

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**PROFESSOR ORIENTADOR:**

**RAIMUNDO LEIDIMAR BEZERRA**

**ALUNO:**

**MARCELO GONÇAMVES BRASILEIRO**

**CAMPINA GRANDE**

**AGOSTO / 1980**



ESTADO DA PARAÍBA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE  
SECRETARIA DE VIAÇÃO E OBRAS

D E C L A R A Ç Ã O

Declaramos para os devidos fins de fazer prova junto à Universidade Federal da Paraíba, que o Sr. MARCELO GONÇALVES BRASILEIRO, prestou serviços nessa repartição, sob o regime de ESTAGIÁRIO, com as seguintes características:

1 - Período de Estágio:  
De 1º de janeiro de 1980 a 31 de julho de 80

2 - Frequência:  
O estagiário trabalhou no regime de 04 horas por dia, no turno da tarde, inclusive dando 04 horas nos dias de sábado no turno da manhã.

3 - Parecer sobre o Estagiário:  
O estagiário correspondeu plenamente as tarefas que lhe foram confiadas, as quais atribuímos os seguintes conceitos:

- a) FREQUÊNCIA..... ótima
- b) PONTUALIDADE..... bom
- c) RESPONSABILIDADE NOS TRABALHOS..... ótima
- d) DESEMPENHO NA EXECUÇÃO DAS TAREFAS..... bom
- e) APROVEITAMENTO DO ESTÁGIO..... ótimo

Campina Grande, 31 de julho de 1.980

Em 15 de Agosto 1980

Antonio Bartolomeu Bezerra  
C.R.A. - 1816-D 16a. Região  
CPF 023069304-06

Em 15 de Agosto 1980  
Eduardo Sérgio Donato  
CREA 161779 AP 16a. Região  
CPF 154.368.704-06



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

Ilmº Sr.

Chefe do Departamento de Engenharia Civil do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba - Campus II - Campina Grande

Marcelo Gonçalves, Brasileiro, aluno regularmente matriculado no Departamento de Engenharia Civil, sob o número 7711129-9, com estágio supervisionado na PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE, solicita que Vossa Senhoria, se digne a apreciar o seu relatório anexo, bem como o parecer do Professor supervisor Raimundo Leidimar Bezerra, sobre o referido estágio.

Aproveito o ensejo e solicito que o mesmo seja encaminhado a quem de direito, para a atribuição do devido conceito e que se for o caso seja feita a contagem de créditos correspondentes.

Nestes Termos  
Pede Deferimento.

MARCELO GONÇALVES BRASILEIRO

A G R A D E C I M E N T O S

## A G R A D E C I M E N T O S

Ao Professor Austro de França Costa, pela oportunidade que me concedeu para que eu pudesse realizar este estágio.

Ao Professor Raimundo Leidimar Bezerra, pela orientação sincera, honesta e segura com que o mesmo me orientou.

Ao Centro de Ciências e Tecnologia, nas pessoas de José Farias Nóbrega e Austro de França Costa pelo apoio na realização deste estágio.

Aos Doutores Eduardo Sérgio Donato, Antonio Bartolomeu Bezerra e Jackson Farias Braga, todos engenheiros da Prefeitura, pelo incentivo e apoio que eles me dedicaram.

Aos colegas estagiários

Enfim agradeço a Deus, por ter me dado saúde e confiança em mim mesmo, como também ter-me concedido grandes amizades no período de estágio.

Í N D I C E



ESTADO DA PARAÍBA  
Prefeitura Municipal de Campina Grande  
SECRETARIA DE VIAS E OBRAS

Programa de serviços a serem executados durante o período de estágio.

- 1.0 - SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM
  - 1.1 - Cortes
  - 1.2 - Aterros
  
- 2.0 - REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO
  - 2.1 - Execução
  - 2.2 - Controle tecnológico
  
- 3.0 - SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE
  - 3.1 - Controle tecnológico
  
- 4.0 - BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE
  - 4.1 - Controle tecnológico
  
- 5.0 - IMPLANTAÇÃO DE PARALELEPÍEDOS
  - 5.1 - Base para o assentamento
  - 5.2 - Assentamento de paralelepípedos
  - 5.3 - Rejuntamento
  - 5.4 - Proteção à obra
  
- 6.0 - SERVIÇOS DE DRENAGEM
  - 6.1 - Escavação manual de valas
  - 6.2 - Meio fio de granito sem sarjeta
  - 6.3 - Meio fio de concreto sem sarjeta
  - 6.4 - Meio fio de cimento com sarjeta
  - 6.5 - Sarjeta de concreto
  - 6.6 - Revestimento de valas de concreto simples
  - 6.7 - Valetas de proteção
  - 6.8 - Caixas coletoras de águas pluviais
  - 6.9 - Reaterro compactado manualmente



ESTADO DA PARAÍBA  
Prefeitura Municipal de Campina Grande  
SECRETARIA DE VIAÇÃO E OBRAS

- 6.10 - Brita para dreno
  - 6.11 - Areia para dreno
  - 6.12 - Argila para dreno
  - 6.13 - Utilização de tubos porosos
  - 6.14 - Utilização de tubos CS - 1
  - 6.15 - Utilização de tubos CA - 1
- 
- 7.0 - OBRAS DE ARTES CORRENTES
  - 7.1 - Alvenaria de fundação
  - 7.2 - Concreto ciclópico

T E X T O

## RELATÓRIO

### 1.0 - SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

#### 1.1 - CORTES

Consta no caso em apreço, da escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto.

#### 1.1 - EXECUÇÃO

A operação foi precedida de execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

O desenvolvimento da escavação processou-se mediante a previsão da utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas foram transportados, para construção dos aterros os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes estiveram compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

#### 1.2 - ATERROS

Compreende no caso, descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração e compactação. Dos materiais selecionados oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção das camadas até a cota correspondente ao greide da terraplenagem.

##### 1.2.1 - MATERIAIS

Os materiais foram selecionados entre os de 1<sup>a.</sup>, 2<sup>a.</sup> e 3<sup>a.</sup> categoria, atendendo à qualidade e a destinação prevista no projeto.

Na execução do corpo dos aterros não foi permitido o uso de solos com baixa capacidade de suporte e expansão maior do que 4%. *↳ Qual I.S. min ?*

A camada final foi constituída de solos selecionados na fase de projeto, dentre os melhores disponíveis, onde a expansão permitida foi no máximo 2%.

### 1.2.2 - EXECUÇÃO

A operação foi precedida de execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

O aterro sô foi executado após a conclusão das obras de arte correntes necessárias a drenagem.

O lançamento do material para a construção dos aterros foram feitos em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitiram seu umedecimento e compactação adequados. A espessura das camadas foi normalizada pela especificação, onde as mesmas não ultrapassaram 0,20 m.

Todas as camadas foram convenientemente compactadas na umidade ótima, mais ou menos 2%, até se obter a massa específica aparente seca máxima, do ensaio DNER-ME 47-64. Os trechos que não atingiram as condições mínimas de compactação e máximas de espessura foram escarificados, homogeneizados, levados a umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica seca *máxima* exigida.

### 1.2.3 - CONTROLE TECNOLÓGICO

Um ensaio de compactação seguindo o método DNER-ME 47-64, para cada 200m<sup>3</sup> de um mesmo material aplicado ou para cada trecho executado por dia.

Um ensaio para determinação da massa específica aparente seca, "in situ" (DNER-DPTM - 92-64) para cada 100m da camada, alternadamente, no eixo e bordos.

Um ensaio de granulometria (DNER-ME 80-64), do limite de liquidez (DNER-ME 44-64) e do limite de plasticidade (DNER-82-63) para todo grupo de duas amostras submetidos ao ensaio de compactação seguindo o método (DNER-ME - 47-64).

Um ensaio do Índice de suporte califórnia, com a energia do método DNER-47-64 para cada grupo de 4 amostras submetidas ao ensaio de compactação (DNER-ME-47-64).

## 2.0 - REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO

Operação destinada a conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo os cortes ou aterros até 20 cm de espessura.

Os materiais foram os do próprio subleito. No caso de substituição ou adição de material, estes foram provenientes de ocorrências de materiais indicados no projeto, tendo um diâmetro de partícula igual ou inferior a 76 mm, um índice de suporte califórnia, determinado com a energia do método DNER-ME-47-64, igual ou superior ao do material considerado, no dimensionamento do pavimento, como representativo do trecho em causa, e expansão inferior a 2%.

## 2.1 - EXECUÇÃO

Todo material orgânico que foi encontrado no leito da rodovia foi removido.

Após a execução dos cortes e a adição de material necessário para atingir o greide de projeto, foi feita uma escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

O grau de compactação, foi estipulado pela especificação, onde o mesmo será no mínimo 100%, em relação a massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio do DNER-ME-47-64 e o teor de umidade deverá ser o ótimo do ensaio citado,  $\pm 2\%$ .

## 2.2 - CONTROLE TECNOLÓGICO

Um ensaio de compactação segundo o método do DNER-ME-47-64, para a determinação da massa específica aparente seca máxima com espaçamento máximo de 100m de pista, com amostras coletadas em pontos sempre obedecendo a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc., a 60 cm do bordo.

Ensaio de caracterização (limite de liquidez , limite de plasticidade e granulometria, respectivamente métodos DNER-ME-44-64-ME-82-63 e ME 80-64), com espaçamento máximo de 250m de pista.

Uma determinação do teor de umidade, cada 100m, imediatamente antes da compactação.

Determinação de massa específica aparente, "in situ" com espaçamento máximo de 100m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para o ensaio de compactação.

### 3.0 - SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

Os materiais que foram empregados em sub-base , apresentam um Índice de suporte califórnia igual ou superior a 20% e expansão máxima de 1%, determinado segundo o método DNER-ME 49-64 e com energia de compactação correspondente ao método DNER-ME 48-64.

O Índice de grupo foi igual a zero.

### 3.1 - CONTROLE TECNOLÓGICO

Um ensaio de compactação segundo o método DNER - ME 48-64 para determinação da massa específica aparente seca máxima, com espaçamento máximo de 100 metros de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc., a 60 cm do bordo.

Um ensaio do Índice de suporte califórnia com energia de compactação do método DNER-ME 48-64, com espaçamento máximo de 300 metros de pista.

Ensaio de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria) respectivamente segundo os métodos: DNER-ME 44-64, DNER-ME 82-63 e DNER-ME 80-64, com espaçamento máximo de 150 metros de pista.

Uma determinação do teor de umidade, cada 100 metros, imediatamente antes da compactação.

Determinação de massa específica aparente, "in situ", com espaçamento máximo de 100 metros de pista, nos pontos

tos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação.

#### 4.0 - BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

##### 4.1 - ESPECIFICAÇÕES

Os materiais empregados em base apresentaram as seguintes características:

- Índice de suporte califórnia (ISC).  
Os materiais apresentaram  $ISC \geq 60\%$ .
- Expansão  $\leq 0,5\%$
- Limite de Liquidez (LL)  $\leq 25\%$
- Índice de plasticidade (IP)  $\leq 6$

OBS: Os solos que apresentaram  $LL > 25$  e  $IP > 6$  sãõ foi utilizado quando o seu equivalente de areia (EA)  $> 30$ .

- Abrasão de Los Angeles  $\leq 55\%$

##### - FAIXAS GRANULOMÉTRICAS

P E N E I R A S			F A I X A			
	mm	A	B	C	D	
	2"	50,8	100	100	-	-
	1"	25,4	-	75-90	100	100
	3/8"	9,5	30-65	40-75	50-85	60-100
nº	4	4,8	25-55	30-60	35-65	50-85
nº	10	2,0	15-40	20-45	25-50	40-70
nº	40	0,42	8-20	15-30	15-30	25-45
nº	200	0,074	2-8	5-15	5-15	5-20

##### 4.2 - CONTROLE TECNOLÓGICO

Foram feitos os seguintes ensaios:

- Determinação da massa específica aparente, "in situ", com espaçamento máximo de 100 metros de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação.

- Uma determinação do teor de umidade, cada 100 metros de pista, imediatamente antes da compactação.

- Ensaio de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria), respectivamente segundo os métodos DNER-ME 44-64, DNER-ME 82-63 e DNER-ME 80-64, com espaçamento máximo de 150 metros de pista, e, no mínimo dois grupos de ensaios por dia.

- Um ensaio de Índice do suporte de califórnia, com energia de compactação do método DNER-ME 48-64, com espaçamento máximo de 300 metros de pista, e, no mínimo um ensaio cada dois dias.

- Um ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME 84-64, para determinação de massa específica aparente seca máxima, de 100 metros de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, etc., a 60 do bordo.

OBS: O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido desde que se verifique a homogeneização do material.

- Uma determinação do equivalente de areia, com espaçamento de 100 metros, no caso de materiais com Índice de plasticidade maior do que 6% e/ou limite de liquidez maior que 25%.

#### 4.3 - CONTROLE GEOMÉTRICO

Após a execução da base procedeu-se a relocação e nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- A)  $\pm 10$  cm, quanto a largura da plataforma.
- B) Até 20%, em excesso, para a flexa de abaulamento, não se tolerando falta.

Na verificação do desempenho longitudinal da superfície não se tolerou flexas maiores que 1,5 cm, quando determinadas por meio de régua de 3,00 m

- C) A espessura média da camada de base, determinada pela fórmula:

$$M = \bar{X} - \frac{1,29}{N}$$

onde

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (\bar{X} - X)^2}}{N-1}$$

$N \geq 9$  (nº de determinações feitas) não foi menor do que a espessura de projeto menor 1 cm. ?

Na determinação do  $\bar{X}$  foram utilizados pelo menos 9 valores de espessuras individuais  $X$  por nivelamento de eixo e bordos, de 20 em 20 metros, antes e depois das operações de espalhamento e compactação.

Não se tolerou nenhum valor individual de espessura fora do intervalo de  $\pm 2$  cm, em relação a espessura do projeto.

No caso em que foi aceito, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada de base com espessura média inferior  $\bar{a}$  de projeto, o revestimento foi aumentado de uma espessura estruturalmente equivalente  $\bar{a}$  diferença encontrada.

No caso em que foi aceito camada de base, dentro das tolerâncias, com espessura média superior  $\bar{a}$  de projeto, a diferença não será deduzida da espessura do revestimento.

## 5.0 - IMPLANTAÇÃO DE PARALELEPIPEDOS

### 5.1 - BASE PARA ASSENTAMENTO

Sobre o sub-leito preparado, foi espalhada uma camada solta uniforme de areia, destinada a compensar as irregularidades e desuniformidades de tamanho dos paralelepípedos.

Sobre esta camada foram dispostos os paralelepípedos, que receberam o rejuntamento e acabamento de acordo com o que vai adiante preceituado:

- A areia empregada no colchão foi procedente de rio ou jazida, onde a mesma é constituída de partículas limpas, duras e duráveis, preferivelmente silicosas, isentas de torrões de terra e outras substâncias estranhas e satisfazendo a seguinte graduação:

Nº da Peneira	Diâm. Nominal	% que passa
4	4,8 mm	100
200	0,074 mm	5 a 15

- A série de peneira utilizada foi a série normal.
- O colchão de areia terá espessura de 0,10 m

## 5.2 - ASSENTAMENTO DE PARALELEPIPEDO

As dimensões classificadas exigidas nos paralelepipedos foram as seguintes:

Comprimento - 17cm a 23cm  
 Largura - 14cm a 17cm  
 Altura - 11cm a 14cm

Os paralelepipedos foram assentados em fiadas, normalmente ao eixo da via ficando a maior dimensão na direção da fiada.

O acabamento foi de acordo com o projeto, sendo normalmente representado por uma parábola cuja flexa de (1/65) da largura do calçamento.

As juntas foram alternadas com relação as duas fiadas vizinhas de tal modo que cada junta ficou dentro do terço médio de paralelepipedos vizinhos, tendo no máximo 2 cm de ~~es~~ <sup>largura</sup> ~~pes~~ <sup>surra</sup>.

Para colocação das linhas de referência, procedeu-se do seguinte modo: marcou-se o eixo da pista e cravou-se ao longo dos mesmos, ponteiros de aço, afastados entre si no máximo 10 metros. Com um giz e auxílio de régua e nível de pedreiro, marcou-se a cota correspondente a altura do eixo, referida ao nível do meio-fio.

Fica assim, mais ou menos definida a seção transversal desejada. Distendeu-se fortemente um cordel pelas marcas de giz no ponteiro, as guias de meio-fio.

Outros cordões foram destinados entre o eixo e o meio-fio com espaçamento de 2,50 metros.

Depois de assentado os paralelepípedos foram socados com soquete de 30 a 40 Kg.

A linha d'água apresentou largura de 1,00 metro além do meio-fio.

### 5.3 - REJUNTAMENTO

Depois de concluído o assentamento dos paralelepípedos, os mesmos foram rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, obedecendo as especificações da ABNT.

A argamassa aplicada foi razoavelmente plástica, a critério da fiscalização, foi lançada em toda extensão e profundidade das juntas com irrigadores de bico largo, facilitando assim a penetração com ferramentas apropriadas.

A medida que foi feito o enchimento das juntas, cobria-se o calçamento com uma camada de areia sobre a qual foram feitas sucessivas irrigações, durante aproximadamente dez dias de modo a manter o calçamento sempre úmido. Em seguida a areia foi varrida, de maneira que a linha d'água apresentou-se de acordo com os perfis do projeto.

### 5.4 - PROTEÇÃO À OBRA

Durante todo o período de construção do pavimento e até o seu recebimento definitivo os trechos em construção do pavimento pronto, foram protegidos contra os elementos que pudessem danificá-los.

Durante o período que trata o item anterior, a firma empreiteira da obra, se encarregou de proteger o canteiro de serviço, mediante o uso de barricas ou cavaletes, bem como afixar placas informativas sobre o trecho em construção.

Após a conclusão da obra até a sua liberação, a pavimentação foi coberta com uma camada de areia úmida, com aproximadamente 3 centímetros, com a finalidade de auxiliar a cura do rejuntamento.

## 6.0 - SERVIÇO DE DRENAGEM

### 6.1 - ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS

Foi feita para drenos e galerias em material de 1ª.

categoria, 2<sup>a</sup>, categoria e 3<sup>a</sup>. categoria.

#### 6.2 - MEIO FIO DE GRANITO SEM SARJETA

Foram abertas valas de assentamento das guias ao longo dos bordos do sub-leito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto. O fundo das valas foram regularizados e em seguida apiloados.

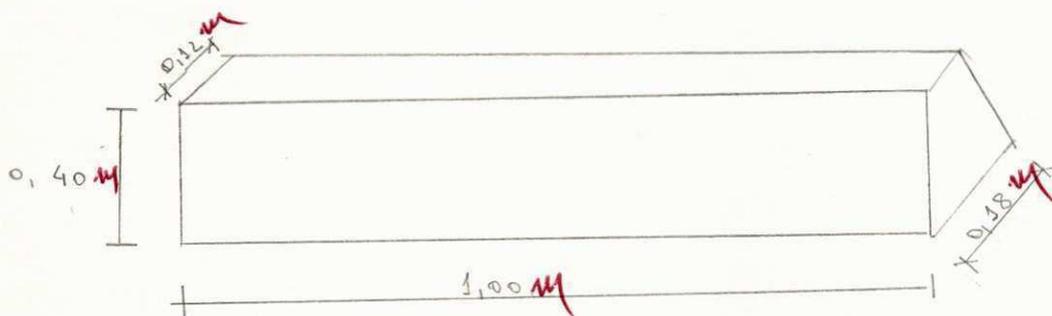
Para corrigir o recalque produzido pelo apiloamento foi colocado no fundo das valas, uma camada do próprio material escavado que foi por sua vez apiloado e assimpor diante, até atingir o nível desejado. As juntas das guias foram tomadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. ?

O material escavado da vala foi repostado e apiloado logo após concluído o assentamento das guias. O alinhamento e perfil do meio-fio foi verificado antes do início da pavimentação, onde não foi tolerado desvios de mais de 5 cm em relação ao alinhamento e perfil estabelecido.

As dimensões exigíveis do meio-fio são as seguintes:

Comprimento - 80cm a 100cm  
Altura - 50cm a 70cm  
Espessura - 15cm a 20cm

#### 6.3 - MEIO FIO DE CONCRETO SEM SARJETA



Foi em concreto simples no traço 1:2:4, cimento, areia e brita com seção transversal de 12 cm x 18 cm x 40 cm por um metro de comprimento conforme projeto.

Idem os três primeiros parágrafos do item anterior.

#### 6.4 - MEIO FIO DE CIMENTO COM SARJETA

Foi em concreto simples traço 1:2:4 com a seguinte seção transversal (formando um único bloco) sarjeta 25cm x 52cm x 20cm e meio fio 12cm x 18cm x 40cm. Idem os três primeiros parágrafos do item 6.2.

#### 6.5 - SARJETA DE CONCRETO

Aplicamos nos cortes a critério da fiscalização, com argamassa de cimento, areia e brita, no traço 1:2:4.

#### 6.6 - REVESTIMENTO DE VALAS DE CONCRETO SIMPLES

*firma* As valas receberam proteção em calha premoldada da Premol ou similar, com 1/2 seção com diâmetro de 300mm ao longo dos aterros e cortes e encaminhados até as caixas coletoras de águas pluviais de acordo com o projeto.

OBS: Caso específico da rua José Rodrigues.

Os diâmetros foram rigorosamente obedecidos e as declividades das calhas, assim como as dimensões das caixas conforme indicam os desenhos em anexo.

OBS: Não foi permitido declividade superior a 1% para as referidas calhas.

#### 6.7 - VALETAS DE PROTEÇÃO

As valetas de proteção foram construídas no terreno natural, dois a três metros a montante da crista do corte ou pé do aterro, e com seção transversal dimensionada para receber a escoar as águas pluviais dos terrenos a montante.

#### 6.8 - CAIXAS COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

Piso em concreto simples no traço 1:4:8 (cimento areia e brita). Paredes em alvenaria de tijolos maciços pressa dos assentados em argamassa de cimento e areia traço 1:6. Os fundos e paredes foram revestidos e afagados em argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

A cobertura das caixas foi feita de concreto armado no traço 1:2:1, com espessura de 10cm, de acordo com projeto.

As bocas de lobo foram construídas em alvenaria <sup>de</sup> uma vez de tijolos maciços prensados, assentes com argamassa de cimento e areia no traço 1:4 nas dimensões indicadas no projeto. Foram cobertas <sup>COM</sup> em grelhas de ferro, obedecendo projeto fornecido pela Prefeitura.

#### 6.9 - REATERRO COMPACTADO MANUALMENTE

Quando não foi possível compactação mecânica, a mesma foi executada manualmente do seguinte modo:

- Em camadas nunca superior a 20cm, devidamente um decidas e apiloadas com soquetes em madeira tipo "estronca", com diâmetro de "1/2 litro".

#### 6.10 - BRITA PARA DRENO

Utilizamos brita com a seguinte graduação

- Nº 01 e Nº 0

Nº 1 - material que passa na peneira de 19,0mm e é retido na peneira de 9,5mm

Nº 0 - material que passa na peneira de 9,5mm e retido na de 2,4mm.

#### 6.11 - AREIA PARA DRENO

A areia empregada nos drenos, tiveram a seguinte característica:

- Areia grossa quartezosa, lavada, isenta de substâncias nocivas tais como torrões de argila e impureza orgânica.

#### 6.12 - ARGILA PARA SELO DE DRENOS

Utilizamos argila perfeitamente impermeável da melhor procedência, isto é, com  $IP > 12$ .

### 6.13 - UTILIZAÇÃO DE TUBOS POROSOS

Os mesmos foram utilizados para rebaixo do lençol freático, onde foram assentes em colchão de areia com juntas descontínuas (ponta e bolsa). Os tubos foram envolvidos com brita nº 01 até 10cm acima da parte superior do mesmo e o restante da vala foi preenchida com areia grossa até a cota 30 cm com relação ao nível do solo que recebe o selo em argila.

### 6.14 - UTILIZAÇÃO DE TUBOS CS-1

O mesmo foi utilizado para galeria, assentes sobre um colchão de areia de 10 cm, exigindo-se que os mesmos fossem bem encaixados e nivelados, evitando-se assim o surgimento de espaços entre os referidos tubos.

O assentamento dos tubos obedeceu as cotas e alinhamentos dados pela topografia, quando necessário.

O material utilizado para rejuntamento foi argamassa de cimento e areia no traço 1:4. Após a conclusão dos serviços de assentamento as valas foram reaterradas e compactadas em camadas de 20 cm.

### 6.15 - UTILIZAÇÃO DE TUBOS CA-1

Os tubos CA-1, foram utilizados para bueiros e cruzamentos de ruas, e assentados conforme item 6.14.

## 7.0 - OBRAS DE ARTES CORRENTES

### 7.1 - ALVENARIA DE FUNDAÇÃO

Foram assentadas após primeira camada de pedra seca em argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

### 7.2 - CONCRETO CICLÓPICO

Foram preparados obrigatoriamente em betoneira, com duração de mistura de no mínimo 2 minutos.

Na obra os agregados miúdos e graúdos foram depositados separadamente sobre estrados de madeira, evitando-se que no seu manuseio, materiais estranhos se misture. A água utilizada apresentou as seguintes características: doce, clara e isenta de óleos, ácidos e sais alcalinos. No caso de dúvida foi solicitado a empreiteira, ensaios de água, de acordo com a NB-1.

Sempre que possível utilizamos água potável fornecida pela rede de abastecimento da cidade.

A quantidade de concreto preparado em cada operação foi estritamente necessário para o seu emprego imediato. O transporte do concreto, para os locais de lançamento foi feito através de caçambas com capacidade igual a da betoneira, ou a metade da mesma, onde o tempo de transporte não excedeu 15 minutos.

A fixação do traço e os testes de resistência, acompanhados do controle estatístico, foram feitos em laboratórios indicados pela prefeitura ou em laboratório da própria empreiteira.

Quando estes testes foram realizados em laboratórios, os mesmos foram acompanhados pela fiscalização ou por órgãos de controle de qualidade.

Os concretos das estruturas ou elementos complementares de qualquer responsabilidade estrutural apresentaram em corpos de provas cilíndricos, e aos 28 dias de idade, resistência maior ou no mínimo igual a indicada em cada traço.

O adensamento de fez através de vibradores de imersão, com configuração e dimensões adequadas as várias peças.

Adicionamento de 25% de pedra de mão.

DETALHES METRICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE

SECRETARIA DE VIAÇÃO E OBRAS

OBRA: IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO INTERNO DO CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UFPB E RECUPERAÇÃO DE REVESTIMENTO ASFÁLTICO NAS RUAS: ASSIS CHATEAUBRIAND, GETÚLIO VARGAS E RUI BARRBOSA, NESTA CIDADE.

( ORÇAMENTO DETALHADO )

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO	C R \$
				UNIT.	T O T A L
1.0	SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM				
1.1	Desmatamento destocamento e limpeza do terreno.	m2	25.000,00	2,50	62.500,00
1.2	Escavação em material de 1ª categoria em cortes e empréstimos com transporte até 0,2Km.	m3	1.625,00	54,00	87.750,00
1.3	Escavação em material de 1ª categoria em cortes e empréstimos com transporte entre 0,4 e 0,6 Km.	m3	2.437,00	54,00	131.598,00
1.4	Escavação carga e transporte em material de 1ª categoria com DMT até 4,0Km.	m3	8.530,00	72,00	614.160,00
1.5	Escavação em cortes de material de 2ª categoria com transporte até 0,2Km.	m3	1.200,00	54,00	64.800,00
1.6	Escavação em cortes de material de 3ª categoria com transporte até 0,2Km.	m3	500,00	400,00	200.000,00
1.7	Momento extraordinário de transporte *	m3xKm	17.000,00	12,00	204.000,00
1.8	Compactação de aterros	m3	11.033,00	11,00	121.363,00

V I S T O :

Campina Grande, / / 197.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE  
SECRETARIA DE VIAÇÃO E OBRAS

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT.	PREÇO	CR\$
				UNIT.	TOTAL
2.0	SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO				
2.1	Execução de Sub-base esta- bilizada com material de jazida com espessura de 0,20m e transporte até 40Km	m3	2.475,00	181,00	447.975,00
2.2	Execução de base estabiliza- da com material de jazida corrigida com 25% de brita em volume e espessura de 0,20m com transporte até 4,0Km.	m3	2.350,00	416,00	977.600,00
2.3	Imprimação	m2	11.440,00	4,00	45.760,00
2.4	Tratamento superficial du- plo	m2	4.160,00	60,00	249.600,00
2.5	Tratamento superficial tri- plo	m2	7.280,00	75,00	546.000,00
2.6	Ligante betuminoso (CM-70) para imprimação	t	14,0	5.500,00	77.000,00
2.7	Ligante betuminoso (CAP-150/ 200) para tratamento	t	36,0	5.400,00	194.400,00

V I S T O :

Campina Grande,

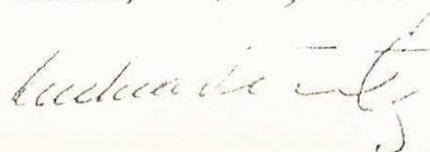
1 / 197

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE  
SECRETARIA DE VIAÇÃO E OBRAS

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANT.	PREÇO - CR\$	
				UNIT.	TOTAL
3.0	<u>DRENAGEM E OBRAS COMPLE-</u> <u>MENTARES</u>				
3.1	Execução de dreno subter- râneo com tubo de $\phi = 0,20$ m e areia	m	300,00	500,00	150.000,00
3.2	Extremidade para dreno subterrâneo	und	02	1.300,00	2.600,00
3.3	Sarjeta revestida com es- pessura de 0,08m	m2	480,00	180,00	86.400,00
3.4	Banqueta de concreto	m	700,00	150,00	105.000,00
3.5	Entrada e saída d'água	und.	10,0	780,00	7.800,00
3.6	Calhas de $\phi = 0,30$ m	m	54,00	200,00	10.800,00
3.7	Gramagem	m2	2.140,00	20,00	42.800,00
3.8	Valeta de proteção em ma- terial de 1ª cat.		240,00	120,00	28.800,00
4.0	<u>OBRAS DE ARTES CORRENTES</u>				
4.1	Bueiro triplo tubular com $\phi = 1.20$ CA - 1	m	21,00	5.627,00	118.167,00
4.2	Extremidade para bueiro triplo tubular	und	02	16.380,00	32.760,00

VISTO:

Campina Grande, / / 197

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE  
SECRETARIA DE VIAÇÃO E OBRAS

fls. 4

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANT.	PREÇO - CR\$	
				UNIT.	TOTAL
4.3	Escavação em material de 1ª categoria para fundação e drenos	m3	160,00	103,00	16.480,00
4.4	Escavação em material de 2ª cat. para fundações e drenos	m3	85,00	156,00	13.260,00
4.5	Escavação em material de 3ª cat. para fundações e drenos	m3	60,00	696,00	41.760,00
					4.681.133,00
ITEM					

**SVO** Prefeitura Municipal de C. Grande  
Sec. de Viação e Obras.  
11/09/79 VISTO  
Eng.º Austro de França Costa  
SECRETÁRIO  
CPF 003.278.674-34

VISTO:

Campina Grande, 11 / 09 / 1979

Eng.º José Moacir Lima

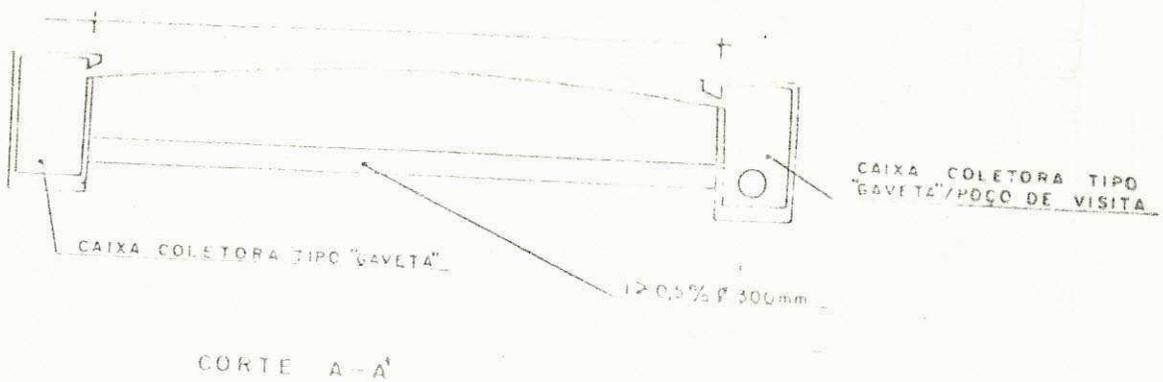
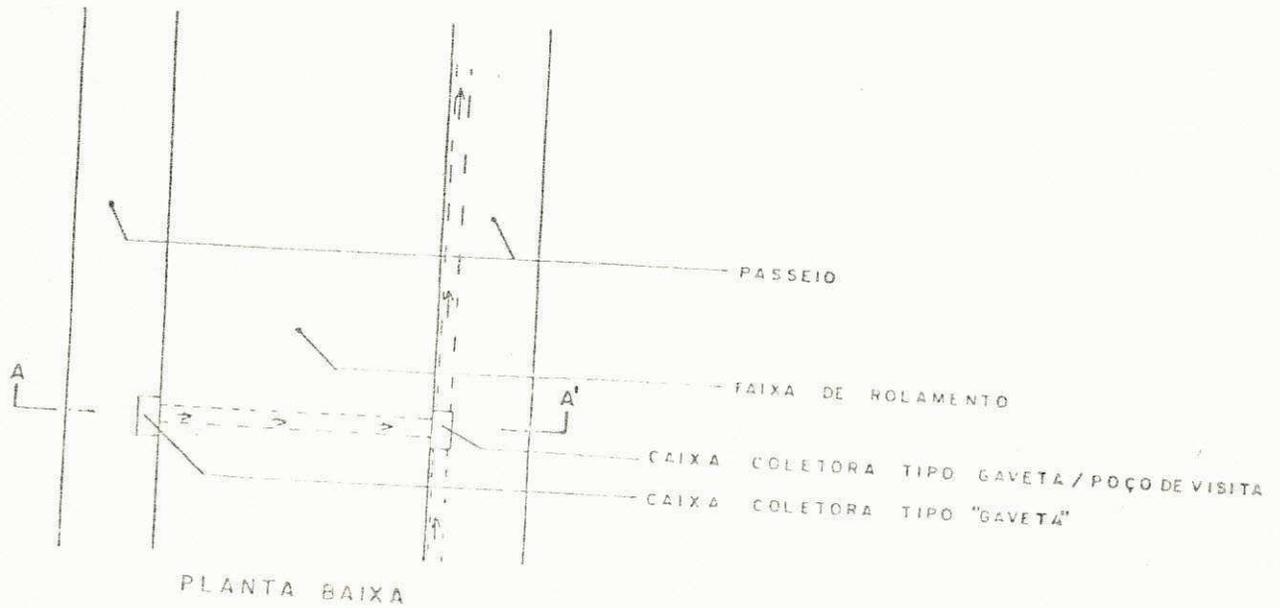
*[Handwritten signature]*

DETALHES DE POÇOS DE VISITA

E

CAIXAS COLETORAS

# ESQUEMA DE INTERLIGAÇÕES DE CAIXAS COLETORAS E POÇOS DE VISITA



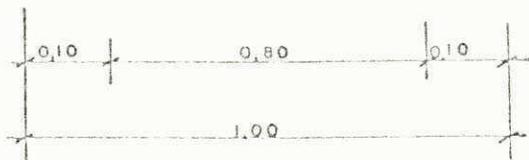
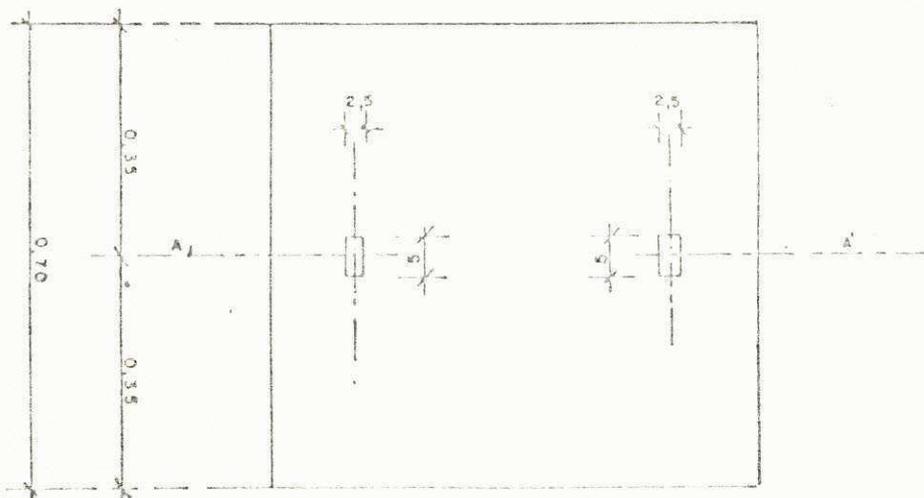
**TECNOSAN**  
ENGENHARIA S/A.

São Paulo

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE  
SECRETARIA DE VIAÇÃO E OBRAS - COMDECA

DES. F. A. L.	DATA JUNHO/78	ESCALA	DES. N. 55.4 / 78
------------------	------------------	--------	----------------------

F Ò R M A



QUANTIDADES

CONCRETO = 0,017 m<sup>3</sup>

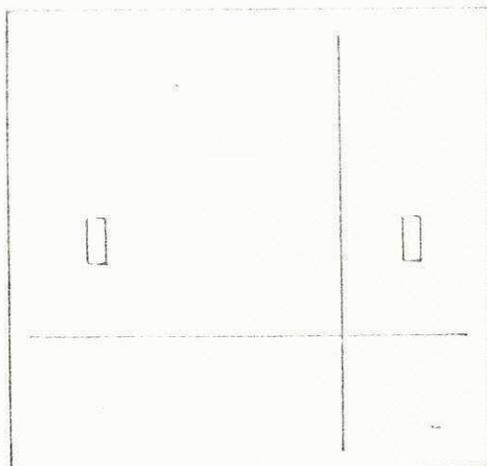
AÇO : CA-24 x 4,6 Kg



CORTE AA'

12 Ø 1/4 - C.6 - 1,00

ARMAÇÃO



9 Ø 1/4 - C.5 - 0,70



AÇO CA-24  
CONCRETO: 1 2:4



TECNOSAN  
ENGENHARIA S/A.

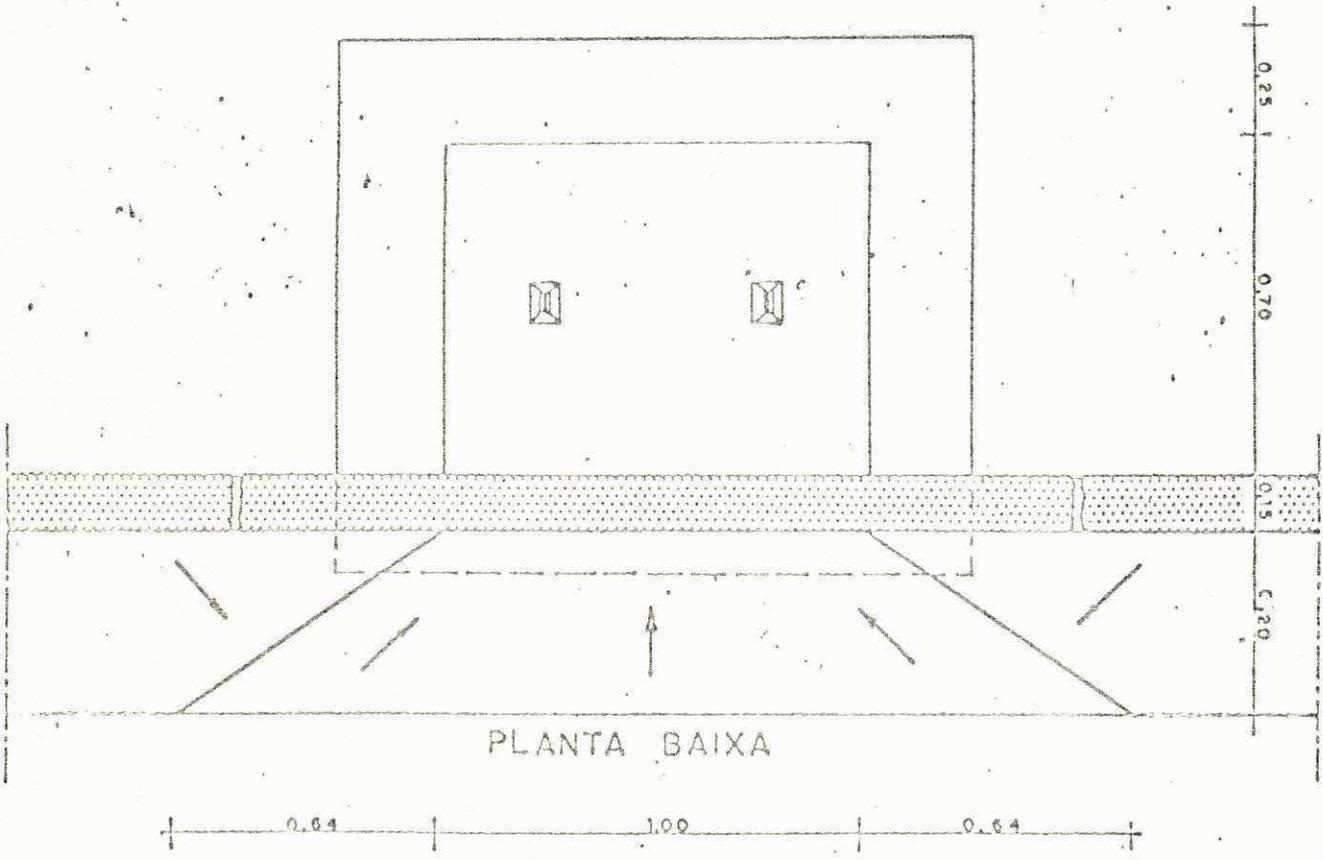
RECIFE-PE

DEB.

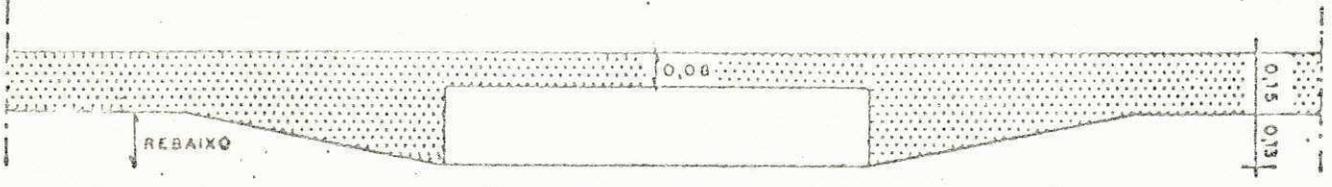
DATA

ESCALA

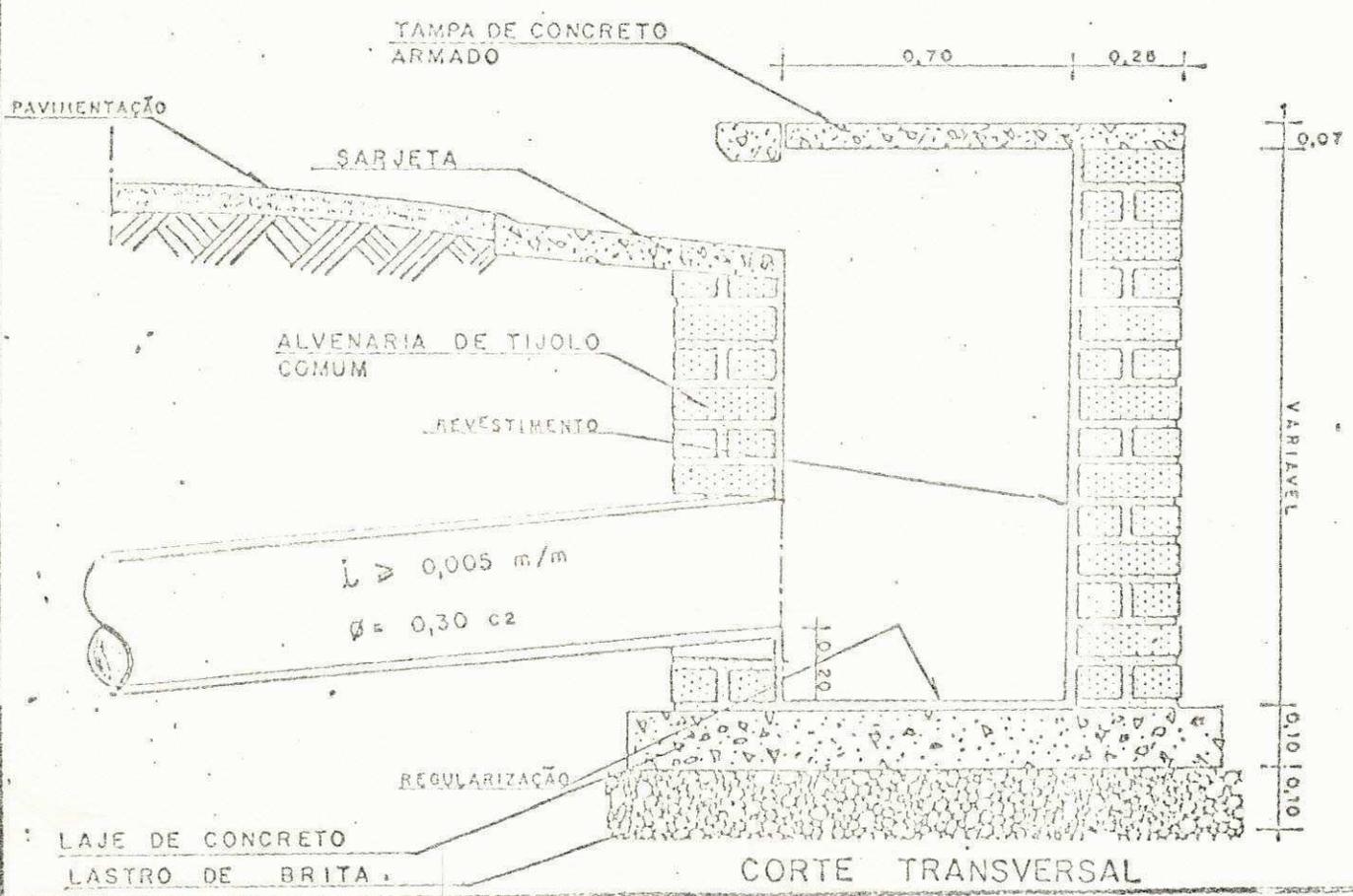
DES. N.º



PLANTA BAIXA



VISTA DE FRENTE



CORTE TRANSVERSAL



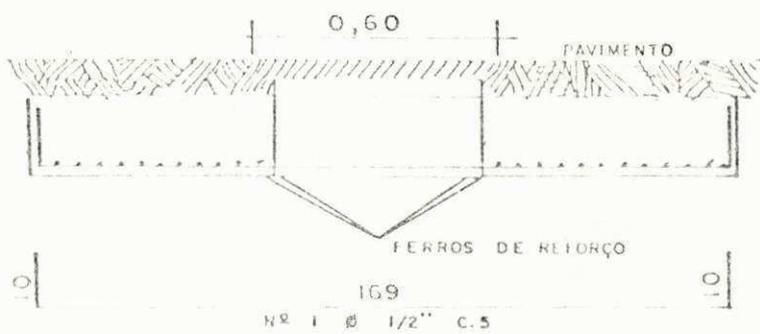
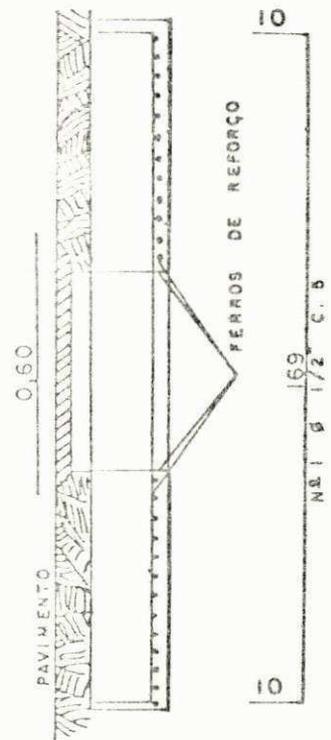
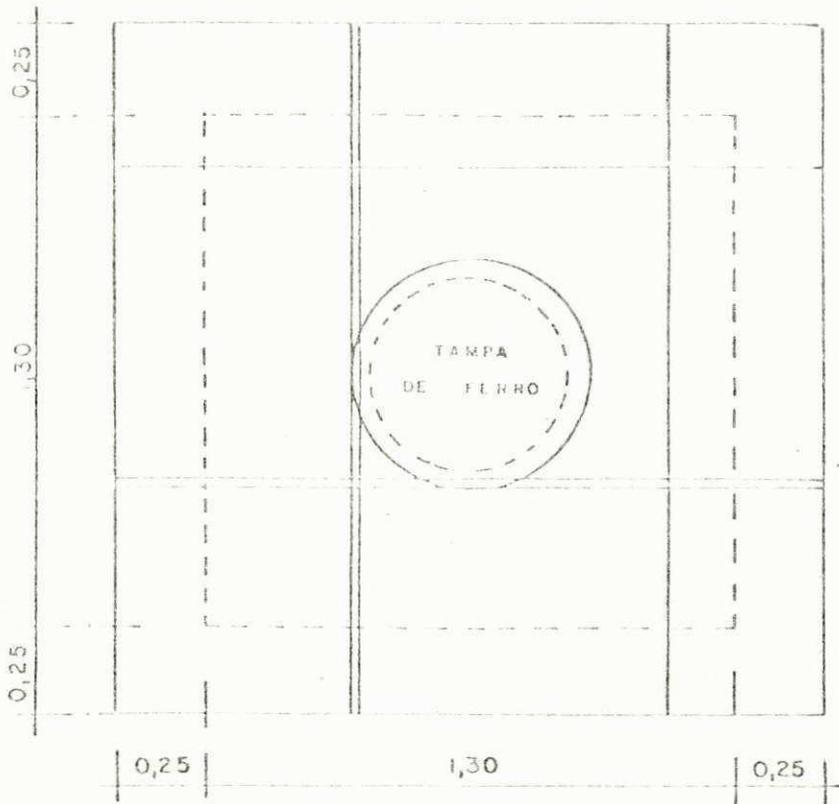
**TECNOSAN**  
ENGENHARIA S/A.

São Paulo

DETALHE DE POÇO DE VISITA  
COM ENTRADA LATERAL

DES.	DATA	ESCALA	DEB. N.º
------	------	--------	----------

# LAJE SUPERIOR DO POÇO DE VISITA - DETALHES



CONCRETO: TRAÇO VOLUMÉTRICO - 1 : 2 : 4 : AÇO CA 50 B



**TECNOSAN**  
ENGENHARIA S/A.

São Paulo

DES.  
F. A. L.

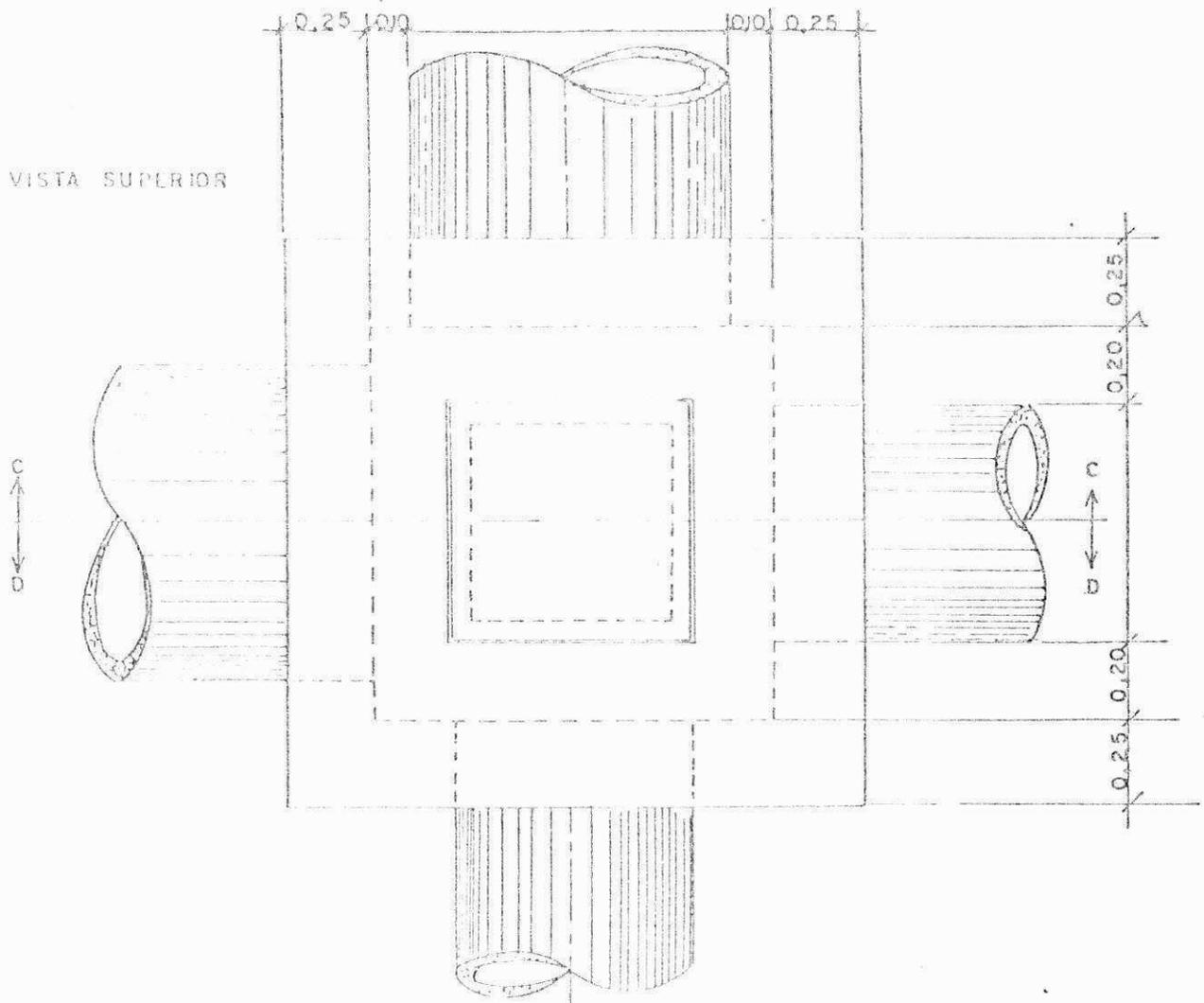
DATA  
06/78

ESCALA

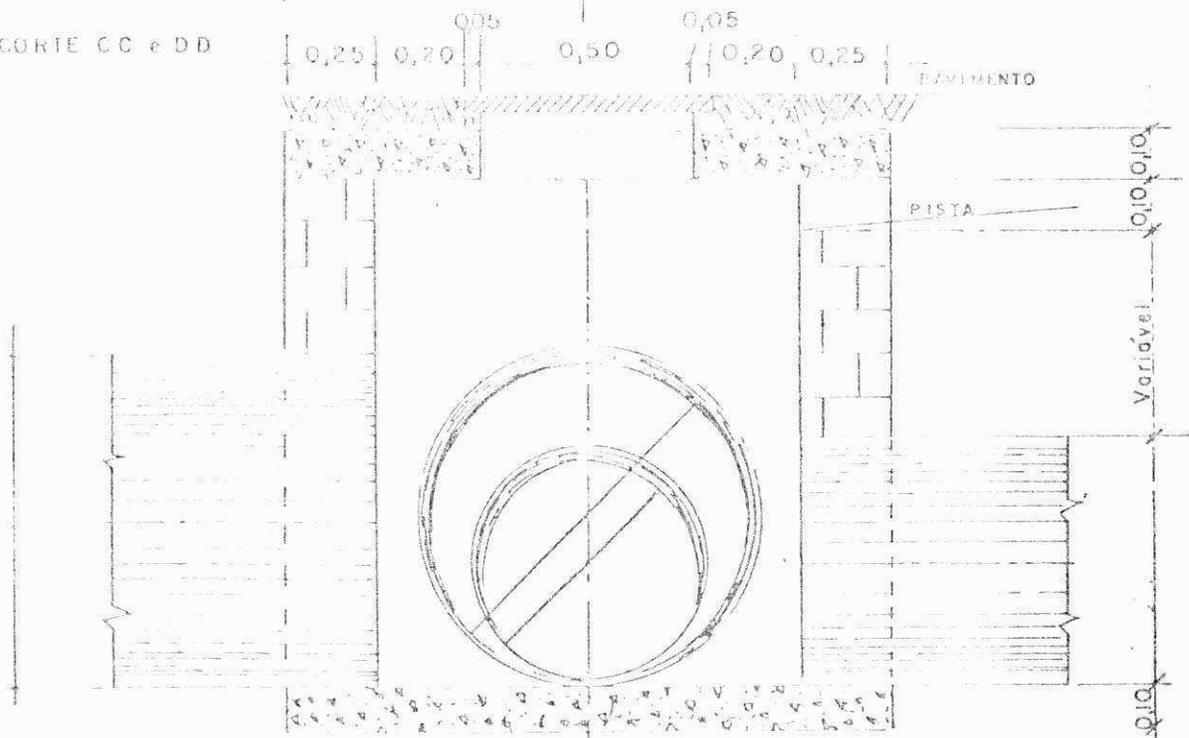
DES. N.º  
57.4/78

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE  
SECRETARIA DE VIAÇÃO E OBRAS - COMDECA  
POÇO DE VISITA

VISTA SUPERIOR



CORTE CC e DD



DIMENSÕES INTERNAS 100x100 cm  
 ESPESSURAS DA LAJE DA TAMPA: 10 cm



TECNOSAN  
 ENGENHARIA S/A.

RICIFE-PE

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE  
 SECRETARIA DE VIACAO E OBRAS - COMDECA  
 POÇO DE VISITA

DES.  
 F. A. L.

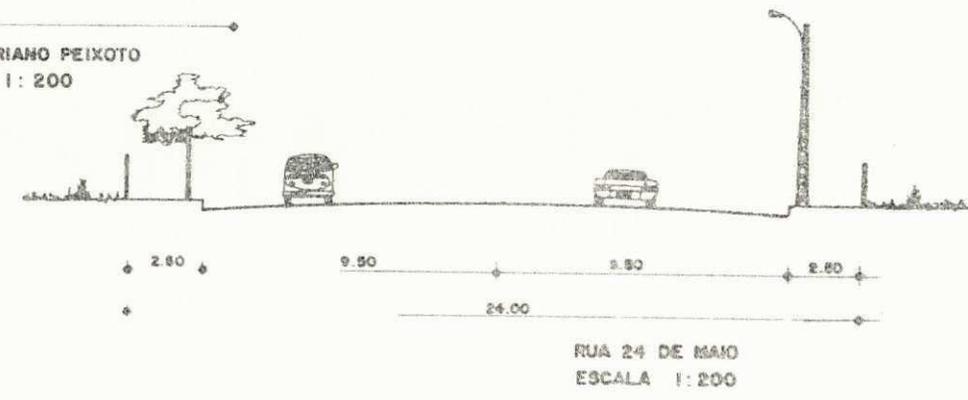
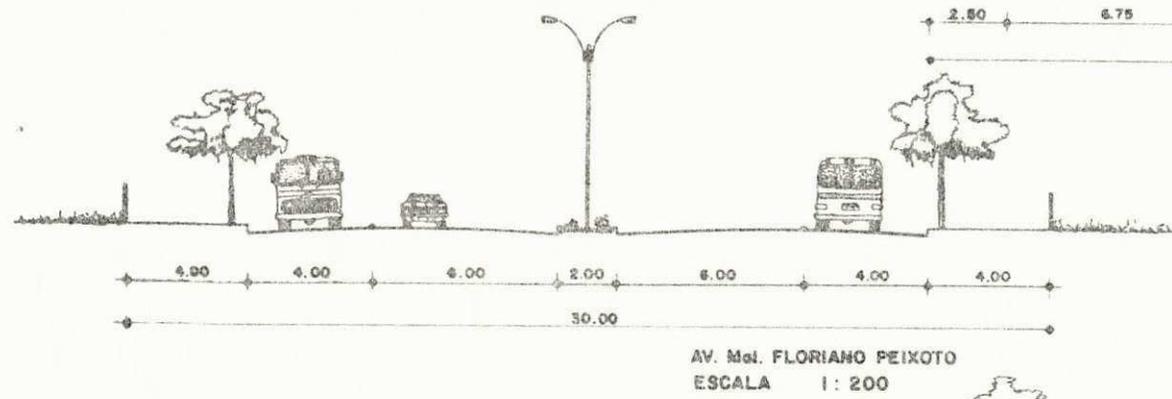
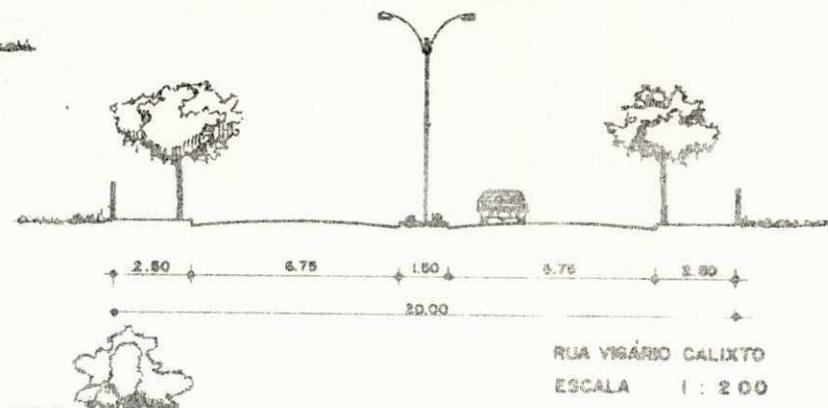
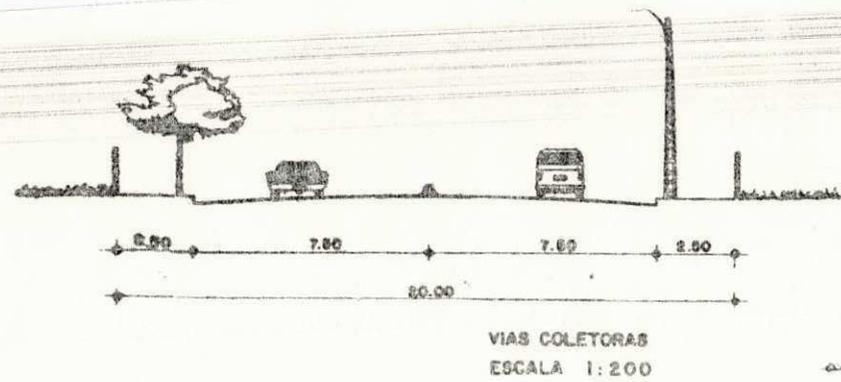
DATA

ESCALA

DES. N.º

I L U S T R A Ç Õ E S





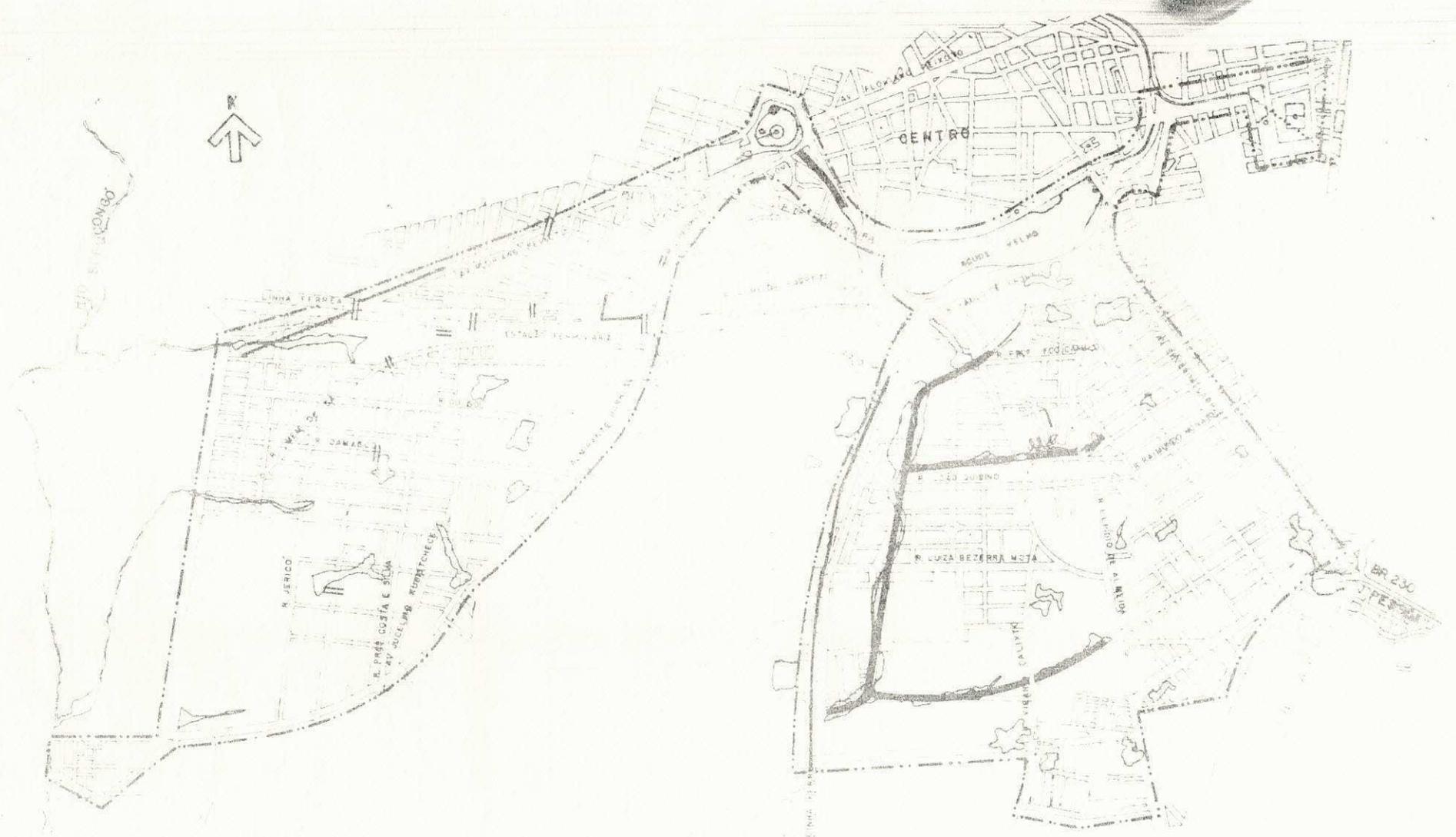
SISTEMA VIÁRIO PROPOSTO  
SECÕES TRANSVERSAIS DAS VIAS

15 ESC. 1:200 MAIO/1978



**CURA** PROJETO DE COMPLEMENTAÇÃO URBANA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE  
**COMDECA** COMISSÃO PRO-DESENVOLVIMENTO DE CAMPINA GRANDE





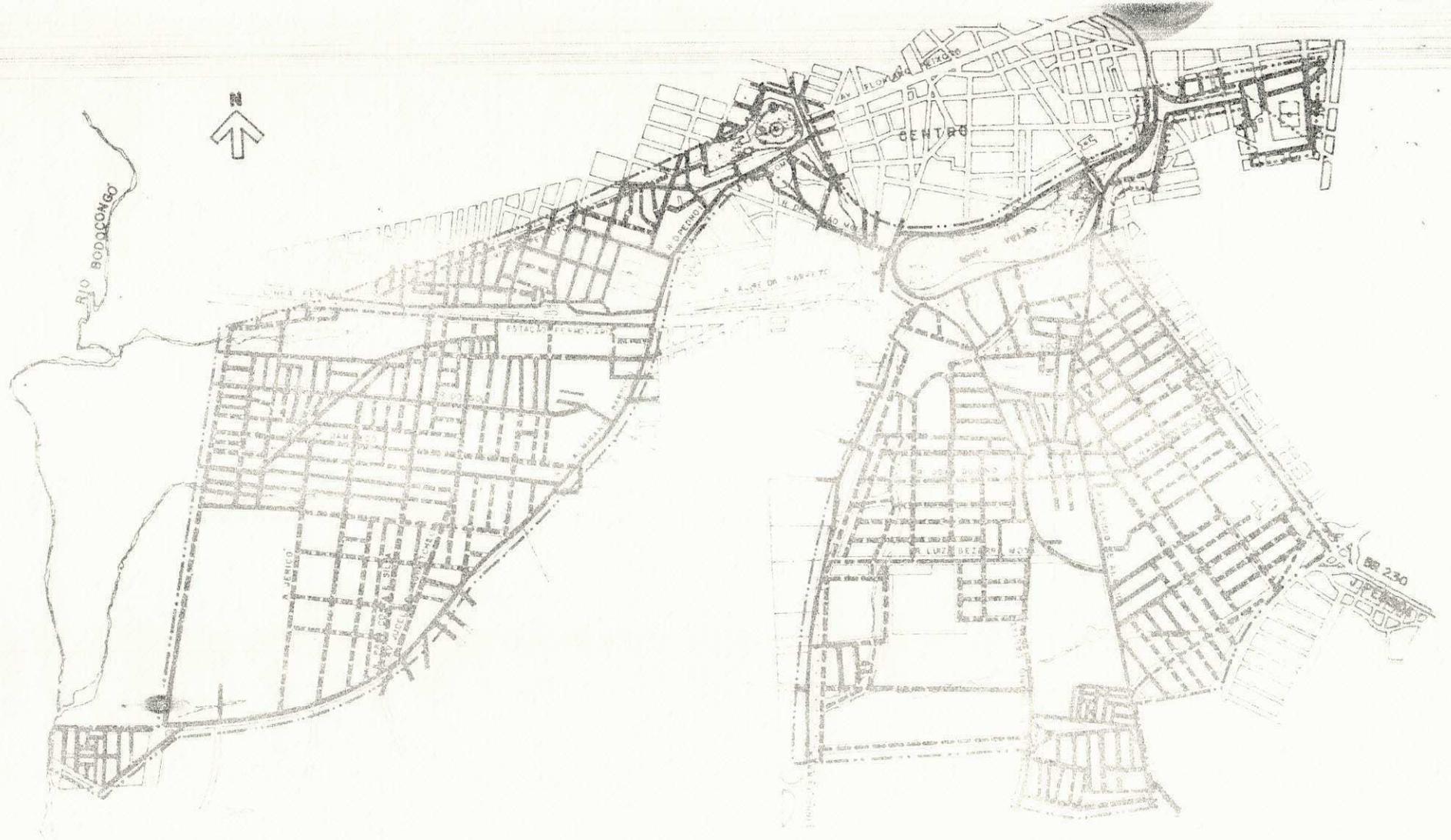
CONVENÇÕES

	CANAL
	DRENÓ
	SALETA PLUVIAL

DRENAGEM  
PROPOSTA

CURA PROJETO DE COMPLEMENTAÇÃO URBANA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE

COMDECA COMPANHIA PRO. DESENVOLVIMENTO DE CAMPINA GRANDE



CONVENÇÕES

- EXISTENTE
- - - PROPOSTA

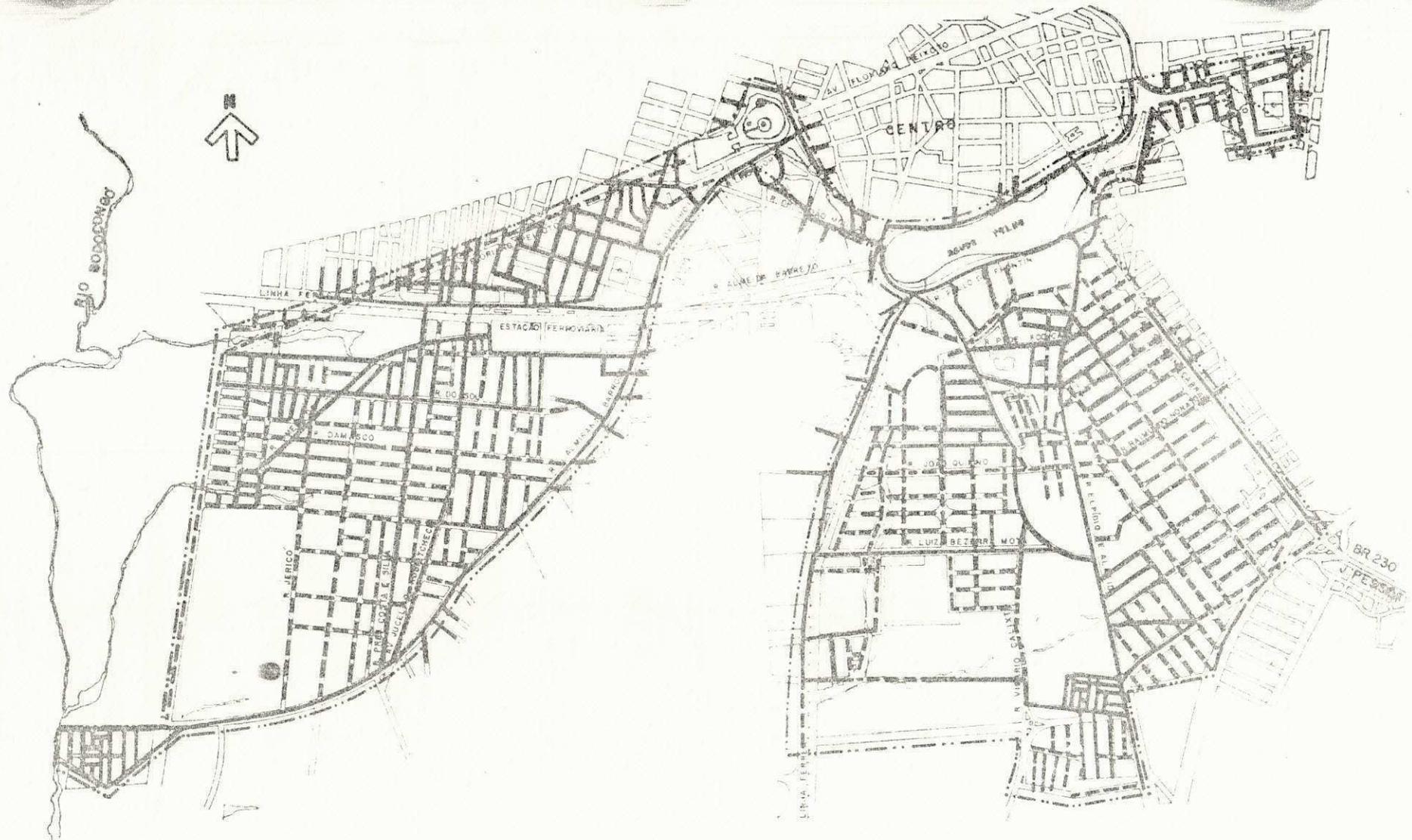
ILUMINAÇÃO / ENERGIA

18 306 1/20 CDD 1970

CURA PROJETO DE COMPLEMENTAÇÃO URBANA

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE

COMISSÃO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DE CAMPINA GRANDE



CONVENÇÕES  
 ——— EXISTENTE  
 - - - - PROPOSTA

REDE DE AGUA

CURA PROJETO DE COMPLEMENTAÇÃO URBANA  
 PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE

COMDECA COMPANHIA PRO-DESENVOLVIMENTO DE CAMPINA GRANDE

19 ESC. 1/20.000 MAIO/1978





**CONVENÇÕES**  
 ————— EXISTENTE  
 - - - - - PROPOSTA

**REDE DE ESGOTO**

20 ESC. 1/20.000 MAIO/1978



**CURA** PROJETO DE COMPLEMENTAÇÃO URBANA  
 PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE

**COMDECA** COMPANHIA PRÓ-DESENVOLVIMENTO DE CAMPINA GRANDE

