



ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



## MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS – RIBEIRA/RANCHO DA SERRA - MUNICÍPIO DE CABACEIRAS/PB.

#### RECURSOS PRÓPRIOS

LINCOLN CARTAXO  
DE LIRA  
JUNIOR:06897861405

Assinado de forma digital  
por LINCOLN CARTAXO DE  
LIRA JUNIOR:06897861405  
Dados: 2024.07.26 14:01:39  
-03'00'

Cabaceiras-PB  
Julho / 2024

---



ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS

## ÍNDICE

1 JUSTIFICATIVA DO PROJETO.....	2
2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	4
2.1 Histórico.....	4
2.2 Formação Administrativa.....	4
2.3 Demografia.....	5
2.4 Geografia.....	6
3 ESTUDOS PRELIMINARES E DIMENSIONAMENTO TÉCNICO.....	8
3.1 Estudos Preliminares.....	8
3.2 Dimensionamento Técnico.....	8
3.2.1 Pavimentação.....	8
3.2.1.1 Concepção da Estrutura do Pavimento.....	8
3.2.1.2 Pavimentação em Paralelepípedos.....	9
3.2.1.3 Dimensionamento.....	9
3.2.2 Drenagem.....	10
3.2.2.1 Determinação da Equação das Chuvas Intensas.....	11
3.2.2.2 Dimensionamento do Escoamento Superficial nas Sarjetas.....	21



ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



## 1 JUSTIFICATIVA DO PROJETO

O município de Cabaceiras está localizado no estado da Paraíba, mais precisamente na Mesorregião de Borborema e na Microrregião do Cariri Oriental. Limita-se ao Norte de Campina Grande, ao Sul com Barra de São Miguel e São Domingos do Cariri, ao Leste com Boqueirão e ao Oeste com São João do Cariri. Possui uma população de 5.335 (IBGE 2022). A presente proposta visa a Pavimentação Estradas Vicinais, localizadas no Sítio Santa Cruz no município de Cabaceiras/PB

O Município de Cabaceiras - PB apresenta forte carência de vias pavimentadas, sendo a zona Rural uma das mais afetadas por sua falta. A ausência de revestimento nas vias rurais compromete a locomoção da população destas localidades, dificultando o acesso aos centros urbanos e dentro da região. Além disso, afeta a qualidade de vida da população em função da exposição às intempéries da natureza, sobretudo àquelas decorrentes das precipitações pluviométricas que ocasionam:

- Erosões: comprometendo a vida e dificultado a locomoção nas vias rurais;
- Acúmulo de água e lixo: propiciando o crescimento de vegetação rasteira e contribuindo para a insalubridade do ambiente e proliferação de doenças.

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

O projeto tem a finalidade de implementar a melhoria da infraestrutura rural a partir da execução de pavimentação em paralelepípedos e drenagem superficial de águas pluviais. Os serviços foram previstos considerando fatores como: clima, economia, meio ambiente e desenvolvimento social. Foi utilizada tecnologia simples e eficiente, possibilitando a utilização de mão de obra local e materiais construtivos da região. Deste modo, além de promover melhoria significativa no sistema de transportes facilitando a mobilidade nas estradas rurais, pretende-se fomentar a economia municipal facilitando o transporte dos produtos produzidos na região.

A seguir segue o quadro com o resumo das ruas a serem pavimentadas:

Logradouros	Largura (m)	Extensão (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Sinalização Vertical (UN)
ESTRADA PROJETADA 01	6	665,61	3933,66	1
ESTRADA PROJETADA 02	6	281,73	1690,38	1
ESTRADA PROJETADA 03	6	55,64	333,84	2
<b>TOTAL</b>		<b>992,98</b>	<b>5957,88</b>	<b>4,00</b>

Quadro 1: Resumo dos quantitativos a serem executados nas ruas.





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



Imagem 1: Mapa de localização Ribeira / Rancho da Serra

TABELA DE COORDENADAS			
PONTO No,	DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE
1	INICIO - ESTRADA PROJETADA 01	9.177.519,26	791.124,41
2	FIM - ESTRADA PROJETADA 01	9.177.204,75	791.548,13
3	INICIO - ESTRADA PROJETADA 02	9.177.151,73	791.065,14
4	FIM - ESTRADA PROJETADA 02	9.177.277,16	791.285,00
5	INICIO - ESTRADA PROJETADA 03	9.177.217,58	791.261,04
6	FIM - ESTRADA PROJETADA 03	9.177.229,67	791.313,42

Imagem 2: Tabela de coordenadas



ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



## 2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

### 2.1 Histórico

Acredita-se que a primeira penetração no território do Município tenha sido feita pelo Capitão-Mor Teodósio de Oliveira Lêdo, em meados do século XVII, mas é também indicado o bandeirante baiano Antônio de Oliveira como o primeiro devassador do território, que teria dado, em 1670, início a um povoamento em Boqueirão (hoje Carnoió) para servir de base à bandeira que se destinava a combater os índios bodopitás e cariris, primitivos habitantes da região.

De uma pequena aldeia, onde havia uma capela dedicada à Nossa Senhora das Cabaças, surgiu o Município. Conta-se que Antônio Ferreira Guimarães e Domingos de Farias Castro, partindo de pontos opostos, combinaram erigir uma capela no mesmo lugar em que se encontrassem. Onde hoje está localizada a matriz de Cabaceiras, próximo ao rio Taperoá, acredita-se ser o local em que os dois aventureiros se encontraram e levantaram a pequena igreja.

Fonte: IBGE.

### 2.2 Formação Administrativa

Distrito criado com a denominação de Vila Federal de Cabaceiras, decreto nº 41, de 29-08-1833, subordinado ao município de Campina Grande.

Elevado à categoria de município com a denominação de Vila Federal de Cabaceiras, pela Resolução do Conselho do Governo de 21-07-1834, confirmado pela lei provincial nº 11, de 04-06-1835, desmembrado de Campina Grande. Sede na Vila Federal de Cabaceiras. Instalado em 31-08-1834.

Pela lei provincial nº 134, de 25-10-1864, transfere a sede da Vila Federal de Cabaceiras para a povoação de Bodocongó. Pela lei estadual nº 166, de 10-07-1900, transfere a sede da vila Federal de Cabaceiras para a povoação de Bodocongó para a Barra de São Miguel. Pela lei provincial nº 348, de 15-02-1870 e estadual nº 264, de 10-09-1907. Foi restabelecido a sede com a denominação de Cabaceiras. Pela lei municipal nº 2, de 06-05-1893, são criados os distritos de Bodocongó, Jardim e Barra de São Miguel e anexado ao município de Cabaceiras. Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o município é constituído de 4 distritos: Cabaceiras, Bodocongó, Jardim e Barra de São Miguel. Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, a vila aparece constituído de 3 distritos: Araruna e Tacina. Não figurando o distrito de Riachão. Em divisão territorial datada de 31-XII-1936, o município aparece constituída de 5 distritos:

Cabaceiras, Barra de São Miguel, Boa Vista, Bodocongó e Riacho de Santo Antônio. Não figurando o distrito de Jardim.

Em divisão territorial datada de 31-XII-1937, o município aparece constituído de 5 distritos: Cabaceiras, Barra de São Miguel, Boa Vista, Boqueirão e Riacho de Santo Antônio. Não figurando o distrito de Bodocongó.





**ESTADO DA PARAÍBA**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS**

Pelo decreto-lei estadual nº 1164, de 15-11-1938, o distrito de Barra de São Miguel passou a denominar-se São Miguel.

Pelo ato municipal anterior a 02-03-1938 e por lei estadual nº 424, de 28-10-1915, é criado o distrito de Alcantil e anexado ao município de Cabaceiras. No quadro fixado para vigorar no período de 1939-1943, o município é constituído de 7 distritos: Cabaceiras, Alcantil, Boa Vista, Bodocongó, Boqueirão, Riacho de Santo Antônio e São Miguel. Pelo decreto-lei estadual nº 520, de 31-12-1943, o distrito de Boqueirão passou a denominar-se Carnoió, Boa Vista a denominar-se Ledo e São Miguel a denominar-se Potira.

No quadro fixado para vigorar no período de 1944-1948, o município é constituído de 7 distritos: Cabaceiras, Alcantil, Carnoi ex-Boqueirão, Ledo ex-Boa Vista, Potira ex-São Miguel e Riacho de Santo Antônio.

Pelo ato das disposições constitucionais transitórias promulgado em 11-06-1947, pelo artigo 2º da lei nº 448, de 25-10-1918, restaurada assim a sua situação anterior, o município de Cabaceiras adquiriu o distrito de Caturité do município de Campina Grande.

Em divisão territorial datada de 1-VII-1950, o município é constituído de 7 distritos: Cabaceiras, Alcantil, Bodocongó, Carnoi, Caturité, Postra e Riacho de Santo Antônio. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-VII-1955. Pela lei estadual nº 2078, de 30-04-1959, desmembra do município de Cabaceiras os distritos de Carnoi, Bodocongó Caturité e Riacho de Santo Antônio, para formar o novo município de Carnoió. Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído de 2 distritos: Cabaceiras e Potira. Pela lei estadual nº 2623, de 14-12-1961, desmembra do município de Cabaceiras o distrito de Potira. Elevado à categoria de município. Pela lei estadual nº 2643, de 20-12-1961, é criado o distrito de São Domingos e anexado ao município de Cabaceiras. Em divisão territorial datada de 31-XII-1963, o município é constituído de 2 distritos: Cabaceiras e São Domingos. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 17-I-1991. Pela lei estadual nº 5903, de 29-04-1994, desmembra do município de Cabaceiras o distrito de São Domingos. Elevado à categoria de município com a denominação São Domingos de Cabaceiras. Em divisão territorial datada de 2003, o município é constituído do distrito sede. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007.

Fonte: IBGE.

### 2.3 Demografia

População 2022	5.335
Área da unidade territorial 2018 (km <sup>2</sup> )	469,171
Densidade demográfica 2010 (hab/km <sup>2</sup> )	11,37
Código do Município	2503100
Gentílico	cabaceirense

PREFEITO 2017-2020

Tiago Marccone Castro da Rocha





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



Fonte: IBGE.

#### 2.4 Geografia

Cabaceiras está localizado na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, e nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Paraíba, região do Alto Paraíba. Seus principais cursos d'água são os rios Taperoá, Paraíba e Boa Vista, e os riachos do Pombo, Gangorra, Pocinho, da Varjota, do Tanque, Fundo, Algodoads, do Junco e Macambira. No município situa-se o Açude Público Eptácio Pessoa ou do Boqueirão (450.424.550 m<sup>3</sup>).

Composta de caatinga arbustiva, típica das regiões mais áridas do Nordeste, com cactos, arbustos e vegetação típicos como xiquexique, coroa-de-frade, juazeiro, umbuzeiro e jurema, entre outras.

Mesorregião: Borborema IBGE/2008

Microrregião: Cariri Oriental IBGE/2008

Região metropolitana: Cabaceiras

Municípios limítrofes: Boa Vista (Norte); Barra de São Miguel e São Domingos do Cariri (Sul); Boqueirão (Leste); São João do Cariri (Oeste).

Distância até a capital (João Pessoa-PB): 180 km



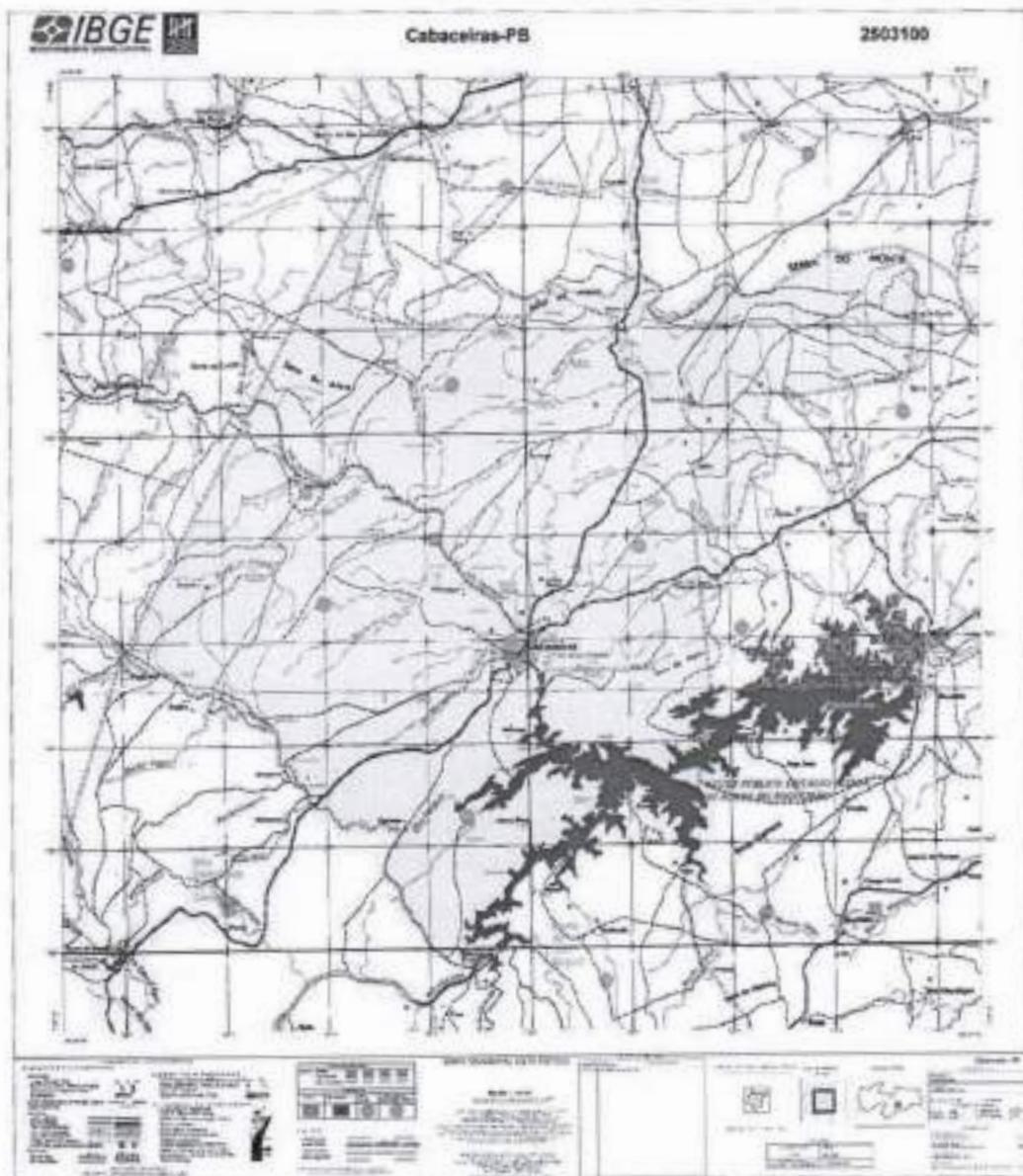
Indicadores:	IDH-M	0,611 (médio)	(PNUD 2010)
	PIB	R\$ 21 039,077 mil	IBGE/2016
	PIB per capita	R\$ 8 466,38	IBGE/2016

Coordenadas da Sede Municipal: Latitude: 7° 28' 41.36" S Longitude: 36° 16' 49.38" W





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



### 3 ESTUDOS PRELIMINARES E DIMENSIONAMENTO TÉCNICO

#### 3.1 Estudos Preliminares

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

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

- Exame das áreas objeto da intervenção;
- Restrições da Prefeitura e de outros órgãos (SUDEMA, DER e ENERGISA);
- Levantamento planialtimétrico (curvas de níveis e perfis longitudinais).

Na realização dos exames locais, foram observadas as seguintes características:

- Como as vias já estão implantadas, não existem consideráveis movimentações de terra nos pontos de tangência vertical e horizontal;
- Os locais estão localizados em área seca;
- As áreas previstas não estão situadas em regiões sujeitas à erosão acentuada;
- As áreas dos logradouros não estão sobre aterro com materiais sujeitos a decomposição orgânica;
- Possuem fácil acesso;
- Não há restrições por parte da Prefeitura Municipal de Cabaceiras – PB para execução do projeto;
- Com relação às restrições do DER – Departamento de Estradas e Rodagens, a área em estudo não está inserida da faixa *non edificandi* (de não construção);
- No tocante à concessionária de fornecimento de energia elétrica local, não haverá desconformidade no alinhamento dos postes.

Deverá ser solicitada manifestação da Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA, embasada na Deliberação nº 3620, Sistema Estadual de Licenciamento de Atividades Poluidoras – SELAP - Norma Administrativa NA – 126 Procedimentos Para Dispensa de Licenciamento Ambiental do Copam - Conselho de Proteção Ambiental, aprovada na 577ª Reunião Ordinária de 24.03.2015, publicada no DOE-PB em 25.03.2015, que caracteriza dispensa do licenciamento ambiental para pavimentação e drenagem de vias públicas em áreas urbanas.

#### 3.2 Dimensionamento Técnico

##### 3.2.1 Pavimentação

###### 3.2.1.1 Concepção da Estrutura do Pavimento

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





**ESTADO DA PARAÍBA**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS**

**3.2.1.2 Pavimentação em Paralelepípedos**

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

a) Características intrínsecas:

As rochas das quais se pretende extrair paralelepípedos deverão ser de granulação fina a média, homogêneas, sem fendilhamentos e sem alterações, além de apresentarem condições satisfatórias de dureza e tenacidade.

Os ensaios e as especificações mais comuns são as seguintes:

- resistência à compressão simples: maior que  $1.000 \text{ kg/cm}^2$  ( $105 \text{ KN/m}^2$ );
- peso específico aparente: mínimo de  $2.400 \text{ kg/m}^3$  ( $24 \text{ KN/m}^3$ );
- absorção de água, após 48 horas de imersão: menor que 0,5%, em peso.

b) Características extrínsecas:

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

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

As dimensões são as mais variadas possíveis, dependendo do local e da natureza da rocha. Adotaremos as dimensões estabelecidas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) - São Paulo:

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

**3.2.1.3 Dimensionamento**

a) Carga Transmitida ao Terreno

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

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

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

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





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



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

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

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

Sendo:

$I_s$ : CBR, em porcentagem;

$e$ : espessura total do pavimento, em centímetros;

$P$ : carga por roda, em toneladas.

Isolando  $I_s$ , obtém-se:

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

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

No que diz respeito à carga transmitida ao terreno, o valor adotado no exemplo (6 t/roda → 12 t/eixo) é o dobro da carga máxima admitida pelo CONTRAN para um eixo isolado com dois pneumáticos. Certamente a carga considerada é muito superior ao tipo de tráfego que acontecerá na rua projetada.

Considerando-se um veículo tipo picape, cabine simples, dois eixos simples e peso bruto total (veículo + carga) de 3 t resultaria um carregamento de 0,75 t/roda no pavimento.

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

### 3.2.2 Drenagem

A determinação da equação das chuvas intensas será o primeiro passo no dimensionamento da drenagem de águas pluviais. A partir dela é possível ser prevista a quantidade de água que deverá ser escoada pela pavimentação. Salienta-se que taxa de infiltração em drenagem urbana é mínima, sendo descontada do escoamento superficial atribuído ao que se chama de





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS

coeficiente de deflúvio (ou coeficiente de *Run off*). Em seguida, aplicou-se os métodos de controle das águas superficiais e subterrânea, ou seja, o impedimento das águas aos locais críticos por meio de materiais pouco permeáveis, ou ainda ao escoamento rápido das águas para locais afastados da obra sem danificar as estruturas de captação, condução e desemboque.

Para determinar as chuvas intensas, foram obtidas as medidas pluviométricas coletadas por meio das estações meteorológicas da Gerência de Monitoramento e Hidrometria da Agência Executiva de Gestão das Águas – GEMOH/AESA do Estado da Paraíba.

Nos pluviômetros as medidas foram coletadas em intervalos de 24h, sendo a altura pluviométrica expressa em milímetros.

A frequência refere-se ao número de repetições da maior precipitação dentro de um intervalo de tempo. A duração foi o período de tempo contado desde o início da precipitação até o fim, mensurada em horas. Dessa forma, a intensidade da precipitação será a relação entre a altura pluviométrica e a duração da precipitação, expressa em milímetros por hora.

A partir dos dados disponibilizados pela GEMOH, foi possível estabelecer as máximas intensidades ocorridas durante uma dada chuva.

Dessa forma, fixou-se os limites de duração em 15min, pois representa o menor intervalo possível de leitura com precisão adequada em 24 horas (VILLELA&MATOS, 1975).

A partir do intervalo de duração mencionado, definiu-se a intensidade/duração da precipitação, referente a diferentes frequências de ocorrências. Estimou-se, com base nos registros pluviométricos e valendo-se dos princípios das probabilidades, a máxima precipitação possível de ocorrer em Cabaceiras – PB com frequência de 10 anos.

Também foram observadas as séries máximas observadas em cada ano (séries anuais).

### 3.2.2.1 Determinação da Equação das Chuvas Intensas

Com o fim de mitigar os efeitos das inundações, comumente utiliza-se obras hidráulicas que requerem uma vazão específica para o projeto. A vazão de projeto pode ser estabelecida com base em dados disponíveis de vazão ou de intensidade das chuvas. Em muitos locais, no entanto, não se dispõe desses dados, principalmente em bacias de pequeno porte como no caso em análise.

Fendrich (1999), por exemplo, recomenda que seja priorizada as relações IDF (*intensidade de chuva, duração e frequência*) para a determinação das vazões de projeto, cujo trabalho pioneiro no Brasil foi desenvolvido por Pfafstetter (1957). Equações para vários locais vem sendo revisadas e atualizadas com base em séries temporais mais extensas, incorporando alterações ocorridas no regime de chuvas (Fendrich, 1998; 1999; Costa, 1999; Costa e Brito, 1998; 1999; Júnior, 1999; Figueiredo, 1999; Naghettini et al., 1999; Souza, 1972; Souza, 1969; Pfafstetter, 1957; Alcântara, 1960 e Wilken, 1978). Quando registros de chuva mais extensos são disponíveis para vários locais de uma região, as relações IDF podem ser utilizadas com maior confiabilidade, além de permitirem uma regionalização para superar o problema da falta de dados.



ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



Estudos pioneiros sobre chuvas intensas no Estado da Paraíba foram conduzidos por Pfafstetter (1957) e Souza (1972) utilizando dados de registros de chuva de estações localizadas em João Pessoa, no Litoral, e em São Gonçalo, no Sertão. Pfafstetter (1957) ajustou para essas localidades os coeficientes da relação entre a precipitação e o período de retorno para várias durações, enquanto Souza (1972), utilizando 13 anos de dados da estação de João Pessoa, desenvolveu uma relação IDF semelhante à equação em referência. Considerando que o Estado da Paraíba dispõe apenas dessas relações antigas, faz-se necessário uma atualização com dados mais abrangentes. Neste trabalho, foram estabelecidas relações IDF para 15 estações pluviográficas no Estado da Paraíba. Os coeficientes das relações obtidas foram regionalizados, permitindo a determinação da equação para qualquer local do Estado. A metodologia empregada e os resultados são discutidos no trabalho.

A equação geral da relação IDF é dada na forma (Bernard, 1930):

$$i = \frac{K \times T^m}{(t + B)^n}$$

Sendo:

$i$ : intensidade máxima, geralmente em mm/h;

$T$ : frequência em termos do tempo de recorrência, em anos;

$t$ : duração da chuva, geralmente expressa em minutos;

$B, n, m, K$ : constantes locais.

A determinação dos coeficientes da equação acima para um dado local requer informações de intensidade de chuva. Neste trabalho foram utilizados dados de 15 postos na Paraíba: 14 postos do banco de dados da SUDENE e 1 posto operado pela AESA, situados nas regiões do Litoral, Agreste, Curimataú e Sertão.

São eles: João Pessoa (7 anos), Campina Grande (11 anos), Guarabira (12 anos), Barra de Santa Rosa (13 anos), Seridó (16 anos), Monteiro (9 anos), Taperoá (15 anos), Teixeira (17 anos), Patos (9 anos), Catolé do Rocha (27 anos), Antenor Navarro (30 anos), Bonito de Santa Fé (15 anos), São Gonçalo (7 anos), Itaporanga (7 anos) e o posto da bacia experimental de Sumé (9 anos). A localização dos postos pode ser vista na Figura abaixo:





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS

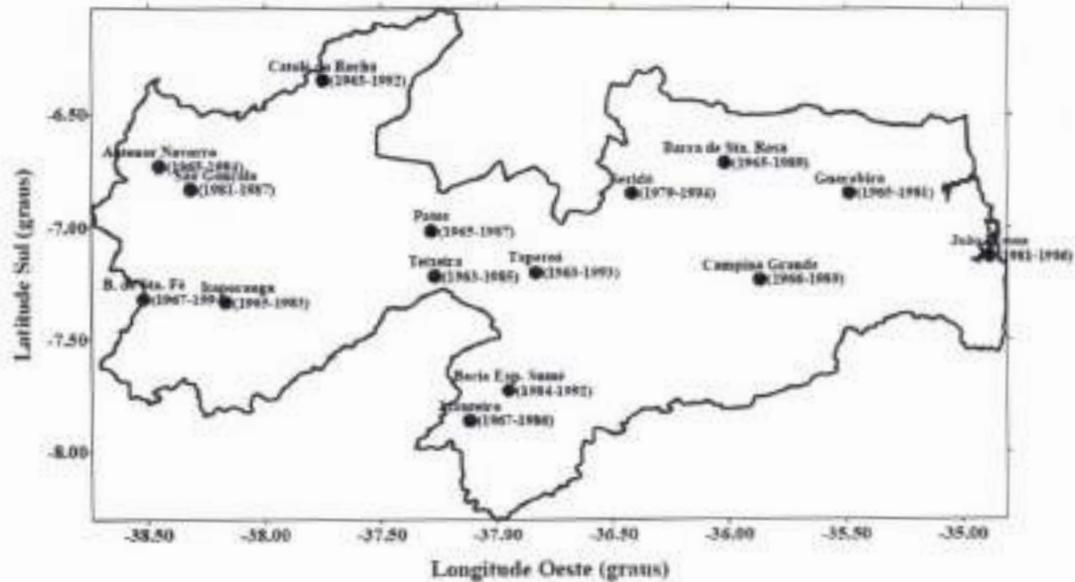


Figura 1 - Postos Pluviográficos da Paraíba.

Com base nos dados dos postos constantes na Figura 1, foram estabelecidas séries anuais de intensidades máximas para as estações com mais de 10 anos e séries parciais para as demais.

Segundo Chow (1964), a seleção de dados para o projeto de uma estrutura deve ser feita pelo tipo de estrutura ou projeto. Por outro lado, CETESB (1986) recomenda que as séries parciais devem ser utilizadas para períodos de retorno até 10 anos. A série anual é mais usual, principalmente quando se dispõe de muitos dados. A série parcial tem a vantagem de superar o problema da deficiência no tamanho da amostra. O emprego das séries temporais permitiu determinar os coeficientes da equação dos postos, os quais foram validados e regionalizados para facilitar a estimativa da intensidade máxima para diferentes durações e período de retorno em outros locais do Estado.

a) Digitalização e Processamento dos Diagramas de Chuva

O método convencional para seleção das séries consiste na fixação das durações das chuvas em que os diagramas são digitalizados, permitindo determinar as alturas e intensidades, sendo então obtidos os valores máximos anuais. O procedimento adotado foi a digitalização dos pontos de mudança de intensidade para todos os pluviogramas disponíveis, obtendo-se a base de dados para o cálculo das intensidades. Um programa computacional lê os dados e permite a detecção e eliminação de erros. Posteriormente, as chuvas máximas para durações definidas são calculadas utilizando-se a metodologia descrita por Alcântara (1960) e citado por Wilken (1978). As durações utilizadas foram 5, 10, 15, 30, 45, 60 e 120 min, comuns no cálculo de chuvas intensas e vazões de projetos de obras de drenagem urbana.

b) Análise de Frequência da Série





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



A análise de frequência das séries, para uma dada duração, foi realizada aplicando-se o método de Chow (1964) com fator de frequência calculado pelo método de Gumbel. Os resultados obtidos serviram de base para determinação dos coeficientes da equação IDF para cada um dos postos analisados.

c) Determinação dos Coeficientes  $B$ ,  $n$ ,  $m$  e  $K$

Logaritmando a equação IDF, resulta em:

$$\log t = \log A - n \log(t + B)$$

Onde:

$$\log A = \log(KT^m) = \log K + m \log T$$

A segunda equação é a equação de uma reta com coeficientes  $n$  (angular) e  $\log A$  (linear). Segundo Wilken (1978) não existe regra específica para determinação da constante  $B$ , podendo ser obtida pelo método de tentativa e erro ou método gráfico. Neste trabalho, o valor de  $B$ , para um dado posto, foi ajustado conforme o maior coeficiente de determinação ( $r^2$ ) da correlação linear entre  $\log t$  e  $\log(t + B)$  para o período de retorno de 5 anos. Para os outros períodos de retorno considerados (2, 10, 15, 20, 25, 50 e 100 anos) o valor de  $B$  foi mantido, não sendo observado mudança significativa no coeficiente de determinação, e os valores de  $n$  e  $\log A$  da reta de regressão determinados. O valor médio de  $n$  foi então calculado para representar o posto em consideração, enquanto os valores de  $\log A$  serviram para determinação das constantes  $m$  e  $K$  da terceira equação.

A terceira equação é também a equação de uma reta com coeficiente angular  $m$  e coeficiente linear  $\log K$ . De modo semelhante, os valores de  $\log A$  e  $\log T$  foram correlacionados e os valores de  $m$  e  $K$  da reta de regressão determinados.

Os resultados obtidos para  $B$ ,  $n$ ,  $m$  e  $K$  com a aplicação da metodologia anteriormente descrita para todos os postos encontram-se na Tabela 2. Exemplificativa, a Figura 2 mostra uma aplicação da equação do posto de Antenor Navarro obtida com base nos 20 anos selecionados para o ajuste, considerando diferentes durações e períodos de retorno.



ESTADO DA PARAÍBA

PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS

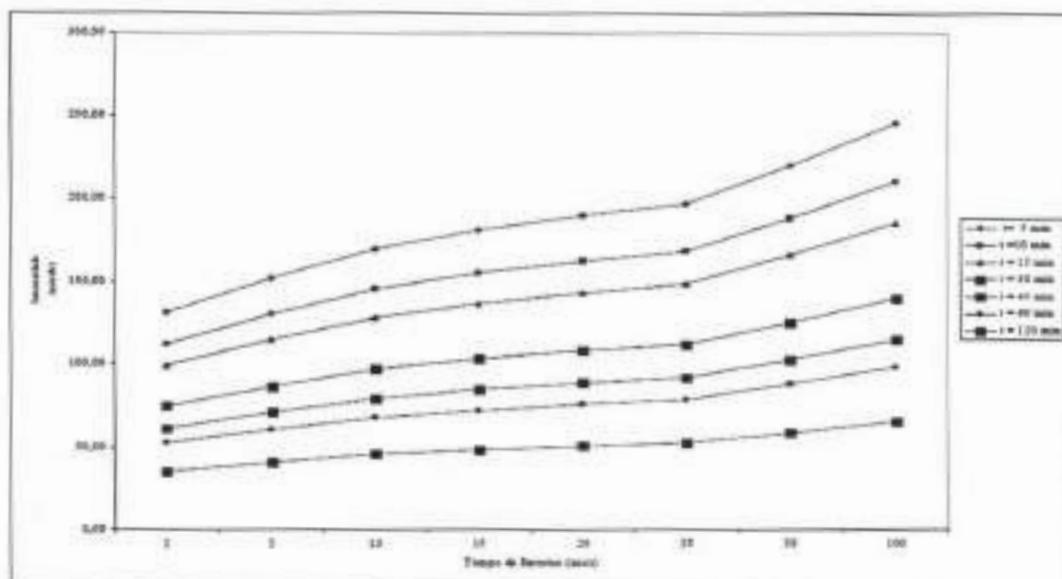
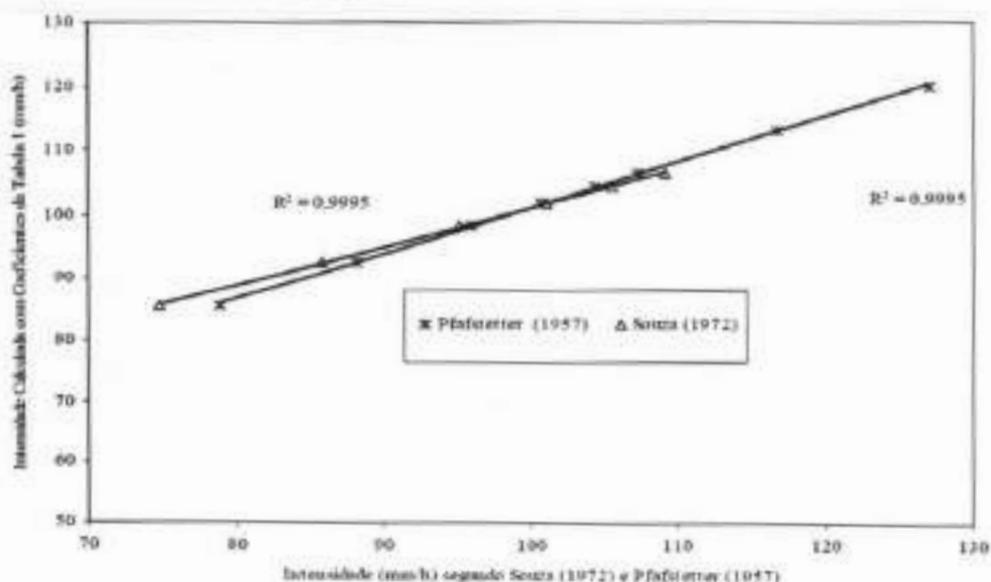


Figura 2 - Relações IDF para Antenor Navarro.

d) Validação das Equações

As equações de Antenor Navarro (Sertão) e Barra de Santa Rosa (Curimataú) foram validadas utilizando-se um período não considerado na sua determinação. Foram usados 10 anos para validar a equação de Antenor Navarro e 7 anos para Barra de Santa Rosa. Para João Pessoa, os resultados dos trabalhos de Pfafstetter (1957) e Souza (1972) foram comparados com os calculados pela equação determinada neste trabalho. Os resultados da validação são mostrados nas Figuras 3 e 4, para a duração de 15 minutos.





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



Figura 3 –Valores Simulados para João Pessoa (Validação p/t=15 min).

e) Regionalização dos Coeficientes

Os coeficientes  $B$ ,  $n$ ,  $m$  e  $K$  dos postos estudados foram utilizados para a regionalização respectiva, obtida através de interpolação pelos métodos de Krigging e Inverso da Distância. Para tanto, foi usado o programa SURFER versão 6.0 para a definição das isolíneas dos coeficientes sobre todo o Estado da Paraíba.

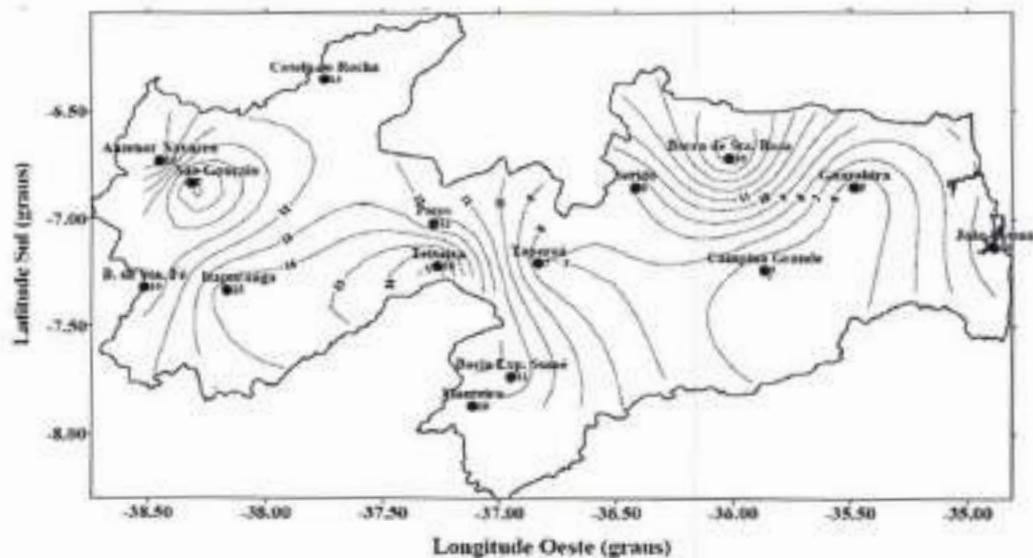


Figura 4 - Isolinhas do coeficiente  $B$ .

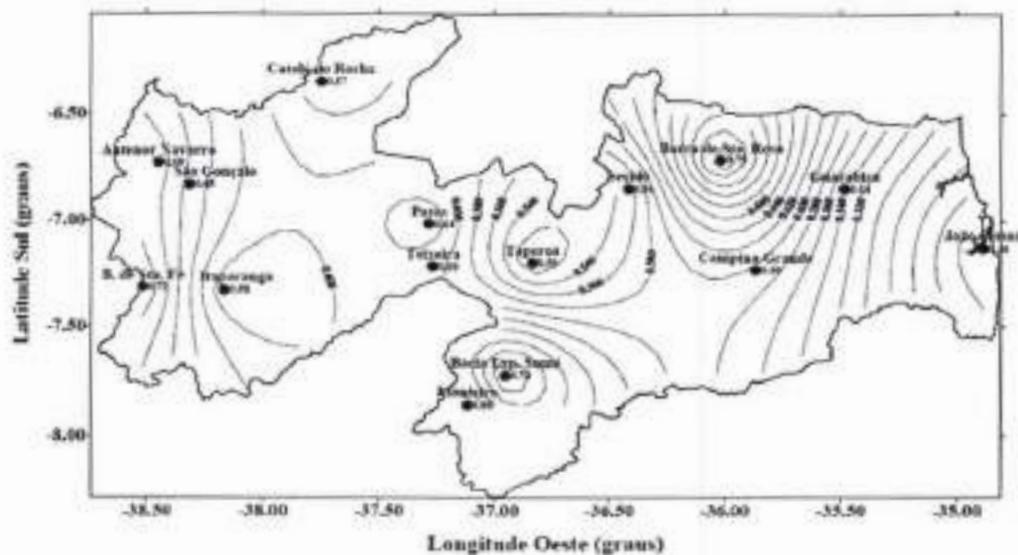


Figura 5 - Isolinhas do coeficiente  $n$ .



ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS

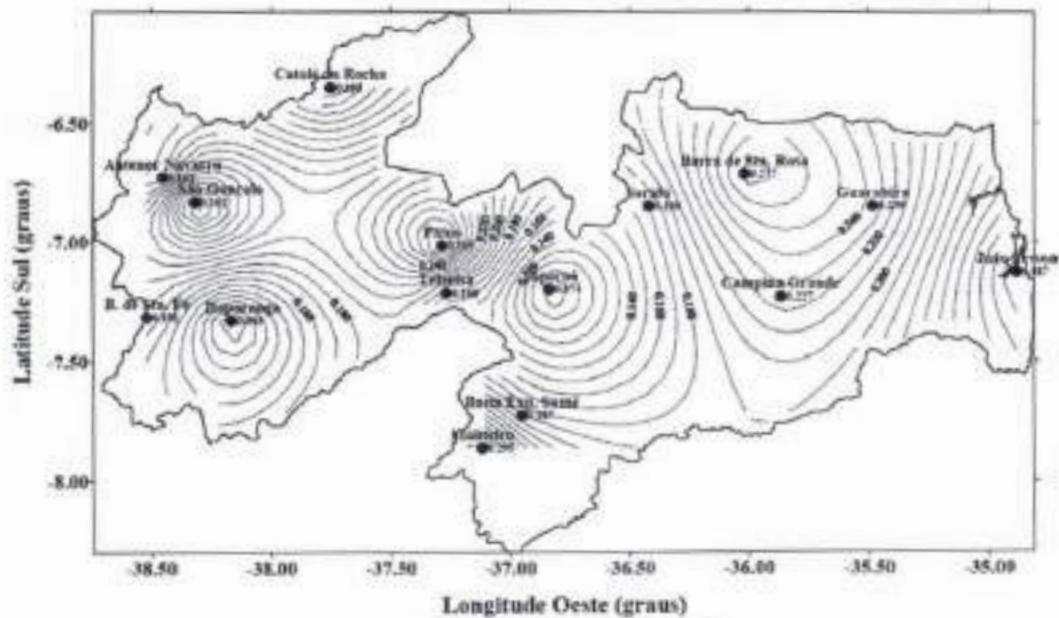


Figura 6 - Isolinhas do coeficiente  $m$ .

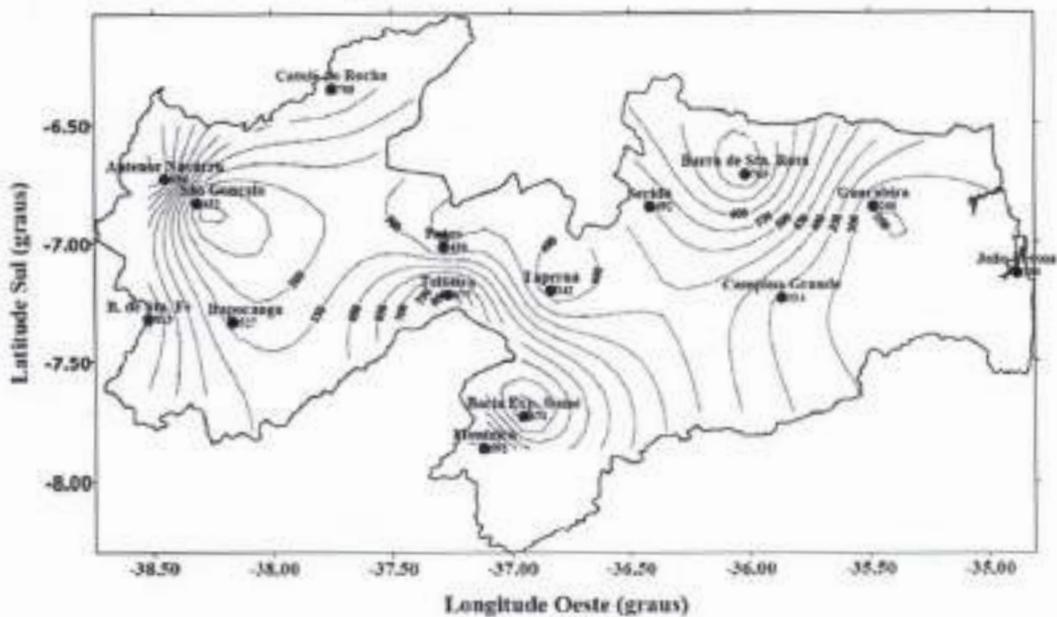


Figura 7 - Isolinhas do coeficiente  $K$ .

f) Análise dos Resultados

Os coeficientes  $B$ ,  $n$ ,  $m$  e  $K$  dos postos (Tabela 2) foram bem ajustados com valores do coeficiente de determinação ( $r^2$ ) variando entre 0,87 e 0,99 para a correlação entre  $\log t$  e  $\log(t + B)$  e entre 0,92 e 0,99 para a correlação entre  $\log A$  e  $\log T$ , sugerindo que as equações representam bem as condições climáticas podendo ser utilizadas na simulação de chuvas



ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



máximas na Paraíba. As equações de Antenor Navarro, Barra de Santa Rosa e João Pessoa foram validadas para um período não usado na sua determinação, através da comparação de valores simulados com os observados e com os resultados de trabalhos anteriores. Os valores de  $r^2$  foram usados como critério, tendo ficado entre 0,95 e 0,99 em todas as durações. A boa qualidade dos resultados estimulou a geração de isolinhas dos coeficientes sobre todo o Estado da Paraíba, o que permite determinar a equação para qualquer local desejado. No caso do município de Cabaceiras - PB, situado nas proximidades de Guarabira - PB, iremos utilizar os valores dos coeficientes relativos à estação em epígrafe.

Para o período de retorno, os sistemas de micro drenagem em geral são dimensionados para frequências de descargas de 2, 5 ou 10 anos, de acordo com as características da ocupação da área a ser beneficiada. A seguir são apresentados alguns valores comumente utilizados:

Ocupação da Área	Período de Retorno (em anos)
Residencial	02 a 10
Comercial	05 a 10
Terminais Rodoviários	05 a 10
Aeroportos	02 a 05

Tabela 1 - Estimativa de período de retorno a partir do tipo de ocupação da área.

Nome	Latitude	Longitude	N°	Período	B	n	m	K
Antenor Navarro	6°44'	38°27'	30	(65-94)	15	0,693	0,161	936
Barra de Santa Rosa	6°43'	36°04'	17	(65-89)	16	0,786	0,277	765
Bonito de Santa Fé	7°19'	38°31'	15	(67-94)	10	0,729	0,181	813
Campina Grande	7°14'	35°52'	11	(66-89)	5	0,596	0,227	334
Catolé do Rocha	6°21'	37°45'	27	(63-92)	13	0,566	0,095	708
Guarabira	6°50'	35°29'	12	(65-81)	5	0,536	0,239	246
Taperoá	7°12'	36°50'	15	(63-93)	7	0,497	0,074	342
Teixeira	7°13'	37°15'	17	(63-85)	18	0,604	0,16	877
Seridó	6°51'	36°25'	16	(79-94)	8	0,543	0,168	492
Itaporanga	7°19'	38°09'	12	(65-83)	15	0,58	0,083	527
João Pessoa	7°08'	34°53'	6	(81-86)	10	0,398	0,087	290
Monteiro	7°52'	37°07'	9	(67-86)	15	0,724	0,295	302
Patos	7°01'	37°17'	9	(65-87)	12	0,639	0,305	429
Bacia Experimental de Sumé	7°43'	36°57'	9	(84-92)	12	0,735	0,187	874
São Gonçalo	6°50'	38°19'	7	(81-87)	7	0,651	0,301	352

Tabela 2 - Coeficientes B, n, m e K das Equações de Chuvas Obtidas.

A partir dos dados constantes na Tabela 2, estimamos a intensidade da chuva de projeto em **94,478 mm/h**.

g) Determinação do Coeficiente de Deflúvio

A água da chuva contribui para o fluxo de água a partir do instante em que atinge a superfície do solo. Parte da água precipitada esco superficialmente ao superar a capacidade de infiltração, e parte é infiltrada no solo, seguindo por percolação (escoamento subterrâneo) ou encontrando camadas menos permeáveis de modo a escoar lateralmente (escoamento subsuperficial) até que atinja o leito do curso natural ou reapareça na superfície em forma de nascentes. Os escoamentos subterrâneos e o subsuperficial possibilitam a alimentação dos cursos d'água,





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS

permitindo sua existência durante períodos de seca. O termo *run off* corresponde aos dois escoamentos: superficial e subsuperficial (CRUCIANI, 1987).

Os procedimentos comumente aplicados, tanto para obras de micro drenagem como para de macrodrenagem, são os de natureza analítica, uma vez que trazem na sua definição estudos matemáticos/empíricos que promovem maior credibilidade aos seus resultados. Logo, os métodos analíticos foram empregados no presente trabalho.

Os três tipos de métodos analíticos são conhecidos como: Método Racional, Método do Hidrograma Unitário e a Análise Estatística. Para obras de micro drenagem o método mais empregado em todo o mundo ocidental é o Método Racional por ser de mais fácil manipulação, todavia não é recomendável para o cálculo de contribuições de bacias com áreas superiores a 1,0 km<sup>2</sup> devido à natureza simplificada da tradução do fenômeno. Bacias de drenagem com área superior a 2,0 km<sup>2</sup> necessita-se de análise mais acurada, pois a simplificação dos cálculos poderá acarretar em obras hidráulicamente super ou subdimensionadas. Recomenda-se para obras de drenagem com áreas de contribuição superiores à 100 hectares utilização do Hidrograma Unitário Sintético, desde que sua elaboração seja baseada em dados obtidos através de análises da área em estudo. A Análise Estatística é recomendada para cursos de água de maior porte, onde a área de contribuição seja superior a 20 km<sup>2</sup>, servindo essencialmente para previsão dos volumes de cheias. A principal limitação do método está na exigência de grande número de dados para sua aplicação. Sendo assim, o Método Racional foi o empregado no dimensionamento do trabalho por ser indicado para projetos de micro drenagem em geral.

Originário da literatura técnica norte-americana (Emil Kuichling - 1890), o Método Racional traz resultados bastante aceitáveis para o estudo de pequenas bacias, em função da simplicidade de operação e inexistência de método de maior confiabilidade para situações desta natureza. Menores erros funcionais advirão da maior acuidade na determinação dos coeficientes de escoamento superficial e dos demais parâmetros necessários para determinação das vazões que influirão diretamente nas dimensões da obra e do sistema a ser implantado.

O Método Racional relaciona axiomáticamente a precipitação com o deflúvio considerando as principais características da bacia, tais como: área, permeabilidade, forma, declividade média, etc., sendo a vazão de dimensionamento calculada pela seguinte expressão para áreas menores que 2Km<sup>2</sup>:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{36 \times 10^4}$$

Sendo:

Q: Descarga por metro linear da rodovia (m<sup>3</sup>/s/m);

C: coeficiente médio de escoamento superficial (adimensional);

I: intensidade de precipitação (cm/h);

A: área de contribuição por metro linear da sarjeta (m<sup>2</sup>/m).





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



h) Coeficiente de deflúvio de acordo com a natureza da superfície

São encontradas diversas formas de se estimar o coeficiente de escoamento superficial (deflúvio) na literatura especializada. VILLELA&MATOS (1975) apresenta valores de coeficiente de deflúvio (C), extraídos do Manual de Técnica de Bueiros e Drenos da ARMCO, que variam de acordo com a natureza da superfície, conforme demonstrado na Tabela 3:

Superfície	Valores de C
Telhados perfeitos, sem fuga	0,70 a 0,95
Superfícies asfaltadas e em bom estado	0,85 a 0,90
Pavimentações de paralelepípedos, ladrilhos ou blocos de madeira com juntas bem tomadas	0,75 a 0,85
Para as superfícies anteriores sem as juntas tomadas	0,50 a 0,70
Pavimentações de blocos inferiores sem as juntas tomadas	0,40 a 0,50
Estradas macadamizadas	0,25 a 0,60
Estradas e passeios de pedregulho	0,15 a 0,30
Superfícies não revestidas, pátios de estrada de ferro e terrenos descampados	0,10 a 0,30
Parques, jardins, gramados e campinas, dependendo da declividade do solo e da natureza do subsolo	0,01 a 0,20

Tabela 3 - Valores do Coeficiente de Deflúvio (C) extraídos do Manual de Técnica de Bueiros e Drenos da ARMCO.

i) Coeficiente de rugosidade de Manning

No cálculo das velocidades nas sarjetas é utilizada a Equação de Manning, qual seja:

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

Sendo:

V: velocidade média na seção (m/s);

n: coeficiente de rugosidade Manning (s/m<sup>1/3</sup>);

R: raio hidráulico (m). O raio hidráulico é o quociente entre a área molhada e o perímetro molhado;

S: declividade (m/m). A inicial "S" vem da palavra inglesa *Slope* que quer dizer declividade.

O coeficiente de rugosidade mencionado varia de acordo com o tipo de superfície de escoamento, com base na Tabela 4:

Superfície	n
Sarjeta em concreto com bom acabamento	0,012
Revestimento de Asfalto	
a) Textura lisa	0,013
b) Textura áspera	0,016
Revestimento em argamassa de cimento	
a) Acabamento com espalhadeira	0,014





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS

b) Acabamento manual alisado	0,016
c) Acabamento manual áspero	0,020
<b>Revestimento com paralelepípedo argamassados</b>	<b>0,020</b>
Sarjetas com pequenas declividades longitudinais (até 2%) sujeitas a assoreamento "n" correspondente a superfície	0,02 a 0,005

**Tabela 4** - Coeficientes de rugosidade de Manning ( $n$ ).

**3.2.2.2 Dimensionamento do Escoamento Superficial nas Sarjetas**

Área de contribuição (A) = Conforme Projeto;

Coefficiente de deflúvio (C) = 0,75;

Extensão (L) = Conforme Projeto;

Declividade (I) = Conforme Projeto;

Período de retorno (T) = 10 anos;

Coefficiente de rugosidade ( $n$ ) = 0,02;

Tempo de concentração ( $t$ ) = 10 minutos;

Intensidade de precipitação ( $i$ ) = 94,478 mm/h.

No Anexo IV, encontra-se planilha de dimensionamento da drenagem pluvial.

## 4 ANEXOS

ANEXO I - Planilha Orçamentária;

ANEXO II - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas;

ANEXO III - Plantas.



ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



## ANEXO I

### Memorial Descritivo e Especificações Técnicas





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS

## GENERALIDADES

O presente memorial tem por finalidade estabelecer as condições que presidirão a instalação e o desenvolvimento das obras e serviços relativos à Adequação de Estradas Vicinais.

### - Disposições Gerais

Os serviços contratados serão executados, rigorosamente, de acordo com as normas a seguir:

- Os materiais empregados deverão ser de primeira qualidade e, salvo disposto em contrário ou identificado na planilha orçamentária, serão fornecidos pela empreiteira.
- Não será permitida a alteração das especificações dos materiais, exceto a juízo da fiscalização e com autorização por escrito da mesma.
- A mão-de-obra a empregar, especializada sempre que necessário, será de primeira qualidade e acabamento será esmerado.
- Serão impugnados pela fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.
- Ficará a empreiteira obrigada a demolir e refazer os trabalhos rejeitados, logo após o recebimento da ordem de serviço correspondente, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes desses serviços.
- Todos os elementos e insumos constantes no escopo da construção devem obedecer às especificações aqui fixadas, não devendo ser utilizados elementos com qualidade inferior aos especificados em planilha.
- Alguns itens são mencionados apenas em planilha orçamentária, estes também devem obediência ao presente memorial.
- Os serviços devem ser aferidos no momento de sua execução;
- Os quantitativos estimados e apresentados em planilha serão objetos de adequação à demanda real executada;
- A visita técnica serve para que a empresa realize a sua prévia avaliação dos serviços a serem executados. Alguma sub-composição que eventualmente seja considerada necessária deve ser inserida nos itens principais do orçamento, pois não serão aceitos os pedidos de suplementação relativos a serviços dessa natureza;
- Os serviços serão executados em estrita e total observância às indicações constantes em plantas e memoriais. No caso de dúvidas quanto às dimensões de projeto e medidas das cotas, dar-se-á prioridade aos valores cotados;
- Maiores esclarecimentos serão prestados pela fiscalização e/ou pelos responsáveis pelo projeto que procederão as verificações e aferições que julgarem oportunas;
- Durante a execução dos serviços, todas as superfícies atingidas pela obra deverão ser recuperadas utilizando-se material idêntico ao existente no local, procurando obter perfeita homogeneidade com as demais superfícies circundantes. Todo e qualquer dano causado à instalação da área por elementos ou funcionários da empreiteira deverá ser reparado sem ônus;

A obra não será iniciada sem que a Contratada encaminhe à Fiscalização cópias dos documentos exigidos nesta especificação e no contrato, destacando-se, dentre eles:





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



- A matrícula da obra no INSS;
- A ART de execução da obra junto ao CREA/PB.

Durante o decorrer da obra ficarão sob responsabilidade da Contratada, no tocante aos escritórios:

- A limpeza das instalações, o fornecimento de móveis e utensílios de consumo, água e energia elétrica, necessários às atividades da Fiscalização;
- A manutenção das instalações em perfeito estado de conservação e higiene;
- O fornecimento constante e contínuo de papel higiênico e remoção de lixo.

## 1. PAVIMENTAÇÃO DE TODAS AS RUAS

### 1.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

#### 1.1.1 – Placa de obra em chapa de aço galvanizado.

A contratada deverá instalar placa de obras nas dimensões 4,00m x 2,00m, em chapa de aço zincado nº 24. De acordo com a orientação da Secretaria de Comunicação do Município.

Deverão ser confeccionadas de acordo com cores, medidas, proporções e demais orientações contidas no manual de visual de placas de obras.

A placa deverá ser fixada pela contratada em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltada para a via que forneça melhor visualização. A contratada também deverá ser responsável pelo bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão de cores durante todo o período de execução da obra.

Para a fixação da placa, será utilizada estrutura de madeira de lei, sendo construída com peças de 7,5 x 2,5cm e 7,5 x 7,5cm de seção transversal, e fixadas entre si por meio de pregos 18 x 30.

A estrutura de sustentação da placa será fixada ao solo por meio de escavações de 0,30m x 0,30m e 0,50m de profundidade. Após a introdução da estrutura nas escavações, observará o nivelamento e alinhamento, procedendo-se com os escoramentos e o preenchimento das escavações utilizando concreto simples.

#### 1.1.2 – Serviços topográficos

A locação e nivelamento deverá ser executada com instrumentos topográficos de precisão, devidamente aferidos antes do início dos trabalhos. A locação será feita sempre usando as medidas calculadas sobre as cotas do projeto. Em caso de dúvidas, deverá ser consultada a FISCALIZAÇÃO.

A ocorrência de erro na locação da obra projetada implicará para a CONTRATADA, na obrigação de fazer, por sua conta e risco e, nos prazos estipulados, as modificações, demolições e reposições necessárias.





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS

## 1.2. MOVIMENTO DE TERRA

### 1.2.1 – Regularização de superfícies com motoniveladora.

A via a ser pavimentada já possui revestimento de solo silto-arenoso sobre o terreno natural constituído por material arenoso. O conjunto apresenta capacidade de suporte suficiente para atendimento às cargas atuantes.

Nos poucos locais onde for necessário, o solo adicional deverá ser de qualidade igual ou melhor que o existente (A-2-4 HRB), aplicado com umedecimento, espalhamento e compactação, a partir da utilização de equipamentos adequados.

A liberação da regularização será feita visualmente pelo Engenheiro Fiscal da obra.

## 1.3. PAVIMENTAÇÃO

### 1.3.1 – Execução de pavimento em piso em paralelepípedo.

Os paralelepípedos deverão ser de granito ou de outras rochas satisfazendo às seguintes condições:

- Ser de granulação média ou fina, homogêneas, sem fendilhamentos e alterações, além de apresentarem condições satisfatórias de dureza e tenacidade.
- Os ensaios e as especificações mais comuns são os seguintes:
  - Resistência à compressão simples maior que 1.000 kg/cm<sup>2</sup>,
  - Peso específico aparente mínimo de 2.400 kg/m<sup>3</sup>,
  - Absorção de água após 48 h de imersão menor que 0,5 % em peso.

Nota do projetista: A inspeção visual do Engenheiro Fiscal poderá permitir a dispensa desses ensaios com base na sua experiência prática.

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

As arestas deverão ser linhas retas e, nos casos mais comuns, perpendiculares entre si. Em qualquer caso, as dimensões da face inferior não devem diferir mais de 2 cm das da face superior.

Nota do projetista: As dimensões são as mais variadas possíveis, podendo-se aceitar variações de 13 a 15 cm para comprimento, largura e altura.

Os paralelepípedos deverão ser assentados sobre o colchão de areia normalmente ao eixo da pista, obedecendo ao abaulamento estabelecido pelo projeto. Além disso, as juntas dos paralelepípedos de cada fiada deverão ser alternadas com relação às duas fiadas vizinhas de tal modo que cada junta fique em frente ao paralelepípedo adjacente, dentro do terço médio.





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



Os paralelepípedos depois de assentados deverão ser comprimidos com maço ou similar.

Os paralelepípedos, quando trazidos para o local de lançamento, poderão ser depositados sobre o subleito preparado caso não haja lugar disponível à margem da pista. Neste caso, os paralelepípedos deverão ser distribuídos em fileiras longitudinais interrompidas a cada 2,5 m para localização das linhas de referência para o assentamento.

Cravam-se ponteiros de aço ao longo da pista afastados entre si não mais que 10 m.

Marcam-se com giz, nestes ponteiros, com o auxílio de régua e nível de pedreiro, uma cota tal que, referida ao nível da guia dê a seção transversal correspondente ao abaulamento ou superelevação estabelecida pelo projeto. Distende-se fortemente um cordel pelas marcas de giz, de ponteiro a ponteiro, pelo eixo, e outro de cada ponteiro às guias, normalmente ao eixo das pistas. Entre o eixo e a guia outros cordéis podem ser distendidos sobre os cordéis transversais, com o espaçamento não superior a 2,5 m (com ponteiros auxiliares).

Pronta a rede de cordéis, procede-se com o assentamento da primeira fileira normal ao eixo. Nessa fileira deverá haver uma junta coincidindo com o eixo da pista. Os paralelepípedos deverão ser colocados sobre a camada de areia, acertada no ato assentamento de cada paralelepípedo de modo que sua face superior fique cerca de 1 cm acima do cordel; o calceteiro golpeia o paralelepípedo com o martelo de modo a trazer sua face superior ao nível do cordel. Assentado o primeiro paralelepípedo, o segundo será colocado ao seu lado, tocando-o ligeiramente, formando-se juntas em função das irregularidades das faces dos blocos, este segundo, por sua vez, será assentado como o primeiro.

A fileira deverá progredir do eixo da pista para a guia dos dois lados devendo terminar junto a esta, preferivelmente, por um paralelepípedo mais comprido que o comum.

A segunda fileira deverá iniciar-se colocando-se o centro do primeiro paralelepípedo sobre o eixo da pista. Os demais serão assentados como os da primeira fila.

As juntas da terceira fila deverão, tanto quanto possível, ficar no prolongamento das juntas da primeira fila, os da quarta no prolongamento da segunda e assim sucessivamente.

Os paralelepípedos empregados numa mesma fileira deverão ter larguras praticamente iguais. As juntas longitudinais e transversais não deverão exceder 1,5 cm.

Em junções de trechos retos, alargamentos para estacionamento, curvas de pequeno raio, esquinas, cruzamentos e entroncamento devem ser aplicadas as orientações construtivas constantes do Manual de Técnicas de Pavimentação – Volume 2 – Pág., 628 a 631 – Wlastermiller de Senço – 2001.

Quando se trata de pavimentação de ruas de tráfego leve ou pouco intenso, a execução pura e simples do assentamento do paralelepípedo sobre a base de areia tem revelado ser suficiente.

A areia poderá ser de rio ou de cava. Deve ser constituída de partículas limpas, duras e duráveis, obedecendo à seguinte granulometria:





**ESTADO DA PARAÍBA**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS**

peneira nº 3 (6,35mm) - % que passa 100%

peneira nº 200 (0,07mm) - % que passa 5% a 15%

A areia, satisfazendo às especificações, deverá ser esparramada regularmente pelo subleito preparado.

Essa areia poderá servir também para o preenchimento das juntas entre os paralelepípedos.

O enchimento das juntas será feito esparramando-se uma camada de areia do assentamento sobre o calçamento forçando-se a areia, por meio de vassouradas, a penetrar nas juntas até uma profundidade de 3 a 4 cm abaixo da face superior do bloco. Essa profundidade será preenchida com argamassa de cimento (ABNT-EB-1) e areia de assentamento no traço 1:3.

Durante todo o período de construção do calçamento, deverão ser construídas valetas próprias que desviem das enxurradas. Salienta-se que não será permitido o tráfego sobre a pista em construção. Para tanto, deverá ser providenciada a sinalização necessária.

O pavimento pronto deverá ter a forma definida pelos alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica estabelecida pelo projeto, com as seguintes tolerâncias:

A face do calçamento não deverá apresentar sob uma régua de 2,5 a 3,0 m de comprimento, sobre ela disposta em qualquer direção, depressão superior a 10 mm.

Não mais de 20% dos paralelepípedos assentados numa fileira completa poderão ter comprimentos diferentes do estabelecido no projeto. Serão permitidos numa fileira completa no máximo 10% de paralelepípedos com larguras diferentes da estabelecida no projeto. Quanto à altura, os paralelepípedos não poderão ter mais de 10% de variação dos limites estabelecidos.

Numa fileira completa, no máximo 30% das juntas poderão exceder o limite de 1,5 cm.

O calçamento será entregue o tráfego somente após o endurecimento da argamassa de rejuntamento.

### **1.3.2 – Meio fio em concreto tipo MFC-05.**

O meio-fio será executado por meio de concretos simples, moldado in loco em trecho reto, de seção retangular ou destinada a limitar a pista pavimentada, proteger o calçamento e evitar deslocamentos dos paralelepípedos, assim como proteger os passeios. Tem as seguintes dimensões: comprimento máximo de 80 cm por 10cm de largura e 40 cm de altura. Nas curvas usam-se guias retas de menor comprimento.

Guia reta: peça prismática de granito ou outra rocha de resistência equivalente, de seção retangular ou destinada a limitar a pista pavimentada, proteger o calçamento e evitar deslocamentos dos paralelepípedos, assim como proteger os passeios. Tem, em geral, comprimento máximo de 80 cm por 10 a 15 cm de largura e 40 cm de altura. Nas curvas usam-se guias retas de menor comprimento.

Meio-fio: é o conjunto de guias assentadas e alinhadas ao longo das bordas da pista.



ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



Deverá ser aberta uma vala para assentamento das guias ao longo da borda do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto. O fundo da vala deverá ser regularizado e apiloado. Para corrigir o recalque produzido pelo apiloamento, será colocada no fundo da vala uma camada do próprio material escavado que será, por sua vez, apiloado.

Com a função de proteger os bordos do pavimento ou amarrar determinadas seções, serão implantados cinturões de travamento a cada 20,00m em algumas ruas, conforme memória de cálculo, devido à grande inclinação da pista de rolamento. O piso dos cordões ficará na mesma cota do revestimento adjacente.

As guias serão assentadas com a face que não apresente falhas nem depressões para cima de tal forma que assuma o alinhamento e o nível do projeto. Em pontos definidos em projeto, as guias serão rebaixadas para execução de rampas de acesso, em atendimento aos parâmetros de acessibilidade estatuidos pela norma NBR 9050/2004 da ABNT.

As juntas serão tomadas com argamassa de cimento e areia com a dosagem de 1:3 em volume.

O material escavado das valas deverá ser repostado ao lado das guias e apiloado logo que fique concluído o assentamento das mesmas.

O alinhamento e perfil do meio-fio serão verificados antes do início do calçamento. Não deverá haver desvios superiores a 2 cm em relação ao alinhamento e perfil estabelecidos.





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS

## ANEXO II

### Sinalização Vertical





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



## SINALIZAÇÃO VERTICAL

### 1 Introdução

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas.

A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via.

A sinalização vertical é classificada segundo sua função, que pode ser de:

- regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
- advertir os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres;
- indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

Os sinais possuem formas padronizadas, associadas ao tipo de mensagem que pretende transmitir (regulamentação, advertência ou indicação).

Todos os símbolos e legendas **devem** obedecer a diagramação dos sinais contida neste Manual.

### 2 Princípios da sinalização de trânsito

Na concepção e na implantação da sinalização de trânsito, **deve-se** ter como princípio básico as condições de percepção dos usuários da via, garantindo a real eficácia dos sinais.

Para isso, é preciso assegurar à sinalização vertical os princípios a seguir descritos:

- a) **Legalidade**  
Código de Trânsito Brasileiro - CTB e legislação complementar;
- b) **Suficiência**  
Permitir fácil percepção do que realmente é importante, com quantidade de sinalização compatível com a necessidade;
- c) **Padronização**  
Seguir um padrão legalmente estabelecido, e situações iguais devem ser sinalizadas com os mesmos critérios;
- d) **Clareza**  
Transmitir mensagens objetivas de fácil compreensão;





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS

- e) **Precisão e confiabilidade**  
Ser precisa e confiável, corresponder à situação existente;  
Ter credibilidade;
- f) **Visibilidade e legibilidade**  
Ser vista à distância necessária;  
Ser lida em tempo hábil para a tomada de decisão;
- g) **Manutenção e conservação**  
Estar permanentemente limpa, conservada, fixada e visível.

### 3 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO

#### 3.1 Definição e função

A sinalização vertical de regulamentação tem por finalidade transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias urbanas e rurais. Assim, o desrespeito aos sinais de regulamentação constitui infrações, previstas no capítulo XV do Código de Trânsito Brasileiro - CTB.

Pelos riscos à segurança dos usuários das vias e pela imposição de penalidades que são associadas às infrações relativas a essa sinalização, os princípios da sinalização de trânsito devem sempre ser observados e atendidos com rigor.

As proibições, obrigações e restrições devem ser estabelecidas para dias, períodos, horários, locais, tipos de veículos ou trechos em que se justifiquem, de modo que se legitimem perante os usuários.

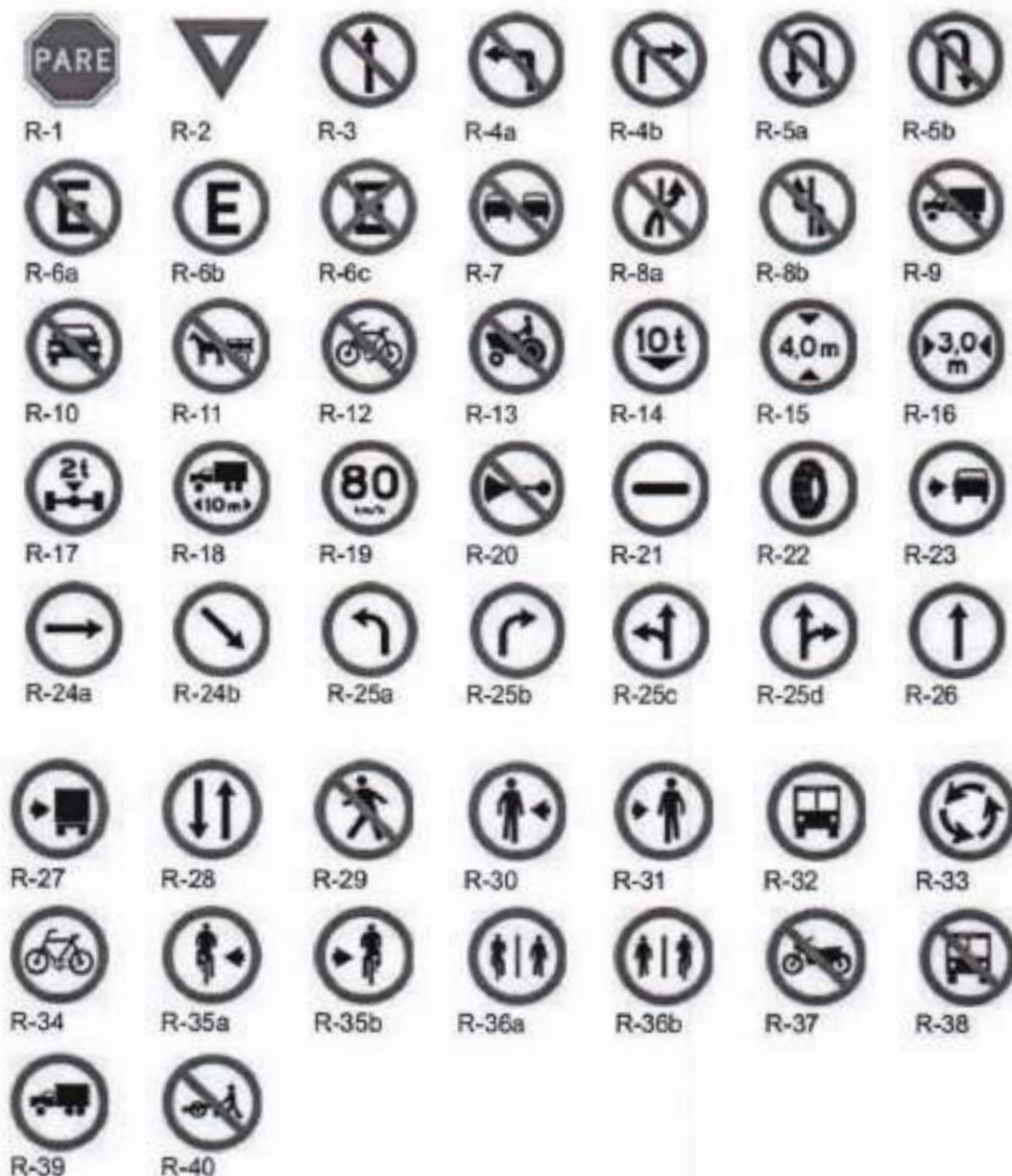
É importante também que haja especial cuidado com a coerência entre diferentes regulamentações, ou seja, que a obediência a uma regulamentação não incorra em desrespeito à outra.



ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



Conjunto de Sinais de Regulamentação:



### 3.2 Aspectos legais

As mensagens dos sinais de regulamentação são imperativas e seu desrespeito constitui infração, conforme capítulo XV do CTB.





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS

As formas, cores e dimensões que formam os sinais de regulamentação são objeto de resolução do CONTRAN e **devem** ser rigorosamente seguidos, para que se obtenha o melhor entendimento por parte do usuário. Os detalhes dos sinais aqui apresentados constituem um padrão coerente com a legislação vigente.

### 3.3 Sinais de regulamentação

Com o objetivo de facilitar seu entendimento, escolha e aplicação, neste manual os 51 (cinquenta e um) sinais de regulamentação estão agregados em 8 (oito)

grupos, alguns também em subgrupos, conforme sua natureza, função, característica e aspecto do trânsito que regulamentam.

Os grupos e subgrupos são os seguintes:

- a) Preferência de passagem;
- b) Velocidade;
- c) Sentido de Circulação;
- d) Movimentos de circulação:
  - d.1) Proibidos
  - d.2) Obrigatórios
- e) Normas especiais de circulação:
  - e.1) Controle de faixas de tráfego;
  - e.2) Restrições de trânsito por espécie e categoria de veículo;
  - e.3) Modos de operação.
- f) Controle das características dos veículos que transitam na via;
- g) Estacionamento;
- h) Trânsito de pedestres e ciclistas.

### 3.4 Características:

#### 3.4.1 Padrões alfanuméricos

Para mensagens complementares dos sinais de regulamentação em áreas urbanas, devem ser utilizadas as fontes de alfabetos e números dos tipos Helvética Medium, Arial, Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings ou similar. Em áreas rurais devem ser utilizadas as fontes de alfabetos e números do tipo Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings series "D" ou "E (M)".

#### 3.4.2 Retrorrefletividade e iluminação





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



Os sinais de regulamentação podem ser aplicados em placas pintadas, retrorrefletivas, luminosas (dotadas de iluminação interna) ou iluminadas (dotadas de iluminação externa frontal).

Nas rodovias ou vias de trânsito rápido, não dotadas de iluminação pública as placas devem ser retrorrefletivas, luminosas ou iluminadas.

Em vias urbanas recomenda-se que as placas de "Parada Obrigatória" (R-1), "Dê a Preferência" (R-2) e de "Velocidade Máxima" (R-19) sejam, no mínimo, retrorrefletivas.

Estudos de engenharia podem demonstrar a necessidade de utilização das placas retrorrefletivas, luminosas ou iluminadas em vias com deficiência de iluminação ou situações climáticas adversas.

As placas confeccionadas em material retrorrefletivo, luminosas ou iluminadas devem apresentar o mesmo formato, dimensões e cores nos períodos diurnos e noturnos.

### 3.4.3 Materiais das placas

Os materiais mais adequados para serem utilizados como substratos para a confecção das placas de sinalização são o aço, alumínio, plástico reforçado e madeira imunizada.

Os materiais mais utilizados para confecção dos sinais são as tintas e películas.

As tintas utilizadas são: esmalte sintético, fosco ou semifosco ou pintura eletrostática.

As películas utilizadas são: plásticas (não retrorrefletivas) ou retrorrefletivas dos seguintes tipos: de esferas inclusas, de esferas encapsuladas ou de lentes prismáticas, a serem definidas de acordo com as necessidades de projeto.

Poderão ser utilizados outros materiais que venham a surgir a partir de desenvolvimento tecnológico, desde que possuam propriedades físicas e químicas que garantam as características essenciais do sinal, durante toda sua vida útil, em quaisquer condições climáticas, inclusive após execução do processo de manutenção.

Em função do comprometimento com a segurança da via, não deve ser utilizada tinta brilhante ou películas retrorrefletivas do tipo "esferas expostas". O verso da placa deverá ser na cor preta, fosca ou semifosca.

### 3.4.4 Suporte das placas

Os suportes devem ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob a ação do vento, garantindo a correta posição do sinal.

Os suportes devem ser fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas.

Para fixação da placa ao suporte devem ser usados elementos fixadores adequados de forma a impedir a soltura ou deslocamento da mesma.

Os materiais mais utilizados para confecção dos suportes são aço e madeira imunizada.

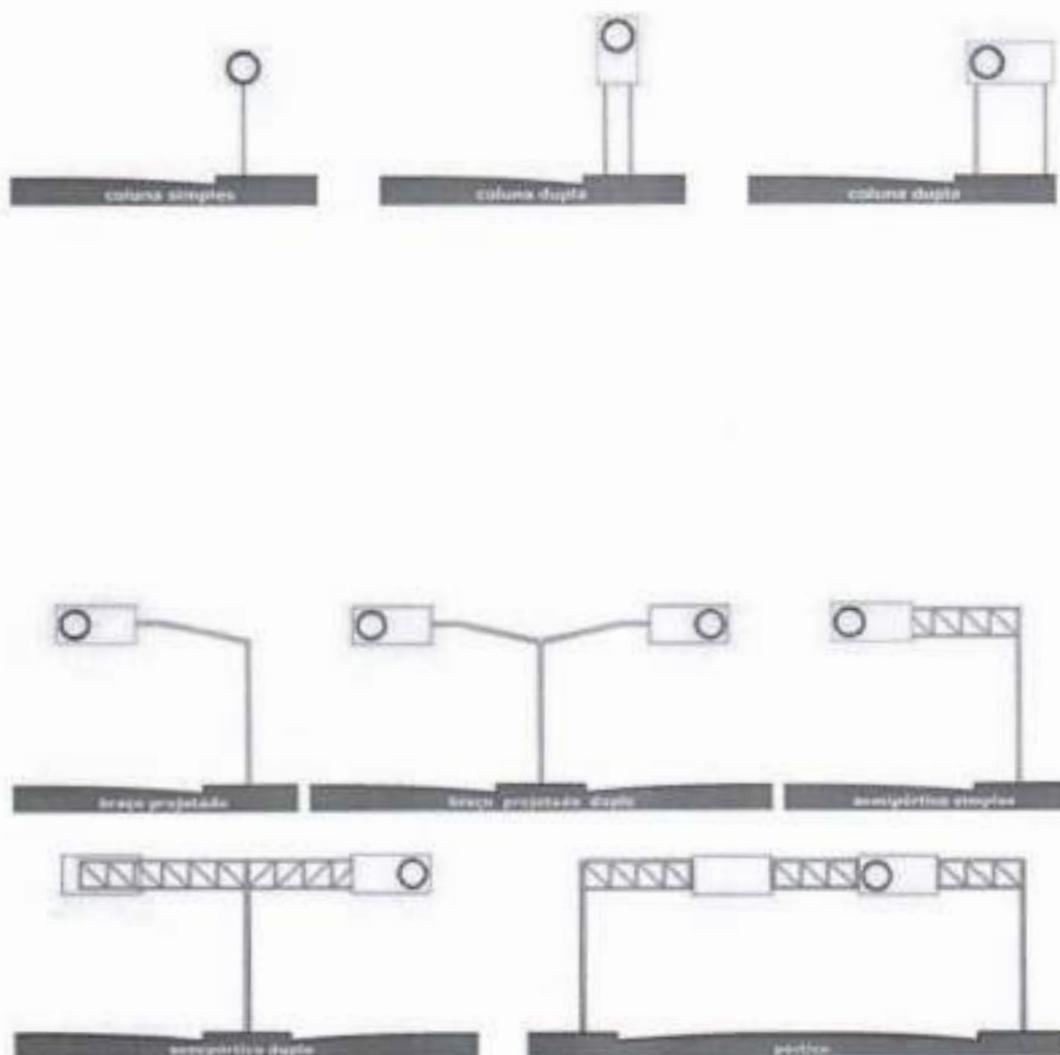




ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS

Outros materiais existentes ou surgidos à partir de desenvolvimento tecnológico podem ser utilizados, desde que possuam propriedades físicas e químicas que garantam, suas características originais, durante toda sua vida útil em quaisquer condições climáticas.

- Exemplos de suportes:



Em determinados casos as placas podem ser fixadas em suportes existentes usados para outros fins, tais como, postes de iluminação, colunas ou braços de sustentação de grupos semafóricos.

Por questão de segurança e visibilidade é recomendável, quando possível, que a estrutura de viadutos, pontes e passarelas seja utilizada como suporte dos sinais, mantida a altura livre destinada à passagem de veículos.



ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



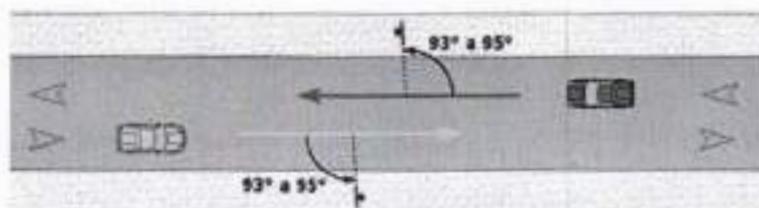
Os suportes **devem** possuir cores neutras e formas que não interfiram na interpretação do significado do sinal. **Não devem** constituir obstáculos à segurança de veículos e pedestres.

Para sinais usados temporariamente, os suportes podem ser portáteis ou removíveis com características de forma e peso que impeçam seu deslocamento.

### 3.4.5 Posicionamento na via

A regra geral de posicionamento das placas de sinalização, consiste em colocá-las no lado direito da via no sentido do fluxo de tráfego que **devem** regulamentar, exceto nos casos previstos neste Manual.

As placas de sinalização **devem** ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de  $93^\circ$  a  $95^\circ$  em relação ao sentido do fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via. Esta inclinação tem por objetivos assegurar boa visibilidade e leitura dos sinais, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de faróis de veículos ou de raios solares sobre a placa.



As placas suspensas podem ser utilizadas, conforme estudos de engenharia de tráfego, nas seguintes situações:

- controle de uso de faixa de trânsito;
- interseção complexa;
- três faixas ou mais por sentido;
- distância de visibilidade restrita;
- pequeno espaçamento entre interseções;
- rampas de saídas com faixas múltiplas;
- grande percentagem de ônibus e caminhões na composição do tráfego;
- falta de espaço para colocação das placas nas posições convencionais;
- volume de tráfego próximo à capacidade da via.



ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS

Nas vias rurais e urbanas de trânsito rápido, a não ser que o espaço existente seja muito limitado, recomenda-se manter uma distância mínima de 50 metros entre placas, para permitir a leitura de todos os sinais, em função do tempo necessário para a percepção e reação dos condutores, especialmente quando são desenvolvidas velocidades elevadas.

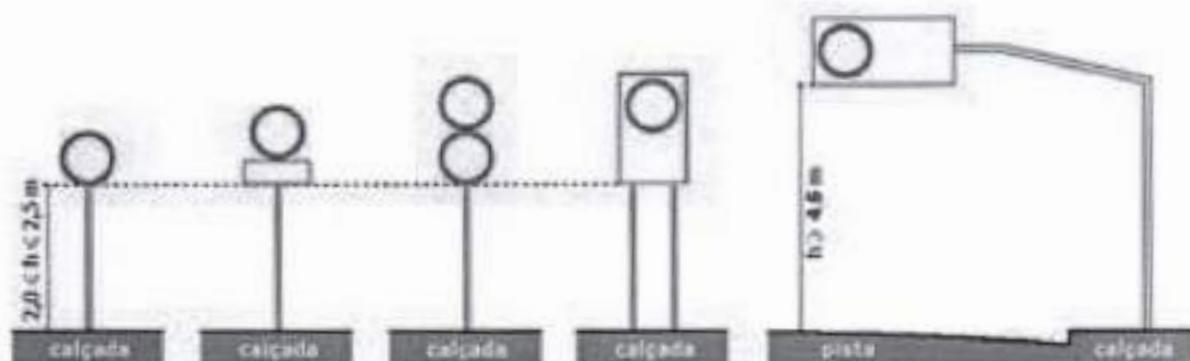
A altura e o afastamento lateral de colocação das placas de sinalização estão especificados de acordo com o tipo de via, urbana ou rural e são apresentados nas figuras a seguir.

- Posicionamento em vias urbanas:

A borda inferior da placa ou do conjunto de placas colocada lateralmente à via, **deve** ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao solo, inclusive para a mensagem complementar, se esta existir.

As placas assim colocadas se beneficiam da iluminação pública e provocam menor impacto na circulação dos pedestres, assim como ficam livres do encobrimento causado pelos veículos.

Para as placas suspensas a altura livre mínima **deve** ser de 4,6 metros.

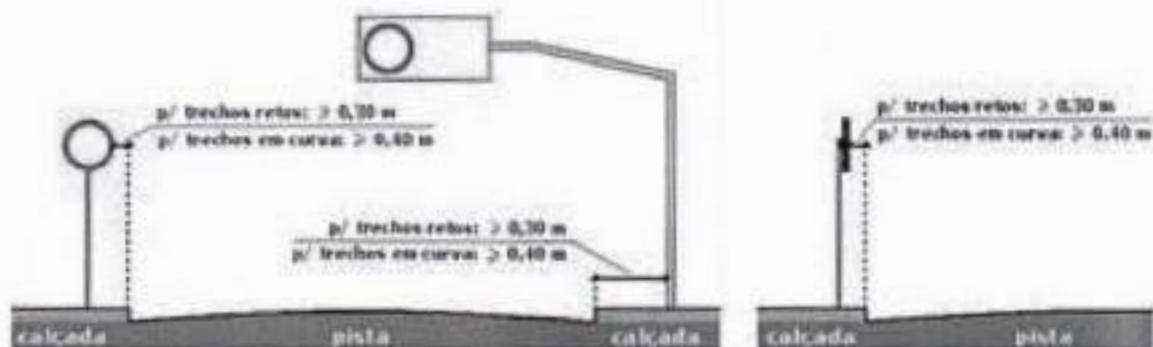


O afastamento lateral das placas, medido entre a borda lateral da mesma e da pista, **deve** ser, no mínimo, de 0,30 metros para trechos retos da via, e 0,40 metros nos trechos em curva.

Nos casos de placas suspensas, **deve** ser considerado os mesmos valores medidos entre o suporte e a borda da pista.



ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



A colocação de placas laterais em vias de trânsito rápido, com características semelhantes às vias rurais, poderá ser efetuada da mesma forma à aplicada nestas últimas, desde que não obstrua a eventual circulação de pedestres.



ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS

### 5.1 Regulamentação de Preferência de Passagem

Refere-se aos sinais que determinam os fluxos de veículos que devem parar ou dar preferência de passagem em uma interseção. São caracterizados, a seguir, os sinais:

- R-1 - "Parada obrigatória"
- R-2 - "Dê a preferência"

Sinal	Parada obrigatória	R-1 
Significado	Assinala ao condutor que deve parar seu veículo antes de entrar ou cruzar a via/pista.	
Princípios de utilização	<p>O sinal R-1 deve ser utilizado quando se deseja reforçar ou alterar a regra geral de direito de passagem prevista no art. 29, inciso III, do CTB.</p> <p>Seu uso deve se restringir às situações em que a parada de veículos for realmente necessária, sendo insuficiente ou perigosa a simples redução da velocidade, ou quando ocorrer uma das condições abaixo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• onde o risco potencial, ou a ocorrência de acidentes, demonstre sua necessidade;</li><li>• nas interseções sem controle por semáforo, em área que tenha grande número de interseções semaforizadas;</li><li>• nas passagens de nível não semaforizadas;</li><li>• em vias transversais, junto a interseções com vias consideradas preferenciais, devido suas condições geométricas, de volume de tráfego ou continuidade física;</li><li>• em interseções em que a via considerada secundária apresenta visibilidade restrita.</li></ul>	
Posicionamento na via	<p>A placa deve ser colocada no lado direito da via/pista, o mais próximo possível do ponto de parada do veículo.</p> <p>Em pistas com sentido único de circulação, em que o posicionamento da placa à direita não apresente boas condições de visibilidade, este sinal pode ser repetido ou colocado à esquerda.</p>	

Sinais Regulamentação – Pref. Pass. 39



ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



Em pistas com sentido único de circulação, com duas ou mais faixas de trânsito, com grande volume de tráfego, recomenda-se o uso de placa contendo o sinal R-1 em ambos os lados.

Quando a via secundária interceptar a via que tem preferência de passagem em ângulo agudo, a posição da placa R-1 deve ser tal que não gere dúvidas aos usuários.

Em vias urbanas, a placa deve ser colocada no máximo a 10,0 m do prolongamento do meio-fio ou do bordo da pista transversal.

Em vias rurais, a placa deve ser colocada no mínimo a 1,5 m, e no máximo a 15,0 m do prolongamento do meio-fio ou do bordo da pista transversal.

A placa pode ser utilizada suspensa sobre a pista.

Exemplos de aplicação

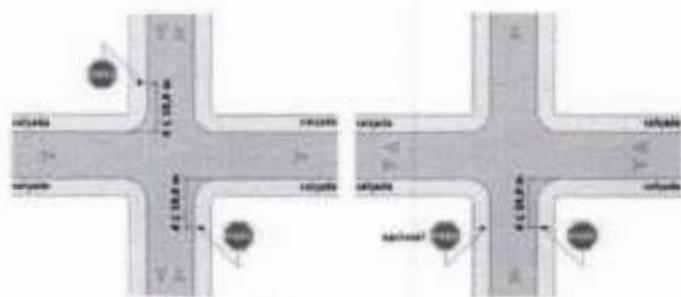


Fig. 9 via urbana

Fig. 10 via urbana



Fig. 11 via urbana

Fig. 12 via urbana





ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS

R-1

Parada Obrigatória



**CORES:**

Fundo: Vermelho Refletivo  
Oria Interna: Branco Refletivo  
Oria Externa: Vermelho Refletivo  
Letras: Branco Refletivo  
Verso: Preto Fosco

**LETRAS:**

Série D ou E, texto centralizado.

VIA	DIMENSÕES (mm)		
	Lado	Malha	a
URBANA	250	12,50 x 12,50	72
	350	17,50 x 17,50	101
	400	20 x 20	115
RURAL	350	17,50 x 17,50	101
	400	20 x 20	115
	480	24 x 24	138

**Nota:**

As dimensões dos sinais deverão ser definidas conforme o tipo de via, especificado no item 4.8 "dimensões".



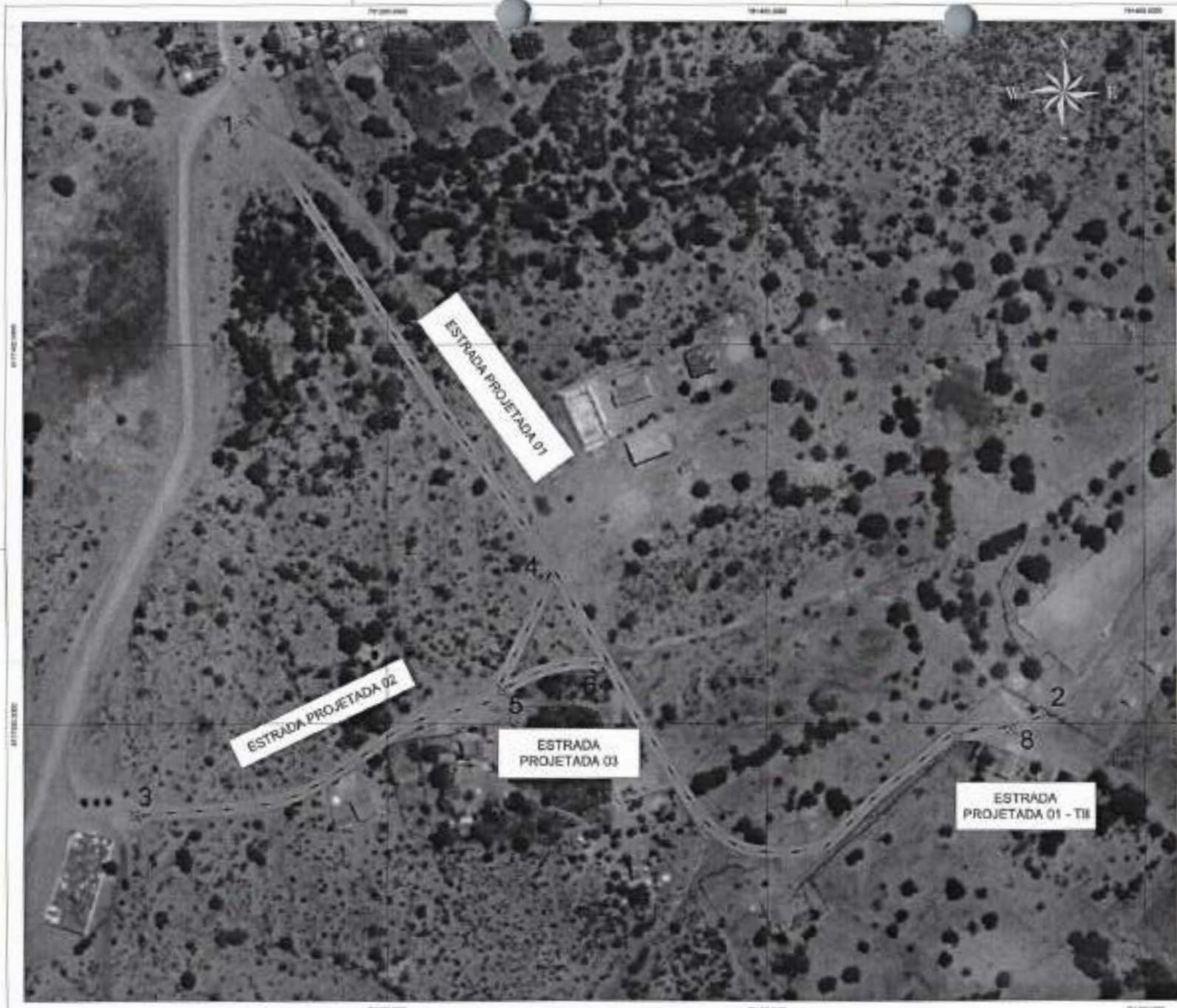
ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS



**ANEXO III**  
**Plantas**



**LINCOLN CARTAXO**  
ENGENHEIRO CIVIL - CREA 160.614.680-8  
+55 (33) 99924.4447 - lctprojetos@hotmail.com



Planta Situação  
Escala - 1:4000

TABELA DE COORDENADAS

PONTO Nº	INSCRICÃO	NORTE	ESTE
1	INICIO - ESTRADA PROJETADA 01	8.177.019,28	791.234,61
2	FM - ESTRADA PROJETADA 01	8.177.204,75	791.946,13
3	INICIO - ESTRADA PROJETADA 02	8.177.191,75	791.885,14
4	FM - ESTRADA PROJETADA 02	8.177.377,16	791.284,00
5	INICIO - ESTRADA PROJETADA 03	8.177.257,58	791.261,04
6	FM - ESTRADA PROJETADA 03	8.177.239,67	791.313,42
7	INICIO - ESTRADA PROJ 01 - TI	8.177.182,48	791.531,48
8	FM - ESTRADA PROJ 01 - TI	8.177.188,99	791.429,03

PROPOSTANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACENAS - PE  
**LINCOLN CARTAXO DE LIRA JUNIOR** 06897861405 Assinado eletronicamente por LINCOLN CARTAXO DE LIRA JUNIOR 06897861405  
 Data: 2024-07-30 12:01:45 -0300  
 PROJETO: LINCOLN CARTAXO DE LIRA JUNIOR CREA 190.814.896-8

PROJETO	IMPLANTAÇÃO DE ESTRADAS VERTIAIS		
CONHECIMENTO	01-05		
CONHECIMENTO	PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACENAS/PE		
LOCALIDADE	MUNICÍPIO DE CABACENAS		
DATA	ELABORADO	REVISADO	APROVADO
DATA	DATA	DATA	DATA
LOCALIDADE	CONTINENTE	ESTADO	MUNICÍPIO
Endereço	Mapa de Localização		Coordenadas
			Latitude
			Longitude
			URL do Mapa Interativo

Mapa de Localização  
Escala - 1:1000

LEGENDA  
 --- Vias e áreas pavimentadas  
 > Pontos de fuga de águas pluviais

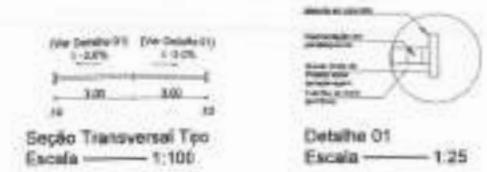




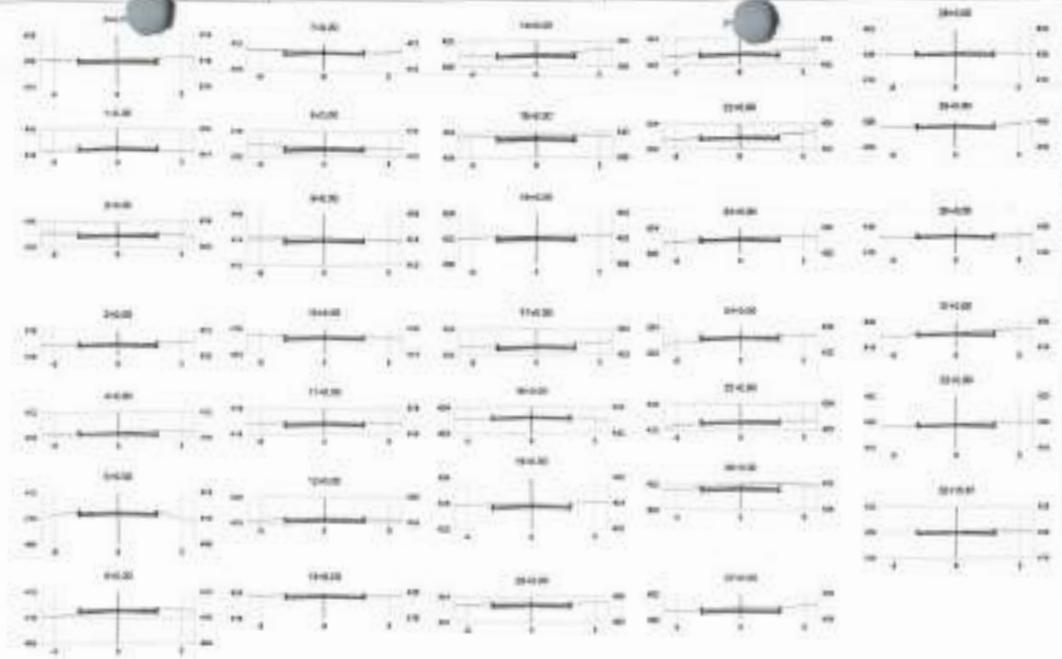
Planta Situação  
Escala - 1:4000

PROPOSTA: PREFEITURA MUNICIPAL DE CARACORUMPE  
 LINCOLN CARTAXO DE ARAÚJO DE SOUZA SÍGALO por LINCOLN  
 LIRA JUNIOR 06897861405 CARTAXO DE LIRA JUNIOR 06897861400  
 PROJETO: LINCOLN CARTAXO DE LIRA JUNIOR CREA 18811/889-6

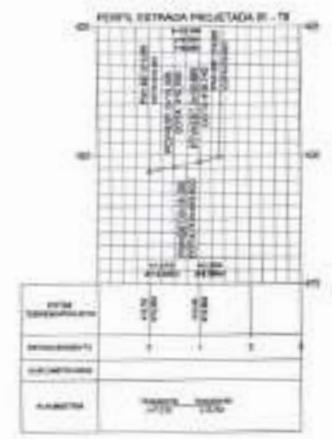
UF: PE	PROJETO: PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADAS RURAIS
02-05	CONTRATO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CARACORUMPE
	MUNICÍPIO: BARRA DO VAZÃO DA SERRA
	REVISÃO: 01
	ESTRADA PROJETADA 01 - ESTRADA PROJ. 01 - TI
	Planimetria
	Detalhe 01
	Seção Transversal Tipo
	Perfis Transversais



Planimetria  
Escala — 1:1000

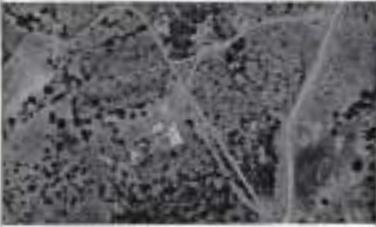


Perfis Transversais - Estrada Proj. 01 - TI  
Escala — 1:200



Perfis Longitudinal - Estrada Proj. 01 - TI  
Escala — 1:1000

LEGENDA  
 — Grade de Pavimento  
 — Terreno Natural

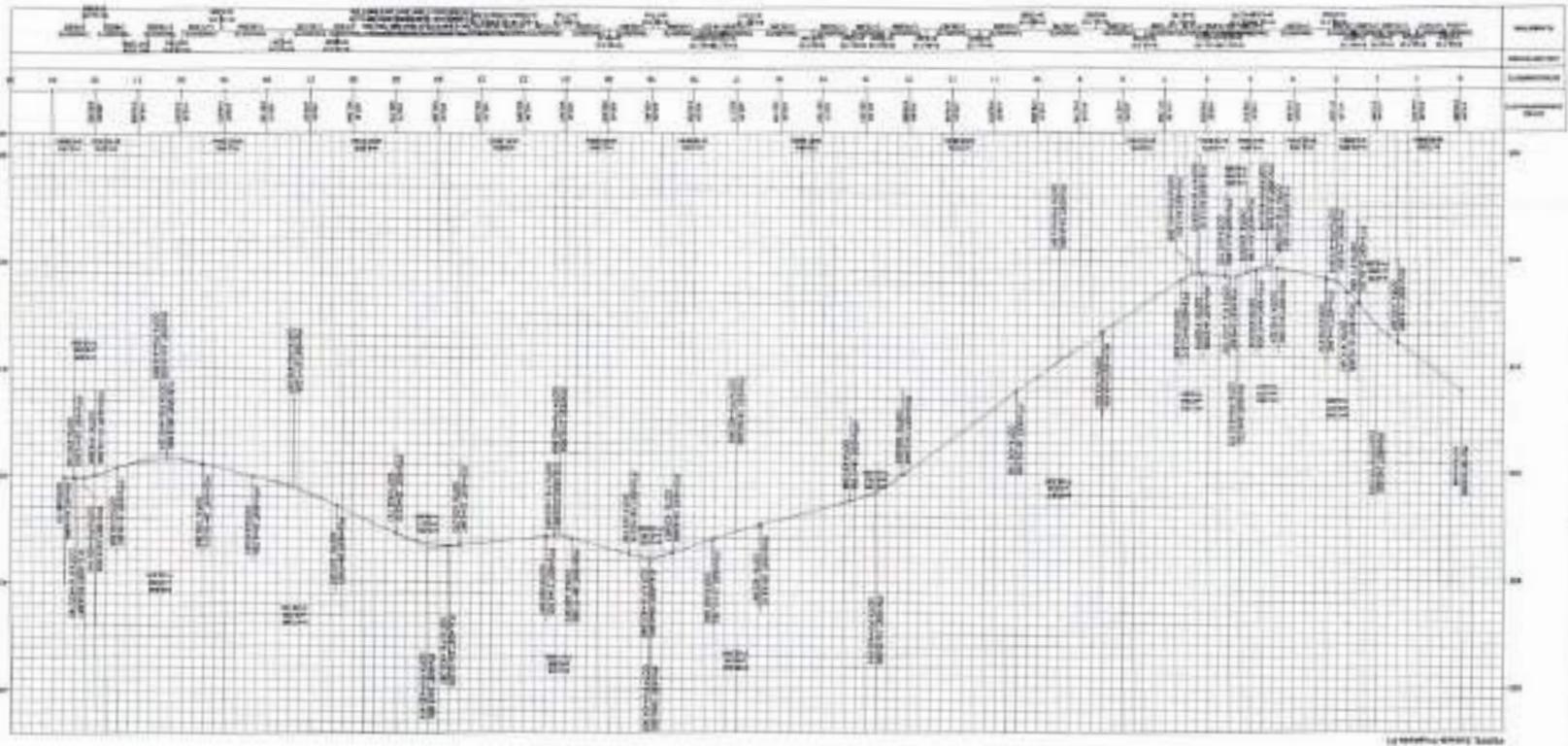


Planta Situada  
Escala 1:4000

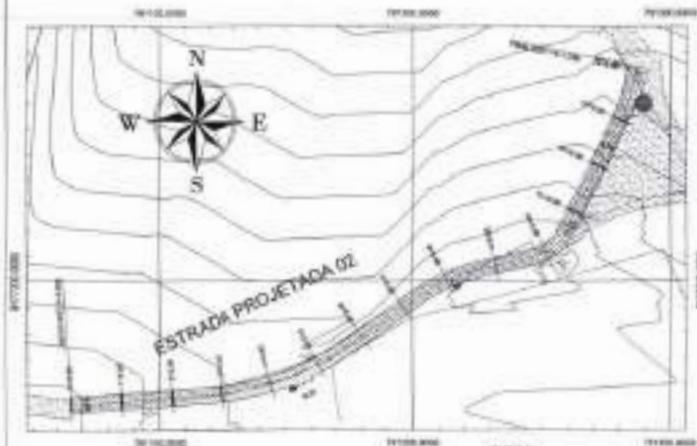
PROPOSTA: PROJETO BÁSICO DE CANTONAMENTO  
 LINCOLN CARTAXO DE LIMA, Avenida de Santa Catarina, LINCOLN  
 LANCOR08857851405  
 DATA: 20/01/2014 09:58

COMPANHIA: EMPRESA DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA  
 CONSULTORIA: SERVIÇOS DE ENGENHARIA DE CONSULTORIA  
 03-05

PROPOSTA	PROJETO BÁSICO DE CANTONAMENTO
EMPRESA	EMPRESA DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA
DATA	20/01/2014 09:58
STATUS	EM ANÁLISE
USUÁRIO	ADMINISTRADOR

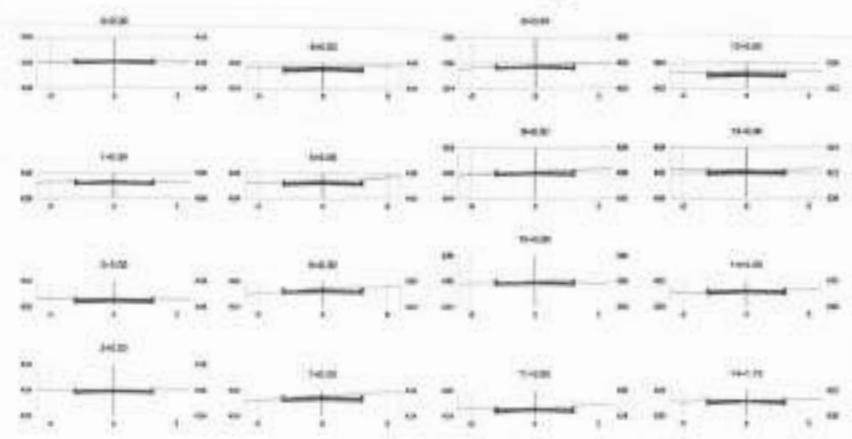


Part Longitudinal  
 Escala Vertical 1:100  
 Escala Horizontal 1:1000  
 LEGENDA  
 — Elevação do Terreno  
 — Elevação da Obra

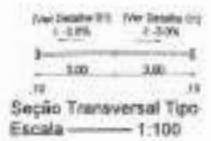


Planimetria  
Escala — 1:1000

LEGENDA  
 - Triliza em Pavimentação  
 - Pavimentação Estabelecida  
 - Detalhes



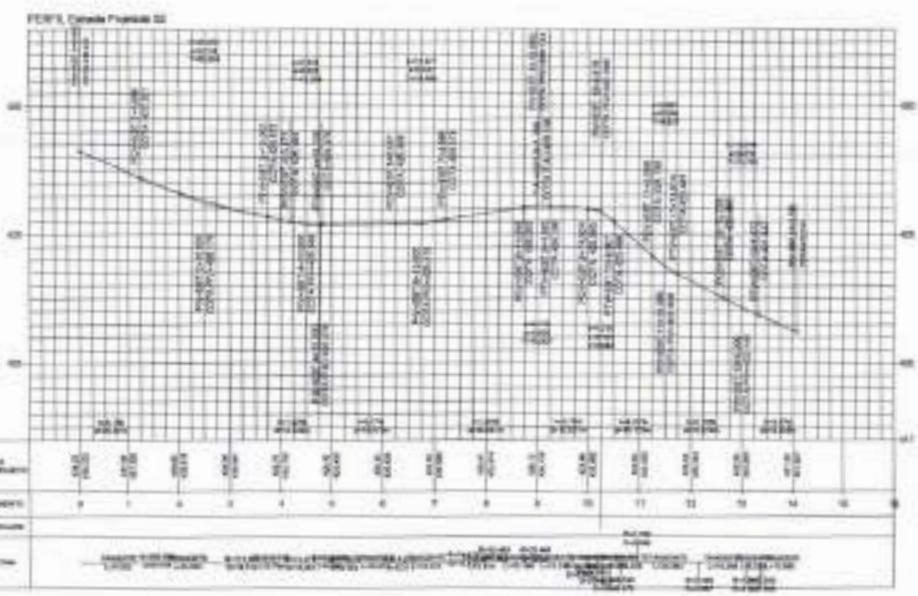
Perfis Transversais  
Escala — 1:200



Seção Transversal Tipo  
Escala — 1:100



Planta Situação  
Escala - 1:4000



Perfil Longitudinal  
Escala Horizontal — 1:1000  
Escala Vertical — 1:100

LEGENDA  
 - Curva de Parábola  
 - Terreno Natural



Detalhe 01  
Escala — 1:25



Detalhe da Sinalização Vertical  
Escala — 5/6

REALIZAÇÃO TIPO "PARE INIBIDORA"  
 - DEVERÁ SER COLOCADA 50 MÍNIMO A 100 METROS DO BORDO DA VIA TRANSVERSAL.  
 - LOCALIZAÇÃO DO LADO DIREITO DA VIA.  
 - A VISUALIZAÇÃO DA PLACA DEVERÁ ESTAR VOLTADA PARA DISTRITO DE SA EM QUESTÃO.

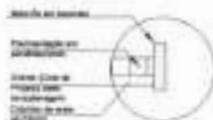
PROJETAÇÃO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CABECEIRA DE LINCOLN CARTAXO DE LIRA JUNIOR 06897851405  
 Projeto de forma digital por LINCOLN CARTAXO DE LIRA JUNIOR 06897851405  
 Data: 20/05/2010 11:04:00 -0700

PROJETO:	REALIZAÇÃO DE ESTRADAS RURAIS
PROJETAÇÃO:	04-05
MUNICÍPIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE CABECEIRA DE LIRA JUNIOR
LOCALIDADE:	RODAVIA RANCHO DA SERRA
PROJETAÇÃO:	ESTRADA PROJETADA 02
PROJETAÇÃO:	Planimetria
PROJETAÇÃO:	Detalhe 01
PROJETAÇÃO:	Perfil Longitudinal
PROJETAÇÃO:	Seção Transversal Tipo
PROJETAÇÃO:	Perfis Transversais
PROJETAÇÃO:	Detalhe - Sinalização Vertical

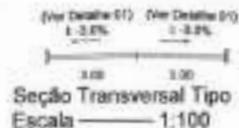




Perfis Transversais  
Escala — 1:200



Detalhe 01  
Escala — 1:25



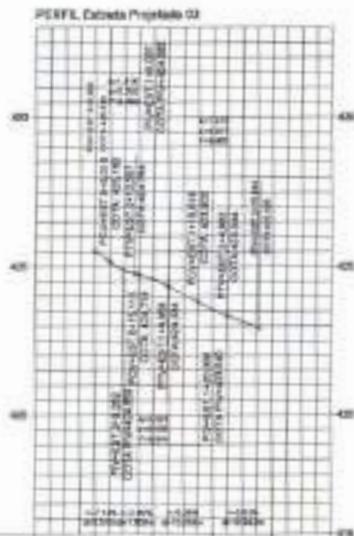
Seção Transversal Tipo  
Escala — 1:100



Planimetria  
Escala — 1:500

LEGENDA  

 Pavimento a ser Pavimentado  
 Pavimentação Existente  
 Centro



ESTADO	DATA	PROJETO	PROJETA
01	01/01/2011	01/01/2011	01/01/2011
02	02/02/2011	02/02/2011	02/02/2011
03	03/03/2011	03/03/2011	03/03/2011
04	04/04/2011	04/04/2011	04/04/2011
05	05/05/2011	05/05/2011	05/05/2011
06	06/06/2011	06/06/2011	06/06/2011
07	07/07/2011	07/07/2011	07/07/2011
08	08/08/2011	08/08/2011	08/08/2011
09	09/09/2011	09/09/2011	09/09/2011
10	10/10/2011	10/10/2011	10/10/2011
11	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011
12	12/12/2011	12/12/2011	12/12/2011

Perfil Longitudinal  
 Escala Horizontal — 1:1000  
 Escala Vertical — 1:100

LEGENDA  

 Onda de Pavimento  
 Terreno Natural



Planta Situação  
Escala - 1:4000

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CASACERENSE  
**LINCOLN CARTAXO DE LIRA JUNIOR:06897861405**  
 Avistado de forma digital por LINCOLN CARTAXO DE LIRA JUNIOR:06897861405  
 Data: 20/07/2011 11:59:46 -0300  
 PROJETO: LINCOLN CARTAXO DE LIRA JUNIOR CREA 102.214.029-8

CONDIÇÕES:

FOLHA: 05-05  
 PROJETO: PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADAS VICINAS  
 CONDIÇÃO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CASACERENSE  
 LOCALIDADE: RIBEIRA / RANCHO DA SERRA

DATA	RESPONSÁVEL	ASSINATURA	SELO
01/01/2011	LINCOLN CARTAXO DE LIRA JUNIOR		

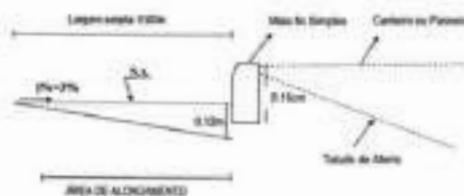
  

DESCRIÇÃO	REVISÃO	ESTRADA PROJETADA 03	CONTINUA
01	01	Planimetria	
02	02	Detalhe 01	
03	03	Perfil Longitudinal	
04	04	Seção Transversal Tipo	
05	05	Perfis Transversais	



## ANEXO I - DIMENSIONAMENTO DE DRENAGEM PLUVIAL

Curva IDF (Intensidade, Duração e Frequência)											
Localidade	Latitude	Longitude	Período				Constantes locais				Intensidade
			Nº	T	t	B	n	m	K	T	
			Ano de observação	Período de observação	Período de retorno	Duração da Chuva					mm/h
			ano	anos	min						
Raposoanga	7°18'	38°09'	12	(05-83)	10	15	15	0,58	0,083	527	88,732



$$f = \frac{K \cdot T^m}{(t + B)^n}$$

$$d = 36 \times 10^4 \times \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/3}}{C \times t \times L \times n}$$

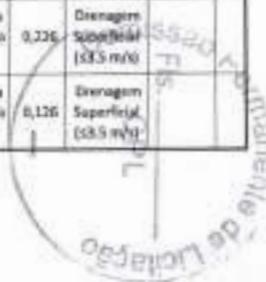
Serão:  
 d = comprimento crítico a determinar (m);  
 A = área molhada da sarjeta (m<sup>2</sup>);  
 R = raio hidráulico (m);  
 I = declividade longitudinal da sarjeta (m/m);  
 C = coeficiente de escoamento superficial;  
 t = intensidade (mm/h);  
 L = largura do impluvio (m).

### 1. SARJETA DE ATERRRO

Item	Largadoiro	DADOS GERAIS											DEMANDA DO PROJETO										CAPACIDADE DA SARJETA									
		Estrada		Extensão em metros da parte molhada	Cota de Montante	Cota de Jusante	Taxa horizontal de inclinação	Largura da faixa de rolamento	Coeficiente de escoamento superficial	Altura do passeio	Altura da água na guia	Coeficiente de capacidade de drenagem	Porcentagem de impermeabilização	Área de contribuição	Largura da sarjeta	Declividade longitudinal média	Declividade transversal	Declividade de Projeto	Altura de Projeto	Velocidade de Projeto	Área molhada	Perímetro molhado	Raio hidráulico	Velocidade da sarjeta	Vazão da Sarjeta	Tubo Capacidade da Sarjeta		Velocidade em escoamento	Tubo Drenagem Superficial	Convergência Crítica	Saída d'água	
		E	L																							m	m					m
1	ESTRADA PROJETADA 01	E8	E5+0,68	108,70	436,089	430,733	3	6	0,75	0,15	0,12	0,02	0%	362	0,45	4,88%	33,33%	0,007	0,059	1,262	0,027	1,04	0,03	0,973	0,03	Capacidade da Sarjeta maior que a vazão demandada pelo projeto. Não necessita de saída d'água.	0,248	Drenagem Superficial (33,5 m/s)			1	
2	ESTRADA PROJETADA 01	E5+0,69	E8+4,35	273,38	423,848	410,733	3	6	0,75	0,15	0,12	0,02	0%	895	0,45	4,84%	33,33%	0,017	0,089	1,577	0,027	1,04	0,03	0,967	0,03	Capacidade da Sarjeta maior que a vazão demandada pelo projeto. Não necessita de saída d'água.	0,613	Drenagem Superficial (33,5 m/s)			1	
3	ESTRADA PROJETADA 01	E8+4,35	E31+10,43	46,75	425,848	422,857	3	6	0,75	0,15	0,12	0,02	0%	140	0,45	2,23%	33,33%	0,003	0,049	0,751	0,027	1,04	0,03	0,956	0,02	Capacidade da Sarjeta maior que a vazão demandada pelo projeto. Não necessita de saída d'água.	0,301	Drenagem Superficial (33,5 m/s)				
4	ESTRADA PROJETADA 01	E23+15,49	E51+18,32	49,35	423,372	422,857	3	6	0,75	0,15	0,12	0,02	0%	163	0,45	0,85%	33,33%	0,003	0,063	0,537	0,027	1,04	0,03	0,496	0,01	Capacidade da Sarjeta maior que a vazão demandada pelo projeto. Não necessita de saída d'água.	0,111	Drenagem Superficial (33,5 m/s)				
5	ESTRADA PROJETADA 01	E51+18,32	E59+2,428	141,89	423,372	419,307	3	6	0,75	0,15	0,12	0,02	0%	467	0,45	1,90%	33,33%	0,009	0,072	1,107	0,027	1,04	0,03	0,749	0,02	Capacidade da Sarjeta maior que a vazão demandada pelo projeto. Não necessita de saída d'água.	0,319	Drenagem Superficial (33,5 m/s)				
6	ESTRADA PROJETADA 01	E59+2,428	E68+15,05	39,23	420,115	419,307	3	6	0,75	0,15	0,12	0,02	0%	325	0,45	1,43%	33,33%	0,002	0,046	0,75	0,027	1,04	0,03	0,683	0,02	Capacidade da Sarjeta maior que a vazão demandada pelo projeto. Não necessita de saída d'água.	0,189	Drenagem Superficial (33,5 m/s)				
7	ESTRADA PROJETADA 02	E68+15,05	E72+34,07	100,00	428,223	425,522	3	6	0,75	0,15	0,12	0,02	0%	330	0,45	1,90%	33,33%	0,006	0,063	1,015	0,027	1,04	0,03	0,749	0,02	Capacidade da Sarjeta maior que a vazão demandada pelo projeto. Não necessita de saída d'água.	0,326	Drenagem Superficial (33,5 m/s)				
8	ESTRADA PROJETADA 02	E72+34,07	E78+4,93	81,79	428,223	425,333	3	6	0,75	0,15	0,12	0,01	0%	270	0,45	3,54%	33,33%	0,005	0,057	1,089	0,027	1,04	0,03	0,827	0,02	Capacidade da Sarjeta maior que a vazão demandada pelo projeto. Não necessita de saída d'água.	0,185	Drenagem Superficial (33,5 m/s)				
9	ESTRADA PROJETADA 02	E78+4,93	E83+15,24	95,96	426,108	425,333	3	6	0,75	0,15	0,12	0,02	0%	330	0,45	0,78%	33,33%	0,006	0,081	0,619	0,027	1,04	0,03	0,388	0,01	Capacidade da Sarjeta maior que a vazão demandada pelo projeto. Não necessita de saída d'água.	0,226	Drenagem Superficial (33,5 m/s)				
10	ESTRADA PROJETADA 03	E83+15,24	E86+2,42	55,64	426,520	421,233	3	6	0,75	0,15	0,12	0,02	0%	184	0,45	9,54%	33,33%	0,003	0,041	1,369	0,027	1,04	0,03	1,358	0,04	Capacidade da Sarjeta maior que a vazão demandada pelo projeto. Não necessita de saída d'água.	0,126	Drenagem Superficial (33,5 m/s)				

**LINCOLN CARTAXO DE LIRA**  
 JUNIOR:06897861405

Assinado de forma digital por  
 LINCOLN CARTAXO DE LIRA  
 JUNIOR:06897861405  
 Dados: 2024.07.26 15:36:48 -03'00'



ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABACEIRAS

AVISO DE LICITAÇÃO  
CONCORRÊNCIA PRESENCIAL Nº 00006/2024

Torna público que fará realizar através do Agente de Contratação e Equipe de Apoio, sediada na Rua Coronel Maracajá, 07 - Centro - Cabaceiras - PB, por meio PRESENCIAL, licitação modalidade **CONCORRÊNCIA PRESENCIAL**, do tipo menor preço, para: **CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA O EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS NO MUNICÍPIO DE CABACEIRAS - PB.** **ABERTURA DA SESSÃO PÚBLICA: 10:00 HORAS DO DIA 23 DE AGOSTO DE 2024.** Referência: horário de Brasília - DF. Recursos: previstos no orçamento vigente. Fundamento legal: Lei Federal nº 14.133/21; Lei Complementar nº 123/06; conforme o art. 176 da lei 14.133/21; e legislação pertinente, consideradas as alterações posteriores das referidas normas. Informações: das 08:00 as 12:00 horas dos dias úteis, no endereço supracitado. Telefone: (83) 33561117. E-mail: [pmcab@uol.com.br](mailto:pmcab@uol.com.br). Edital: [www.cabaceiras.pb.gov.br](http://www.cabaceiras.pb.gov.br); [www.tce.pb.gov.br](http://www.tce.pb.gov.br); [www.gov.br/pncp](http://www.gov.br/pncp) - Cabaceiras - PB, 07 de Agosto de 2024 - JOSÉ DJANILSON GALDINO DE FARIAS - Agente de Contratação.

