

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

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

ALUNA

Maria Edileusa dos Santos

SUPERVISOR DE ESTÁGIO

Carlos Fernandes de Medeiros Filho

COORDENADOR DE ESTÁGIO

Ricardo Correia Lima

LOCAL DE ESTÁGIO

CAGEPA ( Divisão de Obras )

CAMPINA GRANDE - PB

MARÇO - 1987



Biblioteca Setorial do CDSA. Outubro de 2021.

Sumé - PB



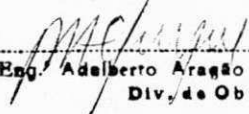
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA  
AGÊNCIA REGIONAL DA BORBOREMA

D E C L A R A Ç Ã O

Declaramos para os devidos fins, que a aluna Maria Edileusa dos Santos, estagiou na Companhia de Água e Esgotos da Paraíba - CAGEPA, Divisão de Obras, perfazendo um total de 4(quatro) horas diária, no período de 13.10.86 à 28.02.87.

Campina Grande, 10 de março de 1987.

CAGEPA - Cia. de Água e Esgotos da Paraíba  
GERÊNCIA DE OBRAS

  
Eng. Adalberto Aragão de Albuquerque  
Div. de Obras

C A G E P A  
RUA FELICIANO CIRNE, S/N  
Edifício "Engº Omar de Paula Assis" - Telefone 221-1410  
Bairro de Jaguaribe - João Pessoa - Pb.



Mod. 24 12 - 15.000 - 01/84

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| DEDICATÓRIA .....                             | 3  |
| AGRADECIMENTOS .....                          | 4  |
| OBJETIVO .....                                | 5  |
| APRESENTAÇÃO .....                            | 6  |
| INTRODUÇÃO .....                              | 7  |
| 1 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO ..... | 8  |
| 1.1 - ESCRITÓRIO .....                        | 8  |
| 1.2 - CAMPO .....                             | 9  |
| VISITAS .....                                 | 14 |
| CONCLUSÃO .....                               | 15 |
| BIBLIOGRAFIA .....                            | 16 |
| ANEXOS .....                                  | 17 |

## DEDICATÓRIA

À Deus, que me iluminou e deu forças para  
a conquista dos meus ideais.

Aos meus pais que estiveram sempre ao  
meu lado incentivando a lutar por um lugar ao sol.

## AGRADECIMENTOS

Ao Coordenador de Estágio, Prof. Ricardo Correia Lima pela atenção que me foi dada.

Ao Supervisor de Estágio, Prof. Carlos Fernandes pela disponibilidade e orientação.

Ao Engenheiro Adalberto Aragão de Albuquerque, chefe da Divisão de Obras da CAGEPA, pela indispensável ajuda e transmissão de seus conhecimentos.

Aos fiscais da Divisão de Obras que me acompanharam em campo, no decorrer do Estágio.

As colegas de Estágio: Digna, Maristela e Ilma pelo sentimento de ajuda que nos uniu.

A todas as pessoas que contribuíram para a realização desse Estágio.

## OBJETIVO

O Estágio teve como objetivo por em prático o que foi visto de teórico durante o Curso, dando uma noção ao estagiário do espaço em que, no futuro terá de ocupar como profissional.

## APRESENTAÇÃO

MARIA EDILEUSA DOS SANTOS, estudante de Engenharia Civil - 22, matrícula 8311427-X, apresenta ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba - UFPb, o relatório referente ao Estágio Supervisionado na Empresa CAGEPA - Companhia de Água e Esgoto da Paraíba - no setor de Divisão de Obras, realizado no período de 13/10/86 a 28/02/87 com carga horária de 4 horas diárias.



## INTRODUÇÃO

Saneamento Básico é um segmento essencial dos serviços que formam a infra-estrutura pública indispensável à existência dos núcleos urbanos e a vida comunitária.

Os serviços de saneamento básico compreendem abastecimento de água, esgoto sanitário, esgoto pluvial e coleta de lixo.

Na Paraíba o órgão responsável pelo saneamento básico, água e esgoto, é a CAGEPA que ultimamente vem implantando sistema de abastecimento de água e sistema de esgotos sanitários nas cidades, contribuindo desta forma com o desenvolvimento do estado, pois está beneficiando muito a população respondendo diretamente por melhores condições de saúde, conforto, segurança e produtividade.

O setor da CAGEPA que fiscaliza as obras ligadas a implantação do sistema de abastecimento de água e sistema de esgotos sanitários em Campina Grande e cidades circunvizinhas é a Divisão de Obras - DIO.

## 1 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO

Neste capítulo será abordado as atividades desenvolvidas durante o Estágio que está dividida em duas partes: Escritório e Campo.

### 1.1 - ESCRITÓRIO

#### 1.1.1 - PREENCHIMENTO DE ORDEM DE SERVIÇO

A ordem de serviço é uma planilha de cálculo, onde consta informações necessárias para o assentamento, correto da tubulação de esgotos sanitários. Ver anexo 8.

Foram preenchidas ordens de serviços referentes a implantação do sistema de esgoto sanitário - rede coletora pública - da bacia 1 do Conjunto Habitacional Bodocongô.

Algumas ordens de serviços referentes ao trecho executado durante o Estágio, estão em anexo 1 a 7.

Para localização do trecho onde foram preenchidas as ordens de serviços ver anexo 9.

#### 1.1.2 - VOLUME DE CONCRETO E ÁREA DE ALVENARIA

Foi calculado o volume de concreto nos reservatórios em execução das cidades de Areial, Lagoa de Roça, São Domingos e Sumé, para serem feitas as medições para o pagamento à Construtora.

Foi também calculado o quantitativo de alvenaria para o poço de sucção a ser construído em Sumé.

Os reservatórios calculados eram de mon -

tante e elevado. Em projeto, possuíam duas câmaras ( compartimentos ) mas esse detalhe foi eliminado na execução.

## 1.2 - EM CAMPO

Em campo, acompanhando as obras em andamento sempre com o fiscal, foi visto a implantação do sistema de abastecimento de água e do sistema de esgotos sanitários.

### 1.2.1 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

#### 1.2.1.1 - CIDADE DE AREIAL

A cidade de Areial com uma população de 1871 habitantes ( censo de 1980 ) era abastecida por um chafariz alimentado por um tanque em rocha sã e por um poço tubular raso que não resistia a maiores solicitações.

O sistema de abastecimento de água implantado recentemente naquela cidade consta de um manancial, definido pela CAGEPA - Açude Riacho Covão - acompanhado pelas unidades de captação, elevatória de água bruta, adutora de água bruta por recalque, estação de tratamento de água, elevatória de água tratada, reservação e rede de distribuição. ( Ver anexo 10 ).

Algumas informações sobre o funcionamento do sistema:

#### **a** - MANANCIAL

Foi escolhido pela CAGEPA o Açude Riacho Covão devido está próximo da cidade a sua localização.

#### **b** - CAPTAÇÃO

Como não existe um tubo para tomada de água no corpo da barragem foi colocado um sifão que conduz a água da represa para o poço de sucção da estação elevatória, construída a jusante da barragem.

**c - ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA**

Está localizada a jusante da barragem e recebeu um pequeno aterro para proteger a área de inundações.

A elevatória possui dois conjuntos de bombeamento, com capacidade cada de elevar 6,8 l/s a uma altura manométrica de 125,77 m.c.a acopladas a motores elétricos de 30 HP.

**d - ADUTORA DE ÁGUA BRUTA**

A adução será feita por recalque através de tubulação de ferro ductil, série K-9, com extensão de 2920 m e diâmetro de 100 mm.

**e - TRATAMENTO**

A ETA é composta de: duas unidades de filtração ascendente (filtros russos) em alvenaria de tijolo e uma casa de química com o fim de abrigar o laboratório, para a preparação de dosagem, assim como armazenamento e mistura rápida.

**f - ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA**

Anexas às unidades de tratamento foi construído um prédio para abrigar dois conjuntos elevatórios iguais sendo um de reserva, com o fim de recalcar a água tratada no

poço de sucção ao reservatório elevado de distribuição e lavagem dos filtros.

#### g - RESERVAÇÃO

O reservatório de distribuição e lavagem dos filtros é do tipo elevado, em concreto armado.

##### 1.2.1.2 - CIDADE LAGOA DE ROÇA

Durante o acompanhamento da obra em Lagoa de Roça foi verificado que o sistema de abastecimento de água possuía as mesmas unidades da cidade de Areial, isto é, manancial, captação, elevatória de água bruta, adutora de água bruta, estação de tratamento de água, elevatória de água, reservação, rede de distribuição e ligações domiciliares.

#### 1.2.2 - SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

##### 1.2.2.1 - BAIRRO LIBERDADE ( Campina Grande )

Foi visto a implantação do novo emissário da Liberdade com 1149m de comprimento ( Ver anexo 11 ) cuja tubulação com diâmetro de 500 mm foi de concreto e em um pequeno trecho de ferro fundido.

A tubulação de concreto foi toda aterrada. Em um trecho onde possuía lençol freático superficial foram construídos pilares para o suporte da tubulação. Nesse trecho aéreo a tubulação foi de ferro fundido devido ficar exposta as intempéries.

O acoplamento dos tubos de concreto foi

feito com o "cachimbo de barro" utilizando corda alcatroada ,  
asfalto derretido com areia e barro. Para os tubos de ferro fundido foi utilizado um anel de borracha fixo.

Na junção dos tubos de concreto e ferro fundido construiu-se de um lado uma caixa de inspeção do outro um poço de visita.

O poço de visita 146 ( Ver anexo 11 ) foi construído paralelo ao um já existente que recebe esgotos do emissário antigo ( diâmetro 1200 mm ). A união dos dois poços de visitas é feita por uma calha.

#### 1.2.2.2 - BAIRRO DE JOSÉ PINHEIRO ( CAMPINA GRANDE )

Neste bairro foi implantado uma Estação Elevatória de Esgoto onde foi feito o acompanhamento do sistema de recalque que consta de três bombas consecutivas de capacidade unitária iguais, uma delas irá operar como reserva e as outras duas juntas, quando necessário na vazão máxima, irá descarregar.

Foi construída uma casa para a localização do quadro comando, onde ficará um operador.

#### 1.2.2.3 - CONJUNTO HABITACIONAL BODOCONGÓ I E II ( MALVINAS - CAMPINA GRANDE )

##### . Rede coletora

A rede coletora do conjunto está dividida

em quatro bacias coletoras onde toda coleta se processa por gravidade.

Cada bacia existe um coletor tronco que encaminhará os esgotos para o interceptor. ( Ver anexo 12 )

Foi acompanhado a implantação da rede coletora pública da bacia 1 e 2. Os tubos utilizados foram cerâmicos com diâmetro de 150mm e de ferro fundido para um trecho aéreo.

Na escavação do terreno foi encontrada , muita rocha sã onde utilizou-se explosivos.

Os poços de visitas construídos eram de anéis de concreto.

#### . Ramais Prediais

Os ramais prediais são as canalizações , que ligam o coletor a uma caixa de inspeção nas calçadas ou propriedades servidas. Essas ligações foram feitas utilizando tubos de manilha cerâmica vitrificadas com diâmetro de 100mm e declividade 2% sendo a conexão com o coletor público realizada por meio de uma peça radial, sobreposta ao tê existente neste coletor. ( Ver anexo 13 )

## VISITAS

Durante o Estágio foram feitas visitas em unidades em funcionamento da CAGEPA como:

- 1 - Lagoa de estabilização - ( Caatin - gueira )
- 2 - Estação elevatória de água - ( Bodo congô )
- 3 - Reservatório 2 - Setor administrativo da CAGEPA - ( CENTRO )



## CONCLUSÃO

São vários os projetos que a CAGEPA já possui para implantação de novos sistemas de abastecimento de água nas pequenas cidades vizinhas da região que irão beneficiar as populações servidas. Até mesmo em Campina Grande, há planejamento de um grande projeto para ampliação da adutora de Boqueirão que não mais está atendendo a demanda da população.

Com a mudança de governo, não houve mais fornecimento de verbas para a CAGEPA dificultando as obras em andamento. Os serviços estavam sendo executados pelas Construtoras Marquise, Do Bú e SANCCOL que paralizaram as obras devido falta de recursos.

Mesmo com dificuldades encontradas durante o Estágio houve um grande aproveitamento porque, apesar de não ter cumprido o programa devido a paralização das obras, foi visto as partes principais de uma implantação de um sistema de abastecimento de água e de um sistema de esgotos sanitários.

Não só houve apenas um aprendizado técnico, como também as discussões dos projetos e o entrosamento com os fiscais das obras foi de grande valia, porque o relacionamento no dia a dia foi uma nova experiência que trouxe segurança e certeza das aptidões profissionais.

BIBLIOGRAFIA

DACACH, G. N. Sistemas Urbanos de Água.

2<sup>a</sup> Edição. Livro Técnico e Científicos Editora.

APOSTILA DO CURSO SISTEMA E DRENAGEM

ARQUIVOS DA DIVISÃO DE OBRAS ( CAGEPA )

ANEXOS





ORDEN DE SERVIÇO

CAGEPA - Companhia de Água e Esgotos da Paraíba

OBRA: Rede Coletora Pública BACIA: 01 COLETOR: PV.120 ao PV.119 COMPRIMENTO: 26,00  $\phi$ : 150,0 mm

| EST. | C.T.    | C.C.    | i      | $\phi + e$ | P     | $\epsilon$ | H     | C.H.    | r     | OBS:     |
|------|---------|---------|--------|------------|-------|------------|-------|---------|-------|----------|
| 2+10 | 503.313 | 502.313 | 0.0611 | 0.1536     | 1.000 | 2000       | 1.153 | 504.466 | 0.847 |          |
| 3    | 502.733 | 501.702 | "      | "          | 1.031 | "          | 1.122 | 503.855 | 0.878 |          |
| +10  | 502.153 | 501.091 | "      | "          | 1.062 | "          | 1.092 | 503.245 | 0.908 | ○ PV.120 |
| 3+16 | 501.723 | 500.723 | 0.0611 | 0.1536     | 1.000 | "          | 1.153 | 502.876 | 0.847 | ↓        |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       | ○ PV.119 |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|      |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |

Engº CAGEPA - DIO

FISCAL

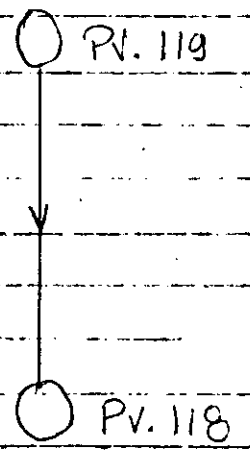
FIRMA

ORDEN DE SERVIÇO

ESTRUTURA: Marquise.

UBIQUIDADE: \_\_\_\_\_ BACIA: 01 COLETOR: PV. 119 ou PV. 118  $\phi$  : 150 mm COMPRIMENTO: 24.50 m

| STAC.  | C.T.    | C.C.    | i      | $\phi + e$ | p     | r     | C    | H'    | C.H     | OBSERVAÇÕES |
|--------|---------|---------|--------|------------|-------|-------|------|-------|---------|-------------|
| 3+16   | 501.723 | 500.723 | 0.0244 | 0.1536     | 1.000 | 0.847 | 2000 | 1.153 | 502.876 |             |
| 4      | 501.582 | 500.625 | "      | "          | 0.957 | 0.803 | "    | 1.197 | 502.779 |             |
| +10    | 501.214 | 500.381 | "      | "          | 0.833 | 0.679 | "    | 1.321 | 502.535 |             |
| 5+0.50 | 501.124 | 500.124 | 0.0244 | "          | 1.000 | 0.847 | "    | 1.153 | 502.277 |             |
|        |         |         |        |            |       |       |      |       |         |             |
|        |         |         |        |            |       |       |      |       |         |             |
|        |         |         |        |            |       |       |      |       |         |             |
|        |         |         |        |            |       |       |      |       |         |             |
|        |         |         |        |            |       |       |      |       |         |             |
|        |         |         |        |            |       |       |      |       |         |             |
|        |         |         |        |            |       |       |      |       |         |             |
|        |         |         |        |            |       |       |      |       |         |             |
|        |         |         |        |            |       |       |      |       |         |             |
|        |         |         |        |            |       |       |      |       |         |             |
|        |         |         |        |            |       |       |      |       |         |             |
|        |         |         |        |            |       |       |      |       |         |             |
|        |         |         |        |            |       |       |      |       |         |             |
|        |         |         |        |            |       |       |      |       |         |             |
|        |         |         |        |            |       |       |      |       |         |             |
|        |         |         |        |            |       |       |      |       |         |             |
|        |         |         |        |            |       |       |      |       |         |             |
|        |         |         |        |            |       |       |      |       |         |             |



\_\_\_\_\_  
 NOME CAGEPA DIC

\_\_\_\_\_  
 FISCAL

\_\_\_\_\_  
 FIRMA

ORDEN DE SERVIÇO

CONSTRUTORA:

OBJETO: Rede coletora pública BACIA: 01 COLETOR: P.V.118.00 DIÂMETRO: 150 mm COMPRIMENTO: 25-50m

| EST.   | C.T.    | C.U.    | i      | Ø + e  | p     | r     | C     | H <sub>1</sub> | C.H.    | OBSERVAÇÕES         |
|--------|---------|---------|--------|--------|-------|-------|-------|----------------|---------|---------------------|
| 5+0,50 | 501.124 | 500.124 | 0.0596 | 0,1536 | 1.000 | 0.847 | 2.000 | 1.153          | 502.277 |                     |
| +10    | 500.794 | 499.558 | "      | "      | 1.236 | 1.082 | "     | 0.918          | 501.712 |                     |
| 6      | 500.304 | 498.962 | "      | "      | 1.342 | 1.188 | "     | 0.812          | 501.116 |                     |
| 6+6    | 500.104 | 498.604 | "      | "      | 1.500 | 1.347 | "     | 0.653          | 500.757 | P.V.117. ← P.V.118. |
|        |         |         |        |        |       |       |       |                |         |                     |
|        |         |         |        |        |       |       |       |                |         |                     |
|        |         |         |        |        |       |       |       |                |         |                     |
|        |         |         |        |        |       |       |       |                |         |                     |
|        |         |         |        |        |       |       |       |                |         |                     |
|        |         |         |        |        |       |       |       |                |         |                     |
|        |         |         |        |        |       |       |       |                |         |                     |
|        |         |         |        |        |       |       |       |                |         |                     |
|        |         |         |        |        |       |       |       |                |         |                     |
|        |         |         |        |        |       |       |       |                |         |                     |
|        |         |         |        |        |       |       |       |                |         |                     |
|        |         |         |        |        |       |       |       |                |         |                     |
|        |         |         |        |        |       |       |       |                |         |                     |
|        |         |         |        |        |       |       |       |                |         |                     |
|        |         |         |        |        |       |       |       |                |         |                     |
|        |         |         |        |        |       |       |       |                |         |                     |
|        |         |         |        |        |       |       |       |                |         |                     |

Engº CAGEPA DIC

FISCAL

FIRMA



ORDEN DE SERVIÇO

CAGEPA - Companhia de Água e Esgotos da Paraíba

OBRA: Rede coletora pública BACIA: 01 COLETOR: PV.117 ad PV.116 COMPRIMENTO: 50.35 m - Ø: 150 mm

| EST.    | C.T.    | C.C.    | i       | Ø+e    | D     | E     | H     | C.H.    | r     | OBS:      |
|---------|---------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|---------|-------|-----------|
| 6+6     | 500.104 | 498.604 | 0.0569% | 0.1536 | 1.500 | 2.000 | 0.653 | 500.754 | 1.347 |           |
| +10     | 499.556 | 498.376 | "       | "      | 1.180 | "     | 0.974 | 500.650 | 1.026 | ○ PV. 117 |
| 7       | 498.836 | 497.806 | "       | "      | 1.030 | "     | 1.124 | 499.960 | 0.876 |           |
| +10     | 498.406 | 497.237 | "       | "      | 1.169 | "     | 0.985 | 499.391 | 1.015 |           |
| 8       | 497.576 | 496.667 | "       | "      | 0.909 | "     | 1.245 | 498.821 | 0.755 | Y         |
| +10     | 497.416 | 496.097 | "       | "      | 1.319 | "     | 0.835 | 498.251 | 1.165 |           |
| 8+16.35 | 497.236 | 495.736 | 0.0569% | "      | 1.500 | "     | 0.653 | 497.887 | 1.346 | ○ PV. 116 |
|         |         |         |         |        |       |       |       |         |       |           |
|         |         |         |         |        |       |       |       |         |       |           |
|         |         |         |         |        |       |       |       |         |       |           |
|         |         |         |         |        |       |       |       |         |       |           |
|         |         |         |         |        |       |       |       |         |       |           |
|         |         |         |         |        |       |       |       |         |       |           |
|         |         |         |         |        |       |       |       |         |       |           |
|         |         |         |         |        |       |       |       |         |       |           |
|         |         |         |         |        |       |       |       |         |       |           |
|         |         |         |         |        |       |       |       |         |       |           |
|         |         |         |         |        |       |       |       |         |       |           |
|         |         |         |         |        |       |       |       |         |       |           |
|         |         |         |         |        |       |       |       |         |       |           |
|         |         |         |         |        |       |       |       |         |       |           |
|         |         |         |         |        |       |       |       |         |       |           |

Engº CAGEPA - DIO

FISCAL

FIRMA

ORDEN DE SERVIÇO

CAGEPA - Companhia de Água e Esgotos da Paraíba

OBRA: Rede coletora pública BACIA: 01 COLETOR: PV.116 ao PV.73 COMPRIMENTO: 46.35 m  $\phi = 150 \text{ mm}$

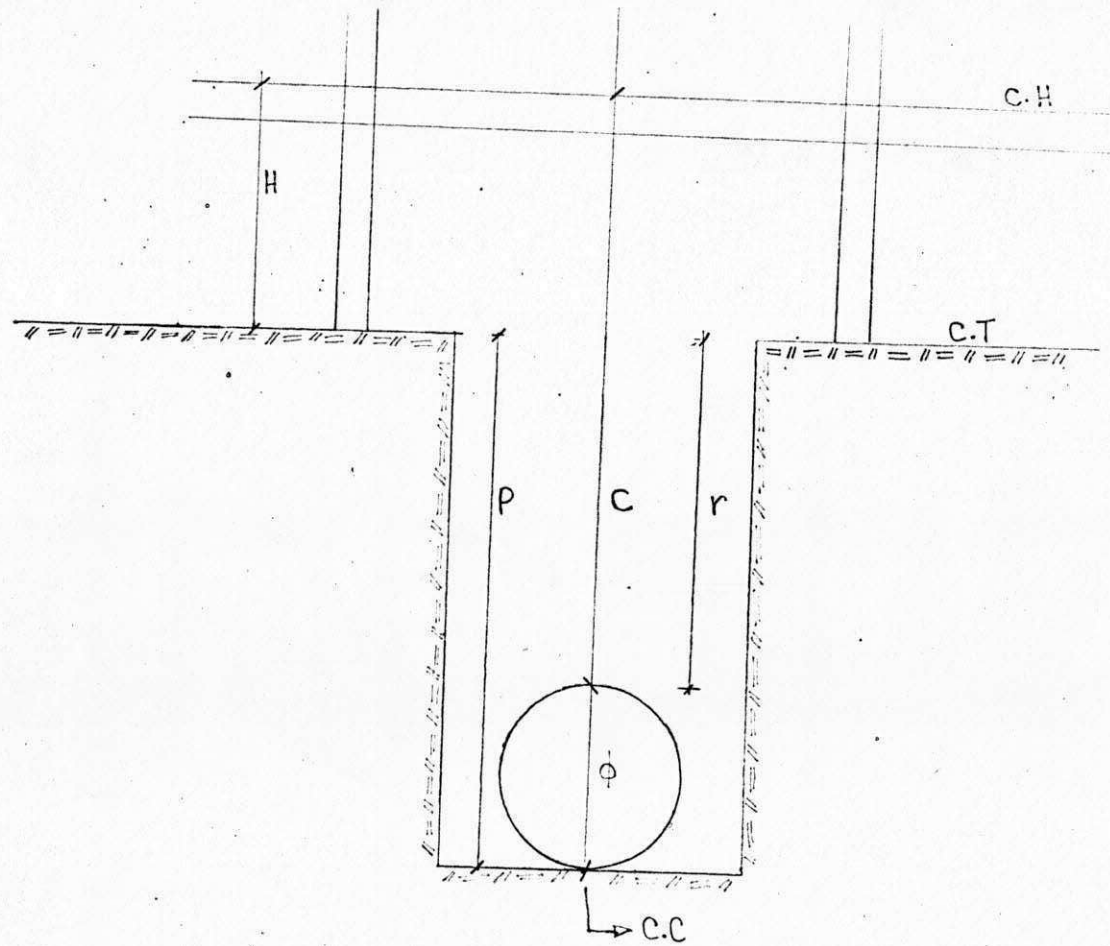
| EST.    | C.T.    | C.C.    | i      | $\phi + e$ | P     | $\epsilon$ | H     | C.H.    | r     | OBS:     |
|---------|---------|---------|--------|------------|-------|------------|-------|---------|-------|----------|
| 8+6.35  | 497.236 | 495.736 | 0.0296 | 0.1536     | 1.500 | 2000       | 0.653 | 497.889 | 1.346 |          |
| 9       | 497.056 | 495.628 | "      | "          | 1.428 | "          | 0.726 | 497.782 | 1.274 |          |
| +10     | 496.736 | 495.332 | "      | "          | 1.404 | "          | 0.749 | 497.485 | 1.250 | ○ PV.116 |
| 10      | 496.542 | 495.036 | "      | "          | 1.506 | "          | 0.648 | 497.190 | 1.352 | ↓        |
| +10     | 496.152 | 494.740 | "      | "          | 1.412 | "          | 0.742 | 496.894 | 1.258 |          |
| 11      | 495.442 | 494.444 | "      | "          | 0.998 | "          | 1.156 | 496.598 | 0.844 |          |
| 11+2.70 | 495.364 | 494.364 | "      | "          | 1.000 | "          | 1.153 | 496.517 | 0.846 |          |
|         |         |         |        |            |       |            |       |         |       | ○ PV.73. |
|         |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|         |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|         |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|         |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|         |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|         |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|         |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|         |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|         |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|         |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|         |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |
|         |         |         |        |            |       |            |       |         |       |          |

Engº CAGEPA - DIO

FISCAL

FIRMA

# ASSENTAMENTO DE TUBO UTILIZANDO A CRUZETA



- P - PROFUNDIDADE DE ESCAVAÇÃO
- C - RÉGUA CRUZETA
- $\phi$  - DIÂMETRO DO TUBO
- r - RECOBRIMENTO
- H - ALTURA DA ESTACA
- C.C - COTA DO BOLETOE
- C.T - COTA DO TERREIRO
- C.H - COTA DA ESTACA

$$P = C.T - C.C$$

$$r = P - \phi$$

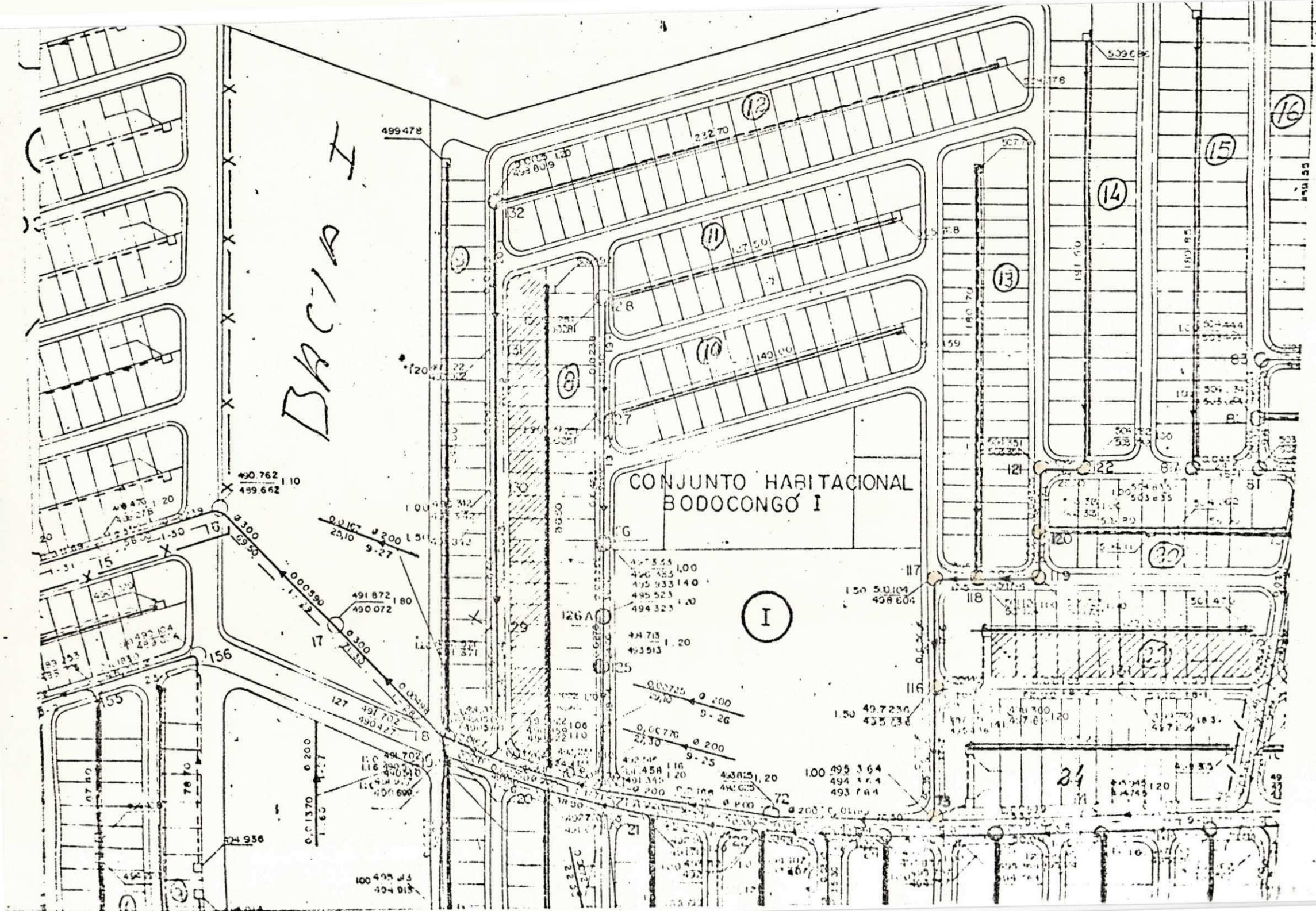
$$H = C - r$$

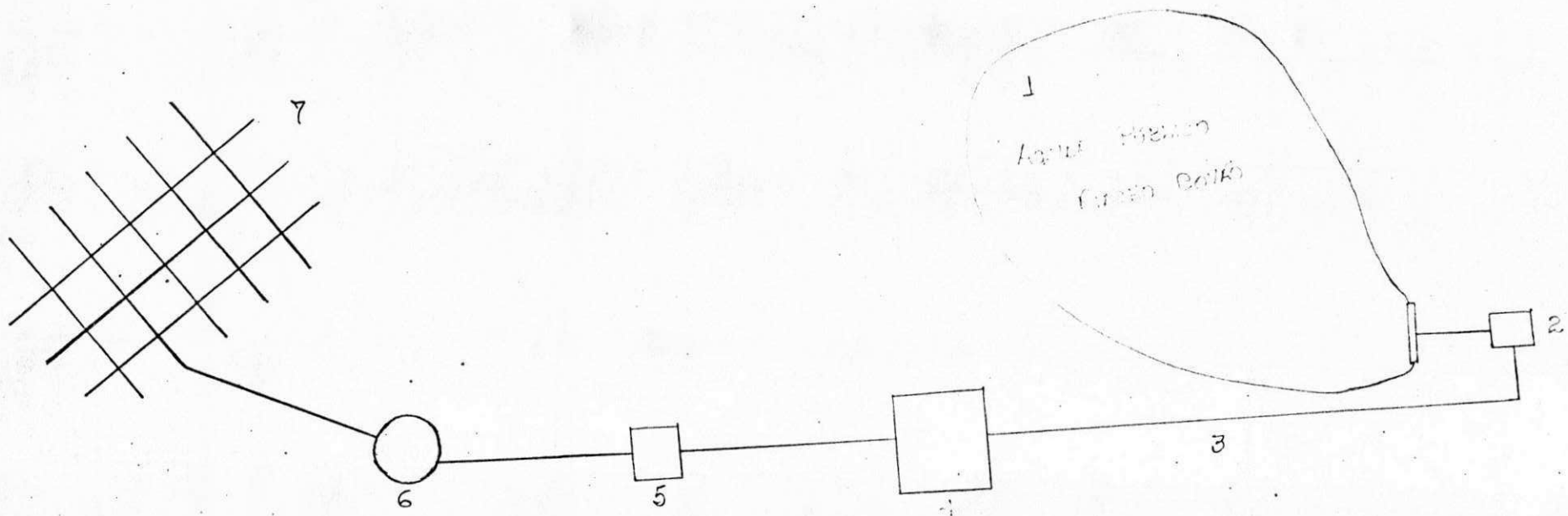
$$C.H = C + \phi + C.C$$

BACIA I

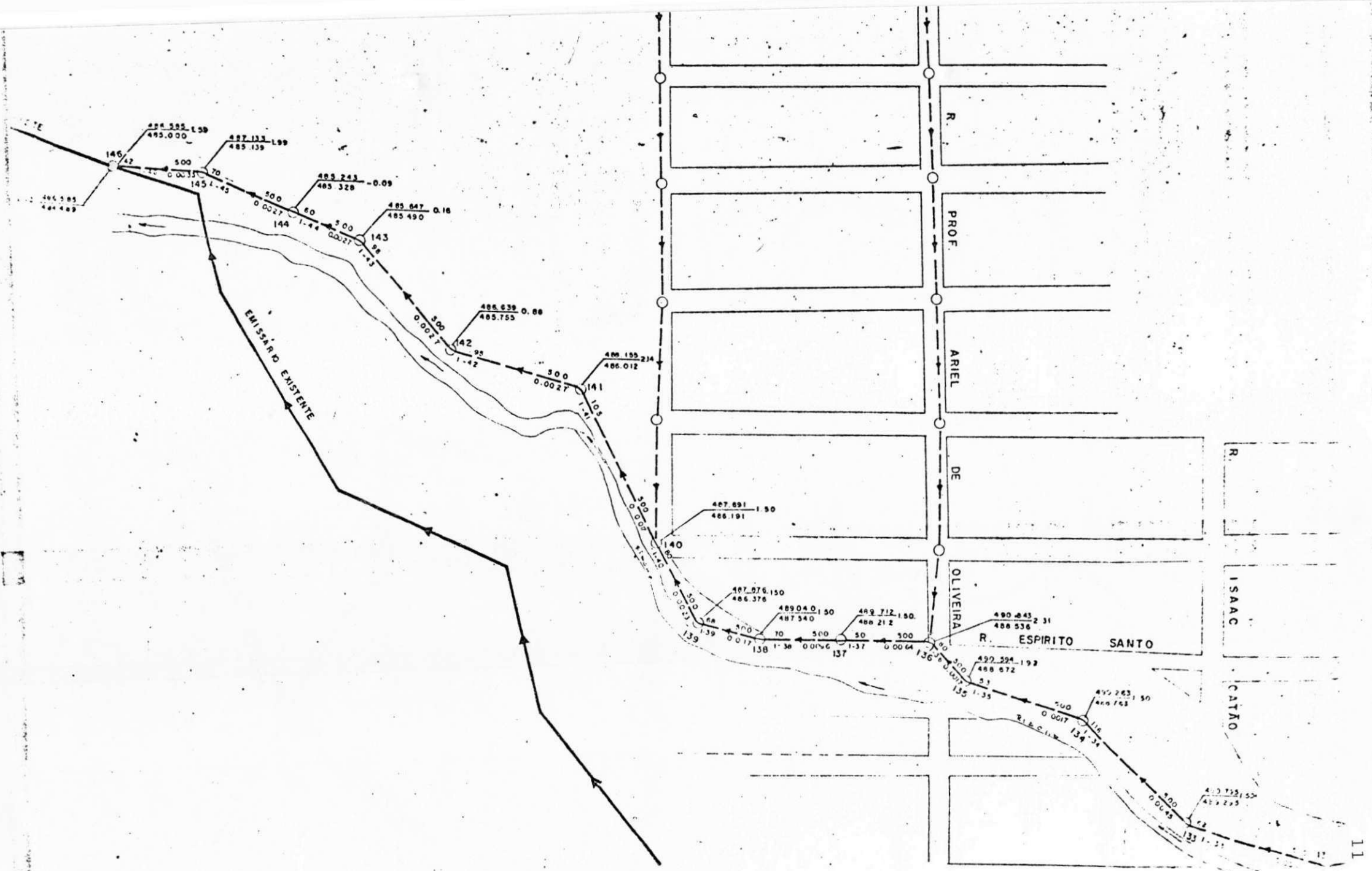
CONJUNTO HABITACIONAL BODOCONGÓ I

I

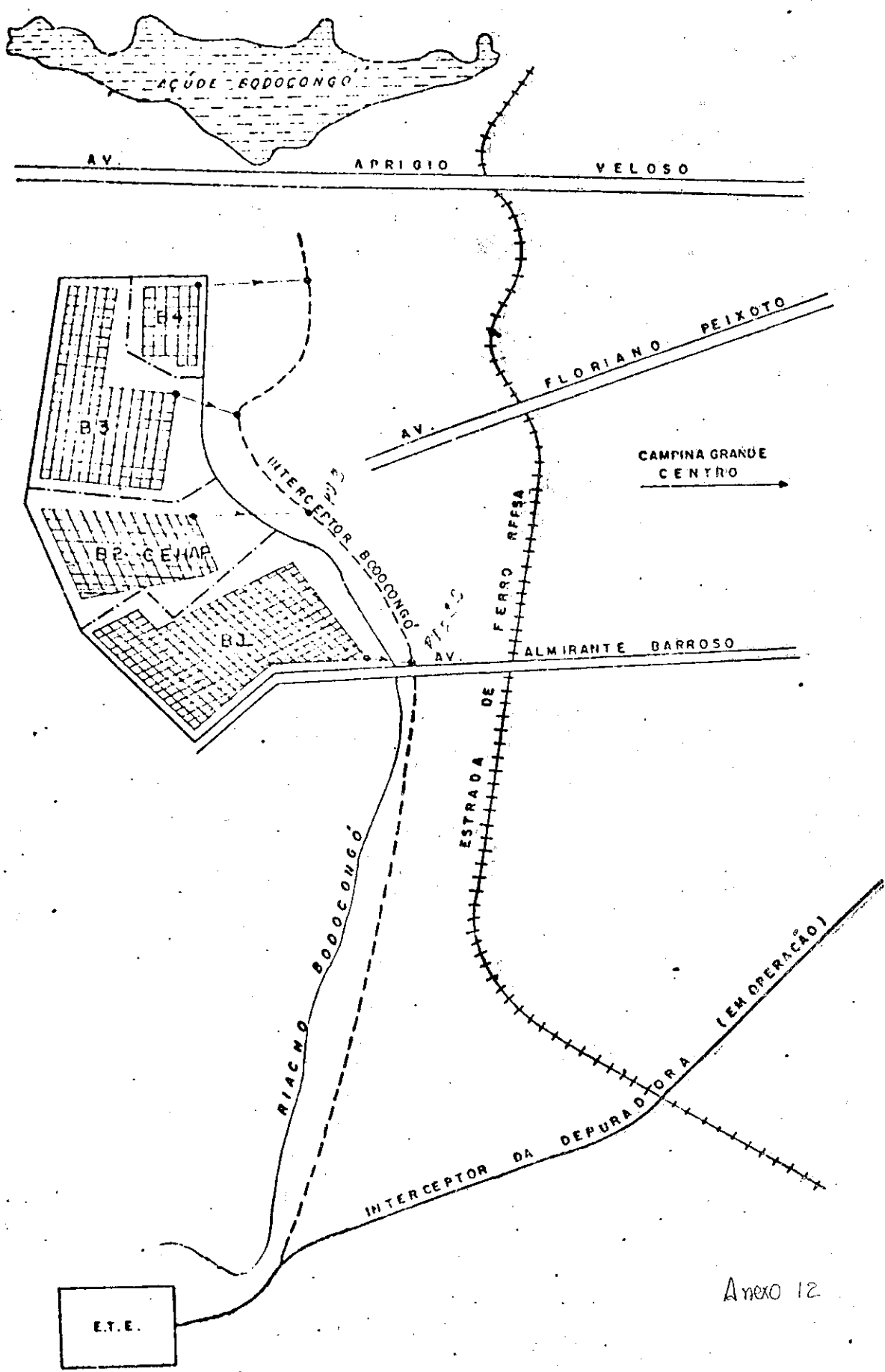




- 1- MANANCIAL
- 2- CAPTAÇÃO E ESTACÃO ELEVATORIA (ÁGUA FRIA)
- 3- ADUTORA
- 4- ESTACÃO DE TRATAMENTO
- 5- ESTACÃO ELEVATÓRIA (ÁGUA TRATADA)
- 6- RESERVATÓRIO
- 7- REDE DE DISTRIBUIÇÃO



ESQUEMA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO CONJUNTO HABITACIONAL BODOCONGO - CEARÁ CAMPINA GRANDE - 12



Anexo 12

SISTEMA CONVENCIONAL  
LIGAÇÃO PREDIAL TÍPICA  
COLETOR NO EIXO DO LOGRADOURO

