



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO
ESCRITÓRIO MUNICIPAL DE PROJETOS E OBRAS

PLANO DE INVESTIMENTOS 2001

**ELABORAÇÃO DOS PROJETOS GEOMÉTRICO,
DE PAVIMENTO E DE DRENAGEM DE VIAS
DO LOTE 9 – REGIÃO CRISTAL E
REGIÃO BALTAZAR**

RUA CEL. CLAUDINO (Região Cristal)
TRECHO: Entre Av. Icarai e o Jockey Club (entrada)

VOLUME ÚNICO



ACL Assessoria & Consultoria Ltda

JULHO/2002



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO
ESCRITÓRIO MUNICIPAL DE PROJETOS E OBRAS

PLANO DE INVESTIMENTOS 2001

**ELABORAÇÃO DOS PROJETOS GEOMÉTRICO,
DE PAVIMENTO E DE DRENAGEM DE VIAS
DO LOTE 9 – REGIÃO CRISTAL E
REGIÃO BALTAZAR**

RUA CEL. CLAUDINO (Região Cristal)
TRECHO: Entre Av. Icarai e o Jockey Club (entrada)

VOLUME ÚNICO



ACL Assessoria & Consultoria Ltda

JULHO/2002



ÍNDICE



ÍNDICE

| | |
|--|----|
| APRESENTAÇÃO | 1 |
| 1 – INTRODUÇÃO | 4 |
| 2 – PROJETO GEOMÉTRICO | 5 |
| 2.1 – Estudos Topográficos | 6 |
| 2.1.1 – Considerações Gerais | 6 |
| 2.1.2 – Diretrizes para Execução dos Levantamentos Topográficos..... | 6 |
| 2.2 – Cadernetas de Campo | 13 |
| 2.3 – Projeto Planialtimétrico..... | 29 |
| 2.4 – Cálculo de Volumes de Terraplenagem | 30 |
| 2.4.1 – Análise do Perfil Longitudinal do Projeto Geométrico e das Seções Transversais do Terreno Natural | 30 |
| 2.4.2 – Desenhos dos Gabaritos | 30 |
| 2.4.3 – Processo de Cálculo dos Volumes | 30 |
| 2.5 – Notas de Serviço de Pavimentação | 31 |
| 2.6 – Documentário Fotográfico | 31 |
| 2.7 – Desenhos do Projeto Geométrico | 31 |
| 3 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO | 38 |
| 3.1 – Estudos Geotécnicos..... | 39 |
| 3.1.1 – Investigações Geotécnicas..... | 39 |
| 3.1.2 – Determinação do Índice Suporte de Projeto | 47 |
| 3.1.3 – Relatório da EPTC..... | 47 |
| 3.2 – Determinação do Número “N” | 51 |
| 3.3 – Dimensionamento da Estrutura do Pavimento | 53 |
| 3.4 – Substituição de Solos Inadequados | 54 |
| 3.5 – Especificações Técnicas | 54 |
| 4 – PROJETO DE DRENAGEM SUPERFICIAL | 55 |
| 4.1 – Estudos Hidrológicos..... | 56 |
| 4.2 – Memória Justificativa | 58 |
| 4.2.1 – Captação | 58 |
| 4.2.2 – Traçado da Rede..... | 58 |
| 4.2.3 – Cálculo das vazões | 59 |
| 4.2.4 – Locais de Lançamento | 59 |
| 4.3 – Cálculos Hidráulicos | 60 |
| 4.3.1 – Sistemática de Cálculo | 60 |
| 4.3.2 – Planilhas de Dimensionamento | 60 |
| 4.4 – Especificações Técnicas | 62 |
| 4.5 – Desenhos do Projeto de Drenagem Pluvial..... | 62 |
| 5 – ORÇAMENTO | 64 |



APRESENTAÇÃO



APRESENTAÇÃO

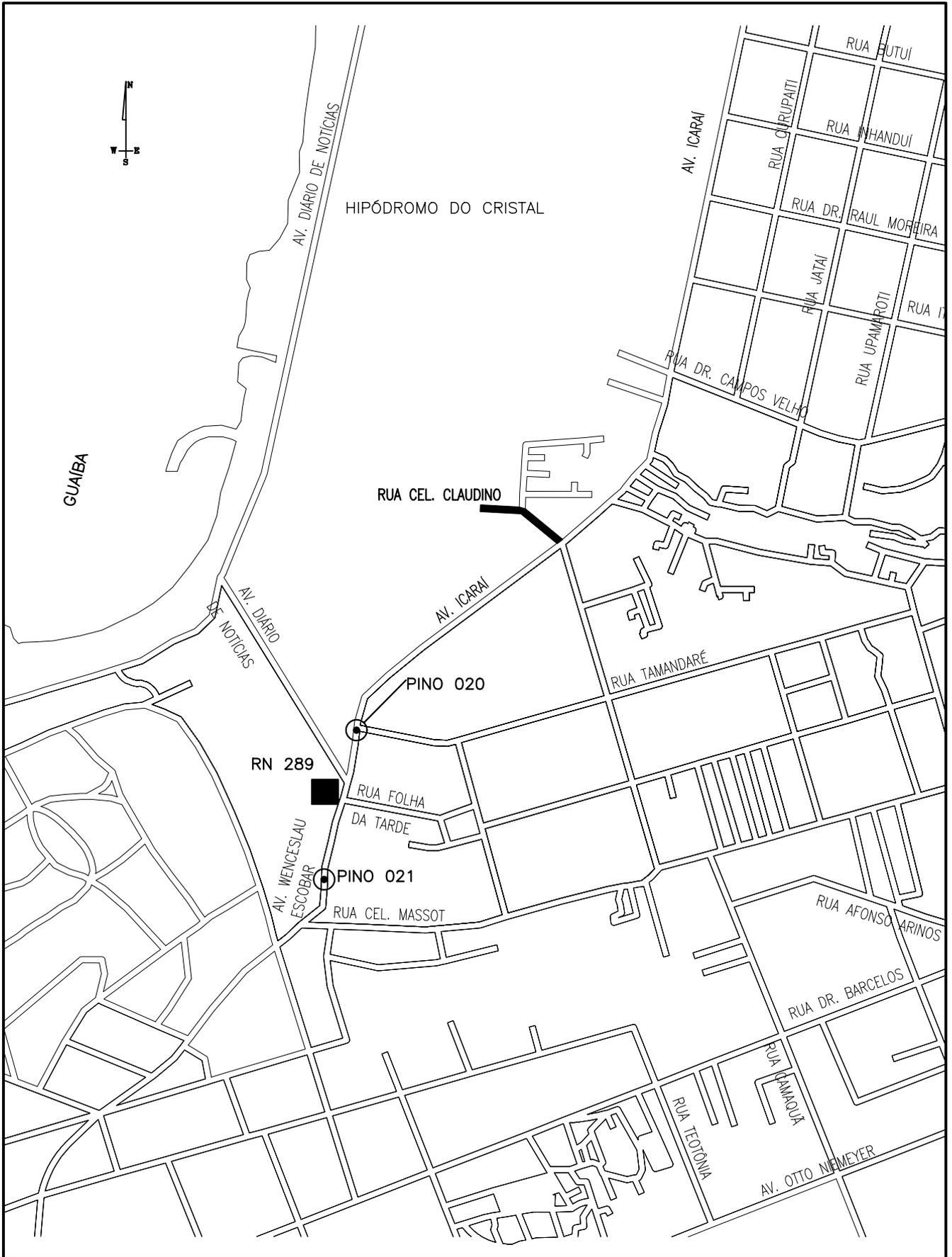
O presente documento é decorrente do contrato firmado entre o Município de Porto Alegre, através da PMPA/SMOV, e a empresa ACL Assessoria & Consultoria Ltda, para elaboração dos Projetos Geométricos, de Pavimento e de Drenagem de Vias especificadas no Lote 9, referente à Tomada de Preços N° 91/01 - Edital 02.081114.01.0.

O Relatório, em volume único, apresenta especificamente o Projeto de Engenharia visando a pavimentação e implantação das obras de drenagem pluvial da rua Cel. Claudino, a partir do pavimento existente da Av. Icaraí até a entrada da Vila do Jockey Clube, Região Cristal (11), zona sul da cidade de Porto Alegre/RS. O mapa a seguir ilustra a macrolocalização do segmento de projeto.

Os estudos e projetos foram desenvolvidos no período de março/2002 a julho/2002, em conformidade com a Ordem de Serviço N° 23/2002 expedida na data de 7/03/2002.

Porto Alegre, 8 de julho de 2.002.

Glauber Candia Silveira
Eng. Coordenador – Crea/RS 69.355-D



PROJETO:
ACL ASSESSORIA & CONSULTORIA LTDA.

RUA CEL. CLAUDINO – REGIÃO CRISTAL

PLANTA DE SITUAÇÃO

ESCALA: 1:10.000



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS VIÁRIOS – ESCRITÓRIO MUNICIPAL DE PROJETOS E OBRAS



1 - INTRODUÇÃO

A pavimentação do segmento da rua Cel Claudino, compreendido entre a Av. Icaraí e o Jockey Clube (entrada), constituirá uma importante conquista da comunidade local diretamente beneficiada. Já vem de longa data o pleito dos moradores, através da apresentação de demandas junto ao Orçamento Participativo.

Cumprе ressaltar que a região onde se insere o projeto tem sido alvo de sucessivas melhorias paulatinas da infraestrutura, promovidas pela Prefeitura da cidade de Porto Alegre, particularmente quanto à execução de obras de drenagem e canalização de córregos e arroios, assim como obras de pavimentação urbana. Estas obras, além de permitir a livre drenagem das águas das chuvas, evitando a possibilidade de alagamentos e a proliferação de doenças, também se refletem na melhoria da qualidade de vida da população local, bem como na valorização imobiliária, entre outros aspectos.

O subleito da rua mostra-se aparentemente estável sendo que toda a extensão da rua se apresenta com “tratamento contra pó” (capa asfáltica) já executado, suportando relativamente bem o tráfego local, embora exija conservação rotineira. Salienta-se a ocorrência de intenso fluxo de veículos de passeio e utilitários haja visto que o trecho serve de acesso para a Vila do Jockey Clube.

Assim, em continuação e em conformidade com o Termo de Referência, apresenta-se o projeto de engenharia do segmento de rua em questão. De acordo com as orientações da fiscalização da SMOV, o memorial foi desmembrado nos seguintes tópicos principais, a seguir descritos e justificados:

- projeto geométrico;
- projeto de pavimentação; e
- projeto de drenagem pluvial.



2 - PROJETO GEOMÉTRICO



2 - PROJETO GEOMÉTRICO

2.1 - Estudos Topográficos

2.1.1 - Considerações Gerais

A rua Cel. Claudino, localiza-se no Bairro Cristal, desenvolvendo-se aproximadamente na direção leste-oeste, conforme planta de situação apresentada nos Desenhos do Projeto.

O trecho projetado inicia na Av. Icaraí e estende-se até a entrada da Vila Hípica do Jockey Clube do Rio Grande do Sul.

Conforme informações recebidas da EPO/SMOV, a largura total do logradouro é de 21,50 m, com passeios de 6,25m de largura. Entretanto, os estudos topográficos mostraram a existência de algumas invasões no lado direito da rua, entre o beco e o acesso à Hípica, que implicariam em remoção de casas. Para contornar esta situação, foi orientado que a implantação se desse inicialmente em 1ª Etapa, com passeios reduzidos para apenas 2,50m.

A largura da Rua Cel. Claudino, no segmento de projeto, já é de aproximadamente 9m, o que está de acordo com as diretrizes do Plano Diretor. Atualmente, existe um tratamento contra pó executado sobre camada delgada de saibro.

2.1.2 - Diretrizes para Execução dos Levantamentos Topográficos

Os estudos topográficos foram executados de acordo com o estabelecido nos itens 2.2 a 2.6 do Termo de Referência e às orientações complementares da fiscalização da SMOV.

a) Bases Cartográficas

As bases cartográficas utilizadas foram as fornecidas pela PMPA, conforme documentação coletada junto à Cartografia/PMPA. Nelas constam as referências planialtimétricas do município, também reproduzidas nos desenhos do projeto.

b) Cadastro

O cadastro foi realizado com o processo de irradiação com ângulo e distância, contemplando toda a área de influência do projeto.

Para possibilitar uma adequada caracterização dos elementos indispensáveis aos estudos e projetos, foram cadastradas todas as:

- propriedades e edificações intervenientes com sua numeração;
- as obras complementares tais como cercas, muros, rampas de acesso, arborização de grande e médio porte;
- cotas de soleiras mais significativas;
- redes de serviço público, como redes telefônicas e elétricas;



- cruzamentos e outros elementos interessantes ao projeto/obra.

No caso de prédios comerciais, foi observado o tipo e o ramo do negócio, para fins de avaliação do tráfego local de caminhões.

As áreas eventualmente atingidas foram levantadas, com vistas a fornecer elementos para possíveis desapropriações.

c) Definição de Traçado e Limites de Projeto

As diretrizes existentes serviram de base para a definição do traçado. Estas constam nos Mapas Cadastrais fornecidos pela própria Prefeitura. Estes elementos foram tomados como base para definir os comprometimentos do município com relação a alinhamentos e construções já liberadas.

e) Altimetria

Para estabelecimento da Referência de Nível (RN), foi adotado como referência à altitude (cota) de RNs fornecidos pela Prefeitura, inclusive com o transporte de cotas (e coordenadas) dos pinos mais próximos do local do projeto.

Complementarmente foram levantados planialtimetricamente soleiras de casas, rampas de acesso e outros elementos intervenientes com o projeto.

Para definição do projeto altimétrico foram executados nivelamento e contra-nivelamento do eixo da rua e o seccionamento de 20 em 20 metros, permitindo a elaboração de perfil e seções do eixo projetado.

f) Cadastro de Redes

Foram levantados todos os dispositivos de drenagem, visando à obtenção dos dados necessários à avaliação das condições de funcionamento dos mesmos, para posterior substituição ou aproveitamento. No projeto de drenagem apresenta-se desenho com cadastro fornecido pelo DEP, juntamente com avaliação das bacias de contribuição definidas pelo projeto.

A seguir, apresentam-se elementos de cadastro da rede de água, fornecidos pelo DMAE.

DMAE - DIVISÃO DE AGUA
 AGD - Seção de Cadastro de CADASTRO DE REDE DE ÁGUA

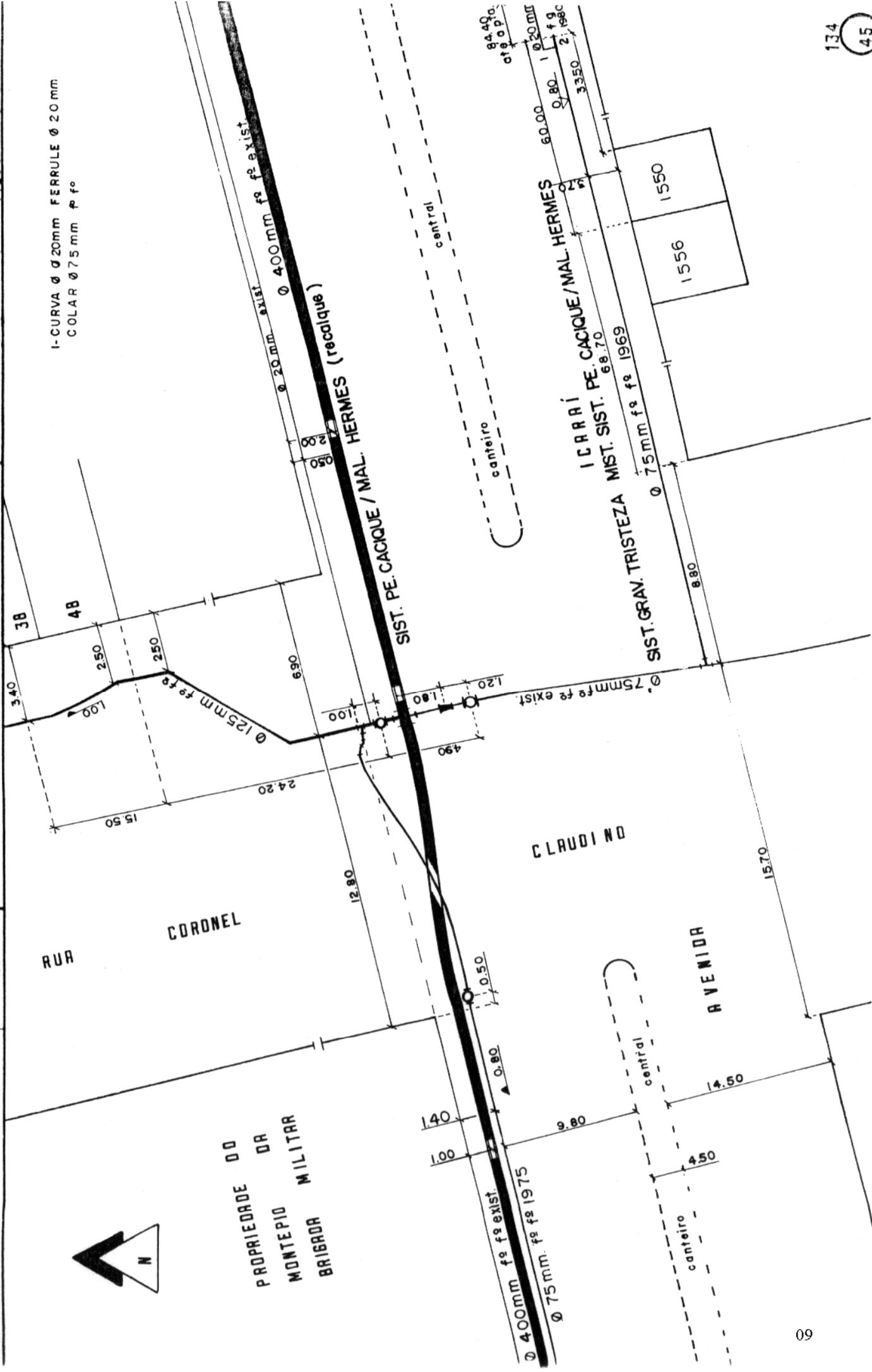
Tipo de Serviço: **COPIA**
 Lev. Por: Des. PORPACHECO 01/06/73
 ADD: Esc: 1:200 RN.

DMAE/Mod. EAG 1.49 - NE: 0502/1

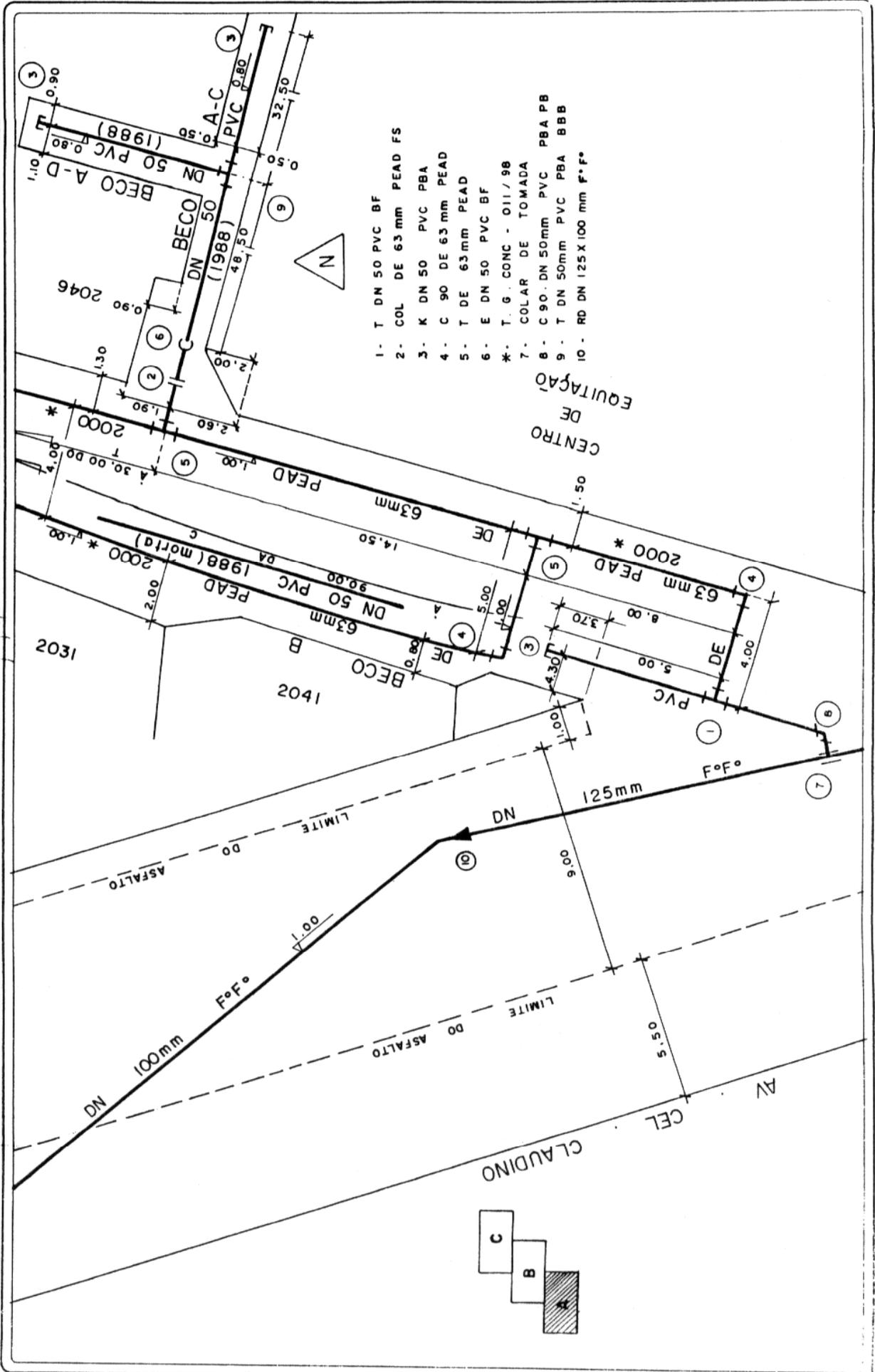
Atualização Em: 30 / 06 / 80
 esenhado Por: BRAGA
 Atualização Em: / /
 esenhado Por: / /

ADD
 ADD

1-CURVA Ø 20mm FERRULE Ø 20mm
 COLAR Ø 75mm P fo



| | | | |
|------------------------|--------------|----------------------|----------------------|
| EXTENSÃO DE REDE | | LEVANTADO POR: BRITA | |
| DESENHADO POR: LUCIANO | PROCESSO Nº: | RESPONSÁVEL | DATA: 24 / 7 / 2000 |
| ATUALIZAÇÃO | | LEVANTADO POR: DELIO | |
| DESENHADO POR: CLAUDIA | PROCESSO Nº: | RESPONSÁVEL | DATA: 18 / 04 / 2001 |
| REVISÃO | | LEVANTADO POR: | |
| DESENHADO POR: | PROCESSO Nº: | RESPONSÁVEL | DATA: |

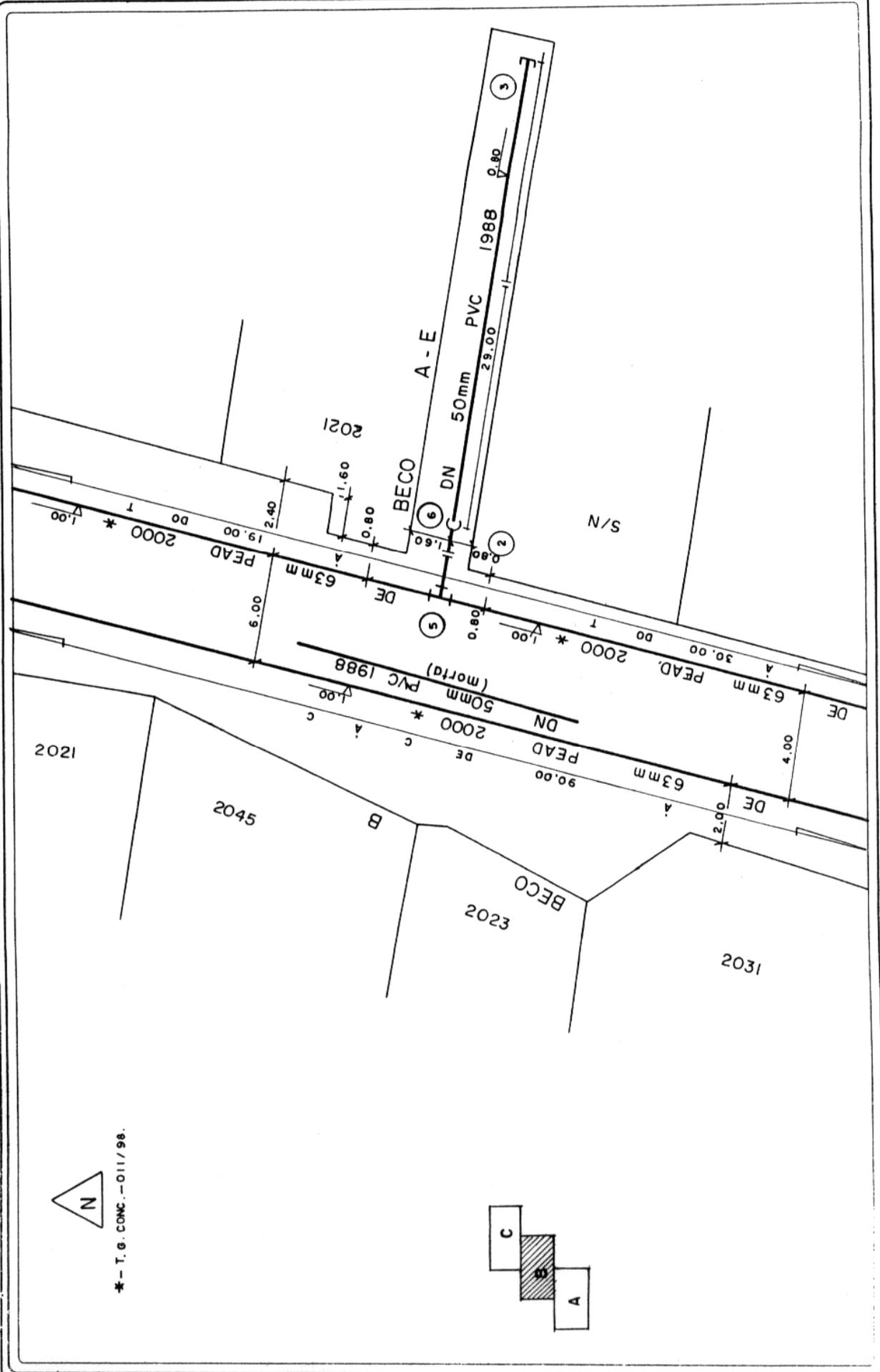


Mod/08/05 - NE 19659/2 - Out/95

| | | | |
|-------------------------|--------------|----------------|----------------------|
| EMISSÃO | | LEVANTADO POR: | |
| EXTENSÃO DE REDE | | BRITA | |
| DESENHADO POR: | PROCESSO Nº: | RESPONSÁVEL | DATA: |
| LUCIANO | | | 24 / 7 / 2000 |

| | | | |
|----------------|--------------|----------------|-------|
| A REVISÃO | | LEVANTADO POR: | |
| DESENHADO POR: | PROCESSO Nº: | RESPONSÁVEL | DATA: |
| | | | |

| | | | |
|----------------|--------------|----------------|-------|
| B REVISÃO | | LEVANTADO POR: | |
| DESENHADO POR: | PROCESSO Nº: | RESPONSÁVEL | DATA: |
| | | | |



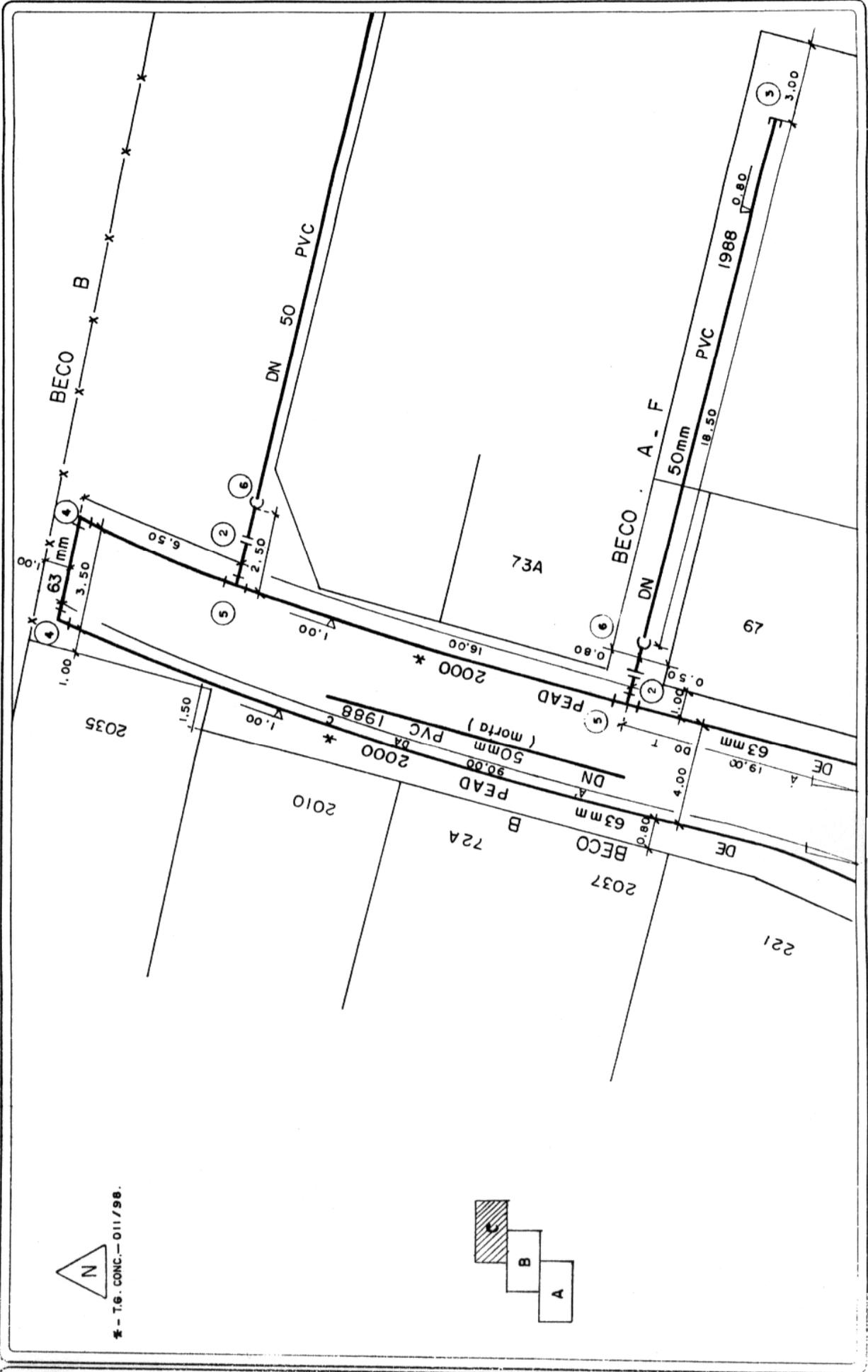
* - T. e. CONC. - 011/98.

| | | | |
|--|---------|-------|----------|
| DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS CADASTRO DE REDE DE ÁGUA | ESCALA: | FÉRD: | Nº DO NO |
| | 1 / 200 | 134 | 96 B |

| | | |
|----------------|------------------|----------------|
| EMISSÃO | EXTENSÃO DE REDE | LEVANTADO POR: |
| | LUCIANO | BRITA |
| DESENHADO POR: | PROCESSO N.º | DATA: |
| LUCIANO | 24 / 7 / 2000 | |

| | |
|----------------|----------------|
| A REVISÃO | LEVANTADO POR: |
| DESENHADO POR: | RESPONSÁVEL |
| PROCESSO N.º | DATA: |
| | |

| | |
|----------------|----------------|
| B REVISÃO | LEVANTADO POR: |
| DESENHADO POR: | RESPONSÁVEL |
| PROCESSO N.º | DATA: |
| | |



IDMAZ DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS
CADASTRO DE REDE DE ÁGUA

ESCALA:
 1/200

AÉRO:
 134

N.º DO L.º
 96C



2.2 – Cadernetas de Campo

Em seqüência são apresentados os elementos de referência planialtimétrica (fornecidos pela PMPA) e os levantamentos realizados pela Consultora, incluindo as cadernetas de:

- transporte de cotas e coordenadas;
- cadastramento topográfico;
- nivelamento do eixo; e
- seções transversais.

Rede de Referência Planimétrica

Datum: Carta Geral

Datum: SAD 69

| Nº do Pino | | Abcissas | Ordenadas | MC | Abcissas | Ordenadas |
|------------|------|-------------|---------------|----|-------------|---------------|
| 2987.2C | 212 | 189.610,219 | 1.676.874,712 | 84 | 489.658,098 | 6.678.208,072 |
| 2987.2C | 213 | 189.583,251 | 1.676.994,267 | 84 | 489.631,144 | 6.678.327,579 |
| 2987.2C | 214 | 189.607,645 | 1.677.192,981 | 85 | 489.655,532 | 6.678.526,210 |
| 2987.2C | 215 | 189.621,288 | 1.677.432,359 | 85 | 489.669,175 | 6.678.765,489 |
| 2987.2C | 216 | 189.646,027 | 1.677.581,936 | 85 | 489.693,907 | 6.678.915,004 |
| 2987.2C | 5545 | 188.428,686 | 1.677.069,644 | 65 | | |
| 2987.2C | 5546 | 188.427,167 | 1.677.300,917 | 65 | | |
| 2987.2F | 15 | 176.793,178 | 1.670.357,869 | 12 | 476.846,200 | 6.671.694,197 |
| 2987.2F | 16 | 176.719,777 | 1.670.062,999 | 12 | 476.772,823 | 6.671.399,450 |
| 2987.2F | 20 | 176.096,248 | 1.669.096,766 | 0 | 476.149,530 | 6.670.433,629 |
| 2987.2F | 21 | 176.040,038 | 1.668.755,241 | 0 | 476.093,336 | 6.670.092,246 |
| 2987.2F | 5004 | 176.796,385 | 1.669.697,908 | 11 | 476.849,392 | 6.671.034,508 |
| 2987.2K | 7 | 177.462,789 | 1.668.474,626 | 39 | 477.515,494 | 6.669.811,716 |
| 2987.2K | 8 | 177.053,411 | 1.668.326,482 | 29 | 477.106,282 | 6.669.663,642 |
| 2987.2K | 9 | 176.800,277 | 1.668.213,567 | 19 | 476.853,250 | 6.669.550,779 |
| 2987.2K | 10 | 176.523,682 | 1.668.117,147 | 18 | 476.576,767 | 6.669.454,405 |



ACL ASSESSORIA & CONSULTORIA LTDA.

LEVANTAMENTO CADASTRAL**Projeto: Rua Cel. Claudino****Trecho: entre a Av. Icarai e o Jockey Club (entrada)****Base Altimétrica**

RN 289 - cota 4,563m - Av. Wenceslau Escobar esq. Av. Diário Notícias

Base PlanimétricaRede de Referência Planimétrica SPM
Pinos 2987.2F 20 e 2987.2F 21
Datum: Carta Geral

| Nº. | Ordenadas | Abscissas | Cota (z) | Descrição |
|-----------|----------------------|--------------------|---------------|------------|
| 1 | 1.670.301,901 | 177.043,017 | 11,990 | PA1 |
| 2 | 1.670.272,134 | 177.178,919 | 11,707 | PA2 |
| 3 | 1.670.304,620 | 177.040,570 | 12,000 | MURO |
| 4 | 1.670.310,560 | 177.011,690 | 11,170 | MURO |
| 5 | 1.670.293,570 | 177.008,710 | 11,210 | DIV |
| 6 | 1.670.290,450 | 177.023,030 | 11,680 | DIV |
| 7 | 1.670.289,900 | 177.025,660 | 11,750 | CASA |
| 8 | 1.670.286,050 | 177.024,900 | 11,900 | CASA |
| 9 | 1.670.283,480 | 177.036,560 | 12,170 | CASA |
| 10 | 1.670.273,440 | 177.034,510 | 11,910 | CASA |
| 11 | 1.670.261,430 | 177.036,580 | 11,690 | PAV |
| 12 | 1.670.279,140 | 177.039,580 | 11,770 | ARV |
| 13 | 1.670.285,250 | 177.041,180 | 11,830 | ARV |
| 14 | 1.670.288,310 | 177.042,280 | 11,750 | PAV |
| 15 | 1.670.289,620 | 177.042,110 | 11,750 | PAV |
| 16 | 1.670.290,550 | 177.040,900 | 11,800 | PAV |
| 17 | 1.670.286,090 | 177.043,390 | 11,810 | REG*AGUA |
| 18 | 1.670.288,260 | 177.038,570 | 11,890 | CE |
| 19 | 1.670.291,250 | 177.036,370 | 11,840 | ARV |
| 20 | 1.670.290,930 | 177.035,050 | 11,940 | T |
| 21 | 1.670.292,730 | 177.029,080 | 11,800 | ARV |
| 22 | 1.670.297,300 | 177.009,520 | 10,950 | PAV |
| 23 | 1.670.305,420 | 177.014,670 | 11,060 | PAV |
| 24 | 1.670.304,920 | 177.019,400 | 11,360 | ARV |
| 25 | 1.670.303,540 | 177.026,040 | 11,570 | ARV |
| 26 | 1.670.301,610 | 177.035,170 | 11,790 | PM |
| 27 | 1.670.304,440 | 177.040,370 | 12,010 | MURO |
| 28 | 1.670.302,510 | 177.041,690 | 11,990 | CE |
| 29 | 1.670.299,550 | 177.042,270 | 11,860 | PAV |
| 30 | 1.670.299,690 | 177.043,530 | 11,830 | PAV |
| 31 | 1.670.300,860 | 177.044,440 | 11,880 | PAV |
| 32 | 1.670.302,400 | 177.044,820 | 11,720 | BL |
| 33 | 1.670.325,790 | 177.049,970 | 11,770 | PAV |
| 34 | 1.670.326,410 | 177.045,450 | 12,130 | DIV |
| 35 | 1.670.337,830 | 177.047,910 | 12,150 | DIV |
| 36 | 1.670.331,330 | 177.048,170 | 12,040 | CE |
| 37 | 1.670.347,780 | 177.049,980 | 12,030 | DIV |
| 38 | 1.670.344,160 | 177.067,030 | 11,790 | DIV |
| 39 | 1.670.342,590 | 177.062,670 | 11,900 | ARV |
| 40 | 1.670.330,430 | 177.063,990 | 12,030 | DIV |
| 41 | 1.670.329,640 | 177.059,760 | 11,950 | PM |
| 42 | 1.670.328,370 | 177.058,650 | 11,790 | PAV |
| 43 | 1.670.317,070 | 177.057,210 | 11,970 | CE |
| 44 | 1.670.313,000 | 177.055,880 | 12,060 | ARV |
| 45 | 1.670.309,910 | 177.054,650 | 11,760 | BL |
| 46 | 1.670.310,050 | 177.057,420 | 12,070 | CE |
| 47 | 1.670.305,900 | 177.054,290 | 12,140 | ARV |
| 48 | 1.670.302,450 | 177.053,980 | 12,080 | PM |
| 49 | 1.670.298,190 | 177.055,640 | 12,020 | CE |
| 50 | 1.670.299,050 | 177.052,380 | 11,930 | PAV |
| 51 | 1.670.298,070 | 177.052,440 | 11,930 | PAV |
| 52 | 1.670.297,110 | 177.053,600 | 11,880 | PAV |
| 53 | 1.670.296,380 | 177.050,190 | 12,050 | CT |
| 54 | 1.670.301,248 | 177.057,663 | 12,122 | RN0 |
| 55 | 1.670.293,650 | 177.092,700 | 11,650 | DIV |
| 56 | 1.670.289,110 | 177.090,510 | 11,410 | PAV |
| 57 | 1.670.280,320 | 177.088,360 | 11,480 | PAV |
| 58 | 1.670.280,790 | 177.084,710 | 11,610 | PM |



ACL ASSESSORIA & CONSULTORIA LTDA.

LEVANTAMENTO CADASTRAL**Projeto: Rua Cel. Claudino****Trecho: entre a Av. Icarai e o Jockey Club (entrada)****Base Altimétrica**

RN 289 - cota 4,563m - Av. Wenceslau Escobar esq. Av. Diário Notícias

Base PlanimétricaRede de Referência Planimétrica SPM
Pinos 2987.2F 20 e 2987.2F 21
Datum: Carta Geral

| Nº. | Ordenadas | Abscissas | Cota (z) | Descrição |
|-----|---------------|-------------|----------|-----------|
| 59 | 1.670.277,310 | 177.083,310 | 11,700 | CERCA |
| 60 | 1.670.284,100 | 177.068,340 | 11,750 | ARV |
| 61 | 1.670.285,920 | 177.060,640 | 11,800 | PM |
| 62 | 1.670.282,940 | 177.056,970 | 11,920 | MURO |
| 63 | 1.670.282,710 | 177.054,880 | 11,930 | MURO |
| 64 | 1.670.280,230 | 177.052,970 | 11,970 | MURO |
| 65 | 1.670.268,300 | 177.050,370 | 11,820 | CERCA |
| 66 | 1.670.268,720 | 177.046,360 | 11,560 | PAV |
| 67 | 1.670.270,240 | 177.047,970 | 11,860 | CT |
| 68 | 1.670.278,140 | 177.048,610 | 11,840 | ARV |
| 69 | 1.670.279,080 | 177.048,970 | 11,880 | PC |
| 70 | 1.670.285,160 | 177.050,280 | 11,890 | PM |
| 71 | 1.670.286,870 | 177.050,270 | 11,740 | PAV |
| 72 | 1.670.287,760 | 177.050,880 | 11,750 | PAV |
| 73 | 1.670.288,120 | 177.051,960 | 11,800 | PAV |
| 74 | 1.670.287,630 | 177.052,930 | 11,860 | HID |
| 75 | 1.670.285,570 | 177.053,370 | 11,900 | CE |
| 76 | 1.670.296,480 | 177.058,030 | 11,970 | PM |
| 77 | 1.670.395,444 | 177.071,347 | 10,568 | PA77 |
| 78 | 1.670.492,940 | 177.088,896 | 9,135 | PA78 |
| 79 | 1.670.358,450 | 177.052,100 | 11,830 | DIV |
| 80 | 1.670.367,370 | 177.054,100 | 11,610 | GRADE |
| 81 | 1.670.370,650 | 177.054,750 | 11,530 | GRADE |
| 82 | 1.670.377,880 | 177.056,340 | 11,530 | GRADE |
| 83 | 1.670.379,750 | 177.056,820 | 11,500 | DIV |
| 84 | 1.670.390,490 | 177.059,390 | 11,270 | DIV |
| 85 | 1.670.393,800 | 177.060,010 | 10,760 | PORTAO |
| 86 | 1.670.394,050 | 177.064,660 | 10,690 | ARV |
| 87 | 1.670.398,290 | 177.063,090 | 10,610 | CE |
| 88 | 1.670.403,610 | 177.065,290 | 10,450 | CE |
| 89 | 1.670.398,790 | 177.064,250 | 10,570 | CT |
| 90 | 1.670.412,090 | 177.063,880 | 10,360 | DIV |
| 91 | 1.670.414,870 | 177.067,590 | 10,410 | ARV |
| 92 | 1.670.423,160 | 177.066,430 | 10,360 | DIV |
| 93 | 1.670.354,950 | 177.069,600 | 11,680 | DIV |
| 94 | 1.670.365,450 | 177.071,800 | 11,480 | DIV |
| 95 | 1.670.366,790 | 177.067,640 | 11,340 | PM |
| 96 | 1.670.376,170 | 177.074,190 | 11,230 | DIV |
| 97 | 1.670.387,040 | 177.076,500 | 10,820 | DIV |
| 98 | 1.670.397,530 | 177.078,860 | 10,680 | DIV |
| 99 | 1.670.401,470 | 177.075,190 | 10,320 | CT |
| 100 | 1.670.402,010 | 177.075,180 | 10,370 | PC |
| 101 | 1.670.404,620 | 177.075,260 | 10,080 | BL |
| 102 | 1.670.404,430 | 177.078,490 | 10,320 | CE |
| 103 | 1.670.408,500 | 177.081,130 | 10,310 | DIV |
| 104 | 1.670.419,120 | 177.083,390 | 9,900 | DIV |
| 105 | 1.670.420,730 | 177.079,300 | 9,850 | ARV |
| 106 | 1.670.422,340 | 177.079,610 | 9,820 | ARV |
| 107 | 1.670.425,460 | 177.080,410 | 9,760 | ARV |
| 108 | 1.670.429,860 | 177.086,150 | 9,550 | DIV |
| 109 | 1.670.440,670 | 177.088,470 | 9,120 | DIV |
| 110 | 1.670.441,820 | 177.083,960 | 9,180 | PM |
| 111 | 1.670.449,220 | 177.088,810 | 8,970 | CE |
| 112 | 1.670.450,690 | 177.090,410 | 9,070 | DIV |
| 113 | 1.670.447,190 | 177.076,500 | 9,020 | PAV |
| 114 | 1.670.445,540 | 177.084,250 | 8,940 | PAV |
| 115 | 1.670.430,420 | 177.067,780 | 9,290 | PORTAO |
| 116 | 1.670.434,010 | 177.068,450 | 9,230 | DIV |



ACL ASSESSORIA & CONSULTORIA LTDA.

LEVANTAMENTO CADASTRAL**Projeto: Rua Cel. Claudino****Trecho: entre a Av. Icarai e o Jockey Club (entrada)****Base Altimétrica**

RN 289 - cota 4,563m - Av. Wenceslau Escobar esq. Av. Diário Notícias

Base PlanimétricaRede de Referência Planimétrica SPM
Pinos 2987.2F 20 e 2987.2F 21
Datum: Carta Geral

| Nº. | Ordenadas | Abscissas | Cota (z) | Descrição |
|------------|----------------------|--------------------|---------------|------------|
| 117 | 1.670.444,600 | 177.070,800 | 9,380 | DIV |
| 118 | 1.670.444,540 | 177.071,270 | 9,280 | DIV |
| 119 | 1.670.455,350 | 177.073,580 | 8,990 | DIV |
| 120 | 1.670.466,100 | 177.075,920 | 8,780 | DIV |
| 121 | 1.670.468,050 | 177.080,450 | 9,230 | ARV |
| 122 | 1.670.467,480 | 177.083,210 | 9,170 | PC |
| 123 | 1.670.470,360 | 177.081,670 | 8,910 | PAV |
| 124 | 1.670.478,170 | 177.079,670 | 8,900 | DIV |
| 125 | 1.670.488,140 | 177.082,520 | 9,080 | CERCA |
| 126 | 1.670.488,550 | 177.080,560 | 9,100 | CERCA |
| 127 | 1.670.493,360 | 177.081,580 | 9,260 | CERCA |
| 128 | 1.670.495,410 | 177.070,950 | 8,590 | CERCA |
| 129 | 1.670.464,500 | 177.088,920 | 9,000 | PM |
| 130 | 1.670.470,050 | 177.094,160 | 8,720 | CE |
| 131 | 1.670.467,380 | 177.097,200 | 8,750 | CERCA |
| 132 | 1.670.470,730 | 177.095,730 | 8,660 | CERCA |
| 133 | 1.670.478,120 | 177.099,270 | 8,830 | CERCA |
| 134 | 1.670.478,870 | 177.097,220 | 8,850 | CERCA |
| 135 | 1.670.490,400 | 177.099,040 | 8,870 | CERCA |
| 136 | 1.670.489,890 | 177.104,980 | 9,000 | CERCA |
| 137 | 1.670.495,670 | 177.070,940 | 8,400 | PAV |
| 138 | 1.670.496,550 | 177.071,140 | 8,360 | PAV |
| 139 | 1.670.495,160 | 177.080,840 | 8,600 | PAV |
| 140 | 1.670.494,270 | 177.080,700 | 8,690 | PAV |
| 141 | 1.670.493,980 | 177.082,500 | 8,980 | PAV |
| 142 | 1.670.494,840 | 177.082,610 | 8,920 | PAV |
| 143 | 1.670.493,380 | 177.086,640 | 9,010 | PAV |
| 144 | 1.670.492,210 | 177.094,590 | 8,940 | PAV |
| 145 | 1.670.490,650 | 177.105,160 | 9,050 | PAV |
| 146 | 1.670.491,530 | 177.105,400 | 9,010 | PAV |
| 147 | 1.670.492,700 | 177.097,810 | 9,000 | PAV |
| 148 | 1.670.492,510 | 177.099,200 | 9,030 | PAV |
| 149 | 1.670.498,850 | 177.100,090 | 9,100 | PAV |
| 150 | 1.670.499,010 | 177.098,700 | 9,080 | PAV |
| 151 | 1.670.501,390 | 177.082,080 | 8,630 | PAV |
| 152 | 1.670.502,470 | 177.082,230 | 8,700 | MF |
| 153 | 1.670.498,730 | 177.107,970 | 9,240 | MF |
| 154 | 1.670.497,700 | 177.107,800 | 9,170 | PAV |
| 155 | 1.670.497,740 | 177.066,160 | 8,110 | S*A |
| 156 | 1.670.493,520 | 177.094,250 | 7,100 | S*A |
| 157 | 1.670.493,390 | 177.095,250 | 6,950 | FUNDO |
| 158 | 1.670.494,650 | 177.086,530 | 6,940 | FUNDO |
| 159 | 1.670.492,891 | 177.225,059 | 11,008 | PA159 |
| 160 | 1.670.502,740 | 177.109,800 | 9,470 | MF |
| 161 | 1.670.506,780 | 177.079,430 | 8,850 | MF |
| 162 | 1.670.492,638 | 177.090,373 | 9,009 | P*FINAL |
| 163 | 1.670.494,786 | 177.083,545 | 9,339 | RN1 |
| 164 | 1.670.293,932 | 177.047,108 | 12,068 | 0+000 |
| 165 | 1.670.256,912 | 177.179,132 | 11,984 | RN |
| 166 | 1.670.246,160 | 177.176,860 | 11,890 | DIV |
| 167 | 1.670.235,380 | 177.174,550 | 12,070 | DIV |
| 168 | 1.670.232,470 | 177.169,150 | 12,010 | PAV |
| 169 | 1.670.234,660 | 177.160,300 | 12,020 | PAV |
| 170 | 1.670.236,920 | 177.156,680 | 12,200 | CERCA |
| 171 | 1.670.256,090 | 177.164,480 | 11,950 | ARV |
| 172 | 1.670.256,940 | 177.163,510 | 11,900 | CT |
| 173 | 1.670.259,580 | 177.165,560 | 11,490 | BL |
| 174 | 1.670.261,180 | 177.165,830 | 11,630 | PAV |



ACL ASSESSORIA & CONSULTORIA LTDA.

LEVANTAMENTO CADASTRAL**Projeto: Rua Cel. Claudino****Trecho: entre a Av. Icarai e o Jockey Club (entrada)****Base Altimétrica**

RN 289 - cota 4,563m - Av. Wenceslau Escobar esq. Av. Diário Notícias

Base Planimétrica

Rede de Referência Planimétrica SPM

Pinos 2987.2F 20 e 2987.2F 21

Datum: Carta Geral

| Nº. | Ordenadas | Abscissas | Cota (z) | Descrição |
|-----|---------------|-------------|----------|-----------|
| 175 | 1.670.262,730 | 177.165,450 | 11,610 | PAV |
| 176 | 1.670.264,320 | 177.163,130 | 11,560 | PAV |
| 177 | 1.670.264,450 | 177.162,390 | 11,370 | BL |
| 178 | 1.670.266,610 | 177.151,520 | 11,560 | PM |
| 179 | 1.670.268,670 | 177.142,760 | 11,460 | PAV |
| 180 | 1.670.264,900 | 177.141,110 | 11,730 | CERCA |
| 181 | 1.670.261,220 | 177.158,400 | 11,840 | MURO |
| 182 | 1.670.259,880 | 177.160,260 | 11,870 | MURO |
| 183 | 1.670.256,390 | 177.160,830 | 12,040 | MURO |
| 184 | 1.670.261,340 | 177.161,770 | 11,780 | CE |
| 185 | 1.670.281,630 | 177.148,630 | 11,920 | CASA |
| 186 | 1.670.278,060 | 177.141,920 | 11,380 | PAV |
| 187 | 1.670.275,710 | 177.152,550 | 11,310 | BL |
| 188 | 1.670.274,780 | 177.161,810 | 11,800 | ARV |
| 189 | 1.670.274,060 | 177.160,450 | 11,480 | PAV |
| 190 | 1.670.272,980 | 177.165,970 | 11,520 | PAV |
| 191 | 1.670.273,530 | 177.168,060 | 11,510 | PAV |
| 192 | 1.670.275,620 | 177.169,090 | 11,520 | PAV |
| 193 | 1.670.276,350 | 177.169,290 | 11,480 | BL |
| 194 | 1.670.273,820 | 177.166,690 | 11,640 | CT |
| 195 | 1.670.270,320 | 177.172,680 | 11,710 | CT |
| 196 | 1.670.270,120 | 177.174,830 | 11,710 | CT |
| 197 | 1.670.275,500 | 177.165,280 | 11,720 | CE |
| 198 | 1.670.278,810 | 177.161,720 | 11,900 | CASA |
| 199 | 1.670.279,130 | 177.161,800 | 11,900 | CASA |
| 200 | 1.670.278,950 | 177.162,880 | 11,860 | GRADE |
| 201 | 1.670.273,200 | 177.177,770 | 11,510 | PAV |
| 202 | 1.670.271,700 | 177.177,680 | 11,470 | PAV |
| 203 | 1.670.270,100 | 177.179,520 | 11,580 | PAV |
| 204 | 1.670.271,410 | 177.181,020 | 11,710 | CT |
| 205 | 1.670.273,450 | 177.180,330 | 11,730 | CE |
| 206 | 1.670.274,470 | 177.183,080 | 11,890 | GRADE |
| 207 | 1.670.271,140 | 177.191,800 | 11,940 | CE |
| 208 | 1.670.267,040 | 177.196,730 | 11,860 | CT |
| 209 | 1.670.268,110 | 177.206,300 | 12,130 | CE |
| 210 | 1.670.267,690 | 177.208,300 | 12,150 | CE |
| 211 | 1.670.268,530 | 177.210,290 | 12,280 | DIV |
| 212 | 1.670.263,720 | 177.208,790 | 11,930 | PAV |
| 213 | 1.670.256,530 | 177.199,350 | 11,730 | PAV |
| 214 | 1.670.253,790 | 177.193,950 | 11,880 | MURO |
| 215 | 1.670.258,040 | 177.190,850 | 11,800 | ARV |
| 216 | 1.670.258,820 | 177.187,450 | 11,750 | PM |
| 217 | 1.670.259,110 | 177.185,540 | 11,760 | PC |
| 218 | 1.670.259,290 | 177.183,590 | 11,820 | ARV |
| 219 | 1.670.258,200 | 177.177,320 | 11,750 | CE |
| 220 | 1.670.257,740 | 177.175,860 | 11,730 | HID |
| 221 | 1.670.260,830 | 177.179,270 | 11,550 | PAV |
| 222 | 1.670.260,730 | 177.176,020 | 11,530 | PAV |
| 223 | 1.670.259,330 | 177.174,820 | 11,550 | PAV |
| 224 | 1.670.258,720 | 177.174,650 | 11,470 | BL |
| 225 | 1.670.254,650 | 177.174,480 | 11,780 | PM |
| 226 | 1.670.253,540 | 177.174,360 | 11,810 | CT |
| 227 | 1.670.281,710 | 177.169,990 | 11,880 | ARV |
| 228 | 1.670.289,640 | 177.171,660 | 11,760 | ARV |
| 229 | 1.670.294,590 | 177.166,280 | 11,880 | GRADE |
| 230 | 1.670.294,110 | 177.168,710 | 11,820 | DIV |
| 231 | 1.670.299,260 | 177.171,040 | 11,710 | CE |
| 232 | 1.670.301,460 | 177.171,460 | 11,710 | CE |



ACL ASSESSORIA & CONSULTORIA LTDA.

LEVANTAMENTO CADASTRAL**Projeto: Rua Cel. Claudino****Trecho: entre a Av. Icarai e o Jockey Club (entrada)****Base Altimétrica**

RN 289 - cota 4,563m - Av. Wenceslau Escobar esq. Av. Diário Notícias

Base PlanimétricaRede de Referência Planimétrica SPM
Pinos 2987.2F 20 e 2987.2F 21
Datum: Carta Geral

| Nº. | Ordenadas | Abscissas | Cota (z) | Descrição |
|-----|---------------|-------------|----------|-----------|
| 233 | 1.670.301,000 | 177.174,580 | 11,440 | BL |
| 234 | 1.670.299,120 | 177.173,750 | 11,760 | ARV |
| 235 | 1.670.304,600 | 177.174,900 | 11,730 | ARV |
| 236 | 1.670.310,190 | 177.172,350 | 11,810 | DIV |
| 237 | 1.670.306,430 | 177.190,090 | 11,830 | DIV |
| 238 | 1.670.303,400 | 177.185,000 | 11,640 | ARV |
| 239 | 1.670.300,640 | 177.184,350 | 11,700 | ARV |
| 240 | 1.670.300,650 | 177.186,900 | 11,760 | CE |
| 241 | 1.670.295,870 | 177.187,810 | 11,830 | DIV |
| 242 | 1.670.291,480 | 177.185,120 | 11,790 | CE |
| 243 | 1.670.290,970 | 177.182,070 | 11,690 | PM |
| 244 | 1.670.315,800 | 177.192,250 | 11,790 | GRADE |
| 245 | 1.670.317,100 | 177.192,900 | 11,770 | DIV |
| 246 | 1.670.327,730 | 177.195,150 | 11,550 | DIV |
| 247 | 1.670.323,460 | 177.189,330 | 11,750 | ARV |
| 248 | 1.670.328,990 | 177.190,480 | 11,600 | PM |
| 249 | 1.670.330,110 | 177.191,020 | 11,690 | CLUZ |
| 250 | 1.670.330,490 | 177.193,220 | 11,630 | CE |
| 251 | 1.670.321,340 | 177.174,930 | 11,780 | DIV |
| 252 | 1.670.320,350 | 177.175,970 | 11,690 | CE |
| 253 | 1.670.319,770 | 177.178,050 | 11,710 | ARV |
| 254 | 1.670.331,620 | 177.177,020 | 11,580 | DIV |
| 255 | 1.670.332,010 | 177.178,560 | 11,540 | CE |
| 256 | 1.670.342,350 | 177.179,450 | 11,500 | DIV |
| 257 | 1.670.350,660 | 177.181,240 | 11,550 | MURO |
| 258 | 1.670.352,950 | 177.181,840 | 11,550 | MURO |
| 259 | 1.670.363,790 | 177.184,240 | 11,440 | DIV |
| 260 | 1.670.364,750 | 177.184,440 | 11,390 | MURO |
| 261 | 1.670.369,300 | 177.185,390 | 11,400 | DIV |
| 262 | 1.670.267,114 | 177.171,816 | 11,750 | 0+000 |
| 263 | 1.670.366,284 | 177.190,116 | 11,249 | PA263 |
| 264 | 1.670.423,437 | 177.205,903 | 11,867 | 0+160 |
| 265 | 1.670.372,410 | 177.187,820 | 11,330 | CE |
| 266 | 1.670.371,530 | 177.190,020 | 11,050 | BL |
| 267 | 1.670.374,550 | 177.186,540 | 11,360 | DIV |
| 268 | 1.670.373,660 | 177.186,350 | 11,690 | CHEIA*MA |
| 269 | 1.670.382,240 | 177.192,370 | 10,980 | BL |
| 270 | 1.670.382,870 | 177.190,080 | 11,280 | CE |
| 271 | 1.670.385,580 | 177.189,380 | 11,320 | O |
| 272 | 1.670.385,350 | 177.189,010 | 11,490 | DIV |
| 273 | 1.670.396,040 | 177.191,140 | 11,380 | DIV |
| 274 | 1.670.406,130 | 177.195,320 | 11,290 | CE |
| 275 | 1.670.406,950 | 177.193,600 | 11,390 | DIV |
| 276 | 1.670.421,630 | 177.197,360 | 11,550 | CERCA |
| 277 | 1.670.390,410 | 177.190,100 | 11,380 | DIV |
| 278 | 1.670.336,500 | 177.192,390 | 11,690 | ARV |
| 279 | 1.670.342,900 | 177.193,630 | 11,640 | ARV |
| 280 | 1.670.346,800 | 177.196,690 | 11,560 | CE |
| 281 | 1.670.349,220 | 177.199,400 | 11,600 | DIV |
| 282 | 1.670.356,490 | 177.200,830 | 11,560 | CASA |
| 283 | 1.670.359,120 | 177.201,430 | 11,550 | CASA |
| 284 | 1.670.362,160 | 177.197,560 | 11,380 | PM |
| 285 | 1.670.368,650 | 177.198,480 | 11,060 | BL |
| 286 | 1.670.369,150 | 177.202,110 | 11,490 | CE |
| 287 | 1.670.371,150 | 177.200,820 | 11,480 | HID |
| 288 | 1.670.373,060 | 177.201,300 | 11,480 | HID |
| 289 | 1.670.376,440 | 177.203,720 | 11,530 | CE |
| 290 | 1.670.381,720 | 177.206,250 | 11,510 | DIV |



ACL ASSESSORIA & CONSULTORIA LTDA.

LEVANTAMENTO CADASTRAL**Projeto: Rua Cel. Claudino****Trecho: entre a Av. Icarai e o Jockey Club (entrada)****Base Altimétrica**

RN 289 - cota 4,563m - Av. Wenceslau Escobar esq. Av. Diário Notícias

Base Planimétrica

Rede de Referência Planimétrica SPM

Pinos 2987.2F 20 e 2987.2F 21

Datum: Carta Geral

| Nº. | Ordenadas | Abscissas | Cota (z) | Descrição |
|-----|---------------|-------------|----------|-----------|
| 291 | 1.670.385,640 | 177.206,640 | 11,530 | CE |
| 292 | 1.670.392,550 | 177.208,440 | 11,540 | DIV |
| 293 | 1.670.403,210 | 177.210,920 | 11,500 | DIV |
| 294 | 1.670.402,400 | 177.209,840 | 11,520 | CASA |
| 295 | 1.670.403,340 | 177.205,910 | 11,600 | CASA |
| 296 | 1.670.412,040 | 177.208,580 | 11,600 | CASA |
| 297 | 1.670.414,810 | 177.209,600 | 11,720 | CASA |
| 298 | 1.670.430,410 | 177.204,070 | 12,000 | CASA |
| 299 | 1.670.429,660 | 177.209,200 | 11,830 | CASA |
| 300 | 1.670.434,850 | 177.214,450 | 11,810 | CASA |
| 301 | 1.670.434,430 | 177.215,570 | 12,080 | CASA |
| 302 | 1.670.434,030 | 177.220,950 | 12,000 | CASA |
| 303 | 1.670.430,774 | 177.223,613 | 12,037 | PA303 |
| 304 | 1.670.422,880 | 177.197,280 | 11,580 | CERCA |
| 305 | 1.670.423,920 | 177.195,250 | 11,580 | PM |
| 306 | 1.670.424,990 | 177.190,460 | 11,550 | DIV |
| 307 | 1.670.426,940 | 177.184,320 | 11,390 | DIV |
| 308 | 1.670.432,240 | 177.186,410 | 11,420 | DIV |
| 309 | 1.670.429,710 | 177.193,040 | 11,500 | DIV |
| 310 | 1.670.429,370 | 177.194,560 | 11,560 | ARV |
| 311 | 1.670.431,630 | 177.193,520 | 11,550 | CASA |
| 312 | 1.670.430,370 | 177.197,600 | 11,620 | CASA |
| 313 | 1.670.428,330 | 177.200,240 | 11,650 | CE |
| 314 | 1.670.427,350 | 177.201,410 | 11,760 | DIV |
| 315 | 1.670.426,910 | 177.204,820 | 11,830 | CERCA |
| 316 | 1.670.427,320 | 177.208,720 | 11,940 | CERCA |
| 317 | 1.670.430,190 | 177.215,110 | 12,130 | DIV |
| 318 | 1.670.430,660 | 177.218,060 | 12,060 | CERCA |
| 319 | 1.670.431,390 | 177.220,280 | 12,020 | CERCA |
| 320 | 1.670.415,350 | 177.210,400 | 11,880 | ARV |
| 321 | 1.670.413,640 | 177.212,760 | 11,780 | CASA |
| 322 | 1.670.413,650 | 177.213,720 | 11,830 | DIV |
| 323 | 1.670.424,440 | 177.216,240 | 11,950 | DIV |
| 324 | 1.670.423,760 | 177.214,110 | 11,900 | PASS |
| 325 | 1.670.419,690 | 177.213,050 | 11,860 | PASS |
| 326 | 1.670.424,170 | 177.217,400 | 12,050 | MURO |
| 327 | 1.670.426,860 | 177.217,970 | 11,950 | CERCA |
| 328 | 1.670.421,570 | 177.201,540 | 11,670 | ASF |
| 329 | 1.670.426,750 | 177.203,290 | 11,750 | ASF |
| 330 | 1.670.434,660 | 177.194,150 | 11,260 | ARV |
| 331 | 1.670.433,720 | 177.222,050 | 12,090 | CERCA |
| 332 | 1.670.429,550 | 177.227,370 | 12,050 | CERCA |
| 333 | 1.670.429,420 | 177.229,540 | 12,060 | CERCA |
| 334 | 1.670.433,970 | 177.230,110 | 12,090 | CASA |
| 335 | 1.670.434,670 | 177.225,660 | 11,970 | CASA |
| 336 | 1.670.445,230 | 177.221,980 | 11,570 | CERCA |
| 337 | 1.670.448,710 | 177.223,280 | 11,320 | CERCA |
| 338 | 1.670.454,830 | 177.223,030 | 11,040 | CERCA |
| 339 | 1.670.456,250 | 177.222,700 | 10,840 | CERCA |
| 340 | 1.670.458,970 | 177.222,690 | 10,880 | CASA |
| 341 | 1.670.462,000 | 177.222,840 | 10,730 | CASA |
| 342 | 1.670.456,850 | 177.224,580 | 10,960 | CERCA |
| 343 | 1.670.445,480 | 177.221,590 | 11,370 | CASA |
| 344 | 1.670.451,070 | 177.222,370 | 10,990 | CASA |
| 345 | 1.670.452,030 | 177.221,750 | 10,970 | CASA |
| 346 | 1.670.452,120 | 177.222,770 | 11,100 | CASA |
| 347 | 1.670.455,807 | 177.223,747 | 10,927 | PA347 |
| 348 | 1.670.458,060 | 177.225,700 | 10,930 | CASA |



ACL ASSESSORIA & CONSULTORIA LTDA.

LEVANTAMENTO CADASTRAL**Projeto: Rua Cel. Claudino****Trecho: entre a Av. Icarai e o Jockey Club (entrada)****Base Altimétrica**

RN 289 - cota 4,563m - Av. Wenceslau Escobar esq. Av. Diário Notícias

Base Planimétrica

Rede de Referência Planimétrica SPM

Pinos 2987.2F 20 e 2987.2F 21

Datum: Carta Geral

| Nº. | Ordenadas | Abscissas | Cota (z) | Descrição |
|-----|---------------|-------------|----------|-----------|
| 349 | 1.670.469,030 | 177.225,220 | 10,930 | CASA |
| 350 | 1.670.465,770 | 177.223,980 | 10,830 | CERCA |
| 351 | 1.670.466,380 | 177.223,760 | 10,790 | PM |
| 352 | 1.670.470,730 | 177.224,090 | 10,880 | CERCA |
| 353 | 1.670.471,800 | 177.225,330 | 10,960 | CERCA |
| 354 | 1.670.470,720 | 177.236,000 | 11,170 | CERCA |
| 355 | 1.670.462,150 | 177.222,020 | 10,890 | CERCA |
| 356 | 1.670.468,330 | 177.221,860 | 10,910 | CERCA |
| 357 | 1.670.473,230 | 177.222,540 | 10,970 | CERCA |
| 358 | 1.670.468,350 | 177.220,670 | 10,830 | CASA |
| 359 | 1.670.464,390 | 177.220,430 | 10,740 | CASA |
| 360 | 1.670.463,970 | 177.218,190 | 10,740 | ARV |
| 361 | 1.670.462,990 | 177.213,430 | 10,770 | CASA |
| 362 | 1.670.464,200 | 177.210,010 | 10,730 | ARV |
| 363 | 1.670.459,380 | 177.205,660 | 10,430 | CASA |
| 364 | 1.670.459,460 | 177.200,990 | 10,110 | CASA |
| 365 | 1.670.455,300 | 177.199,830 | 10,130 | CASA |
| 366 | 1.670.459,930 | 177.212,990 | 10,780 | CASA |
| 367 | 1.670.458,880 | 177.209,420 | 10,690 | CASA |
| 368 | 1.670.459,730 | 177.203,640 | 10,230 | CASA |
| 369 | 1.670.460,440 | 177.199,250 | 9,930 | CASA |
| 370 | 1.670.464,490 | 177.204,420 | 10,210 | CASA |
| 371 | 1.670.464,090 | 177.205,350 | 10,190 | CASA |
| 372 | 1.670.460,290 | 177.209,740 | 10,680 | CASA |
| 373 | 1.670.474,120 | 177.217,190 | 10,800 | CASA |
| 374 | 1.670.475,250 | 177.209,230 | 10,670 | CASA |
| 375 | 1.670.475,620 | 177.206,340 | 10,230 | CASA |
| 376 | 1.670.476,460 | 177.200,710 | 10,540 | CASA |
| 377 | 1.670.476,730 | 177.198,990 | 10,570 | CASA |
| 378 | 1.670.472,180 | 177.199,960 | 10,080 | CASA |
| 379 | 1.670.468,060 | 177.203,520 | 10,110 | CASA |
| 380 | 1.670.471,480 | 177.203,620 | 10,070 | CASA |
| 381 | 1.670.477,360 | 177.202,010 | 10,420 | PAV |
| 382 | 1.670.475,120 | 177.217,350 | 10,630 | PAV |
| 383 | 1.670.474,740 | 177.219,880 | 10,950 | PAV |
| 384 | 1.670.473,850 | 177.219,750 | 10,970 | PAV |
| 385 | 1.670.472,960 | 177.231,680 | 11,020 | PAV |
| 386 | 1.670.472,780 | 177.233,230 | 11,090 | PAV |
| 387 | 1.670.471,920 | 177.238,580 | 10,990 | PAV |
| 388 | 1.670.470,970 | 177.238,330 | 11,020 | PAV |
| 389 | 1.670.477,740 | 177.243,460 | 11,070 | PAV |
| 390 | 1.670.478,760 | 177.243,630 | 11,140 | MF |
| 391 | 1.670.479,140 | 177.234,000 | 11,070 | PAV |
| 392 | 1.670.479,430 | 177.232,410 | 11,090 | PAV |
| 393 | 1.670.481,380 | 177.219,730 | 10,850 | PAV |
| 394 | 1.670.482,370 | 177.220,010 | 10,940 | MF |
| 395 | 1.670.482,610 | 177.218,380 | 10,770 | MF |
| 396 | 1.670.481,540 | 177.218,150 | 10,710 | PAV |
| 397 | 1.670.483,760 | 177.202,810 | 10,490 | PAV |
| 398 | 1.670.484,810 | 177.203,010 | 10,520 | MF |
| 399 | 1.670.477,270 | 177.205,080 | 8,940 | S*AGUA |
| 400 | 1.670.477,250 | 177.205,580 | 8,550 | FUNDO |
| 401 | 1.670.474,760 | 177.222,400 | 9,310 | S*AGUA |
| 402 | 1.670.474,690 | 177.223,190 | 9,070 | FUNDO |
| 403 | 1.670.455,480 | 177.215,120 | 10,750 | CASA |
| 404 | 1.670.458,370 | 177.205,570 | 10,560 | CASA |
| 405 | 1.670.454,160 | 177.201,490 | 10,370 | CASA |
| 406 | 1.670.453,670 | 177.203,740 | 10,320 | CASA |



ACL ASSESSORIA & CONSULTORIA LTDA.

LEVANTAMENTO CADASTRAL

Projeto: Rua Cel. Claudino

Trecho: entre a Av. Icarai e o Jockey Club (entrada)

Base Altimétrica

RN 289 - cota 4,563m - Av. Wenceslau Escobar esq. Av. Diário Notícias

Base Planimétrica

Rede de Referência Planimétrica SPM

Pinos 2987.2F 20 e 2987.2F 21

Datum: Carta Geral

| Nº. | Ordenadas | Abscissas | Cota (z) | Descrição |
|------------|----------------------|--------------------|--------------|---------------|
| 407 | 1.670.454,720 | 177.203,970 | 10,070 | CASA |
| 408 | 1.670.449,190 | 177.215,950 | 10,960 | CASA |
| 409 | 1.670.449,760 | 177.211,940 | 10,640 | CASA |
| 410 | 1.670.450,360 | 177.211,440 | 10,440 | CASA |
| 411 | 1.670.451,880 | 177.207,300 | 10,340 | CASA |
| 412 | 1.670.452,770 | 177.205,280 | 10,280 | CASA |
| 413 | 1.669.096,766 | 176.096,248 | 3,531 | PINO20 |
| 414 | 1.668.755,241 | 176.040,038 | - | PINO21 |
| 415 | 1.669.214,992 | 176.179,127 | 4,402 | PA415 |
| 416 | 1.669.449,534 | 176.473,456 | 3,232 | PA416 |
| 417 | 1.669.516,418 | 176.462,441 | 3,060 | PA417 |
| 418 | 1.669.454,320 | 176.468,625 | 3,328 | RN |
| 419 | 1.669.454,850 | 176.468,430 | 3,140 | PAV |
| 420 | 1.669.455,980 | 176.470,970 | 3,080 | PAV |
| 421 | 1.669.455,950 | 176.472,370 | 3,020 | PAV |
| 422 | 1.669.454,910 | 176.473,120 | 2,960 | PAV |
| 423 | 1.669.455,160 | 176.474,160 | 2,880 | PAV |
| 424 | 1.669.466,180 | 176.471,470 | 2,740 | PAV |
| 425 | 1.669.464,360 | 176.470,430 | 2,830 | PAV |
| 426 | 1.669.461,600 | 176.466,460 | 3,100 | PAV |
| 427 | 1.669.450,400 | 176.474,340 | 3,020 | PAV |
| 428 | 1.669.447,240 | 176.474,720 | 3,130 | PAV |
| 429 | 1.669.444,210 | 176.472,620 | 3,220 | PAV |
| 430 | 1.669.442,260 | 176.469,210 | 3,390 | PM |
| 431 | 1.669.432,720 | 176.458,240 | 3,390 | PAV |
| 432 | 1.669.435,820 | 176.455,350 | 3,580 | CASA |
| 433 | 1.669.441,170 | 176.462,030 | 3,490 | CASA |
| 434 | 1.669.447,020 | 176.469,330 | 3,380 | CERCA |
| 435 | 1.669.449,430 | 176.470,130 | 3,320 | CERCA |
| 436 | 1.669.448,110 | 176.470,150 | 3,340 | PASSEIO |
| 437 | 1.669.425,680 | 176.460,570 | 3,520 | PAV |
| 438 | 1.669.421,560 | 176.462,650 | 3,370 | PAV |
| 439 | 1.669.431,100 | 176.471,490 | 3,690 | ARV |
| 440 | 1.669.436,590 | 176.477,780 | 3,640 | PL |
| 441 | 1.669.435,720 | 176.480,360 | 3,180 | PAV |
| 442 | 1.669.437,890 | 176.479,900 | 3,260 | PAV |
| 443 | 1.669.440,630 | 176.480,120 | 3,330 | PAV |
| 444 | 1.669.440,890 | 176.479,950 | 3,360 | PAV |
| 445 | 1.669.441,180 | 176.486,790 | 3,190 | PAV |
| 446 | 1.669.440,970 | 176.487,090 | 3,200 | PAV |
| 447 | 1.669.444,010 | 176.488,060 | 3,240 | PAV |
| 448 | 1.669.450,550 | 176.493,670 | 3,270 | CAIXA |
| 449 | 1.669.458,870 | 176.504,190 | 3,380 | CAIXA |
| 450 | 1.669.456,880 | 176.505,480 | 3,560 | PL |
| 451 | 1.669.462,790 | 176.514,550 | 3,300 | PAV |
| 452 | 1.669.463,480 | 176.512,560 | 3,540 | PAV |
| 453 | 1.669.464,180 | 176.513,440 | 3,740 | ARV |
| 454 | 1.669.469,680 | 176.515,830 | 3,600 | PAV |
| 455 | 1.669.473,690 | 176.520,810 | 3,700 | PAV |
| 456 | 1.669.474,340 | 176.510,520 | 3,310 | PAV |
| 457 | 1.669.476,970 | 176.508,030 | 3,190 | CERCA |
| 458 | 1.669.470,910 | 176.506,150 | 3,180 | BL |
| 459 | 1.669.468,590 | 176.501,660 | 3,360 | PM |
| 460 | 1.669.457,690 | 176.489,480 | 3,230 | PAV |
| 461 | 1.669.457,470 | 176.486,290 | 3,060 | PAV |
| 462 | 1.669.458,740 | 176.484,000 | 2,950 | PAV |
| 463 | 1.669.460,300 | 176.486,610 | 3,100 | CERCA |
| 464 | 1.669.460,430 | 176.483,490 | 2,980 | PM |



ACL ASSESSORIA & CONSULTORIA LTDA.

LEVANTAMENTO CADASTRAL**Projeto: Rua Cel. Claudino****Trecho: entre a Av. Icarai e o Jockey Club (entrada)****Base Altimétrica**

RN 289 - cota 4,563m - Av. Wenceslau Escobar esq. Av. Diário Notícias

Base PlanimétricaRede de Referência Planimétrica SPM
Pinos 2987.2F 20 e 2987.2F 21
Datum: Carta Geral

| N°. | Ordenadas | Abscissas | Cota (z) | Descrição |
|------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| 465 | 1.669.446,140 | 176.510,540 | 3,250 | PAV |
| 466 | 1.669.439,980 | 176.502,800 | 3,100 | PAV |
| 467 | 1.669.434,170 | 176.496,640 | 2,990 | PAV |
| 468 | 1.669.430,700 | 176.493,510 | 2,930 | PAV |
| 469 | 1.669.428,080 | 176.492,560 | 2,850 | PAV |
| 470 | 1.669.424,680 | 176.492,940 | 2,760 | PAV |
| 471 | 1.669.411,870 | 176.496,690 | 2,510 | PAV |
| 472 | 1.669.408,660 | 176.488,160 | 2,470 | PAV |
| 473 | 1.669.416,020 | 176.486,060 | 2,620 | PAV |
| 474 | 1.669.419,640 | 176.483,250 | 2,820 | PAV |
| 475 | 1.669.419,510 | 176.477,140 | 2,980 | PAV |
| 476 | 1.669.401,360 | 176.454,280 | 3,350 | PAV |
| 477 | 1.669.468,880 | 176.483,950 | 3,130 | MURO |
| 478 | 1.669.475,540 | 176.481,910 | 3,090 | MURO |
| 479 | 1.669.494,100 | 176.476,950 | 2,800 | MURO |
| 480 | 1.669.497,800 | 176.475,970 | 2,910 | MURO |
| 481 | 1.669.489,240 | 176.475,900 | 2,740 | PC |
| 482 | 1.669.476,990 | 176.461,950 | 2,960 | CASA |
| 483 | 1.669.482,950 | 176.460,150 | 3,230 | CASA |
| 484 | 1.669.493,570 | 176.457,010 | 3,170 | CERCA |
| 485 | 1.669.501,790 | 176.453,990 | 3,210 | CERCA |
| 486 | 1.669.493,350 | 176.461,590 | 3,190 | F |
| 487 | 1.669.494,800 | 176.461,150 | 3,140 | F |
| 488 | 1.669.499,530 | 176.460,140 | 3,190 | F |
| 489 | 1.669.500,450 | 176.459,680 | 3,200 | F |
| 490 | 1.669.504,610 | 176.457,280 | 3,210 | F |
| 491 | 1.669.505,950 | 176.456,690 | 3,140 | F |
| 492 | 1.669.510,310 | 176.455,240 | 3,280 | F |
| 493 | 1.669.511,240 | 176.454,790 | 3,270 | F |
| 494 | 1.669.509,940 | 176.450,870 | 3,190 | CERCA |
| 495 | 1.669.515,310 | 176.451,760 | 3,150 | F |
| 496 | 1.669.516,610 | 176.451,030 | 3,160 | F |
| 497 | 1.669.520,440 | 176.449,190 | 3,340 | F |
| 498 | 1.669.521,200 | 176.448,450 | 3,370 | F |
| 499 | 1.669.516,610 | 176.469,050 | 3,150 | CE |
| 500 | 1.669.512,360 | 176.470,490 | 3,080 | PC |
| 501 | 1.669.508,000 | 176.466,780 | 2,980 | PAV |
| 502 | 1.669.524,850 | 176.465,400 | 2,540 | BL |
| 503 | 1.669.545,570 | 176.464,050 | 2,420 | PAV |
| 504 | 1.669.545,660 | 176.464,580 | 2,490 | MURO |
| 505 | 1.669.566,060 | 176.458,310 | 2,330 | CE |
| 506 | 1.669.545,060 | 176.460,110 | 2,460 | PAV |
| 507 | 1.669.538,140 | 176.460,250 | 2,750 | PC |
| 508 | 1.669.535,210 | 176.460,530 | 2,810 | CASA |
| 509 | 1.669.528,120 | 176.460,640 | 2,940 | CASA |
| 510 | 1.669.527,190 | 176.459,780 | 3,240 | CASA |
| 511 | 1.669.531,940 | 176.454,280 | 3,240 | CASA |
| 512 | 1.669.529,110 | 176.461,080 | 2,820 | PAV |
| 513 | 1.669.526,510 | 176.460,480 | 2,980 | PAV |
| 514 | 1.669.524,920 | 176.459,130 | 3,140 | PAV |
| 515 | 1.669.519,710 | 176.446,230 | 3,340 | CERCA |
| 516 | 1.669.524,440 | 176.445,040 | 3,310 | F |
| 517 | 1.669.525,470 | 176.443,940 | 3,370 | F |
| 518 | 1.669.524,360 | 176.443,180 | 3,400 | CERCA |
| 519 | 1.669.529,170 | 176.438,590 | 3,460 | CERCA |
| 520 | 1.669.529,330 | 176.441,330 | 3,490 | F |
| 521 | 1.669.530,000 | 176.440,550 | 3,420 | F |
| 522 | 1.669.532,440 | 176.437,180 | 3,520 | F |



ACL ASSESSORIA & CONSULTORIA LTDA.

LEVANTAMENTO CADASTRAL**Projeto: Rua Cel. Claudino****Trecho: entre a Av. Icarai e o Jockey Club (entrada)****Base Altimétrica**

RN 289 - cota 4,563m - Av. Wenceslau Escobar esq. Av. Diário Notícias

Base PlanimétricaRede de Referência Planimétrica SPM
Pinos 2987.2F 20 e 2987.2F 21
Datum: Carta Geral

| Nº. | Ordenadas | Abscissas | Cota (z) | Descrição |
|------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| 523 | 1.669.533,340 | 176.435,930 | 3,510 | F |
| 524 | 1.669.533,030 | 176.433,600 | 3,410 | CERCA |
| 525 | 1.669.535,680 | 176.430,290 | 3,390 | CERCA |
| 526 | 1.669.535,000 | 176.425,260 | 3,410 | CERCA |
| 527 | 1.669.538,300 | 176.417,830 | 3,460 | PAV |
| 528 | 1.669.538,870 | 176.416,960 | 3,570 | CASA |
| 529 | 1.669.542,040 | 176.418,350 | 3,490 | PAV |
| 530 | 1.669.542,290 | 176.417,210 | 3,580 | CASA |
| 531 | 1.669.543,790 | 176.417,850 | 3,610 | CASA |
| 532 | 1.669.549,050 | 176.421,400 | 3,480 | CASA |
| 533 | 1.669.544,240 | 176.419,390 | 3,490 | PAV |
| 534 | 1.669.548,470 | 176.422,290 | 3,430 | PAV |
| 535 | 1.669.544,360 | 176.421,450 | 3,470 | O |
| 536 | 1.669.553,340 | 176.424,340 | 3,540 | MURO |
| 537 | 1.669.554,750 | 176.425,910 | 3,660 | MURO |
| 538 | 1.669.553,580 | 176.427,350 | 3,660 | PM |
| 539 | 1.669.551,210 | 176.429,110 | 3,570 | MURO |
| 540 | 1.669.549,170 | 176.432,390 | 3,540 | CASA |
| 541 | 1.669.548,590 | 176.432,130 | 3,420 | CASA |
| 542 | 1.669.544,100 | 176.439,080 | 3,380 | CASA |
| 543 | 1.669.542,580 | 176.441,380 | 3,380 | MURO |
| 544 | 1.669.542,300 | 176.442,550 | 3,370 | CASA |
| 545 | 1.669.539,400 | 176.446,820 | 3,370 | CASA |
| 546 | 1.669.538,750 | 176.446,090 | 3,370 | PC |
| 547 | 1.669.539,660 | 176.447,030 | 3,280 | MURO |
| 548 | 1.669.538,570 | 176.448,480 | 3,260 | CASA |
| 549 | 1.669.549,010 | 176.444,060 | 2,380 | CE |
| 550 | 1.669.443,430 | 176.482,628 | 3,325 | 0+000 |
| 551 | 1.669.519,214 | 176.460,569 | 3,081 | PI1 |
| 552 | 1.669.512,710 | 176.449,570 | 3,200 | POSTE |
| 553 | 1.669.505,190 | 176.472,050 | 2,940 | CE |
| 554 | 1.669.498,470 | 176.473,240 | 2,600 | BL |

|  ACL ASSESSORIA & CONSULTORIA LTDA. | | SEÇÕES TRANSVERSAIS PROJETO: Rua Cel. Claudino TRECHO: entre a Av. Icarai e o Jockey Club (entrada) | | | PERIODO: 05/04/02 | | |
|---|-------------|--|---------|-------|--------------------|-------|-------------------|
| ESTACAS | | VISADAS | | | ALTURA INSTRUMENTO | COTAS | OBSERVAÇÕES |
| INTEIRAS | INTERMED. | RÉ | INTERM. | VANTE | | | |
| 0+000,00 | | 1.420 | | | 4.745 | 3.325 | EIXO |
| LD | 10,00 | | 1.453 | | | 3.292 | ASFALTO |
| LD | 20,00 | | 1.382 | | | 3.363 | ASFALTO |
| LE | 10,00 | | 1.365 | | | 3.380 | ASFALTO |
| LE | 20,00 | | 1.278 | | | 3.467 | ASFALTO |
| 0+020,00 | | 1.911 | | | 4.745 | 2.834 | EIXO |
| LD | 5,40 | | 1.888 | | | 2.857 | ASFALTO |
| LD | 8,50 | | 1.719 | | | 3.026 | |
| LE | 4,50 | | 1.928 | | | 2.817 | ASFALTO |
| LE | 10,50 | | 1.608 | | | 3.137 | |
| 0+040,00 | | 1.464 | | | 4.227 | 2.763 | EIXO |
| LD | 3,50 | | 1.452 | | | 2.775 | ASFALTO |
| LD | 8,50 | | 1.392 | | | 2.835 | |
| LE | 4,80 | | 1.548 | | | 2.679 | ASFALTO |
| LE | 10,50 | | 1.278 | | | 2.949 | |
| 0+060,00 | | 1.493 | | | 4.311 | 2.818 | EIXO |
| LD | 4,00 | | 1.442 | | | 2.869 | ASFALTO |
| LD | 10,00 | | 1.430 | | | 2.881 | MURO |
| LE | 3,20 | | 1.537 | | | 2.774 | ASFALTO |
| LE | 4,50 | | 1.147 | | | 3.164 | |
| LE | 10,50 | | 1.107 | | | 3.204 | |
| 0+080,00 | | 1.499 | | | 4.464 | 2.965 | EIXO |
| LD | 5,00 | | 1.362 | | | 3.102 | ASFALTO |
| LD | 11,10 | | 1.628 | | | 2.836 | ASFALTO |
| LE | 2,20 | | 1.588 | | | 2.876 | |
| LE | 3,30 | | 1.325 | | | 3.139 | ASFALTO |
| LE | 8,00 | | 1.227 | | | 3.237 | |
| 0+100,00 | | 1.549 | | | 4.641 | 3.092 | EIXO |
| LD | 5,00 | | 1.375 | | | 3.266 | ASFALTO |
| LD | 8,00 | | 1.329 | | | 3.312 | |
| LE | 2,00 | | 1.639 | | | 3.002 | ASFALTO |
| LE | 3,00 | | 1.248 | | | 3.393 | |
| LE | 5,60 | | 1.167 | | | 3.474 | |
| 0+120,00 | | 1.328 | | | 4.707 | 3.379 | EIXO |
| LD | 5,10 | | 1.261 | | | 3.446 | ASFALTO = SOLEIRA |
| LE | 10,50 | | 1.303 | | | 3.404 | ASFALTO |
| SOLEIRA | CASA N.º 9 | | 2.183 | | | 2.524 | |
| SOLEIRA | CASA N.º 11 | | 2.222 | | | 2.485 | |



2.3 - Projeto Planialtimétrico

O projeto Planialtimétrico foi concebido de acordo com as seguintes orientações:

- bases cartográficas com referências planialtimétricas, fornecidas pela Prefeitura;
- cadastro topográfico executado pela consultora, desde o cruzamento com a Av. Icarai até o final da rua projetada, junto a entrada da Vila Hípica do Jockey Clube;
- definições de traçados fornecidos pela Prefeitura, assim como seus limites;
- pontos de passagens obrigatórios e concordâncias com logradouros já implantados ou projetados;
- levantamento altimétrico, executado em toda área de influência da via, contemplando nivelamento e seccionamento, assim propiciando a elaboração de perfis naturais do terreno e seções transversais;
- projeto altimétrico, atendendo cotas mínimas definidas pelo projeto de drenagem.

Os desenhos do projeto, apresentados em continuação, apresentam a planta baixa cadastral com a definição e amarração do eixo locado, bem como o perfil longitudinal com o desenho do greide de pavimentação projetado.

Em síntese, os elementos do projeto geométrico estão assim definidos:

- estaca km 0+000: definida no cruzamento da rua Cel. Claudino com a Av. Icarai, junto ao bordo do canteiro central existente;
- estaca km 0+126,056: ponto final (PF) definido no piso do portão de acesso (entrada) da Vila Hípica do Jockey Clube;
- extensão total do trecho projetado: 126,056m;
- extensão de calçamento existente: 7,42m (Av. Icarai);

Destaca-se que o greide foi condicionado pela existência de pavimentação no segmento inicial da via (Av. Icarai), bem como nível do piso do portão de acesso à Vila Hípica (fim). Igualmente importante é a constatação das altitudes do terreno, oscilando entre as cotas +2,00 e +3,00m, isto é, muito baixas, o que significa dizer proximidade do lençol freático (subleito saturado).

No projeto do greide foi necessária a definição de 3 curvas verticais cujos PIVs foram projetados nas estacas km 0+019, km 0+047 e km 0+105.

O gabarito adotado para a seção transversal da rua, de acordo com as diretrizes do Plano Diretor e da própria SMOV, foi o seguinte:

- largura total do logradouro: 21,50m (distância entre o alinhamento predial);
- largura total do logradouro em 1ª Etapa: 14,00m;
- largura da rua: 9,00m;
- largura do passeio, lado esquerdo: 2,50m (em 1ª Etapa);



- largura do passeio, lado direito: 2,50m (em 1ª Etapa);
- declividade transversal da rua: 2,5% (semilargura);
- declividade transversal do passeio: 2,0% (da testada para a rua);
- altura livre do meio fio: 0,15m

Os desenhos do projeto apresentam em detalhe a Seção Tipo projetada.

2.4 - Cálculo de Volumes de Terraplenagem

O cálculo foi realizado a partir da gabaritação das seções transversais dos cortes e aterros e da avaliação dos volumes envolvidos. Foi realizado com base nos subsídios fornecidos pelo projeto geométrico.

Sua determinação foi dada através das seguintes etapas:

- Análise do perfil longitudinal do projeto geométrico e das seções transversais do terreno natural;
- Desenho das seções gabaritadas;
- Cálculo dos volumes de cortes e aterros.

Os taludes de corte foram definidos com inclinação 1:1 (v:h) e os de aterros com declividade 1:1,5 (v:h).

2.4.1 - Análise do Perfil Longitudinal do Projeto Geométrico e das Seções Transversais do Terreno Natural

Nesta fase do trabalho se procedeu às estimativas particularizadas de volume em trechos específicos que, inclusive, serviram de apoio ao projeto do perfil longitudinal.

Foram analisadas em projeto as seções transversais levantadas, o perfil projetado e sua repercussão quanto às soleiras existentes, ajustando-se o greide conforme o caso.

2.4.2 - Desenho dos Gabaritos

A partir da definição do greide de projeto foram lançados os gabaritos nas seções transversais no terreno natural, conforme apresentado nos desenhos do projeto.

2.4.3 - Processo de Cálculo do Volumes

Uma vez desenhadas as seções transversais com o gabarito da via, procedeu-se a determinação das áreas e, posteriormente, dos volumes de cortes e aterros, levando-se em consideração o caixão da pavimentação dimensionada.

Assim, os volumes foram calculados através de planilhas especiais de cálculo que incluem:



- a) estaqueamento;
- b) área das seções de corte (solo e rocha);
- c) área das seções de aterro;
- d) soma das áreas das seções de corte (solo e rocha);
- e) soma das áreas em aterro;
- f) semidistância entre as seções;
- g) volume dos cortes entre seções (+);
- h) volume dos aterros entre seções (-);
- i) volumes empolados entre seções;
- j) diferenças para compensação longitudinal;
- k) volumes excedentes (+/-).

A relação entre o volume dos cortes e dos aterros foi estabelecida como sendo de 1,30, incluindo-se neste coeficiente as perdas de material nas diversas operações a que serão submetidos.

O material dos cortes do subleito foi utilizado para aterro dos passeios e pista, desde que se enquadrassem nas especificações técnicas, e o excedente foi destinado a bota-fora.

Na página seguinte é apresentada a planilhas de cálculo de volumes de terraplenagem.

2.5 - Notas de Serviço de Pavimentação

Em seqüência, é apresentada planilha contendo as notas de serviço de pavimentação.

2.6 – Documentário Fotográfico

Após as notas de serviço, apresenta-se um breve documentário fotográfico das condições atuais da rua (em abril/2002).

2.7 – Desenhos do Projeto Geométrico

Em continuação são apresentados os desenhos do projeto geométrico.



DOCUMENTÁRIO FOTOGRÁFICO RUA CEL. CLAUDINO



Foto 01 – Vista da rua, na direção do cruzamento com a Av. Icarai, onde é o início do trecho. Destaca-se a existência de tratamento contra pó (capa delgada de CBUQ) em toda a extensão.



Foto 02: Detalhe de casas existentes no lado esquerdo (estaca km 0+100) cujas soleiras estão abaixo do nível atual da rua (casa n.º 9 e n.º 11).

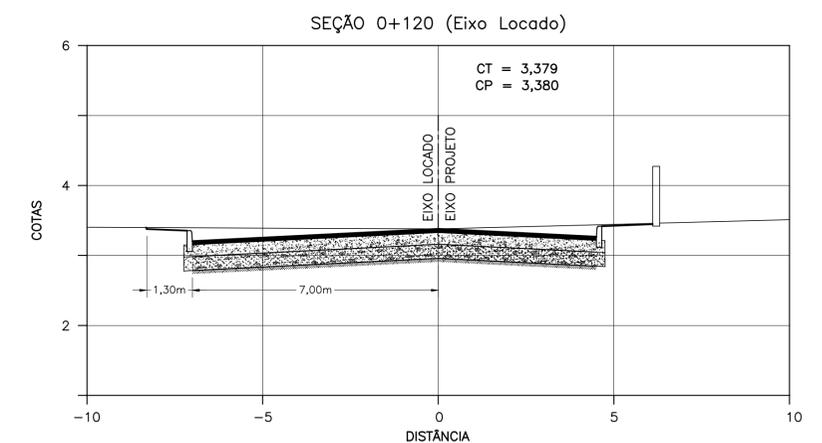
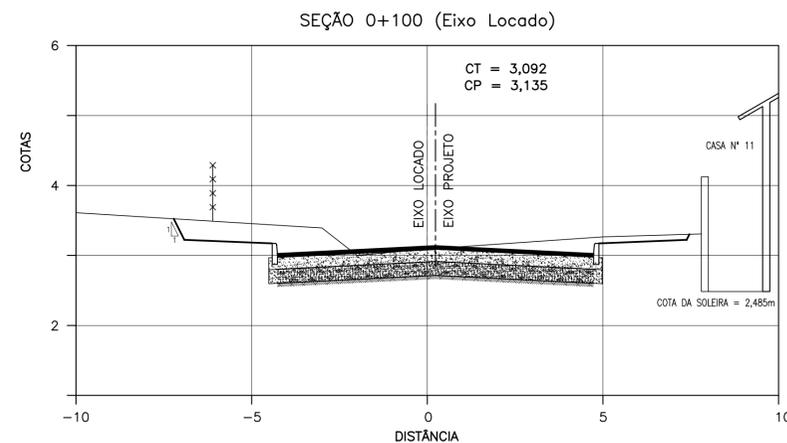
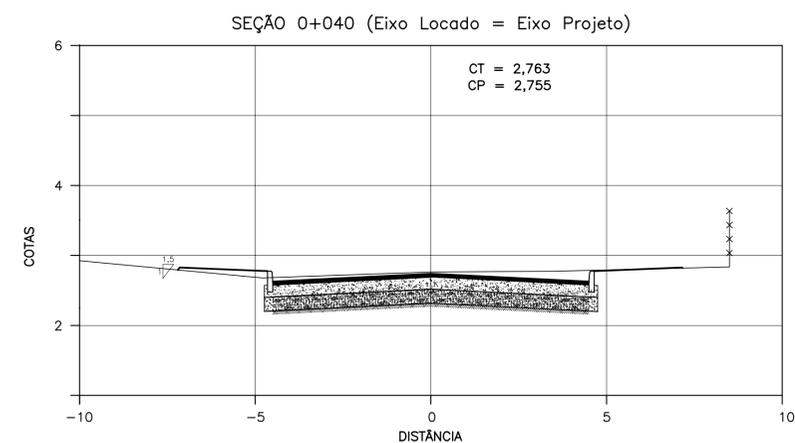
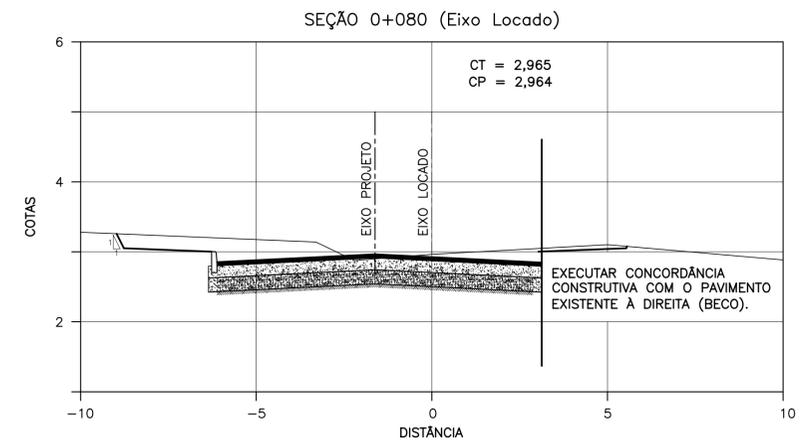
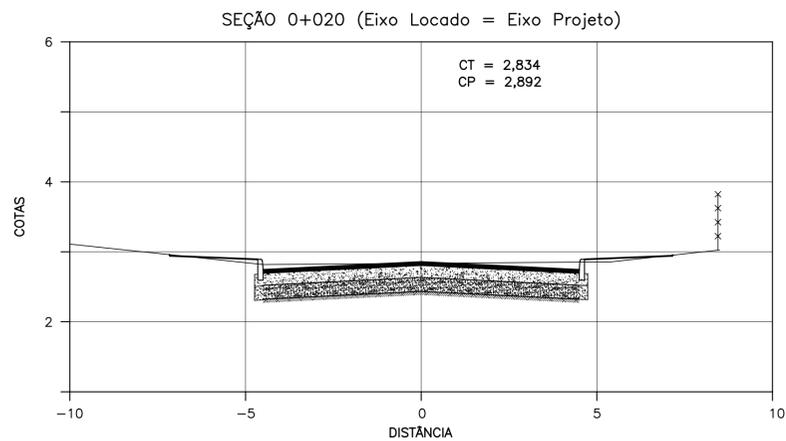
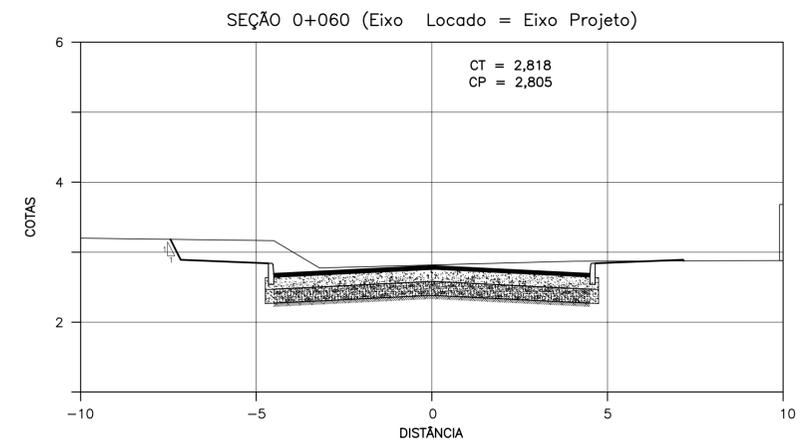
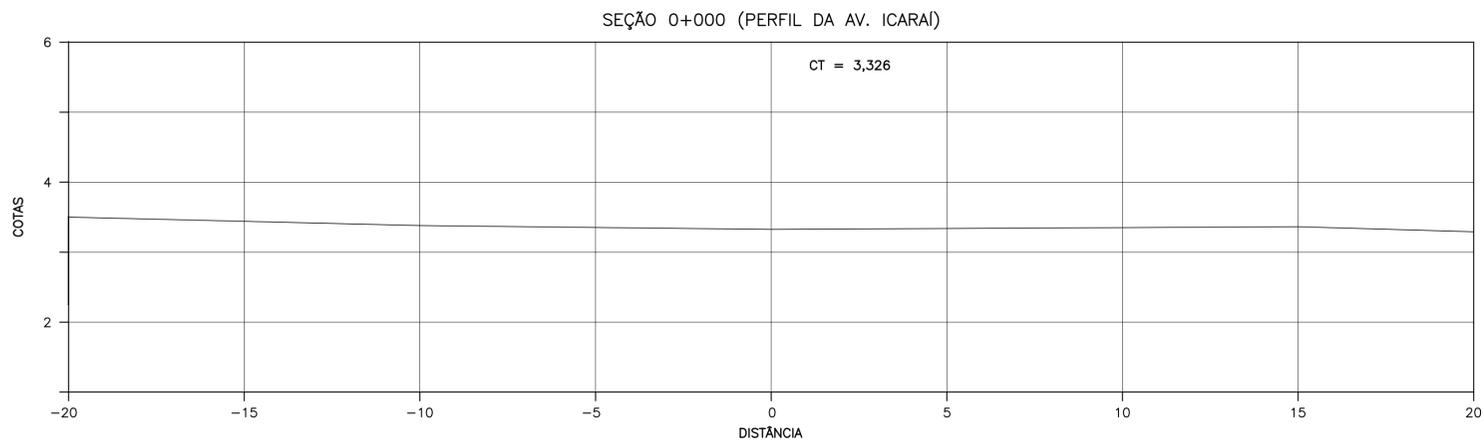
DOCUMENTÁRIO FOTOGRÁFICO RUA CEL. CLAUDINO



Foto 03: Vista do final da rua junto à entrada da Vila Hípica. Destaca-se a existência de comércio local e grande fluxo de caminhões (transporte de animais, mantimentos, etc.).



Foto 04: Acesso ao beco existente, no lado direito da estaca km 0+080, com rede pluvial implantada.



OBSERVAÇÕES:

- EIXO LOCADO - EIXO LOCADO EM CAMPO, NIVELADO E SECCIONADO;
- EIXO PROJETO - EIXO DEFINIDO PELO PROJETO;
- CP = COTA DO GREIDE DE PAVIMENTAÇÃO DO EIXO DO PROJETO;
- CT = COTA TERRENO DO EIXO LOCADO;
- COTAS E DISTÂNCIAS EM METROS, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

PROJETO GEOMÉTRICO

ACL ASSESSORIA & CONSULTORIA LTDA.

responsável técnico: ENG. GLAUBER CÂNDIA SILVEIRA - CREA/RS 69.355-D

projetista: ENG. LUCIANO SILVA BARTZEN - CREA/RS 97.339-D

Av. Dom Pedro II, 349 - Porto Alegre/RS
fone/fax: (51) 3337-9348 / 3337-9764
email: acl.poa@terra.com.br

CÓDIGO DESENHO ACL: ACL0151-D-CLA-SEC-001-03

nome do arquivo: ACL0151-D-ACL-SEC-001-03.DWG

ENG*. FISCAL: MÁRCIA RODRIGUES DIAS

SUPERVISOR: ARQ. CELSO KNIJNIK

DIRETOR: ENG. LUCIANO SALDANHA VARELA

SECRETÁRIO: ENG. GUILHERME BARBOSA

| | | | | |
|----------|--------------------------------------|------------|------------|------------|
| 03 | AJUSTES NA SEÇÃO 0+120 | Tatiana F. | Luciano B. | 21/06/2002 |
| 02 | INSERÇÃO DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO | Tatiana F. | Luciano B. | 13/06/2002 |
| 01 | ALTERAÇÃO DE DECLIVIDADES DO PASSEIO | Tatiana F. | Luciano B. | 28/05/2002 |
| 00 | EMIÇÃO INICIAL | Tatiana F. | Luciano B. | 15/04/2002 |
| REVISÕES | ASSUNTO | DESENHO | VISTO | DATA |

RUA CORONEL CLAUDINO
LOTE 9 - REGIÃO CRISTAL
Trecho: Avenida Icarai até o portão da Vila Hípica

SEÇÕES TRANSVERSAIS

| | | | | | |
|----|---|--|--|--|--|
| PV | P | | | | |
|----|---|--|--|--|--|

ESCALAS: H: 1:100
V: 1:50

2/2

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS VÁRIOS - ESCRITÓRIO MUNICIPAL DE PROJETOS E OBRAS



3 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO



3 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

3.1 – Estudos Geotécnicos

Os estudos geotécnicos determinaram as características físicas dos solos constituintes do subleito com o objetivo de fornecer elementos técnicos para a elaboração do projeto de pavimentação.

Assim, em conformidade com o item 2.8 dos Termos de Referência, foi concebido inicialmente um Plano de Investigações Geotécnicas, submetido e aprovado pela fiscalização da SMOV. Este plano contemplou a execução de sondagens a trado, com coleta de amostras representativas de solo do subleito, para execução de ensaios de laboratório geotécnico, e ensaios de campo para determinação do teor de umidade natural e da densidade “in situ”. Todas as investigações foram executadas de acordo com a padronização estabelecida pela ABNT.

Observa-se, por outro lado, que por se tratar de obra urbana, sem previsão de grandes movimentos de terra, e em atendimento às orientações da SMOV, não foram executados estudos específicos de jazidas ou de fontes de materiais de construção, tais como areais e pedreiras. Estes materiais deverão ser obtidos em estabelecimentos comerciais já instalados na cidade de Porto Alegre e adjacências, sendo as areias obtidas junto aos depósitos do cais do Porto (provenientes do rio Jacuí) e os agregados pétreos em pedreiras comerciais de basalto e/ou de granito.

3.1.1 - Investigações Geotécnicas

As investigações geotécnicas foram precedidas de reconhecimento preliminar de campo, em conjunto com a fiscalização da SMOV, sendo definido um plano de sondagens.

a) Sondagem do Subleito

As investigações do subleito foram realizadas através de sondagens a trado e/ou a pá e picareta, com coleta de amostras.

A profundidade mínima investigada foi de 1,50 m abaixo do greide projetado sendo a amostragem realizada nos diversos horizontes de solo detectados. Considerando que o greide final seria definido com a evolução dos estudos geométricos, e embora devesse ser praticamente colante ao greide existente, optou-se pela execução de furos com profundidade da ordem de 2m (LS=2,0m) a partir do nível atual da rua existente, de forma a garantir a perfuração e amostragem das camadas do subleito.

As sondagens foram espaçadas no máximo em 50,00m, medidos no eixo da rua, alternando-se o bordo esquerdo, o eixo e o bordo direito. Devido a pequena extensão da rua não pavimentada, foram definidos e executados 4 furos de sondagem, denominados ST-01, ST-02, ST-03 e ST-04, conforme apresentado nos boletins de sondagem a seguir. Em todos os furos foi constatada a presença do lençol freático. Os desenhos do projeto geométrico (planta baixa e perfil) apresentam a localização dos furos executados.

| FURO | | ESTACA | POSICÃO | HOR. | CAMADA (cm) | | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL | CONSI-TÊNCIA | LENÇOL FREÁTICO (cm) | OBSERVAÇÕES | Período: 28/03/02 |
|---------|-------|--------|---------|------|-------------|---|-------------------------------------|--------------|----------------------|-------------|---|
| | | | | | DE | A | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| ST - 01 | 0+012 | LE | 1° | 0 | 3 | | Tratamento contra pó | | | | |
| | | | 2° | 3 | 28 | | Saibro cor marrom | Média | | | Furo localizado em frente a revenda de automóveis n° 25, lado esquerdo. |
| | | | 3° | 28 | 90 | | Saibro com silte cor marrom e cinza | Média | 85 | | |
| | | | 4° | 90 | 160 | | Argila arenosa cor preta | Média | | | |
| | | | 5° | 160 | 200 | | Areia grossa cor cinza | Média | | | |
| | | | | 200 | - | | Limite de sondagem | | | | |
| ST - 02 | 0+047 | EIXO | 1° | 0 | 4 | | Tratamento contra pó | | | | Furo localizado à 11,00 m a partir do muro do prédio demolido. |
| | | | 2° | 4 | 20 | | Saibro com brita | Média | | | |
| | | | 3° | 20 | 54 | | Saibro com argila cor rosa | Média | | | |
| | | | 4° | 54 | 140 | | Argila arenosa cor cinza escura | Média | 67 | | |
| | | | 5° | 140 | 200 | | Areia grossa cor cinza | Rija | | | |
| | | | | 200 | - | | Limite de sondagem | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



ACL ASSESSORIA & CONSULTORIA LTDA

BOLETIM DE SONDAAGEM A TRADO

Logradouro: Rua Coronel Claudino

Trcho: entre a Av. Icarai e o Portão da Vila Hípica

b) Ensaio Geotécnicos de Campo

Em todos os furos de sondagem foram executados ensaios de umidade natural a cada 0,50m de profundidade, isto é nas profundidades de 0,50, 1,00 e 1,50m, com o objetivo de melhor avaliar as variações da saturação do subleito.

Nos locais de determinação da umidade natural foram também executados ensaios de densidade “in situ” a cerca de 0,50m de profundidade, com o objetivo de determinar o grau de compactação do subleito atual.

A seguir apresentam-se as planilhas de cálculo com os resultados dos ensaios de campo (umidade e densidade “in situ”). Em síntese, os resultados “in situ” foram:

Quadro Resumo dos Ensaio de Campo - Interpretação

| Furo | Estaca | Prof. (m) | h_{nat} (%) | γ_{nat} (g/cm ³) | γ_s (g/cm ³) | G.C. (%) | Δh (%) |
|-------|--------|-----------|---------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------|----------------|
| ST-01 | 0+012 | 0,50 | 13,8 | 2,089 | 1,835 | 86,8 | +4,5 |
| | | 1,00 | 29,0 | | | | |
| | | 1,50 | 23,1 | | | | |
| ST-02 | 0+047 | 0,50 | 5,9 | 2,045 | 1,931 | 104,7 | -3,7 |
| | | 1,00 | 26,4 | | | | |
| | | 1,50 | 18,4 | | | | |
| ST-03 | 0+082 | 0,50 | 5,2 | 2,104 | 2,000 | 95,9 | -4,0 |
| | | 1,00 | 9,5 | | | | |
| | | 1,50 | 21,7 | | | | |
| ST-04 | 0+114 | 0,50 | 8,0 | 1,993 | 1,846 | 87,9 | -4,6 |
| | | 1,00 | 7,5 | | | | |
| | | 1,50 | 10,3 | | | | |

Onde:

h_{nat} = teor de umidade natural (%);

Δh = desvio de umidade em relação à ótima ($h_{nat} - h_{ótima}$, em %);

γ_{nat} = peso específico natural (g/cm³);

γ_s = peso específico seco (g/cm³);

G.C. = Grau de Compactação ($\gamma_s / \gamma_{s\ máx} \times 100$, em %).

Todos os furos interceptaram o lençol freático, em profundidades entre 0,67m (ST-02) e 1,75m (ST-04). Embora o Quadro acima mostre que na camada superficial (até 0,50m de profundidade) o horizonte de solo estivesse abaixo da umidade ótima, há de se considerar que o subleito via de regra está saturado, com deficiência de drenagem interna, pois foi observado que a umidade natural (h_{nat}) aumenta à medida que a profundidade também aumenta.

Os estudos de campo evidenciam que os solos até cerca de 1,50m de profundidade se apresentam com textura predominantemente arenosa (camadas de saibro ou de areia importada, lançados anteriormente como aterro) com G.C. acima de 85%, o que indica boa densificação do terreno superficial, apesar da ocorrência de solos argilo-arenosos, de cor preta, em maiores profundidades.

**DENSIDADE DE CAMPO - MÉTODO CILINDRO CORTANTE****DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO FURO**

| Furo | ST - 01 | ST - 01 | ST - 01 | | ST - 02 | ST - 02 | ST - 02 | | ST - 03 | ST - 03 | ST - 03 |
|------------------|---------|---------|---------|--|---------|---------|---------|--|---------|---------|---------|
| Estaca | 0+012 | 0+012 | 0+012 | | 0+047 | 0+047 | 0+047 | | 0+082 | 0+082 | 0+082 |
| Profundidade (m) | 0,50 | 1,00 | 1,50 | | 0,50 | 1,00 | 1,50 | | 0,50 | 1,00 | 1,50 |
| Horizonte | 1° | 2° | 3° | | 1° | 2° | 3° | | 1° | 2° | 3° |

DETERMINAÇÃO DE DENSIDADE

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------|--|--|--|-------|--|--|--|-------|--|--|
| Cilindro nº | 03 | | | | 03 | | | | 03 | | |
| Peso do solo úmido + cilindro (g) | 3.336 | | | | 3.294 | | | | 3.350 | | |
| Peso do cilindro (g) | 1.366 | | | | 1.366 | | | | 1.366 | | |
| Peso solo úmido (g) | 1.970 | | | | 1.928 | | | | 1.984 | | |
| Volume do cilindro (cm³) | 943 | | | | 943 | | | | 943 | | |
| Dens. aparente úmida (g/cm³) | 2,089 | | | | 2,045 | | | | 2,104 | | |
| Dens. aparente seca (g/cm³) | 1,835 | | | | 1,931 | | | | 2,000 | | |

RESULTADOS DE COMPACTAÇÃO

| | | | | | | | | | | | |
|---|-------|--|--|--|-------|--|--|--|-------|--|--|
| Densidade Aparente Média (g/cm³) | 1,835 | | | | 1,931 | | | | 2,000 | | |
| Densidade Máxima do Ensaio de Compactação (g/cm³) | 2,115 | | | | 1,844 | | | | 2,085 | | |
| Grau de Compactação (%) | 86,8 | | | | 104,7 | | | | 95,9 | | |

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|
| Cápsula nº | 85 | 51 | 70 | | 76 | 32 | 18 | | 89 | 1 | 20 |
| Peso solo úmido + cápsula (g) | 124,2 | 123,3 | 163,7 | | 148,7 | 149,3 | 150,5 | | 134,3 | 141,8 | 184,3 |
| Peso solo seco + cápsula (g) | 113,1 | 103,2 | 139,1 | | 142,4 | 125,1 | 132,3 | | 128,9 | 132,4 | 157,4 |
| Peso da água (g) | 11,1 | 20,1 | 24,6 | | 6,4 | 24,1 | 18,2 | | 5,4 | 9,4 | 26,9 |
| Peso da cápsula (g) | 32,9 | 33,8 | 32,8 | | 33,2 | 33,6 | 33,0 | | 24,6 | 33,2 | 33,5 |
| Peso solo seco (g) | 80,2 | 69,4 | 106,4 | | 109,2 | 91,5 | 99,2 | | 104,3 | 99,2 | 123,9 |
| Umidade em percentagem (%) | 13,8 | 29,0 | 23,1 | | 5,9 | 26,4 | 18,4 | | 5,2 | 9,5 | 21,7 |

**DENSIDADE DE CAMPO - MÉTODO CILINDRO CORTANTE****DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO FURO**

| | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------|---------|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Furo | ST - 04 | ST - 04 | ST - 04 | | | | | | | | |
| Estaca | 0+114 | 0+114 | 0+114 | | | | | | | | |
| Profundidade (m) | 0,50 | 1,00 | 1,50 | | | | | | | | |
| Horizonte | 1° | 2° | 3° | | | | | | | | |

DETERMINAÇÃO DE DENSIDADE

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Cilindro nº | 03 | | | | | | | | | | |
| Peso do solo úmido + cilindro (g) | 3.245 | | | | | | | | | | |
| Peso do cilindro (g) | 1.366 | | | | | | | | | | |
| Peso solo úmido (g) | 1.879 | | | | | | | | | | |
| Volume do cilindro (cm³) | 943 | | | | | | | | | | |
| Dens. aparente úmida (g/cm³) | 1,993 | | | | | | | | | | |
| Dens. aparente seca (g/cm³) | 1,846 | | | | | | | | | | |

RESULTADOS DE COMPACTAÇÃO

| | | | | | | | | | | | |
|---|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Densidade Aparente Média (g/cm³) | 1,846 | | | | | | | | | | |
| Densidade Máxima do Ensaio de Compactação (g/cm³) | 2,101 | | | | | | | | | | |
| Grau de Compactação (%) | 87,9 | | | | | | | | | | |

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Cápsula nº | 55 | 57 | 41 | | | | | | | | |
| Peso solo úmido + cápsula (g) | 127,9 | 134,0 | 138,2 | | | | | | | | |
| Peso solo seco + cápsula (g) | 120,8 | 126,8 | 128,4 | | | | | | | | |
| Peso da água (g) | 7,1 | 7,2 | 9,8 | | | | | | | | |
| Peso da cápsula (g) | 32,1 | 31,1 | 33,2 | | | | | | | | |
| Peso solo seco (g) | 88,7 | 95,7 | 95,2 | | | | | | | | |
| Umidade em percentagem (%) | 8,0 | 7,5 | 10,3 | | | | | | | | |



c) Ensaio Geotécnicos de Laboratório

Em laboratório, foram realizados os seguintes ensaios geotécnicos:

- análise granulométrica por peneiramento;
- limites de Atterberg (LL, LP);
- compactação na energia do Proctor Normal; e
- Índice de Suporte Califórnia (ISC);
- expansão, medida no ensaio ISC.

Os resultados destes ensaios, bem como as classificações visuais e de solos, permitiram a classificação geotécnica de acordo com a TRB – Transportation Research Board, antigo HRB/AASHTO, e embasam o projeto do pavimento das ruas. Em continuação apresentam-se as planilhas resumo dos ensaios geotécnicos.

Ao todo foram executados 15 conjuntos de ensaios, resultando nas seguintes ocorrências de materiais.

Resultados dos Ensaio – Classificação TRB (ex-HRB)

| Classificação HRB | Ocorrência (ensaio) | % |
|-------------------|---------------------|------|
| A-1-a | 2 | 13,3 |
| A-1-b | 6 | 40,0 |
| A-2-4 | 5 | 33,3 |
| A-2-6 | 1 | 6,7 |
| A-2-7 | 1 | 6,7 |

Observa-se predominância de solos francamente granulares (aterros com areias com finos e saibros graníticos) pertencentes aos grupos A-1-b, A-2-4 e A-1-a, todos com previsão de comportamento bom a excelente, de acordo com a classificação geotécnica.

Os solos aluvionares (de cor preta ou cinza escura) foram enquadrados como grupos A-2-4, A-2-6 ou A-2-7, mesmo assim com IG não superior a 2, isto é, desempenho regular a bom como subleito.

Em termos de capacidade de suporte se determinaram valores entre um mínimo de 6% e um máximo de 20%, ou seja, condições satisfatórias de subleito, apesar da deficiência de drenagem interna e tendência de encharcamento do solo local.

Quanto às características de expansividade, medidas no ensaio de CBR, não se observaram tendências, sendo os resultados de expansão não superiores a 1,4%.

PLANILHA RESUMO DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO

Data: 15/04/02

Logradouro: Rua Coronel Claudino Trecho: entre a Av. Icarai e o Portão da Vila Hípica

| Local de Sondagem | | | Furo | Análise Granulométrica | | | | | | | | | | Ensaios Físicos | | Classificação | | Compactação AASHO | | I.S.C. | | | Tipo de Solo | | |
|-------------------|---------|--------------|---------|------------------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------------|----|---------------|-------|-------------------|-------|--------|-------|------|--------------|----------------------|-------------------------------------|
| Estaca | Posição | Profund. (m) | | 50 mm | 25 mm | 19 mm | 9 mm | Nº 4 | Nº 10 | Nº 20 | Nº 40 | Nº 60 | Nº 200 | LL | IP | IG | HRB | D máx. | h ót. | h | Dens. | Exp. | ISC | Classificação AASHO | Classificação Visual |
| 0+012 | LE | 0,00 - 0,03 | ST - 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Tratamento contra pó |
| | | 0,03 - 0,28 | | 100,0 | 94,0 | 92,0 | 89,0 | 84,5 | 64,2 | 51,5 | 39,5 | 30,0 | 15,9 | NP | NP | 0 | A-1-B | 2,062 | 9,6 | 9,5 | 2,046 | 0,0 | 14 | Areia | Saibro cor marrom |
| | | 0,28 - 0,90 | | | | 100,0 | 83,9 | 81,2 | 61,5 | 44,8 | 34,0 | 28,8 | 16,9 | 18 | 6 | 0 | A-2-4 | 2,115 | 9,3 | 8,7 | 2,089 | 0,0 | 13 | Areia siltosa | Saibro com silte cor marrom e cinza |
| | | 0,90 - 1,60 | | | | | 100,0 | 99,9 | 90,6 | 73,2 | 56,0 | 46,0 | 35,1 | 48 | 18 | 2 | A-2-7 | 1,750 | 17,1 | 16,2 | 1,720 | 1,4 | 6 | Areia argilosa | Argila arenosa cor preta |
| | | 1,60 - 2,00 | | | 100,0 | 98,6 | 98,4 | 97,3 | 76,2 | 47,5 | 26,3 | 17,0 | 13,9 | NP | NP | 0 | A-1-B | | | | | | | Areia | Areia grossa cor cinza |
| 0+047 | EIXO | 0,00 - 0,04 | ST - 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Tratamento contra pó |
| | | 0,04 - 0,20 | | 100,0 | 57,7 | 53,7 | 46,9 | 43,6 | 32,8 | 25,6 | 19,9 | 16,3 | 10,8 | NP | NP | 0 | A-1-A | 2,067 | 9,6 | 9,2 | 2,041 | 0,6 | 15 | Pedregulho com areia | Saibro com brita |
| | | 0,20 - 0,54 | | | 100,0 | 96,8 | 94,7 | 90,9 | 72,0 | 57,1 | 41,8 | 31,8 | 20,4 | 19 | 6 | 0 | A-2-4 | 2,09 | 9,6 | 9,3 | 2,064 | 0,0 | 9 | Areia siltosa | Saibro com argila cor rosa |
| | | 0,54 - 1,40 | | | | | 100,0 | 99,8 | 93,2 | 75,3 | 55,3 | 43,5 | 35,4 | 37 | 14 | 1 | A-2-6 | 1,844 | 14,9 | 14,2 | 1,864 | 0,4 | 10 | Areia argilosa | Argila arenosa cor cinza escura |
| | | 1,40 - 2,00 | | | | 100,0 | 99,9 | 98,9 | 79,4 | 50,3 | 24,8 | 13,4 | 9,8 | NP | NP | 0 | A-1-B | 1,952 | 9,3 | 8,6 | 1,924 | 0,0 | 20 | Areia | Areia grossa cor cinza |
| 0+082 | LD | 0,00 - 0,04 | ST - 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Tratamento contra pó |
| | | 0,04 - 0,20 | | | 100,0 | 44,2 | 41,6 | 38,5 | 30,1 | 22,9 | 17,4 | 13,6 | 8,2 | NP | NP | 0 | A-1-A | 1,971 | 10,4 | 10,7 | 1,942 | 0,1 | 17 | Pedregulho com areia | Saibro com brita |
| | | 0,20 - 0,64 | | | 100,0 | 96,9 | 95,2 | 91,0 | 72,6 | 56,6 | 42,5 | 32,3 | 17,4 | NP | NP | 0 | A-1-B | 2,085 | 9,2 | 8,6 | 2,038 | 0,0 | 9 | Areia | Saibro com argila cor cinza |
| | | 0,64 - 1,30 | | | | 100,0 | 99,9 | 98,3 | 86,4 | 70,6 | 50,8 | 39,9 | 28,5 | 26 | 10 | 0 | A-2-4 | 2,023 | 10,5 | 9,8 | 2,002 | 0,1 | 6 | Areia siltosa | Argila arenosa cor preta |
| | | 1,30 - 2,00 | | | | | 100,0 | 98,6 | 73,0 | 43,9 | 22,0 | 14,3 | 11,4 | NP | NP | 0 | A-1-B | | | | | | | Areia | Areia grossa cor amarela parda |
| 0+114 | EIXO | 0,00 - 0,03 | ST - 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Tratamento contra pó |
| | | 0,03 - 0,56 | | | 100,0 | 97,9 | 96,2 | 92,3 | 71,3 | 53,4 | 41,6 | 35,4 | 27,8 | 28 | 9 | 0 | A-2-4 | 1,934 | 12,6 | 12,9 | 1,908 | 0,0 | 6 | Areia siltosa | Saibro argiloso de cor rosa |
| | | 0,56 - 0,80 | | | | | 100,0 | 98,7 | 83,8 | 65,5 | 49,7 | 39,6 | 26,7 | 18 | 7 | 0 | A-2-4 | 2,101 | 8,7 | 7,8 | 2,084 | 0,1 | 13 | Areia siltosa | Saibro cor marrom escuro |
| | | 0,80 - 2,00 | | | | | 100,0 | 99,7 | 85,8 | 54,6 | 24,3 | 11,6 | 7,0 | NP | NP | 0 | A-1-B | 1,958 | 10,2 | 10,0 | 1,926 | 0,0 | 13 | Areia | Areia grossa cor amarela parda |



3.1.2 – Determinação do Índice Suporte de Projeto

Devido a pequena extensão da rua a ser pavimentada foram executados apenas 4 furos de sondagem, coletando-se amostras de solo para ensaio geotécnico em todos os horizontes significativos de solo (camadas).

Analisando-se os resultados destas sondagens e as ocorrências das camadas de solo no perfil do subleito, bem como as indicações do projeto geométrico que definiu a implantação da pavimentação com greide aproximadamente colante (corte “caixão”), foram selecionados os resultados de ensaios de CBR correspondentes às camadas de solo do subleito imediatamente abaixo da futura estrutura de pavimento a ser projetada. As camadas superficiais de solo, atualmente existentes, deverão ser removidas, para execução de terraplenagem em seção “enterrada” conforme indicado nas seções transversais do projeto.

Assim, como se dispõe de poucos resultados de ensaios de CBR nestes horizontes, uma análise estatística mais detalhada se torna inviável. Alternativamente, atendendo sugestão da fiscalização da SMOV, foi definido pela utilização da média aritmética como critério determinante para a estimativa do Índice Suporte de Projeto (ISP).

Nestes termos, obtiveram-se os seguintes resultados:

Resultados Individuais dos ensaios de CBR, na camada de interesse:

- 13% (ST-01, prof. entre 0,28 e 0,90m);
- 9% (ST-02, prof. entre 0,20 e 0,54m);
- 9% (ST-03, prof. entre 0,20 e 0,64m); e
- 6% (ST-04, prof. entre 0,03 e 0,56m).

Média Aritmética = 9,25%

Desvio Padrão = 2,87%

Coeficiente de variação = 31,1%

Vale ressaltar ainda que os materiais do subleito estão distribuídos de forma errática, com existência de aterros mais ou menos arenosos, executados das mais variadas formas.

Do exposto, foi adotado **ISP = 9%**, valor considerado mais representativo da realidade do subleito da rua, correspondente a média dos valores de ISC. O segmento de rua nas imediações do furo ST-04, apesar de indicar ISC=6%, não apresenta característica expansiva, razão pela qual foi dispensada a necessidade de substituições de solos inadequados.

3.1.3 – Relatório da EPTC

A SMOV forneceu à projetista o relatório da EPTC, apresentado a seguir, que informa haver previsão de passagem de Linhas de Ônibus na rua em questão. Entretanto, a previsão de passagem de ônibus da rua Cel. Claudino é no trecho entre a Av. Icaraí e a rua Cel. Massot, ou seja, fora do segmento em apreço.

À GPS

Tendo em vista a avaliação solicitada, quanto a possibilidade futura de circulação de linhas de Transporte Coletivo em ruas, acessos, becos etc, localizados nas regiões Centro, Sul e Extremo Sul, temos a informar:

Região 10 Cruzeiro:

R. Dona Luiza - Não há previsão;

R. Encruzilhada do Sul - Não há previsão;

Trav. A - VI. Cruzeiro do Sul - Não há previsão;

R. Otávio de Souza **Há previsão** para o trecho indicado.

Atualmente circula nesta via a L-264 Prado (tabela horária em anexo).

Região 16 Centro:

Av Caruso da Rocha - **Há previsão;**

R. Vicente da Fontoura - **Há previsão;**

R. Euclides da Cunha - **Há previsão;**

R. Cel.(Dr.) Aurélio Py - **Há previsão.**

Região 8 Restinga:

Av. "A" Vila Flor da Restinga - **Há previsão;**

R. 1 Pitinga - **Há previsão;**

Av. 7103 – Núcleo Esperança "I" - **Há previsão;**

R. "I" - Chácara do Banco - **Há previsão;**

R. 4 Vila Piquete - Não há previsão;

Ponte sobre o Arroiovale do salso - **Há previsão;**

R. Luiz Bettiol - Não há previsão;

R. Rondônia - Não há previsão.

Região 9 Glória:

R. Olivério Mendes Muller - Não há previsão;

Beco dos Tabajaras - Não há previsão;

R. Planalto - Não há previsão;

Estrada do Rincão - **Há previsão;**

R. da Igreja - **Há previsão;**

R. Ventura Pinto - Não há previsão;

R. Lênin - **Há previsão;**

R. Figueira - **Há previsão;**

R. Watanabe - Não há previsão;

R. Castorina de Matos - **Há previsão.**

Região 11 Cristal:

R. Jataí - **Há previsão;**

R..Upamoroti - **Há previsão;**

R. Cel Claudino - Há previsão; ←

Bco da Servidão da Trav. Escobar nº 215 - Não há previsão.

Região 12 Centro-Sul:

Acesso "A" r. 4556 – Jd. Camaquã - Não encontrado;

Estrada Aracajú – Vl. Jd. das Palmeiras (Não há estudos no momento, mas a comunidade do local tem solicitado o atendimento por transporte coletivo)

Acesso "B" – Vl. Boa Vista ou Calçadão - Não encontrado;

Av. Família Gonçalves Carneiro - **Há previsão;**

R. Lydia Sperb - Não encontrado;

R. Santos - **Há previsão.**

Região 13 Extremo-Sul:

R. José Inácio - **Há previsão;**

Estrada da Extrema - **Linhas A70, A70.1, A71, A73 e A74**

R. Paulo Fontoura Gastal - **Há previsão;**

Estrada São Caetano - **Linhas 215, A13, A95, A95.1 e A99;**

Bco da Vitória - **Linhas A73 e 269;**

Av. Beira Rio - **Linhas 168.1, 268.1, 268.3 e R29**

R. firmino José da Silva - Não há previsão.

Região 15 Sul (1):

Bco da Flores – R. Otto Niemeyer, 1325 - Não há previsão;

Bco Vitória Atílio Biazetto - Não há previsão;

R. Basílio Pellin Filho - **Há previsão;**

R. C1 Bco do Adelar - Não há previsão;

R. General Rondon (há interesse entre Caeté até a Wenceslau Escobar, os demais não)

R. Oswaldo Olmiro Machado - Não há previsão;

Estrada das Quirinas - **Há previsão;**

Região 15 Sul (2):

R. Dreifus José Bernardes - **Há previsão;**

R. Pedro Aniceto de Souza - Não há previsão;

R. Marcírio da Silva Barbosa - **Há previsão;**

Estrada das Furnas - **Há previsão.**

Região Toda cidade (3):

Estrada Jorge Pereira Nunes - **Há previsão.**

Para os locais indicados com previsão de circulação de linhas de Transporte Coletivo, estima-se uma frequência média de 15 minutos (intervalo entre viagens). Cabe salientar que a programação das linhas existentes ou a serem criadas, dependerá da demanda existente. Isso significa que há possibilidade de linhas com headways menores, ou seja, um maior nº de viagens/dia.

Estamos anexando à este expediente as tabelas horárias das linhas que circulam nestas vias, bem como mapa das localidades listadas acima.

Com isto posto, levamos à sua consideração.

CPS-Coordenação de Planejamento Sul.

POA 17 de abril de 2002.



3.2 – Determinação do Número N

O número de operações do eixo padrão (N), conforme estabelecido pelos Termos de Referência do Edital de Licitação, foi calculado para um período de projeto estimado em 10 anos.

A metodologia utilizada seguiu as recomendações do Manual de Pavimentação do DNER (1996)¹.

Para o cálculo do número N interessa inicialmente definir o volume médio de tráfego no ano de abertura (V1), num sentido, e uma taxa (“t”, em %) de crescimento anual, em progressão geométrica. O volume total de tráfego (Vt), num sentido, durante o período de “P” anos, é dado pela equação:

$$Vt = \{365 V1[(1+t/100)^P - 1]/(t/100)$$

O número N será dado então por:

$$N = Vt \times (FE) \times (FC), \text{ onde } (FE) \times (FC) = FV, \text{ ou seja}$$

$$N = Vt \times (FV), \text{ onde:}$$

FE = Fator de Eixos;

FC = Fator de Carga;

FV = Fator de Veículo; todos dependentes da composição do tráfego.

Na análise da provável composição da frota e para definição do volume diário médio (VDM) do tráfego, é necessário inicialmente levar em conta às seguintes considerações:

- A rua em questão atualmente (abril/2002) se encontra apenas com tráfego/acesso local e limitado junto à entrada da Vila Jockey Clube;
- Segundo informações da própria Prefeitura, apesar do relatório da EPTC apontar uma previsão de passagem de Linha de Ônibus, se constata que os itinerários na rua Cel. Claudino, em realidade, são no trecho entre a Av. Icaraí e a Cel. Massot, ou seja, na direção oposta em relação ao trecho de projeto (entre Av. Icaraí e a entrada da Vila do Jockey Clube). Assim, no trecho em questão, não existe tráfego de ônibus. Soma-se a isto que a rua termina no portão de acesso a Vila Hípica, sem previsão de viradouro ou “cul de sac”, o que impediria qualquer acesso de ônibus.;
- O tráfego local apresenta fluxo diário maior de caminhões médios, seja para acesso à Vila Hípica (transporte de animais, alimentos, etc), seja para acesso a estabelecimentos comerciais (farmácia veterinária, armazém, etc);

Admitindo-se válidas estas premissas, com exclusão do tráfego de ônibus, procedeu-se ao levantamento de campo, com medições estimativas do tráfego local

¹ Manual de Pavimentação (1996), Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, Rio de Janeiro, 2ª Edição, IPR Publicação 697, 320p.

e existência de pontos de comércio, com ênfase para avaliação quantitativa da passagem de caminhões.

Em especial, foi anotada a frequência de passagem do caminhão do lixo, avaliada em 3 vezes por semana. Segundo informações do DMLU a carga e a frequência dos caminhões deve ser considerada da seguinte forma:

- veículo compactador com capacidade de 15m³, toco;
- peso bruto total = 19 ton.;
- tara do caminhão = 10 ton.;
- distribuição por eixo = 70% no traseiro e 30% no dianteiro.

A passagem do veículo na rua, apesar de ser 3 vezes por semana, tem a agravante da rua ser interrompida. Isto determina que, sobre um mesmo ponto, o veículo passe duas vezes, o que duplica a incidência de passagem. Assim, para fins práticos, foi considerada uma passagem do caminhão do lixo duas vezes na mesma via, três vezes por semana, o que resulta numa frequência média de uma passagem por dia.

Ainda sobre o caminhão do lixo, cumpre destacar que a estimativa da carga por eixo foi realizada considerando-se a média da plena carga (19 ton. x 0,7 = 13,3 ton.) e da meia carga (14,5 ton. x 0,3 = 10,15 ton.). Desta forma, sobre o eixo traseiro resulta aproximadamente 12 ton., enquanto no eixo dianteiro foi admitida uma carga de até 8 ton.

O Quadro abaixo apresenta um resumo geral da natureza e da estimativa de composição da frota de caminhões, bem como do Volume Médio Diário, que se espera para o ano de abertura ao tráfego.

Composição e Estimativa da Frota de Veículos Diários

| Frota de Caminhões | VDM (veic./dia) | Frequência Diária de Eixos | | | Total de Eixos |
|--------------------|-----------------|----------------------------|--------|---------|----------------|
| | | 5 ton. | 8 ton. | 12 ton. | |
| Pesado (Lixo) | 1 | -- | 1 | 1 | 2 |
| Médio (comerciais) | 12 | 8 | 16 | -- | 24 |
| Leve (comerciais) | 5 | 7 | 3 | -- | 10 |
| Total | 18 | 15 | 20 | 1 | 36 |

Nota: foram desconsiderados veículos tipo automóveis, embora calculáveis, pois sua influência é desprezível.

Observa-se que, pela estimativa do VDM, o segmento de rua em questão se enquadra como via local com acesso de caminhões, recomendando o enquadramento como **CLASSE 1** conforme estabelecido pelo Termo de Referência.

A partir na análise destes dados de campo, o Quadro a seguir mostra o cálculo dos Fatores de Carga, ponderados para cada tipo de eixo.



Cálculo do Fator de Carga - FC

| Eixo | Nº de Eixos | % | Fator de Equivalência | Fator de Carga | |
|--|-------------|------|-----------------------|----------------|-------------|
| 5 ton. | 15 | 41,6 | 0,1 | 4,16 | |
| 8 ton. | 20 | 55,6 | 1,0 | 55,6 | |
| 12 ton. | 1 | 2,8 | 9,0 | 25,2 | |
| Total | 36 | | -- | 84,96 | |
| Nota: os Fatores de Equivalência foram obtidos do ábaco da pág. 206, do Manual de Pavimentação DNER (1996) | | | | 0,8496 | FV=Soma/100 |

Considerando um Fator de Eixos FE=2,0; um Fator Regional FR=1,0; e adotando-se uma taxa de crescimento anual de t=5% e um período de P=10 anos, em progressão geométrica, tem-se a seguinte estimativa total do Valor de N no horizonte de projeto:

$$N = 0,8496 \times 2 \times \{365 \times 18 \times [(1+5/100)^{10} - 1]\} / (5/100)$$

$$N = 1,40 \times 10^5$$

3.3 – Dimensionamento da Estrutura do Pavimento

O dimensionamento do pavimento foi realizado a partir das formulações definidas pelo Método Murillo, do DNER.

Partindo-se de ISP = 9%, definido pelos Estudos Geotécnicos, e $N_{calc}=1,40 \times 10^5$ ($< 10^6$), a pavimentação da rua foi ratificada com critério de enquadramento como Classe 1 (via local com acesso de caminhões).

Para enquadramento na Classe 1, a espessura de revestimento asfáltico, tipo CBUQ (Concreto Asfáltico Usinado a Quente), resulta numa espessura real de 5cm, a ser aplicada sobre Base Granular. Especifica-se que a camada de concreto asfáltico deverá se enquadrar na Faixa II do Caderno de Encargos da SMOV.

A Base Granular foi definida como Brita Graduada, compactada até atingir no mínimo 100% em relação ao ensaio Proctor Modificado de referência.

A camada de sub-base, também granular, foi adotada como Rachão devido a tendência do subleito se apresentar saturado e com deficiência de drenagem. Destaca-se que a utilização de saibro como camada de sub-base ou de reforço, não tem sido utilizada pela SMOV, devido às restrições ambientais para sua exploração e aos aspectos técnicos. Sua utilização está restrita às situações específicas, quando o material saibroso se apresenta pouco micáceo, com boas condições de drenagem na geometria de projeto, o que não é o caso da rua em projeto

Assim, considerando os seguintes fatores de equivalência estrutural:

- Para CBUQ: $K_r = 2,0$;
- Para Camadas Granulares: $K = 1,0$;



Bem como o ábaco apresentado no item 3.3 do Termo de Referência, que leva em conta as inequações do método do DNER, foi possível adotar as seguintes espessuras para as camadas do pavimento.

Estrutura do Pavimento da Rua

| Camada | Tipo de Material | Espessura Real (cm) |
|-------------------|------------------|---------------------|
| Revestimento | CBUQ | 5,00 |
| Base Granular | Brita Graduada | 15,00 |
| Sub-base Granular | Rachão | 17,00 |
| | Total | 37,00 |

3.4 – Substituição de Solos Inadequados

As investigações geotécnicas não indicam, a rigor, necessidade de remoção e substituição de solos inadequados do subleito. Entretanto, caso ocorram fatos supervenientes durante a execução das obras, eventuais substituições poderão ser executadas com areia lavada ou através do espessamento da camada de rachão.

3.5 – Especificações Técnicas

As obras deverão ser executadas em conformidade com o Caderno de Encargos da SMOV/PMPA, relativos as obras de pavimentação. Onde houver omissão ou necessidade de complementação, deverão ser obedecidas as Especificações Gerais de Serviços pertinentes padronizadas pelo DNER.



4 - PROJETO DE DRENAGEM SUPERFICIAL



4 - PROJETO DE DRENAGEM SUPERFICIAL

4.1 - Estudos Hidrológicos

O tempo de recorrência adotado na determinação da intensidade de chuva foi de 5 anos, para a microdrenagem e 10 anos para a macrodrenagem, conforme orientações do DEP – Departamento de Esgotos Pluviais, da PMPA.

A equação da chuva para determinação dos valores de intensidade pluviométrica (I) foi baseada na expressão:

$$I_{m\acute{a}x} = \frac{a.Tr^b}{(td + c)^d}$$

Sendo:

$I_{m\acute{a}x}$ = intensidade máxima em mm/h;

T_r = tempo de recorrência em anos;

td = tempo de duração da precipitação que deve ser igual ao tempo de concentração em minutos;

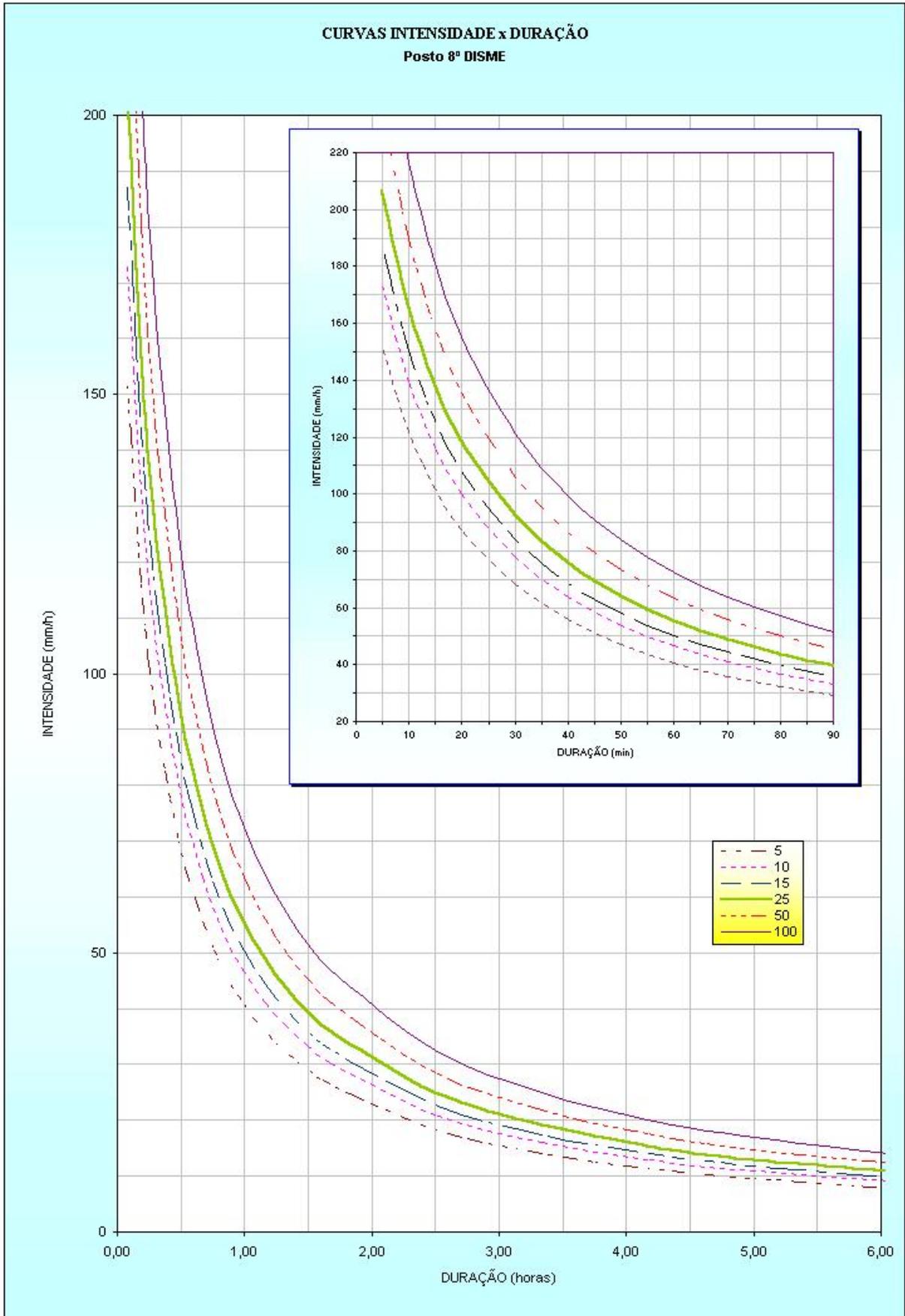
a, b, c, e = parâmetros relativos às unidades empregadas e próprias do regime pluviométrico local.

De acordo com o zoneamento estabelecido pelo DEP, a expressão da equação da chuva para determinação dos valores de intensidade pluviométrica deverá corresponder ao Posto 8° DISME, onde se insere o local objeto de projeto.

Desta forma, a fórmula para a obtenção da intensidade de chuva de projeto utilizada tem a seguinte apresentação:

$$I_{m\acute{a}x} = \frac{2491,782.Tr^{0,192}}{(td + 16)^{1,021}}$$

Na página seguinte apresenta-se o gráfico de Intensidade-Duração-Freqüência (curvas IDF) obtido a partir da fórmula anteriormente descrita para as intensidades pluviométricas no Posto 8° DISME. Nele são demonstradas curvas para tempos de recorrência de 5, 10, 15, 25, 50 e 100 anos. Para efeitos de cálculo de intensidade pluviométrica, foram utilizados os resultados numéricos destas fórmulas, sendo estes gráficos somente apresentados de forma a ilustrar e orientar o comportamento pluviográfico provável nos postos estudados.





4.2 - Memória Justificativa

As diretrizes e soluções indicadas para o projeto de drenagem superficial do trecho em apreço foram estabelecidas a partir do conhecimento dos pontos de deságüe e do projeto geométrico.

Assim, a concepção de projeto contempla basicamente a questão das águas pluviais, sua captação, condução e encaminhamento final.

O sistema poderá eventualmente, a critério do DEP, receber contribuições de esgotos domésticos, desta forma atuando como sistema unitário de esgotos. Assim, pode-se prever uma rede complementar, exclusiva para esgoto sanitário, permitindo a ligação do efluente cloacal de todas as habitações.

A concepção do sistema seguiu as orientações e critérios do Departamento de Esgotos Pluviais da Prefeitura Municipal de Porto Alegre - DEP, bem como o Caderno de Encargos do Município de Porto Alegre, Volume 4 - Esgotos Pluviais.

4.2.1 - Captação

A captação será feita mediante a utilização de bocas-de-lobo. A ligação entre as bocas-de-lobo e os PVs (poços de visita) será executada com tubulação de diâmetro de 30cm.

A previsão de bocas-de-lobo é embasada na capacidade de absorção das mesmas e nas condições de vazão da sarjeta, desde que sejam atendidos os limites estabelecidos no Caderno de Encargos - Vol. 4.

4.2.2 - Traçado da Rede

O traçado da rede levou em consideração, entre outros, os seguintes aspectos principais:

- condição atual da via urbana;
- existência de meio-fio junto aos passeios laterais;
- largura dos passeios;
- possibilidade de funcionamento como rede mista;
- condições de operação e manutenção da rede;
- ponto de lançamento final.

Tendo-se em conta estas considerações iniciais, bem como os elementos dos estudos hidrológicos, partiu-se para a concepção do sistema de esgotamento pluvial.

O traçado da tubulação condutora das águas pluviais, considerados os aspectos antes relacionados, se efetuará normalmente em um dos lados, e preferencialmente sobre os passeios, respeitando as interferências com benfeitorias existentes. O recobrimento mínimo a ser obedecido será de 0,60m nos passeios e 1,00m na pista,



conforme a boa técnica recomenda. Caso não seja possível atender estes critérios, as tubulações deverão ser envelopadas. Também deverão ser envelopados todos os coletores de fundo, independentemente de seu diâmetro e profundidade.

Os poços de visita (PV) foram previstos estrategicamente na rede coletora, conforme os seguintes critérios:

- distância máxima consecutiva de 50m entre PVs;
- as mudanças de diâmetro, direção e declividade da tubulação;
- nas interligações de tubulações;
- a altura máxima dos PVs será de 2,50m;
- e o ressalto (degrau) máximo de 1,20m.

Por outro lado, também é importante salientar que a concepção do traçado da rede seguiu criteriosamente os aspectos de lançamento final dos esgotos, sendo estes em local de plena assimilação, definidos pelo DEP.

4.2.3 - Cálculo das Vazões

Na determinação das vazões foi utilizado o Método Racional, escolhido por ser o método mais indicado para pequenas bacias de contribuição.

O valor do coeficiente de escoamento médio ponderado ou “run-off” adotado, foi de $C=0,60$ por tratar-se de áreas urbanas não centrais.

O tempo de concentração referente as contribuições externas a via, foi calculado pela fórmula de KIRPICH, cuja expressão é:

$$tc = 0,01947 \cdot \frac{L^{0,77}}{i^{0,385}}$$

Sendo:

Tc = tempo de concentração em minutos;

L = comprimento do talvegue em metros;

i = declividade média do talvegue em metros por metros.

No caso de cabeceiras de rede, quando não existirem contribuições externas, o tempo de concentração inicial adotado foi de 5 minutos.

4.2.4 - Locais de Lançamento

O local definido para o lançamento das águas pluviais captadas pela rede de drenagem projetada será coletor de fundos de diâmetro 1,20m. Este coletor cruza o trecho em estudo no km 0+110, em direção à casa de bombas junto ao Arroio Cavahada.



4.3 - Cálculos Hidráulicos

4.3.1 – Sistemática de Cálculo

Os cálculos hidráulicos foram efetuados através de uma sistemática largamente utilizada em trabalhos de engenharia pluvial urbana. Utilizou-se, através de processamento computacional, planilhas de dimensionamento hidráulico, em excel.

Inicialmente, foram numerados os coletores individualizados pelos pontos de lançamento final dos esgotos. Os subtrechos foram identificados em ordem de importância, sendo colocados na coluna 1 da referida planilha.

As colunas 2 e 3 identificam os vértices do subtrecho, de montante para jusante.

A coluna 4 apresenta a extensão entre os vértices.

As áreas contribuintes, no subtrecho e acumuladas, são apresentadas nas colunas 5 e 6.

As cotas dos tampos dos PVs são apresentadas nas colunas 7 e 8 (correspondente as cotas do passeio).

A coluna 9 apresenta a declividade longitudinal do terreno superficial ao longo do subtrecho em questão.

O tempo de concentração (T_c) é apresentado na coluna 10, sendo acumulados pelo tempo de percurso, calculado na coluna 18.

A intensidade de chuva adotada é apresentada na coluna 11.

A vazão de dimensionamento é apresentada na coluna 12.

A coluna 13 identifica o diâmetro adotado para o subtrecho, função de sua declividade, conforme a coluna 14.

A vazão obtida a plena seção do tubo é apresentada na coluna 15.

As velocidades, a plena seção (V_{DN}) e de dimensionamento (V_N), são apresentadas nas colunas 16 e 17.

As cotas que definem o greide da tubulação estão lançadas nas colunas 19 e 20.

4.3.2 - Planilhas de Dimensionamento

A seguir apresentam-se as planilhas correspondentes aos cálculos hidráulicos, conforme os procedimentos descritos acima.

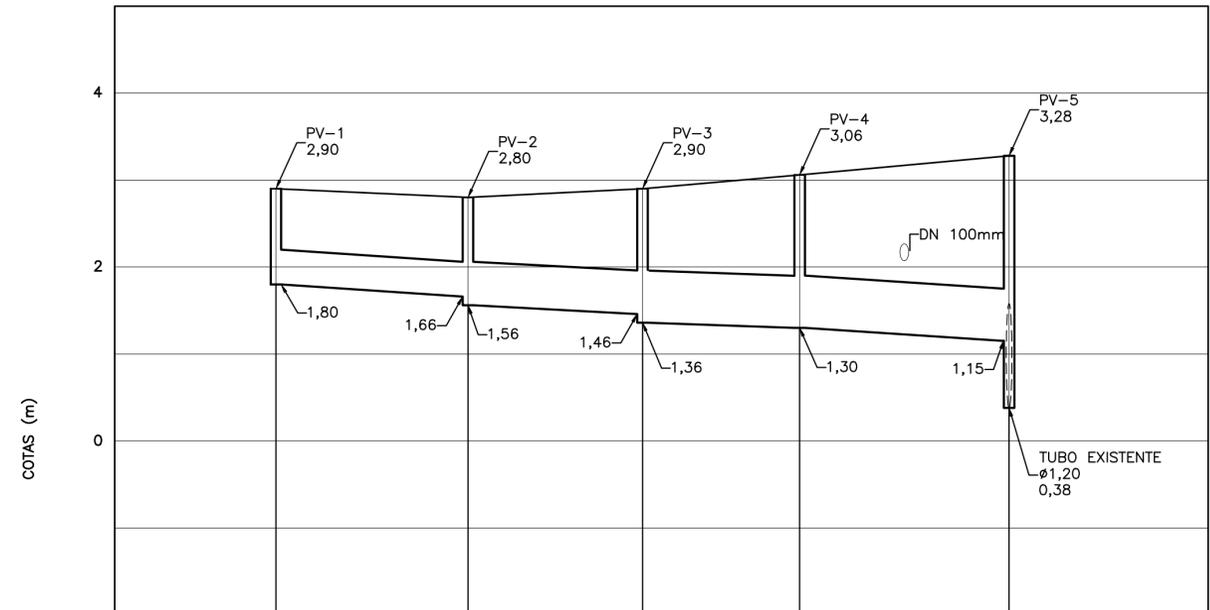


4.4 - Especificações Técnicas

Os serviços de drenagem superficial deverão ser executados conforme as recomendações do caderno de encargos do Departamento de Esgotos Pluviais da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, DEP-CE/92.

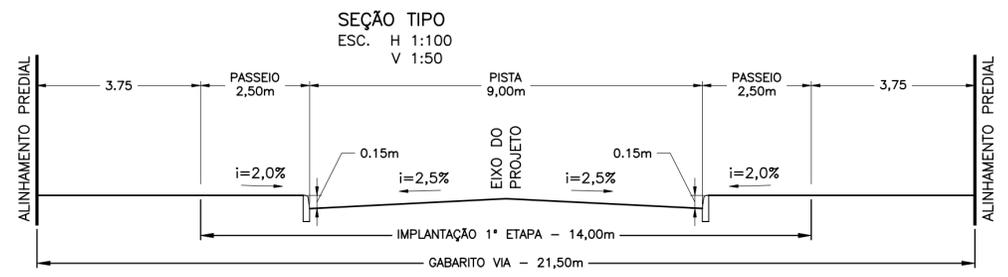
4.5 – Desenhos do Projeto de Drenagem Pluvial

A seguir são apresentados os desenhos do projeto de drenagem, devidamente aprovados pelo DEP.



| | | | | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|
| DISTÂNCIA (m) | 22,00 | 20,00 | 18,00 | 24,00 |
| DIÂMETRO (m) | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,60 |
| DECLIVIDADE(m/m) | 0,0064 | 0,0050 | 0,0035 | 0,0062 |
| ESTAQUEAMENTO | 0+024,18 | 0+046,18 | 0+066,18 | 0+084,18 |

PERFIL DA REDE PLUVIAL PROJETADA
 ESC. HORIZONTAL 1:500
 ESC. VERTICAL 1:50



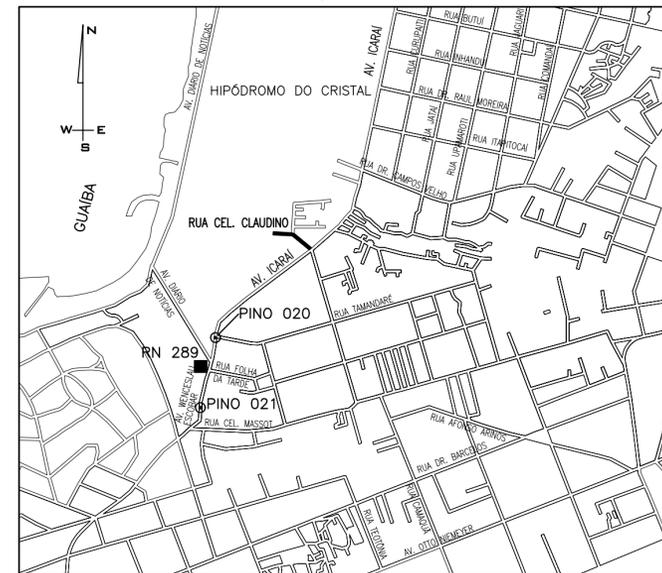
SEÇÃO TIPO
 ESC. HORIZONTAL 1:100
 VERTICAL 1:50

| CONVENÇÕES: | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|
| | EXISTENTE | PROJETADA | A DEMOLIR |
| BOCA DE LOBO | | | |
| POÇO DE VISITA | | | |
| POÇO DE VISITA C/ TAMPA F.F. | | | |
| POÇO DE VISITA CONJUGADO COM BOCA DE LOBO | | | |
| POÇO DE VISITA SANITÁRIO | | | |
| REDE PLUVIAL | | | |
| REDE SANITÁRIA | | | |
| REDE DE ÁGUA | | | |
| VALA | | | |

LEGENDA

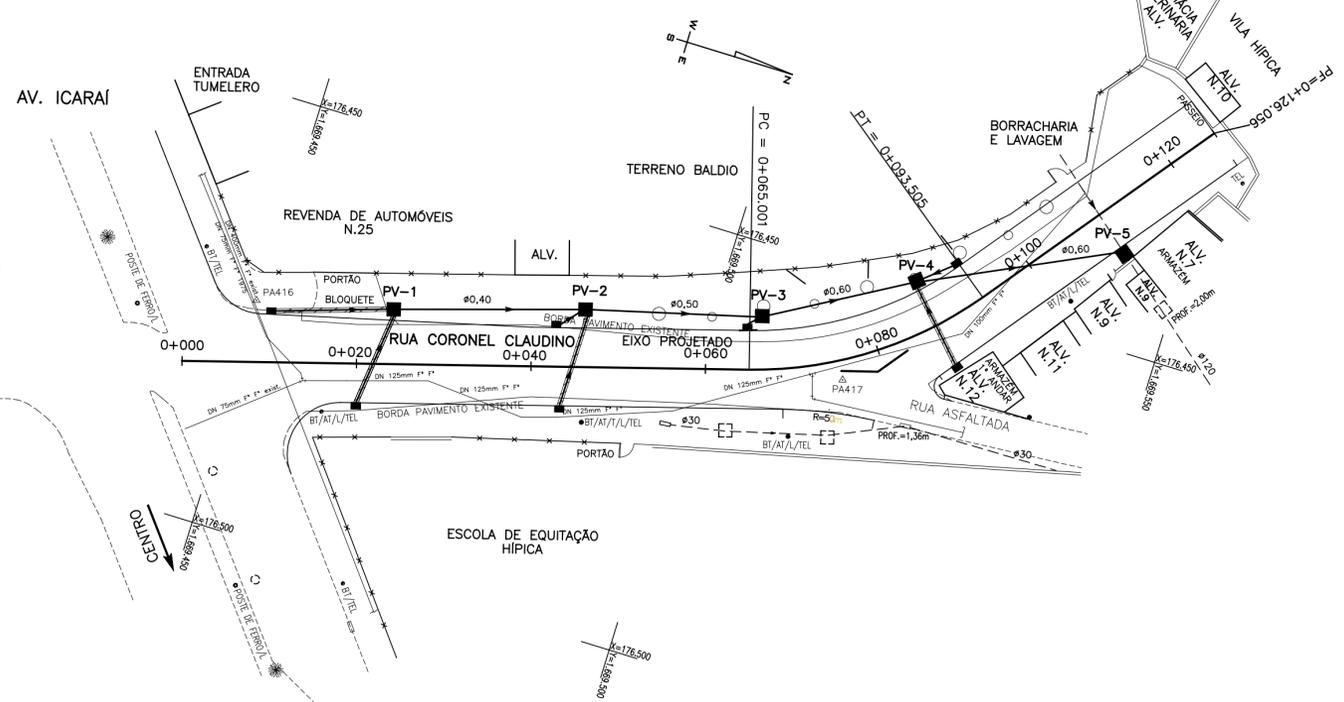
- ENVELOPAMENTO (PLANTA BAIXA)
- ENVELOPAMENTO (PERFIL)

PLANTA DE SITUAÇÃO DO TRECHO



REFERÊNCIAS PLANIALTIMÉTRICAS

| Datum: Carta Geral | | | CMPM | |
|--------------------|-------------|---------------|------|-------|
| Nº DO PINO | ABSCISSAS | ORDENADAS | RN | COTA |
| 2987.2F 20 | 176.096,248 | 1.669.096,766 | 289 | 4,563 |
| 2987.2F 21 | 176.040,038 | 1.668.755,241 | | |



PLANTA BAIXA
 ESC. 1:500

| | | | | |
|----------|-----------------|------------|------------|------------|
| 00 | EMISSÃO INICIAL | Tatiana F. | Luciano B. | 15/04/2002 |
| REVISÕES | ASSUNTO | DESENHO | VISTO | DATA |

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
 DEPARTAMENTO DE ESGOTOS PLUVIAIS

PRONTO DE ESGOTO PLUVIAL
RUA CORONEL CLAUDINO - BAIRRO CRISTAL
PLANTA BAIXA E PERFIL DA REDE PLUVIAL PROJETADA

PRANCHA 1/1

| | | | |
|--|--|---------------------|-------------------------------------|
| ENGENHEIRO RESPONSÁVEL: ENG. LUCIANO S. BARTZEN ACL ASSESSORIA & CONSULTORIA LTDA. | DIRETOR DE DIVISÃO: ENG. JORGE A. P. MOOJEN | | |
| CHEFE DE SEÇÃO: ENG. MAGDA CARMONA | DIRETOR DEP: AIRTO FERRONATO | | |
| DESENHO: TATIANA F. | ESCALA: INDICADA | DATA: JUNHO/2002 | CÓDIGO: ACL0151-D-CLA-PLU-001-00 |



5 - ORÇAMENTO