegetal na espessura de 0,40 m e ser depois plantado com vegetação nativa.
- Para os casos de o desmatamento atingir vegetação de volume de restos vegetais vultoso. Quando inevitáveis os volumes, deverá ser providenciado adequado acondicionamento no domínio. Quando o volume de madeira não possibilita providenciar a retirada. Este refugo poderá ser acondicionado em empréstimo, ou locais previamente escolhidos conforme o plano de manejo. Todos estes procedimentos, contudo, deverão ser executados após levantamentos sobre o aproveitamento da madeira e a inviabilidade da sua utilização.
- O bota-fora do excedente dos cortes e terraplenas deverão ser acondicionado em caixas de empréstimos ou ocorrências que porventura existem, ou locais selecionados e indicados. A largura do bota-fora compreende cortes e aterros de até 0,40 m de largura e se a superfície do terreno para reposição da camada vegetal não for executados de tal forma que as superfícies resultem em valas de modo a propiciar adequado escoamento superficial, os taludes deverão ser regulados de modo compatível com o tipo de solo.

### 12.7.3 - RECOMPOSIÇÃO DAS ÁREAS DOS CAMINHOS DE SERVIÇO

Os caminhos de serviço deverão sofrer tratamento idêntico à área de terra vegetal. Concluído o tratamento, a terra vegetal deverá ser espalhada sobre sua superfície, a terra vegetal previamente selecionada no momento em que foram construídos. Somente após a fiscalização a execução de caminhos de serviço imprescindíveis à acesso às ocorrências de materiais e desvios de tráfego das rodovias e de interseção para a construção de obras de artes ou grandes aterros, evitando a abertura de caminhos de serviços laterais ao longo do percurso sistemático do tráfego por conveniência construtiva, o que causa g



### 12.7.2 - CONTROLE DO LANÇAMENTO DE REFUGOS E EXCEDENTES

- Para deposição dos refugos e excedentes em bota-fora locais que não venham a criar deformação na paisagem e circulação da água. Prioritariamente deverão ser utilizados locais ou ocorrências ainda não recompostas.
- Localizar os bota-fora distantes das linhas de drenagem.
- O bota-fora resultante da escavação dos locais ou dispositivos de drenagem e bueiros deverão ser preferencialmente nas caixas de empréstimos ou desativadas, utilizando-se toda a capacidade da caixa posteriormente recoberto com terra vegetal na espessura de 0,40 m e ser depois plantado com vegetação nativa.
- Para os casos de o desmatamento atingir vegetação de volume de restos vegetais vultoso. Quando inevitáveis os volumes, deverá ser providenciado adequado acondicionamento no domínio. Quando o volume de madeira não possibilita providenciar a retirada. Este refugo poderá ser acondicionado em empréstimo, ou locais previamente escolhidos conforme o plano de manejo. Todos estes procedimentos, contudo, deverão ser executados após levantamentos sobre o aproveitamento da madeira e a inviabilidade da sua utilização.
- O bota-fora do excedente dos cortes e terraplenas deverão ser acondicionado em caixas de empréstimos ou ocorrências que porventura existem, ou locais selecionados e indicados. A largura do bota-fora compreende cortes e aterros de até 0,40 m de largura e se a superfície do terreno para reposição da camada vegetal não for executados de tal forma que as superfícies resultem em valas de modo a propiciar adequado escoamento superficial, os taludes deverão ser regulados de modo compatível com o tipo de solo.

### 12.7.3 - RECOMPOSIÇÃO DAS ÁREAS DOS CAMINHOS DE SERVIÇO

Os caminhos de serviço deverão sofrer tratamento idêntico à área de terra vegetal. Concluído o tratamento, a terra vegetal deverá ser espalhada sobre sua superfície, a terra vegetal previamente selecionada no momento em que foram construídos. Somente após a fiscalização a execução de caminhos de serviço imprescindíveis à acesso às ocorrências de materiais e desvios de tráfego das rodovias e de interseção para a construção de obras de artes ou grandes aterros, evitando a abertura de caminhos de serviços laterais ao longo do percurso sistemático do tráfego por conveniência construtiva, o que causa g

faixa de domínio. Caso a fiscalização concorde com esse procedimento, admitido exclusivamente em regiões de vegetação rasteira, deverá ser rigorosamente observado o procedimento de recomposição que por sua vez não será possível de remuneração.

#### 12.7.4 - SEGURANÇA DO TRÁFEGO

Para maior segurança do tráfego foram previstos acessos e baias para parada de ônibus para acesso aos povoados e comunidades locais.

O projeto da rodovia contém toda sinalização horizontal e vertical a ser implantada ao longo da semana.

Para a sinalização horizontal foram projetadas: linhas de bordo do pavimento, linha de proibição de ultrapassagem, linhas demarcadores de faixas de trânsito, zebrações, parada obrigatória, travessia de pedestres e setas. Os elementos da sinalização horizontal deverão ser pintados com tinta refletiva.

A sinalização vertical será composta de placas regulamentares, tais como, parada obrigatória, velocidade máxima permitida, via preferencial, etc; placas de advertência com informações antecipada de ocorrência no trecho; placas informativas, com indicações de quilômetros percorridos, início e fim de zona urbana, povoados, riachos, etc.; e placas educativas, orientando os usuários sobre a melhor forma de proceder na estrada.

O controle da emissão de ruídos e vibração pode ser feito através da calibragem e conservação dos motores e equipamentos utilizados, bem como pelo disciplinamento dos horários de funcionamento dos mesmos, que devem ser compatíveis com os períodos de repouso da população.

A emissão de poeiras será controlada através da aspersão de água sobre os trechos de espalhamento do material de aterro, subbase e caminhos de serviços.

São necessários, também, cuidados com segurança dos moradores da área, durante a execução da obra. Assim, deverão ser colocadas placas de orientação à população, sobre a circulação de veículos e equipamentos, bem como a colocação de lombadas provisórias nas proximidades dos aglomerados urbanos, para que haja redução de velocidade nesses trechos.

Anterior ao início dos serviços deverá ser providenciado o seguinte:

- Informar aos moradores situados ao longo do trecho sobre o cronograma de serviços e a empresa responsável pela a sua execução e endereço;
- Informar como a comunidade deverá proceder para solicitar colaboração e registrar reclamações sobre os problemas causados com a execução dos serviços;
- Orientar o pessoal participante da execução da obra para integrar de forma positiva com as comunidades;

- Estabelecer trabalho de conscientização junto a comunidade sobre a importância do programa de obras;
- Conscientizar o pessoal da importância da obra (engenheiros, topógrafos e demais técnicos) sobre os problemas de implantação do empreendimento;
- Execução sinalização adequada;
- Compensar adequadamente os indivíduos por perdas de outros bens que ocorrem em função das obras;
- Dar especial atenção aos caminhos de entrada às casas que estiverem ao longo do subtrecho em serviço.

Durante a execução da obra é importante um acompanhamento às margens da via, no sentido de conscientizá-la da importância de mostrar que os incômodos causados durante os serviços são benefícios do empreendimento.

A população deve ser orientada sobre as áreas de acidentes de trânsito, placas indicativas e de contatos com seguimentos da comunidade.

O órgão de extensão rural do Estado deve desenvolver um trabalho com a população pois, com a melhoria da rodovia, serão ampliadas as oportunidades dos produtos gerados na área.

A melhoria das condições da via conduzirá a uma exploração mais intensa nas propriedades rurais, havendo, portanto, a necessidade de trabalho de educação dos proprietários e trabalhadores, sobre assuntos incluindo: manejo adequado do solo; técnicas de controle da erosão; controle do desmatamento e reflorestamento; medidas de proteção ecológico de pragas e doenças; educação ambiental de um modo geral.

Na execução dessas atividades de educação e controle ambiental os órgãos responsáveis pela proteção do meio ambiente – IBAMA, órgãos de extensão rural.

## 12.8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos impactos ambientais provocados pelo empreendimento deve visar a superação dos impactos positivos sobre os negativos para a região, e o desenvolvimento socioeconômico.

No entanto, ressalta-se a necessidade da adoção das medidas para mitigar os impactos negativos sobre os meios físicos, biótico e antrópico.



- Estabelecer trabalho de conscientização junto a comunidade sobre a importância do programa de obras;
- Conscientizar o pessoal da importância da obra (engenheiros, topógrafos e demais técnicos) sobre os problemas de implantação do empreendimento;
- Execução sinalização adequada;
- Compensar adequadamente os indivíduos por perdas de outros bens que ocorrem em função das obras;
- Dar especial atenção aos caminhos de entrada às casas que estiverem ao longo do subtrecho em serviço.

Durante a execução da obra é importante um acompanhamento às margens da via, no sentido de conscientizá-la da importância de mostrar que os incômodos causados durante os serviços são benefícios do empreendimento.

A população deve ser orientada sobre as áreas de acidentes de trânsito, placas indicativas e de contatos com seguimentos da comunidade.

O órgão de extensão rural do Estado deve desenvolver um trabalho com a população pois, com a melhoria da rodovia, serão ampliadas as oportunidades dos produtos gerados na área.

A melhoria das condições da via conduzirá a uma exploração mais intensa nas propriedades rurais, havendo, portanto, a necessidade de trabalho de educação dos proprietários e trabalhadores, sobre assuntos incluindo: manejo adequado do solo; técnicas de controle da erosão; controle do desmatamento e reflorestamento; medidas de proteção ecológico de pragas e doenças; educação ambiental de um modo geral.

Na execução dessas atividades de educação e controle ambiental os órgãos responsáveis pela proteção do meio ambiente – IBAMA, órgãos de extensão rural.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos impactos ambientais provocados pelo empreendimento deve visar a superação dos impactos positivos sobre os negativos para a região, e o desenvolvimento socioeconômico.

No entanto, ressalta-se a necessidade da adoção das medidas para mitigar os impactos negativos sobre os meios físicos, biótico e antrópico.



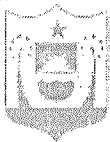
COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fls. 569  
Rubrica

Embora os impactos ambientais sejam de grande monta os benefícios do empreendimento devem favorecer a sociedade da região. Para tanto, espera-se que as medidas mitigadoras apresentadas sejam aplicadas e que os pequenos proprietários a serem atingidos sejam satisfatoriamente compensados.

COMISSÃO DE LICITAÇÃO

Fis. 570

Rubrica



PRESIDENTE DE  
**Limoeiro  
do Norte**  
DESENVOLVIMENTO CIDADÃO

COMISSÃO DE LICITAÇÃO

Fis. 570

Rubrica

PRESIDENTE DE  
**Limoeiro  
do Norte**  
DESENVOLVIMENTO CIDADÃO

RELAÇÕES

## 13 - ESPECIFICAÇÕES

### 13.1 - INTRODUÇÃO

Os materiais, equipamentos, procedimento para execução, controle, medição e pagamento de todos os serviços previstos deverão atender integralmente às ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS DA SOP/CE, complementadas pelas Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT ou, quando couber, particularizações destas e, finalmente, por especificações complementares para aqueles serviços não previstos nos documentos anteriores.

Na aplicação destas normas e especificações deverá ser obedecida a seguinte ordem de precedência:

- Especificações Complementares;
- Especificações Particulares;
- Normas para Medição de Serviço da SOP / SEINFRA
- Especificações Gerais Para Serviços e Obras Rodoviárias da SOP-CE;
- Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT.

### 13.2 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS (DERT-CE)

Serão utilizadas as seguintes Especificações Gerais para Serviços de Obras Rodoviárias da SOP. Relativamente aos itens Medição e Pagamento dessas especificações, quando conflitantes com as Normas para Medição de Serviços e/ou Tabela de Preços da SOP, deverá ser adaptada para que essas Normas e Tabela sejam atendidas.

- Terraplenagem

DERT-ES-T 01/00 - Serviços Preliminares

DERT-ES-T 02/00 - Caminhos de Serviço

DERT-ES-T 04/00 - Cortes

DERT-ES-T 05-00 - Empréstimos

DERT-ES-T 06-00 - Aterros com solos

- Pavimentação

DERT-ES-P 01/00 - Regularização do Subleito

DERT-ES-P 03/00 - Sub-Base Granular

Rubrica



MUNICÍPIO DE  
**Limoeiro  
do Norte**  
ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

- DER T-ES-P 04/00 - Base Granular
- DER T-ES-P 08/00 - Imprimação
- DER T-ES-P 12/00 - Concreto Asfáltico
- DER T-ES-P 15/94 - Pré-Misturado a Frio
- Drenagem
- DER T-ES-D 01/00 - Sarjetas e Valetas
- DER T-ES-D 02/00 - Meio-fio (Banquetas)
- DER T-ES-D 03/00 - Entradas e Descidas D'Água em Talude
- DER T-ES-D 04/00 - Dissipadores de Energia (Saídas D'Água)
- DER T-ES-D 05/00 - Bueiros de Greide (Bueiros Tubulares)
- DER T-ES-D 06/00 - Drenos Longitudinais Profundos
- Obras de Arte Correntes
- DER T-OA 01/00 - Serviços Preliminares
- DER T-OA 02/00 - Concretos e Argamassa
- DER T-OA 03/00 - Armaduras para Concreto Armado
- DER T-OA 05/00 - Formas e Cimbres
- DER T-OA 06/00 - Caixas Coletoras de Concreto
- DER T-OA 07/00 - Bueiros Tubulares em Concreto
- DER T-OA 08/00 - Bueiros Capeados
- DER T-OA 12/00 - Demolição e Remoção de Bueiros Existentes
- DER T-OA 13/00 - Limpeza e Desobstrução de Bueiros Existentes
- DER T-OA 15/00 - Demolição de Dispositivos de Concreto
- Obras Complementares
- DER T-ES-OC 01/00 - Cercas
- DER T-ES-OC 02/00 - Defensas



Rubrica

MUNICÍPIO DE  
**Limoeiro  
do Norte**  
ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

- Base Granular DER T-ES-P
- Imprimação DER T-ES-P
- Concreto Asfáltico DER T-ES-P
- Pré-Misturado a Frio DER T-ES-P
- Drenagem
- Sarjetas e Valetas DER T-ES-D
- Meio-fio (Banquetas) DER T-ES-D
- Entradas e Descidas D'Água em Talude DER T-ES-D
- Dissipadores de Energia (Saídas D'Água) DER T-ES-D
- Bueiros de Greide (Bueiros Tubulares) DER T-ES-D
- Drenos Longitudinais Profundos DER T-ES-D
- Obras de Arte Correntes
- Serviços Preliminares DER T-OA
- Concretos e Argamassa DER T-OA
- Armaduras para Concreto Armado DER T-OA
- Formas e Cimbres DER T-OA
- Caixas Coletoras de Concreto DER T-OA
- Bueiros Tubulares em Concreto DER T-OA
- Bueiros Capeados DER T-OA
- Demolição e Remoção de Bueiros Existentes DER T-OA
- Limpeza e Desobstrução de Bueiros Existentes DER T-OA
- Demolição de Dispositivos de Concreto DER T-OA
- Obras Complementares
- 0 - Cercas DER T-ES-OC
- 0 - Defensas DER T-ES-OC



- Sinalização

DERT-ES-S 01/00 - Sinalização Horizontal

DERT-ES-S 02/00 - Sinalização Vertical

- Proteção do Corpo Estradal

DERT-ES-CE 01/00 - Proteção Vegetal

- Proteção Ambiental

DERT-ES-PA 01/94 - Serviços para Proteção Ambiental

### 13.3 - ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES

Em princípio não são previstas especificações complementares, pois todos os serviços se enquadram nas especificações gerais da SOP e do DNIT.

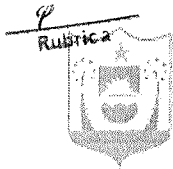
### 13.4 - EQUIPAMENTO MÍNIMO

Na preparação da proposta o Licitante deverá observar o seguinte:

O seu equipamento mínimo deve ser compatível em produção com os aqui apresentados e ter condições adequadas aos serviços;

O seu equipamento deverá ser compatível com sua composição de preços (Produção das Equipes Mecânicas) e seu Cronograma Físico.

A seguir apresenta-se a relação do Equipamento Mínimo.

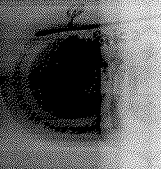


**Relação do Equipamento Mínimo**

Item	Equipamentos
1	Trator de Esteira equipado com escarificador - 200HP
2	Trator de pneus
3	Carregadeira frontal de esteiras - 190HP
4	Motoniveladora - 125HP
5	Retro-escavadeira
6	Rolo pé-de-carneiro rebocável
7	Rolo vibratório liso autopropulsor
8	Rolo de pneus - 165HP
9	Rolo tandem
10	Grade de discos - 10 discos
11	Vassoura mecânica
12	Usina de Solos 90 t/h
13	Usina de Asfalto de 60 t/h
14	Acabadora de Asfalto
15	Tanque para asfalto de até 15.000 l
16	Compactador manual (placa vibratória)
17	Betoneira de 320 l
18	Laboratório de materiais (solo, asfalto e concreto)
19	Caminhão tanque de 6.000 l equipado com moto-bomba
20	Caminhão de carroçaria fixa (10 t) c/ guincho
21	Caminhão de carroçaria fixa (10 t)
22	Caminhão comboio
23	Caminhão basculante de até 10 m3
24	Máquina para sinalização horizontal
25	Moto-bomba



Documento assinado digitalmente  
DANIEL MOURA DE CASTRO  
Data: 27/03/2026 12:06:00-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



**Relação do Equipamento Mínimo**

Item	Equipamentos
1	Trator de Esteira equipado com escarificador - 200HP
2	Trator de pneus
3	Carregadeira frontal de esteiras - 190HP
4	Motoniveladora - 125HP
5	Retro-escavadeira
6	Rolo pé-de-carneiro rebocável
7	Rolo vibratório liso autopropulsor
8	Rolo de pneus - 165HP
9	Rolo tandem
10	Grade de discos - 10 discos
11	Vassoura mecânica
12	Usina de Solos 90 t/h
13	Usina de Asfalto de 60 t/h
14	Acabadora de Asfalto
15	Tanque para asfalto de até 15.000 l
16	Compactador manual (placa vibratória)
17	Betoneira de 320 l
18	Laboratório de materiais (solo, asfalto e concreto)
19	Caminhão tanque de 6.000 l equipado com moto-bomba
20	Caminhão de carroçaria fixa (10 t) c/ guincho
21	Caminhão de carroçaria fixa (10 t)
22	Caminhão comboio
23	Caminhão basculante de até 10 m3
24	Máquina para sinalização horizontal
25	Moto-bomba



Documento assinado digitalmente  
DANIEL MOURA DE CASTRO  
Data: 27/03/2026 12:06:00-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fls. 575

          
Rubrica

---

---

ANEXOS

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fls. 576



PREFEITURA DE  
**Limoeiro  
do Norte**  
PLANO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL

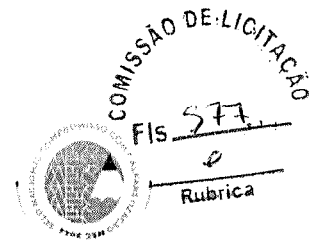
*[Handwritten mark]*

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fls. 576



PREFEITURA DE  
**Limoeiro  
do Norte**

PLANTAS



**ANEXO II – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

