

Relatório de estágio realizado na  
Companhia de água e esgotos da Paraíba  
C A G E P A por WALTER LUIZ G. DA SILVA  
no período de 02/01/1975 à 22/02/1975 .

---



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

RELATÓRIO DE ESTÁGIO REALIZADO NO PERÍODO DE 02  
DE JANEIRO À 28 DE FEVEREIRO DE 1975 NA COMPA -  
NHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA-CAGEPA

1 - APRESENTAÇÃO

1.1 - A Recepção

1.2 - O tratamento e a contribuição necessária  
ao estágio.

2 - REMUNERAÇÃO DO ESTÁGIO

3 - DESENVOLVIMENTO DO ESTÁGIO

3.1 - Preliminares

3.2 - Etapas de Implantação

3.2.1 - Considerações

3.2.2 - Estudos Preliminares

3.2.3 - Levantamento Demográfico

3.2.4 - Levantamento Detalhado

3.2.5 - Anteprojeto

3.2.6 - Projeto

3.3 - Ampliação da Rede de Esgotos de Campina  
Grande

3.3.1 - Generalidades

3.3.2 - Sondagem e Reconhecimento do Sub  
Solo

3.3.3 - Locação das Valas

3.3.4 - Escavação

3.3.5 - Assentamento

3.3.6 - Teste

3.3.7 - Cadastramento

3.3.8 - Classificação

3.3.9 - Reaterro

3.3.10- Orgãos Complementares

RELATÓRIO DE ESTÁGIO REALIZADO NO PERÍODO DE 02  
DE JANEIRO À 22 DE FEVEREIRO DE 1975 NA COMPA-  
NHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA-CAGEPA

1 - APRESENTAÇÃO

O presente Relatório tem como finalidade, fazer uma explanação suscinta de todo movimento com relação à ampliação da Rede de Esgotos Sanitários da cidade, realizados pela CAGEPA no período de 02/01/75 a 22/02/75, o que vem constituir um estágio de grande importância para o Relator.

1.1 - A Recepção

Como sempre ocorre com os teóricos, houve de certa forma, um pequeno impacto do que se tinha visto na Universidade, com o que realmente estava sendo empregado em campo.

Não podemos dizer que há um desvinculamento total de Escola-Empresa, o que podemos notar, é que existe essa diferença, o que é notório entre os recém-formados que procuram desenvolver seus conhecimentos junto a uma empresa qualquer.

1.2 - O tratamento e a contribuição necessária ao Estágio

Dado a estes pequenos pormenores, é que sentimos uma certa dificuldade de engrenamento ao sistema evolutivo do desenvolvimento das obras, o que com pouco tempo foi sanado graças a orientação precisa dos engenheiros Cristovam Victor dos Santos, Sakaé Mishina e Lélío Jóffili Pereira da Costa que muito contribuíram

3.

para que me engajasse no mesmo ritmo de trabalho.

Do Engenheiro Sakaé Mishina, tive tão somente a orientação teórica com a indicação de livros e catálogos, como a orientação prática em campo, o que muito veio facilitar o meu enquadramento na sequência normal dos serviços executados

## 2 - REMUNERAÇÃO DO ESTÁGIO

Com relação ao problema financeiro, o que posso afirmar, é que, sem a menor sombra de dúvidas, fui bem recompensado no período do estágio, uma vez que a CAGEPA levou em consideração a pequena experiência adquirida por mim quando da implantação da 2a. Adutora de Boqueirão, e dos Cursos de Nível Médio realizados por mim em Saneamento quando promovidos pela Escola Politécnica de Campina Grande e pelo CETESB-Centro Tecnológico de Saneamento Básico de São Paulo.

Remuneração esta, veio atingir a MIL CRUZEIROS (Cr\$ 1.000,00) líquido mensal o que me colocou em uma posição bem privilegiada com relação aos outros estagiários da Empresa que em sua maioria são de outros estados do Nordeste.

## 3 - DESENVOLVIMENTO DO ESTÁGIO

### 3.1 - Preliminares

Feitas as formalidades legais, começamos a entrar no "grosso da coisa" vendo os pontos primordiais para o lançamento de uma Rede Coletora de Esgotos em uma cidade de âmbito aproximado ao de Campina Grande.

### 3.2 - Etapas de Implantação

#### 3.2.1 - Considerações

Poderíamos definir um Sistema de Esgotos como sendo uma drenagem coletiva das águas ser-

vidas de uma cidade. Daí concluímos ser seu objetivo, uma prevenção contra focos de doenças, evitar a poluição da superfície e por cima, tratar do bom aspecto sanitário de uma comunidade.

Os Sistemas de Esgotos são divididos em quatro tipos diferentes, sendo estes:

Unitário  
Misto  
Separador Absoluto  
Isolado.

#### Sistema Unitário

O Sistema Unitário, é o sistema de esgotos ligados, diretamente em galerias. No século passado, este sistema chegou a ser o mais usado em toda a Europa, mas com o passar dos tempos, verificou-se que o mesmo ficaria muito mais caro que um Sistema Separador. Este por sua vez vai sendo implantado aos poucos chegando a ser considerado hoje, como o mais eficaz tanto técnico como economicamente.

#### Sistema Misto

O Sistema Misto, é o sistema que isola em suas canalizações, os detritos provenientes dos domicílios, admitindo a penetração de águas pluviais. Este sistema não chega a ser tão convincente pois impossibilita o cálculo, mesmo aproximado, da vazão a meia secção, em determinada época do ano (no inverno).

#### Sistema Separador Absoluto

É o sistema que tem canalizado para si unicamente detritos orgânicos de origem humana : Drenagem de lavanderias, Pias e banheiros, ficando assim vetada a entrada de águas correntes em galerias, águas provenientes de precipitações pluviométricas e outros tipos de águas existentes na superfície.

### Separador Isolado

É simplesmente o que chamamos de fossa sêca, que comumente é utilizado quando em uma comunidade não existe sistema coletivo para drenagem, ou que mesmo existindo, não haja possibilidade de ligação com o coletor público.

Em Campina Grande, o sistema utilizado é o considerado mais eficiente ou seja; o Separador absoluto. Mesmo existindo inúmeras fossas sêcas, o sistema predominante é o Separador Absoluto.

#### 3.2.2 - Estudos Preliminares

São de extrema necessidade os Estudos Preliminares para a implantação de uma Rede Coletora de Esgotos, pois servirá para chegar a uma estimativa aproximada do custo total da obra, servindo de base para a obtenção de fundos necessários à execução do projeto.

#### 3.2.3 - Levantamento Demográfico

Para que seja elaborado um projeto de Redes Coletoras de Esgotos se faz necessário levar em consideração inúmeros aspectos tais como:

- a) Densidade Demográfica;
- b) Taxa Per-Capita do consumo de Água;
- c) Poder Aquisitivo da população (que tem relação íntima com o padrão de vida) e vários outros aspectos.

#### 3.2.4 - Levantamento Detalhado

O levantamento detalhado irá compreender tanto o levantamento subterrâneo, como o levantamento superficial. Para que seja feito o levantamento subterrâneo da área a ser implantado um sistema de esgotos sanitários, se faz necessá-

rio adquirir o Cadastro Subterrâneo daquela área, que irá conter com aproximação os locais que passam tubulações de:

Água  
 Cabos Telefônicos  
 Tubulação de gás (se for o caso)  
 Rede Elétrica Subterrânea  
 Galerias de Águas Pluviais  
 Rede de Esgotos existentes (se for o caso de ampliação).

De posse destes dados já se tem meio caminho andado para a elaboração do ante-projeto que irá completar-se com o levantamento superficial. Este por sua vez, deve ser feito com o máximo de precisão, pois será dele que partirá os primeiros cálculos.

Para sanar as possíveis inviabilidades econômicas, dividir bacias e sub-bacias, fazer determinação do local para estação de tratamento de esgotos, enfim, fazer a compilação detalhada de tudo que for julgado necessário para a implantação da rede.

### 3.2.5 - Anteprojeto

O anteprojeto, acima de tudo, é feito baseado nas informações do levantamento detalhado e será feito com o objetivo de se obter, inclinações coerentes, com as velocidades máxima e mínima pre-estabelecidas ou que sejam mais convenientes para a região, locação, distância entre Poços de Visita que venham satisfazer as mudanças de direção dos coletores ligados, mudança de inclinação destes coletores ou trechos de coletores.

### 3.2.6 - Projeto

O Projeto por sua vez será todo baseado no anteprojeto, sendo que serão acrescentados ou suprimidos alguns tópicos omitidos no anteprojeto que venha dificultar o curso normal das obras



Deve ser feito com o traçado na planta da cidade ou área a ser implantado o sistema, e colocando-se a indicação por setor, no sentido do fluxo, assim como a indicação normalizada dos Poços de Visitas, a classificação dos coletores em Secundários, Principais, Interceptares e Emissários, a divisão em lotes (grande número de coletores).

Como nas plantas não se pode ter uma idéia de como sejam as condições geográficas da área, faz-se o lançamento do perfil do terreno, o que se tornará fácil, graças ao levantamento topográfico que irá fornecer todos os dados necessários, como estaqueamento, cotas de terreno, lagos e galerias existentes etc, todos estes dados serão colocados na caderneta de campo, pelo topógrafo.

### 3.2.7 - Plantas de execução para atualização do Projeto, de acordo com as modificações ocorridas.

De acordo com o desenvolvimento da obra, será necessário fazer modificações, dado a inconvenientes encontrados em campo. Modificações estas devem ser atualizadas nas plantas e Perfis o que não deixa de ser um trabalho contínuo durante todo o decorrer da obra.

## 3.3 - Ampliação da Rede de Esgotos de Campina Grande

### 3.3.1 - Generalidades

Vimos no ítem anterior a sequência normal de um Projeto para implantação de uma Rede Coletora de Esgotos. Como não poderia deixar de ser, utiliza-se também esta sequência para qualquer reforma ou ampliação em Rede. Assim sendo, passarei a discrever como estão se desenvolvendo os trabalhos de ampliação em nossa cidade, exemplificando com a implantação de um coletor, cujos desenhos e cálculos estão nos anexos I, II, e III, deste Relatório.

Este pequeno exemplo conterà todas as etapas que reza o Programa de Estágio já enviado

AO D.E.C. e estão explicitamente detalhados, fazendo-se notar acima de tudo, o cumprimento na íntegra, dos padrões estabelecidos por Departamentos de Saúde Pública, tais como : Vazões mínimas, Per-Capita, Infiltração e Espaçamento dos Poços de Visitas, etc..

O Coletor que tomaremos para ilustração, será o coletor 3 da bacia Sudeste 6, pertencente ao Lote 1 que fica compreendido na Rua Cel. José Vicente no trecho entre a Rua Alta Leite e Montividió.

### 3.3.2 - A Sondagem e Reconhecimento do Sub-Solo

A sondagem e o reconhecimento do sub-solo tem dois objetivos de capital importância:

- 1º - Saber o material constituinte do sub-solo na área em que passa o coletor, com o fim de impor pela licitação, um limite mínimo de capacidade tecnológica da firma que irá executar toda a obra, tais como: número de compressores disponível, número de caminhões basculantes, máquinas retro-escavadeiras, tratores de esteira, etc...
- 2º - Será o objetivo econômico para estimativa do custo total aproximado da obra.

Em nossa cidade esta sondagem, foi feita pela PLANIDRO, companhia especializada no assunto, e apresentou em toda extensão de seu sub-solo, variadas composições geológicas.

TERRENO DE PRIMEIRA	MASSAME TERRA SOLTA	MATÉRIA ORGÂNICA
TERRENO DE SEGUNDA	PISSARRO PEDRA SOLTA	TERRENO DE CERTA RESISTÊNCIA
TERRENO DE TERCEIRA	ROCHA DURA	ROCHA BRANDA

#### Quadro de Classificação

Esta classificação será colocada em um mapa de medição, conforme modelo no anexo 4

### 3.3.3 - Locação das Valas

A locação das Valas, tem uma relação íntima com a topografia, pois será em função desta que se localizarão os coletores. Em Campina Grande, muitos são os coletores que passam descentrados dos eixos das ruas, tornando o corte transversal da rua, e sendo apresentado neste corte desnível de meio - fio o coletor passará mais próximo do lado inferior da rua possibilitando assim ligações domiciliares para este lado. Tudo isto será feito de acordo com os padrões de profundidade máximo de seis metros e mínimo de 1,20 (um metro e vinte).

Para o coletor em apreço, como os dois lados da Rua estão em mesmo nível, o coletor passará no centro da rua, como será visto na planta. baixa de locação que está no anexo 1.

### 3.3.4 - Escavação

Recebendo os dados topográficos, será lançado o perfil do terreno o que servirá de base para o lançamento do perfil do coletor. Este por sua vez indicará a profundidade do grady em toda extensão do coletor. Este perfil está sendo lançado pela CAGEPA na escala de 1.200 e contém as seguintes informações:

- a) Estaqueamento feito de 20 em 20 metros;
- b) Diâmetro da Tubulação;
- c) Espaços entre os trechos de coletor;
- d) Indicação da bacia ou sub-bacia;
- e) Visão geral do que será o coletor depois de pronto.

Seguindo a sequência acima mencionada, e tomando nosso coletor ilustrativo, já enviado à Construtora responsável pela execução do serviço, para que fosse calculada a "ordem de serviço" daquele coletor (coletor 3), o que daí para frente, todo o trabalho sairá perfeito se esta ordem de serviço sair bem feita.

Na ordem de serviço (cujo modelo está no anexo 2) iremos encontrar:

- a) Estaqueamento do Coletor;
- b) Cotas do terreno naquele coletor;
- c) Cotas do Coletor;
- d) Inclinação do Coletor;
- e) Diâmetro do Coletor;
- f) Gabarito de Assentamento;
- g) Profundidade da Vala;
- h) Altura das Réguas;
- i) Cotas das Réguas;
- j) Poços de Visitas.

Em síntese vimos que o bom assentamento irá depender única e exclusivamente do seguimento à risca da Ordem de Serviço.

A escavação por sua vez pode ser:

- a) mecânica
- b) manual

#### Mecânica

Será feita mecanicamente quando o terreno oferecer condições de escavação mecânica tal como pouca resistência, área não muito trafegada etc...

#### Manual

A escavação manual, será feita quando se tratar de terreno de grande resistência ou em áreas muito trafegadas, que no caso será feito um isolamento total da área de escavação com a devida sinalização para evitar possíveis acidentes.

No coletor em questão, a escavação foi feita mecanicamente, pois além de se tratar de uma área que segundo as sondagens de sub-solo, apresenta pouca resistência.

### 3.3.5 - Assentamento

O assentamento dos coletores, pode ser feito de duas maneiras distintas: Por Cruzeta e por Gabarito.

### Por Cruzeta

A cruzeta em si, consiste em um "T" de madeira que correrá entre as Régua (que devem ser batidas com o máximo de precisão, para isto é utilizado geralmente, instrumento topográfico) sobre a superfície superior da canalização.

### Por Gabarito

O Assentamento pelo método do Gabarito não deixa de ser um pouco mais complicado que o método da Cruzeta, porém mais preciso. Consiste no seguinte: Sendo batidas as Régua de 10 em 10 metros, passa-se a linha no centro da vala, o que irá determinar o alinhamento da tubulação, assim como a inclinação com que estará no fundo do "grade" toma-se o gabarito de centragem e coloca-se na geratriz inferior do tubo nivelando este Gabarito com um nível de pedreiro. Toma-se um "fio de prumo" que partirá da Régua no local em que passa o fio de "nylon" até o meio do Gabarito em baixo na canalização. O ângulo que este fio de prumo deverá fazer tanto com o Gabarito como com a Régua, deverá ser de 90°.

Em Campina Grande, o método de assentamento usado é o método por Gabarito.

### 3.3.6 - Teste

O teste irá comprovar se realmente as juntas estão bem feitas e será feito da seguinte maneira: Colocando-se um tambor com 2 orifícios. Um para a entrada de ar e outro para dar acesso a tubulação e provocando-se fumaça dentro deste tambor. Toma-se uma ventulina e por pressão coloca-se fumaça dentro da tubulação. Se houver escapeamento da fumaça introduzida em algumas juntas, ou em algumas delas, o serviço não estará perfeito e terá que ser refeito. Caso contrário (não apresentando vazamento de fumaça) tudo estará em ordem e tratar-se-á do reenchimento da vala.

### 3.3.7 - Cadastramento

Após o assentamento e o teste, será feito o Cadastro da tubulação. Esta operação será feita com o fim de saber futuramente onde pode-se encontrar as peças acessórias da tubulação. Assim como o local em que passa a mesma. Segue "anexo" o Cadastro do Coletor em questão (Coletor 3).

### 3.3.8 - Classificação

Antes da vala ser aterrada, será feita a classificação do terreno que receberá as cotações de 1a, 2a ou 3a, conforme quadro exposto em ítem anterior, para fins de pagamento pela CAGEPA junto a Construtora OMAR O'GRADY S/A.

Este processo será feito com a medição cujo modelo de formulário segue anexo.

### 3.3.9 - Reaterro

O Reaterro das valas deve ser feito obedecendo aos padrões pre-estabelecidos, tais como: 30 cm acima da tubulação deve ser colocado terra fina que servirá como uma proteção contra pedras que futuramente provocariam corrosão. Daí para cima o material recolocado deverá ser compactado pelo menos de 20 em 20 centímetros para evitar posterior abatimento no reaterro.

Mesmo não havendo bom material para o recobrimento das valas, deverá ser transportado de outro local, terra considerada como sendo de boa qualidade.

No nosso coletor não foi necessário fazer o transporte de material de outro local, pois o terreno em toda extensão do coletor, foi considerado como sendo de boa qualidade.

### 3.3.10 - Orgãos Complementares de um Sistema de Esgotos

- a) Coletores
- b) Interceptores
- c) Emissários
- d) Sinfrões Invertidos
- e) Poços de Visita
- f) Tanques Fluxíveis
- g) Estações Elevatórias
- h) Estações de Tratamento
- i) Dispositivos de lançamento

Coletores - canalizações que recebem as ligações domiciliares

Interceptores - Canalizações que recebem os Coletores.

Emissários - Canalizações que recebem os interceptores. Para o nosso sistema, o emissário atinge uma extensão aproximada de 5.000 metros. Está ilustrado no anexo 7, a Planta Baixa e os Perfis do Emissário. (ANEXO 6)

Poços de Visita - Tem como finalidade mudar direção do Coletor, mudar a inclinação, e permitir fácil manutenção do Coletor (no anexo 8, temos Planta de Poços de Visita em Alvenaria).

Tanques Fluxíveis - Não muito usados, serve para dar descargas na Rede Coletora.

Estações Elevatórias - São utilizadas quando a área é muito plana.

Estações de Tratamento - São as estações depuradoras, local onde será feito todo o tratamento de esgotos da cidade. Para o nosso sistema, a estação depuradora está situada no Sítio 3 Irmãos e abrange uma área de 77,54 ha. Como ilustração segue a Planta de Situação do terreno da estação depuradora

#### 3.4 - Materiais Empregados

Consernente a tubulação de manilha, todo materi-

al empregado nesta obra foi submetido a teste antes do seu emprego. Assim como foi também supervisionado pelo CETESB, os tubos para canalização de grande diâmetro como interceptores e emissário, que já não são de manilha vidrada, mas sim de concreto. Segue no anexo 5, a relação de materiais que deverão ser usados pela Construtora OMAR O'GRADY, firma contratante com a CAGEPA para a execução da obra.

### 3.5 - Prazo para entrega da obra.

Segundo cronograma físico-financeiro, a Construtora OMAR O'GRADY, deveria entregar toda a obra concluída no prazo de 12 meses.

Dado a inúmeros contratemplos no desenrolar da execução, já está evidente que a conclusão está muito além deste prazo, mesmo porque a CAGEPA firmou recentemente, um contrato adicional com a mesma Construtora, além do contrato inicial

## 4 - CONCLUSÃO PESSOAL DO RELATOR

### 4.1 - Considerações a respeito do estágio

Dada a amplitude de tal empreendimento dada a boa vontade com que trabalham todos que dele participam, dado ao recurso humano disponível, só tiro uma conclusão do estágio realizado: É que no cômputo geral só houve proveito de minha parte pois, quase que totalmente leigo na prática como entrei, e com um elevado cabedal de conhecimentos técnicos com que concluí o curso (estágio), é notório que houve sem sombras de dúvidas, um proveito em elevado nível.

Isto graças ao pessoal do Departamento de Engenharia Civil do Centro de Ciências e Tecnologia da UFPb e particularmente ao Chefe deste Departamento juntamente com o professor orientador do estágio que em muito colaboraram para a obtenção deste estágio.



#### 4.2 - Desenvolvimento Burocrático

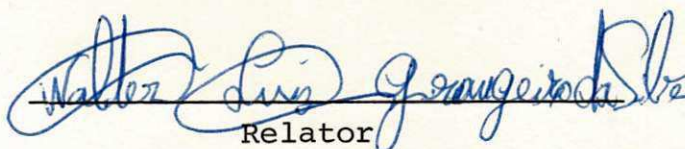
O estágio em si, muito me abriu os olhos pois notei a falta de segurança com que trabalha os operários em campo; como se desenrola o movimento contábil de uma obra de tamanho vulto e enfim, como se controla ao pé da letra todas as manobras burocráticas, com o fim de evitar futuro empalramento, que só traria aborrecimento para a empresa.

#### 4.3 - Desenvolvimento Técnico

Sem dúvidas, a Rede Coletora de Esgotos de Campina Grande, precisava de uma ampliação, pois sendo projetada em 1939, não atingia 1/3 da população campinense atual. (anexo 9).

Esta ampliação surgiu sob a forma de 02 (duas) etapas: a 1ª abrange cerca de 120 Km de esgotos, a 2ª etapa abrangerá cerca de 130 km, totalizando assim 250 Km de Esgotos (fora o já existente) Com isto, Campina Grande fica colocada entre as cidades brasileiras mais servidas de Esgotos Sanitários, prova inequívoca de um esforço incomensurável, com o fim de trazer o bem estar social para todos que aqui residem.

Campina Grande, março de 1975

  
Relator

ESTACAS	CP	-CC	I	S	E	P	H	CH	OBSERVAÇÕES
0	573.191	571.791	0,0540	150	2,700	1,400	1,300	574.491	PV (45)
+10,00	-	571.252	"	"	"	-	-	575.952	
1	572.112	570.713	"	"	"	1.399	1,301	575.413	
+10,00	-	570.174	"	"	"	-	-	572.874	
2	571.289	569.634	"	"	"	1.605	1.095	572.334	
+10,00	-	569.094	"	"	"	-	-	571.794	
3	570.154	568.554	8,0809	"	"	1.600	1.100	571.254	PV (181)
+10,00	-	567.744	"	"	"	-	-	570.444	
4	569.013	566.934	"	"	"	2.079	0.621	569.634	
+10,00	-	566.124	"	"	"	-	-	569.824	
5	567.657	565.315	"	"	"	2.342	0.358	568.015	
+10,00	-	564.506	"	"	"	-	-	567.206	
6	565.587	563.697	"	"	"	1.800	0.9000	566.397	
+10,00	-	562.888	"	"	"	-	-	565.588	
7	563.628	562.079	"	"	"	1.549	1.151	564.779	
+10,00	-	561.270	"	"	"	-	-	563.970	

CAGEPA - Superintendência de Campina Grande

CADASTRO DA REDE COLETORA DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE CAMPINA GRANDE

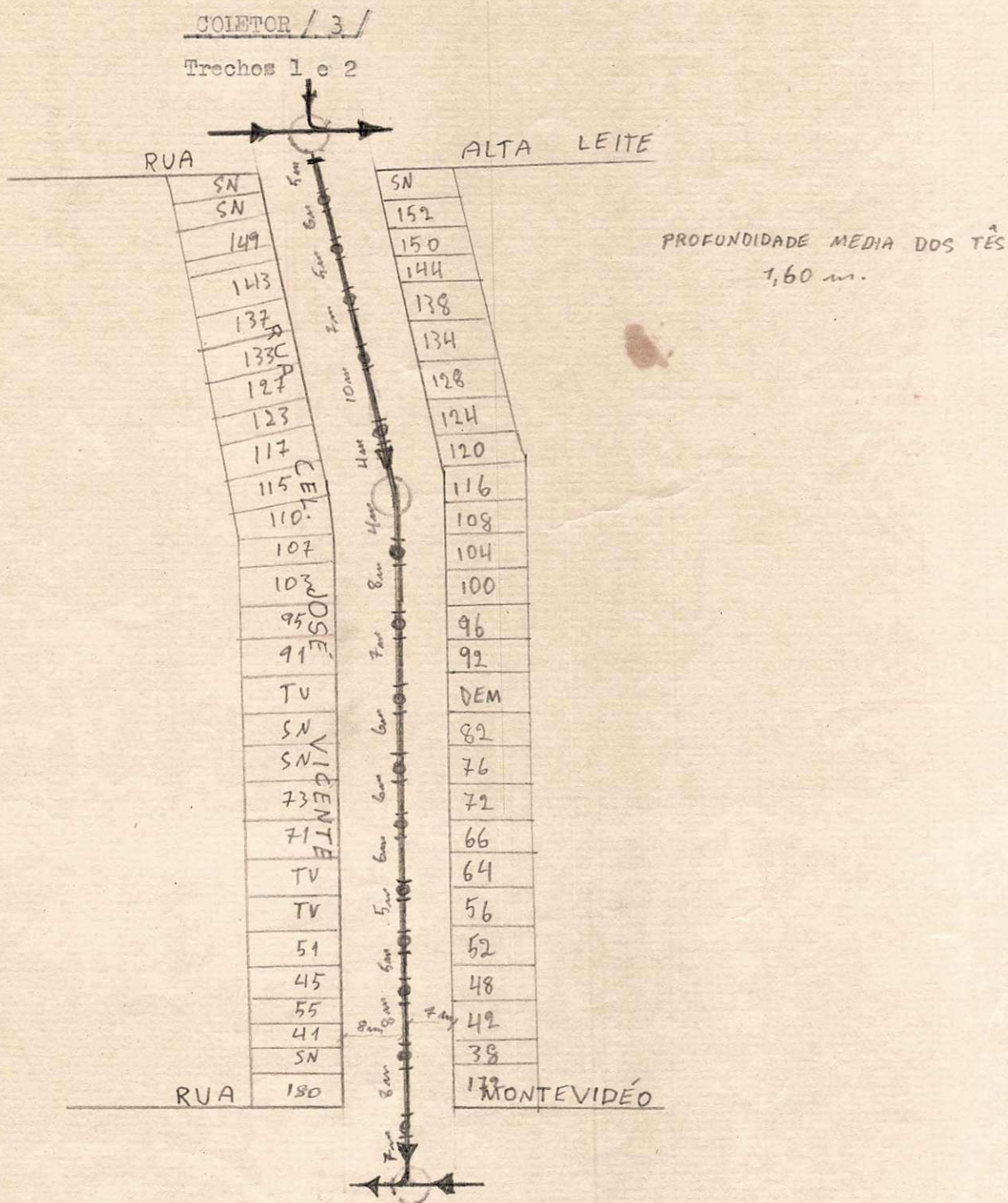
RUA: CORONEL JOSE VICENTE

TRECHO ENTRE: A RUA ALTA LEITE E MONTEVIDÉO

MATERIAL E DIÂMETRO: MANILHA DE CERÂMICA VITRIFICADA

OBSERVAÇÕES: FOI COLOCADO NESTE COLETOR 15 "TÉS" DE 150mm X 100mm

CROQUIS:





RELAÇÃO DE MATERIAIS

ANEXO 5.

Projeto:  
Plantas nº:

Data:  
Localidade: CAMPINA GRANDE  
Elaborada por:

Item	Descrição	Unid	Quantd	Custo ( R\$ )	
				Unit	Total
	LOTE 1 BACIA CENTRAL (SUB-BACIAS A, B, C, D e E) BACIA SUDESTE (SUB-BACIAS 6 e 7) Interceptores e Emissário				
01	Instalação da Obra	vb	-	-	400.000,00
02	Placas conforme modelo	ud	3	3.000,00	9.000,00
03	Locação e Nivelamento	Km	80	1.500,00	120.000,00
04	Sinalização conforme modelo	vb	-	-	100.000,00
05	Escavação em terra				
	05.1 - até 2m de profundidade	m <sup>3</sup>	20.180	16,00	332.880,00
	05.2 - Entre 2m e 3m	m <sup>3</sup>	4.114	16,50	67.881,00
	05.3 - Entre 3m e 4m	m <sup>3</sup>	2.468	17,00	41.956,00
	05.4 - Entre 4m e 5m	m <sup>3</sup>	1.234	17,50	21.595,00
	05.5 - Entre 5m e 6m	m <sup>3</sup>	411	18,00	7.398,00
06	Escavação em Pícarro				
	06.1 - até 2m de profundidade	m <sup>3</sup>	31.100	18,00	559.800,00
	06.2 - Entre 2m e 3m	m <sup>3</sup>	7.950	18,50	147.075,00
	06.3 - Entre 3m e 4m	m <sup>3</sup>	4.770	19,00	90.630,00
	06.4 - Entre 4m e 5m	m <sup>3</sup>	2.385	19,50	46.507,50
	06.5 - Entre 5m e 6m	m <sup>3</sup>	795	20,00	15.900,00
07	Escavação em Rocha	m <sup>3</sup>	38.300	50,00	1.915.000,00
08	Esgotamento	m <sup>3</sup>	45.000	12,00	540.000,00
09	Reaterro	m <sup>3</sup>	116.000	10,00	1.160.000,00
10	Escoramento				
	10.1 - contínuo	m <sup>2</sup>	16.000	27,00	432.000,00
	10.2 - Descontínuo	m <sup>2</sup>	25.000	13,60	340.000,00
11	Base				
	11.1 Colchão de Areia	m <sup>3</sup>	11.000	52,90	581.900,00
	11.2 Enrocamento	m <sup>3</sup>	2.000	104,01	208.020,00
	11.3 Concreto simples (traço 1:4:8:)	m <sup>3</sup>	850	630,02	535.517,00
12	Assentamento de tubo cerâmico com junta asfáltica				
	12.1 - Diâmetro 150 mm	m	30.974	9,00	278.766,00
	12.2 - Diâmetro 200 mm	m	1.726	10,00	17.260,00
	12.3 - Diâmetro 250 mm	m	996	12,00	11.952,00
	12.4 - Diâmetro 300 mm	m	3.170	15,00	47.550,00
13	Assentamento de tubo de concreto com junta asfáltica				
	13.1 - Diâmetro 400 mm	m	2.933	50,00	146.650,00
	13.2 - Diâmetro 500 mm	m	1.717	60,00	103.020,00
	13.3 - Diâmetro 600 mm	m	202	80,00	16.160,00
	13.4 - Diâmetro 700 mm	m	1.227	80,00	98.160,00
	13.5 - Diâmetro 800 mm	m	1.686	100,00	168.600,00
	13.6 - Diâmetro 900 mm	m	1.379	100,00	137.900,00
	13.7 - Diâmetro 1000 mm	m	482	130,00	62.660,00
	13.8 - Diâmetro 1100 mm	m	1.167	150,00	175.050,00

RELAÇÃO DE MATERIAIS

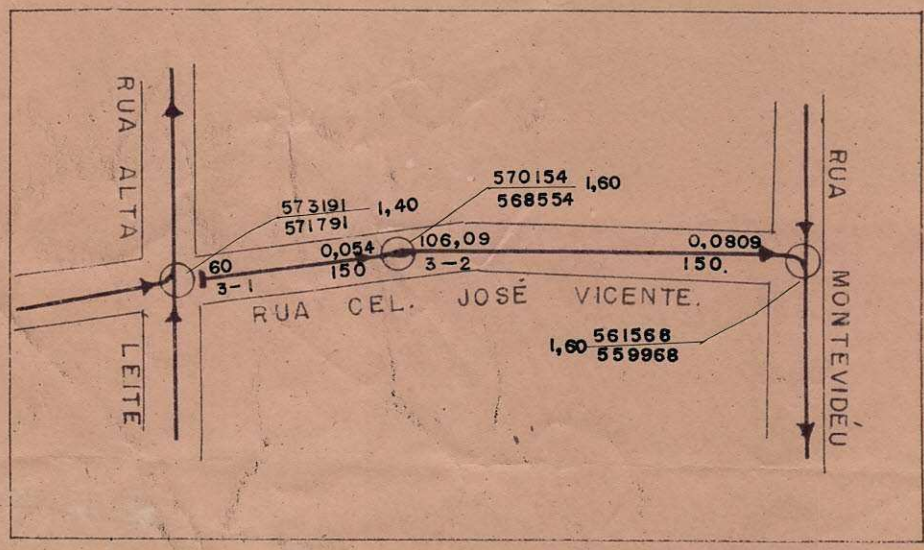
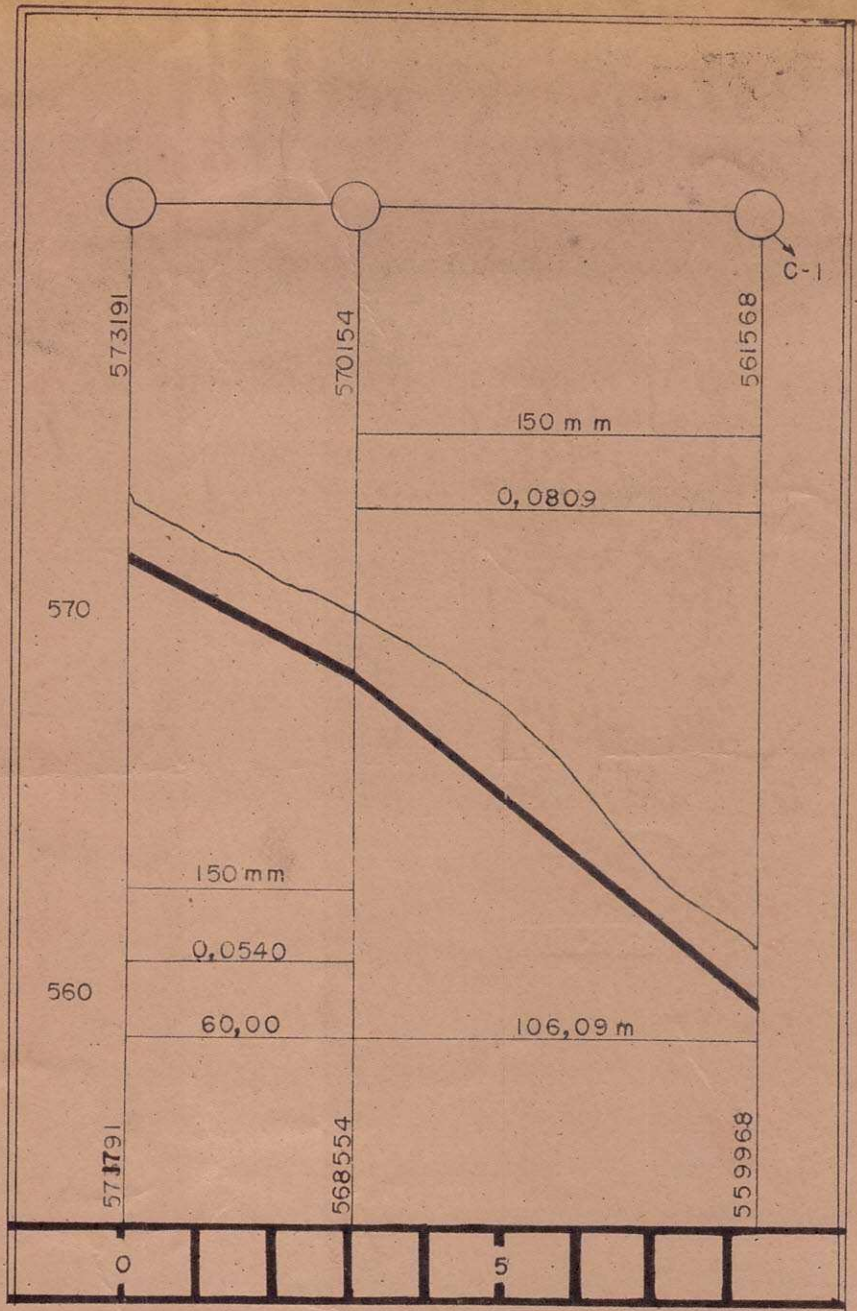
Projeto:  
Plantas nº:

Data:  
Localidade: CAMPINA GRANDE  
Elaborada por:

Item	Descrição	Unid	Quantd	Custo ( R\$ )	
				Unit	Total
13.9	- Diâmetro 1200 mm	m	5.270	160,00	843.200,00
14	Assentamento de conexões / com junta asfáltica (cerâmica)				
14.1	- Tê 150x150 mm	ud	3.192	15,00	47.880,00
14.2	- Tê 200x150 mm	ud	159	17,00	2.703,00
14.3	- Tê 250x150 mm	ud	71	19,00	1.349,00
14.4	- Tê 300x150 mm	ud	28	20,00	560,00
15	Construção de Poços de visita em anéis pre-moldados de concreto simples conforme / modelo anexo				
15.1	- P.V. até h=2,00 m	ud	412	1.300,00	535.600,00
15.2	- P.V. até h=2,50 m	ud	45	1.500,00	67.500,00
15.3	- P.V. até h=3,50 m	ud	11	1.700,00	18.700,00
15.4	- P.V. até h=4,50 m	ud	6	1.900,00	11.400,00
15.5	- P.V. até h=5,50 m	ud	3	2.500,00	7.500,00
16	Construção de poços de visita (concreto armado para coletores de concreto)				
16.1	- P.V. até h=2,00 m	ud	150	4.200,00	630.000,00
16.2	- P.V. até h=2,50 m	ud	28	4.400,00	123.200,00
16.3	- P.V. até h=3,50 m	ud	7	5.200,00	36.400,00
16.4	- P.V. até h=4,50 m	ud	4	7.000,00	28.000,00
16.5	- P.V. até h=5,50 m	ud	2	9.000,00	18.000,00
17	Concreto				
17.1	- Concreto (traço 1:2:3)	m <sup>3</sup>	700	785,29	549.723,00
17.2	- Ferro	Kg	63.400	12,37	784.258,00
17.3	- Forma	m <sup>2</sup>	3.841	66,53	255.541,73
18	Demolição e Assentamento de Esgotos particulares	m	1.500	36,93	55.395,00
19	Bota Fora de material imprégnável	m <sup>3</sup>	28.000	35,00	980.000,00
20	Concreto Ciclopico	m <sup>3</sup>	870	587,44	511.072,80
21	Estrada para caminho de serviço	m	5.269	22,29	117.446,01
22	Substituição de material rochoso por material adequado	m <sup>3</sup>	28.000	42,00	1.176.000,00
23	Retirada e Reposição de Pavimento				
23.1	- Asfalto	m <sup>2</sup>	2.000	24,00	48.000,00
23.2	- Calçamento	m <sup>2</sup>	30.000	20,00	600.000,00
24	Eventuais	vb	-	-	301.040,00
<b>T O T A L</b>					<b>16.687.256,04</b>

101

PERFIL DO  
COLETOR 3  
DA BACIA  
SUDESTE 6  
LOTE I



PLANTA BAIXA

ANEXO 1