UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

ANÁLISE CRÍTICA DA CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E PROPOSTA METODOLÓGICA PARA CONDIÇÕES BRASILEIRAS

VOLUME III

LÁZARO VALENTIN ZUQUETTE

DEDALUS - Acervo - EESC
31100017199

ORIENTADOR: Prof. Dr. Nilson Gandolfi

Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Doutor em Engenharia Civil : Geotecnica.

São Carlos
1997

SUMÁRIO

VOLUME I

INTRODUÇÃO..... 001

I - SISTEMÁTICA PARA ELABORAÇÃO DE MAPAS

1- Considerações Gerais..... 005
- Tipos de informações..... 005
- Tipos de atributos..... 007
- Tipos de unidades..... 008

2- Meios e Classificações para a Composição dos Mapas..... 012
- Matrizes..... 013
- Variação temporal..... 015
- Agrupamento..... 015
- Divisão..... 017

3- Ordem dos Contatos..... 018

4- Representação das Variações Verticais..... 020

5- Operações Executadas sobre Mapas..... 024
- Generalização..... 024
- Seleção..... 027
  - Adição e Superposição..... 028
- Covariação..... 029
- Mecanismos de Mudanças..... 034
  - Transformação..... 034

6- Comentários Específicos para Mapas Geotécnicos..... 036

7- Mecanismos para Definir Unidades nos Mapas Geotécnicos..... 039

8- Princípios Gerais - Mapeamento Geotécnico..... 040
- Princípios Gerais..... 040
- Custos..... 042
- Tipos de Mapas Geotécnicos quanto a apresentação dos atributos..... 042
- Mapeamento Geotécnico como Indicador para o Planejamento.... 046
- Uso dos Documentos Resultantes do Mapeamento Geotécnico..... 052

II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

II.1- METODOLOGIAS E SISTEMÁTICAS 055

- Metodologia P.U.C.E.(Austrália).....056
- Metodologia da Espanha.....073
- Metodologia para Mapeamento de Áreas com Materiais Instáveis (Hinojosa e Leon)..(Espanha).....092
- Sistemas de Informações Geo-ambientais.....099
  - A.R.D.A.
  - Ontário (a)
  - Ontário (b)
  - Suíça

  CANADÁ
- Metodologia - New Jersey..(U.S.A).....108
- Metodologia de Kiefer.(U.S.A).....158 15
- Metodologia da Inglaterra.....110
- Metodologia Proposta por Mathewson e Font.....116
- Metodologia ZERMOS..(França).....118
- Sistemática Aplicada em Franconia (Froelich et alii).(U.S.A).....131
- Sistemática de M. Humbert.....155
- Metodologia - U.R.S.S.....136
- Sistemática de Bottino e Civita.(Itália).....170
- Análise das Metodologias e Sistemáticas e Possíveis Adaptações.....183

II.2- BANCO DE DADOS

- Fundamentos.....196
- Princípio de um Sistema Dinâmico para os Mapas Geotécnicos.....196
- Vantagens e Desvantagens.....199
- Principais Bancos de Dados.....200
  - Sistema GEOSYS.....201
  - Banco da Cidade de Rouen.....203
  - Sistema GEORET.....206
  - Sistema TWEGS.....206
  - Banco de Dados Automático.....211
  - Banco de Dados TCHECO.....219
  - Banco de Dados Automático de Hasan e West.....220
  - Sistemas Adotados por Diversos Laboratórios Regionais do Ponts et Chaussées.....222
  - Banco de Dados Geotécnicos (Hungria).....222
  - Sistema Geoshare.....224
  - Conjunto de Programas Aplicados em Grenoble.....224

III - PROPOSTA METODOLÓGICA

Condições Básicas que Orientam a Elaboração da Proposta Metodológica 226

1- Introdução..... 227
- Porque os Mapas Geotécnicos..... 227
- Viabilidade da Metodologia..... 228
- Uso do Mapeamento Geotécnico..... 229
- Mapeamento Geotécnico..... 231

2- Usuários mais Comuns e suas Necessidades..... 232

3- Classes de Documentos Utilizados..... 236
- Mapas Básicos Fundamentais..... 236
- Mapas Básicos Opcionais..... 239
- Mapas Auxiliares..... 249
- Cartas Derivadas ou Interpretativas..... 250

4- Classificação dos Documentos..... 251
- Escala..... 251
- Finalidade..... 251
- Forma (maneira) de Apresentação das Informações..... 254
- Mapeamento Geotécnico em Escalas entre 1:100 000 e 1:250 000 257

5- Cartas Derivadas ou Interpretativas..... 261
- Atributos x Uso x Obtenção..... 261
- Carta para Erodibilidade..... 263
- Carta para Fundação..... 273
- Carta para Escavabilidade..... 282
- Carta para Deposição de Rejeitos Sépticos..... 285
- Carta de Materiais para Construção..... 305
- Carta para Estabilidade de Taludes..... 327
- Carta para Obras Enterradas..... 334
- Carta para Irrigação..... 341
- Carta para Obras Viárias..... 363
- Carta de Restrições Ambientais..... 375
- Carta para Orientação (Zoneamento)..... 378

6- Atributos.....380
- Obtenção e Observação.....380
- Trabalhos já Realizados.....380
- Mapas.....380
- Sondagens.....381
- Ensaios Realizados por Empresas Públicas e Privadas..382
- Confiabilidade dos Dados já Existentes.....382
- Uso de Fotografias Aéreas e Outras Imagens.....382
- Trabalho de Campo.....384
- Trabalhos de Superfície.....384
- Investigação de Subsuperfície.....385
- Trados Manuais.....385
- Poços e Trincheiras.....385
- Sondagens Geofísicas.....386
- Penetrômetros Alternativos.....389
- Onde (local) Obter os Atributos.....405
- Ensaios sobre os Materiais Rochosos e Inconsolidados....410
- Ensaios para Materiais Inconsolidados.....410
- Ensaios para Materiais Rochosos.....416
- Propriedades Estimadas.....423
- Permeabilidade.....423
- Compressibilidade.....426
- Expansibilidade.....431
- Resistência.....431

7- Classificações.....437

8- Simbologia.....452

9- Banco de Dados e Ficha de Dados Geológicos - Geotécnicos.....472

VOLUME III

IV - APLICAÇÃO
- Justificativa da Aplicação.....480
- Localização e Divisão Política.....481
- Aspectos Fisiográficos 484
- Geomorfologia.....484
- Aspectos Climáticos.....487
- Drenagem Geral.....487
- Vegetação.....490
- Componentes do Meio Físico.....492

- Geologia..... 492
- Materiais Inconsolidados..... 525
- Águas..... 555
  - Subterrânea 555
  - Superficial..... 563
- Cartas Interpretativas..... 565
  - Carta das Condições Hidrogeológicas..... 565
  - Carta para Fundações..... 569
  - Carta de Erodibilidade..... 574
  - Carta para Rejeitos Sépticos..... 575
  - Carta das Condições de Escavabilidade..... 578
  - Carta para Irrigação..... 579
  - Outras Considerações..... 580

V - CONCLUSÕES..... 582

VI - LISTAGEM BIBLIOGRÁFICA
- Mapeamento Geotécnico..... 590
- Áreas afins..... 657

TABELAS

TABELA 01- Exemplo de Unidades taxonômicas.....044

TABELA 02- Níveis de Planejamento x Componentes do Meio Físico.....053

TABELA 03- Sistema de Nomenclatura para Províncias.....060

TABELA 04- Sistema Numérico para Nomenclatura de Modelo de Terreno.....063

TABELA 05- Sistema de Classificação dos Solos.....062

TABELA 06- Sistema de Classificação da Vegetação.....062

TABELA 07- Sistema para Nomenclatura de Unidades de Terreno.....063

TABELA 08- Nomenclatura para Componentes do Terreno.....064

TABELA 09- Classe de Intervalos para os Parâmetros do Terreno.....065

TABELA 10- Classificação dos Terrenos - Divisão e forma de Registro.....070

TABELA 11- Formas de Análise e Quantificação para cada Classe do Terreno.070

TABELA 12- Construções x Classes de Terreno.....072

TABELA 13- Níveis Administrativos x Níveis de Utilização.....074

TABELA 14- Critérios de Classificação.....076

TABELA 15- Condições Construtivas e Problemas.....079

TABELA 16- Plano para Elaboração do Mapa Geotécnico Básico (1:25 000)....085

TABELA 17- Tipos de Relevo.....096

TABELA 18- Grupos Geotécnicos.....096

TABELA 19- Classificação dos Documentos.....112

TABELA 20- Ficha de Estudo para Regiões com Movimentos de Massa, utilizada pela Metodologia ZERMOS - B.R.G.M.....129

TABELA 21- Esquema de Legenda para Mapa Geotécnico Especial.....141

TABELA 22- Unidades Taxonômicas x Escalas x Critérios.....141

TABELA 23- Principais Feições dos Complexos Litológicos, Superficiais e suas Características.....178

TABELA 24- Pesos para as Variações Tecnológicas, Antrópicas e de Atributos.....179

TABELA 25- Parâmetros Geotécnicos e Grau de Influência.....181

TABELA 26- Formações dos Principais Programas que compõe o "GEOSYS".....202

TABELA 27- Algumas Características dos Banco de Dados do L.C. Ponts et Chaussées.....223

TABELA 28- Índices Básicos para a Avaliação do Meio Físico.....258

TABELA 29- Relações Atributos x Aptidões.....261

TABELA 30- Atributos x Meios de Obtenções.....262

TABELA 31- Velocidades de Segurança contra a Erosão.....264

TABELA 32- Classificação dos Terrenos de Fundação.....279

TABELA 33- Pressões Admissíveis.....279

TABELA 34- Possíveis Valores de Carga Admissível sob Carregamento Estático Vertical.....280

TABELA 35- Pressões Admissíveis no Solo (DIN 1054).....280

TABELA 36- Classificação dos Materiais com Fins à Escavabilidade.....284

TABELA 37- Principais Fontes e Causas de Poluição das Águas Subterrâneas. 287

TABELA 38- Relações entre Potencial de Contaminação e a Facilidade que os Aquíferos Apresentam para serem Poluídos.....287

TABELA 39- Grupos Rochosos de Materiais para Construção Civil.....311

TABELA 40- Correlações Petrográficas para Valores de Referência.....311

TABELA 41- Relações entre Características Petrográficas e Propriedades de Agregados para Pavimentação.....312

TABELA 42- Limites de Sulfetos para Concretos.....314

TABELA 43- Características que as Rochas devem Apresentar para que sejam Utilizadas na Construção Civil.....316

TABELA 44- Parâmetros a,b e c para o calculo do Coeficiente de polimento acelerado 319

TABELA 45- Limites básicos para utilização das lateritas 324

TABELA 46- Concentrações de sulfatos..... 338

TABELA 47- Características Básicas das Principais Fibras que são Usadas em Geotêxteis.....339

TABELA 48- Agressividade da Água Devida a Substâncias Dissolvidas(TGL-11. 357).....340

TABELA 49- Capacidade de infiltração 344
TABELA 50- Classificação dos Solos quanto a Salinidade.....350
TABELA 51- Aptidão dos Solos para a Construção de Estradas.....374
TABELA 52- Previsão da Aptidão dos Solos para a Construção de Aterros.... 374
TABELA 53- Ocupação x Aptidão..... 379
TABELA 54- Principais usos das Fotos Aéreas..... 383
TABELA 55- Número de Observações Mínimas para cada Situação..... 409
TABELA 56- Classificação dos Materiais Segundo De Beer (1967)..... 420
TABELA 57- Correlações para Obtenção do Índice de Compressão..... 432
TABELA 58- Parâmetros para escavações 434
TABELA 59- Formas de Identificação e Avaliação dos Materiais em Campo.... 435
TABELA 60- Estimativa da Resistência a Compressão não Confinada (qu) de Materiais Argilosos..... 436
TABELA 61- Dados para Definir Unidades de Materiais quanto à Resistência. 436
TABELA 62- Classificação de Rochas Ígneas..... 438
TABELA 63- Classificação de Rochas Metamórficas..... 438
TABELA 64- Classificação de Rochas Sedimentares..... 439
TABELA 65- Classificação das Águas para Irrigação..... 439
TABELA 66- Limites Máximos dos Elementos Traços nas Águas Utilizadas para Irrigação..... 440
TABELA 67- Características das Águas para Fins de Irrigação..... 440
TABELA 68- Qualidade das Águas para o uso em algumas Indústrias..... 441
TABELA 69- Qualidade das Águas para uso Industrial..... 441
TABELA 70- Qualidades das Águas..... 442
TABELA 71- Contador Volumétrico de Juntas (JV)..... 442
TABELA 72- Descontinuidades..... 443
TABELA 74- Classificação Geotécnica de Rochas Carbonatadas..... 444
TABELA 75- Grau de Intemperismo..... 445
TABELA 73- Caracterização de Resistência de Solos Finos..... 443
TABELA 76- Permeabilidade de Solos e Rochas..... 446
TABELA 77- Permeabilidade de Rochas..... 446

TABELA 78 - Classificação de Solos para Aeroportos.....447

TABELA 79 - Classificação Unificada dos Solos.....448

TABELA 80 - Classificação de Solos com Comportamento Laterítico..... 449

TABELA 81 - Propriedades Típicas de Campos dosSolo Segundo a Classifica - ção Proposta por Nó gami-Villibor..... 450

TABELA 82 - Caracterização de Compacidade dos Solos Grosseiros..... 451

TABELA 83 - Classificação Geotécnica de Solos no Campo..... 451

TABELA 84 - Dados Médios de cada Sub bacia..... 491

TABELA 85 - Resumo da Estratigrafia Regional..... 493

TABELA 86 - Resultados dos Ensaios Realizados sobre os Materiais Inconsoli dados..... 530

FIGURAS

FIGURA 001- Exemplo de Sobreposição de atributos.....008

FIGURA 002- Exemplo de Matriz Atributo x Atributo.....011

FIGURA 003- Exemplo de Matriz x Lugar x Atributo e Mapa Superposto.....011

FIGURA 004- Exemplo de Relações Atributo x Material.....013

FIGURA 005- Exemplo de Medidas Ordinais.....013

FIGURA 006- Exemplo de Medidas de Intervalos e de Razões.....013

FIGURA 007- Matriz Atributo x Tempo.....015

FIGURA 008- Modelo da Análise de Matrizes para Reagrupamento.....016

FIGURA 009- Critérios para Definir as Ordens dos Contatos.....019

FIGURA 010- Mapa Representando Diversas Ordens de Contato.....019

FIGURA 011- Mapa Representando os Resultados Obtidos da Metodologia P.U.C.E022

FIGURA 012- Exemplo de Perfís Usados nos Mapas Legenda-Perfil.....022

FIGURA 013- Diagramas de Venn e Euler.....023

FIGURA 014- Mapa Representando os Diagramas de Venn e Euler.....023

FIGURA 015- Mapas com os Contatos Originais.....026

FIGURA 016- Exemplo de Generalização Cartográfica e Categórica.....026

FIGURA 017- Operações sobre Mapas.....028

FIGURA 018- Exemplo de Mapa Superposto.....029

FIGURA 019- Mapa Exemplificando Covariação.....030

FIGURA 020- Mapa do Zoneamento Geotécnico da Bacia de Zvolen.....031

FIGURA 021- Exemplo de Matriz Unidade x Unidade.....032

FIGURA 022- Diagrama de Venn (Bacia de Zvolen).....033

FIGURA 023- Matriz Tridimensional (Bacia de Zvolen).....033

FIGURA 024- Exemplo de Árvore Lógica para Definição de Unidades.....040

FIGURA 025- Diagrama de Matulla (1979).....045

FIGURA 026- Exemplo de Modelo "Computer Composite Mapping".....050

FIGURA 027- Representação de uma Vertente.....063

FIGURA 028- Fluxograma para Análise e Avaliação dos Terrenos.....069

FIGURA 029- Ordenação e Relação dos Mapas Temáticos.....089

FIGURA 030- Síntese e Relação Esquemática das Principais Cartas..... 171
FIGURA 031- Operação do "GEOSYS"..... 202
FIGURA 032- Organização e Canal de Transferência de Dados do "GEOSYS"..... 202
FIGURA 033- Sistema "GEORET"..... 207
FIGURA 034- Sistema "TWEGS"..... 210
FIGURA 035- Exemplo de Mapa-Banco de Dados (Tyne e Wear)..... 218
FIGURA 036- Fluxograma do Sistema G.D.R..... 223
FIGURA 037- Esquematização para Elaboração do Mapeamento Geotécnico em Escalas entre 1:100 000 e 1:250 000..... 259
FIGURA 038- Modelo de Combinação dos Atributos Considerados no Mapeamento Geotécnico em escalas pequenas..... 260
FIGURA 039- Velocidade de Erosão dos Terrenos em Função da Granulometria... 265
FIGURA 040- Nomógrafo - Erodibilidade..... 266
FIGURA 041- Classificação de Encostas..... 268
FIGURA 042- Quantidade Anual de Chorume após la Saída..... 297
FIGURA 043- Primeiro Aparecimento do Chorume..... 297
FIGURA 044- Carta para Avaliar os Locais com Materiais Granulares Soltos... 303
FIGURA 045- Carta para Avaliar os Locais com Dois Tipos de Materiais..... 303
FIGURA 046- Ábaco para Determinar a Área Necessária para o Aterro Sanitário 304
FIGURA 047- Adequabilidade de Diferentes Tipos de Solos para Recobrimento de Aterros Sanitários..... 304
FIGURA 048- Diagrama $\overline{X}$ - N (Granulometria)..... 371
FIGURA 049- Diagrama de Sensibilidade à Água (Sa - $\overline{X}$)..... 372
FIGURA 050- Aplicação da Classificação dos Solos em Função das Condições Hídricas..... 372
FIGURA 051- Possibilidade de Reemprego do Solo..... 373
FIGURA 052- Correlações de Tourenq e Archibaud entre Propriedades Físicas e Mecânicas para as Rochas Calcáreas..... 388

FIGURA 053- Esquema do Penetrômetro de Peso.....393
FIGURA 054- Tipos de Cones.....395
FIGURA 055- Nomograma para Determinação do Ângulo Atrito Interno.....398
FIGURA 056- Esquema do Equipamento "BORRO".....402
FIGURA 057- Penetrômetro Gouda de 25 KN.....403
FIGURA 058- Correlação entre à Resistência a Compressão Simples (σ_R) e a Penetração dos Pinos (p).....404
FIGURA 059- Diagrama para Determinação da Resistência a Compressão Simples a Partir da Dureza de Schmidt e o Peso Específico419
FIGURA 060- Relação entre a Resistência a Compressão Simples e a Dureza de Shore (Sh).....419
FIGURA 061- Resistência ao Cisalhamento não Drenada e Remoldada.....429
FIGURA 062- Permeabilidade.....429
FIGURA 063- Índice de Compressão e Índice de Compressão Normalizado.....430
FIGURA 064- Coeficiente de Consolidação.....430
FIGURA 065- Divisão Geomorfológica e Localização da Área.....482
FIGURA 066- Municípios, Principais Drenagens e Vias de Acesso.....483
FIGURA 067- Formas de Relevo.....486
FIGURA 068- Sub bacias Hidrográficas.....488
FIGURA 069- Disponibilidade Hídrica Superficial Atual e Futura.....489
FIGURA 070- Posição - Perfís Geológicos.....502
FIGURA 071- Perfil A'A.....503
FIGURA 072- Perfil B'B.....504
FIGURA 073- Perfil C'C.....505
FIGURA 074- Perfil D'D.....506
FIGURA 075- Perfil E'E.....507
FIGURA 076- Perfil F'F.....508
FIGURA 077- Perfil GG'.....509
FIGURA 078- Perfil H'H.....510

FIGURA 079- Perfil I'I.....511
FIGURA 080- Perfil J'J.....512
FIGURA 081- Perfil K'K.....513
FIGURA 082- Perfil LL'.....514
FIGURA 083- Perfil MM'.....515
FIGURA 084- Perfil NN'.....516
FIGURA 085- Perfil PP'.....517
FIGURA 086- Perfil OO'.....518
FIGURA 087- Perfil QQ'.....519
FIGURA 088- Perfil RR'.....520
FIGURA 089- Perfil SS'.....521
FIGURA 090- Perfil TT'.....522
FIGURA 091- Perfil UU'.....523
FIGURA 092- Perfil VV'.....524
FIGURA 093- Faixa Granulométrica - Residuais do Diabásio.....536
FIGURA 094- Faixa Granulométrica - Residuais do Complexo Cristalino.....539
FIGURA 095- Faixa Granulométrica - Residuais do Silt /Argilito (Siltoso).542
FIGURA 096- Faixa Granulométrica - Materiais Mistos.....544
FIGURA 097- Faixa Granulométrica - Materiais Intermediários (Argila $<$30%)547
FIGURA 098- Faixa Granulométrica - Materiais Intermediários (Argila $>$40%)548
FIGURA 099- Faixa Granulométrica - Materiais Oriundos dos Siltitos/Argilitos.....550
FIGURA 100- Faixa Granulométrica - Materiais em Depressão.....552
FIGURA 101- Faixa Granulométrica - Materiais Arenosos I.....554
FIGURA 102- Faixa Granulométrica - Materiais Arenosos II.....556
FIGURA 103- Diagrama Piper - Águas Aquífero I Tararé/Diabásio/Cristalino.561

ABREVIAÇÕES E SÍMBOLOS

- eo - Índice de Vazios Inicial ou "in situ"
- LL - Limite de Liquidez
- LP - Limite de Plasticidade
- en - Índice de Vazios num Determinado Estágio
- e - Índice de Vazios num Momento
- WN - Umidade Natural
- γ_W - Peso Específico da Água
- γ_d - Peso Específico Seco
- IAEG- Boletim da "International Assoc. Eng. Geol."
- IAEG- Congresso da "International Assoc. Eng. Geol."
- NA - Nível de Água
- ρ_d - Massa Específica Seca
- ρ_s - Massa Específica dos Sólidos
- Dr - Densidade Relativa
- ABNT- Assoc. Brasileira de Normas Técnicas
- HRB - Highway Research Board
- TRR - Trasnport and Road Research
- IAEG- International Assoc. Eng. Geology
- Se - Superfície Específica
- D_{10} - Diâmetro Efetivo
- D_{16} - Diâmetro 16%
- D_{84} - Diâmetro 84%
- D_{50} - Diâmetro 50%
- BOD - Demanda de Oxigênio Biológico
- CTC - Capacidade de Troca Catiônica
- LI - Leaching Index
- EA - Equivalente Areia
- COD - Demanda de Oxigênio Químico
- T.F.S.A - Terra fina seca ao ar
- ARG - Argilito
- SILT- Siltito
- ARE - Arenito
- GNA - Gnaísse
- DIA - Diabásio
- GRA - Granito
- MIGMA- Migmatito
- PUCE- (Paterns, Units, Components Evaluation)

- ISRM- Intern. Soc. Rock Mechanics
- K - Coeficiente de Permeabilidade
- DAEE- Departamento de Água e Energia Elétrica
- Q_t/P- Razão Vazão Total/ Precipitação
- Q_B/P- Razão Vazão Básica/ Precipitação
- Q_B/Q_t- Razão Vazão Básica/ Vazão Total
- ρ - Massa Específica Natural
- IP - Índice de Plasticidade
- emin- Índice de Vazios Mínimo
- emax- Índice de Vazios Máximo
- GCNAT- Grau de Compactação Natural
- WOT - Umidade Ótima
- Sr %- Grau de Saturação
- Ko - Fator de erodibilidade

IV APLICAÇÃO

1- JUSTIFICATIVA DA APLICAÇÃO

A metodologia proposta foi aplicada na região de Campinas, com o objetivo de avaliar a eficiência da mesma e elaborar para a região um grupo de documentos que retratem as condições do meio físico.

A escolha da região foi baseada em certas condições:

1- Presença de litologias que representem os três tipos rochosos fundamentais.

2- Condições sócio-econômicas variáveis, de baixa a alta renda, da ocupação agrícola à industrial e em processo de acelerada expansão da área urbana.

3- Presença de problemas decorrentes das inadequadas condições das ocupações.

A eficiência da metodologia foi considerada em termos de:

- Como levantar as informações já existentes, produzidas por empresas públicas e privadas.

- Obtenção dos atributos propostos através de meios simples e de baixo custo.

- Tentar verificar o nível de compatibilidade que existe entre as informações levantadas diretamente no campo e as obtidas com custos mais altos.

- Verificar se os atributos obtidos são eficientes para analisar a implementação das diversas formas de ocupação.

- Analisar se os atributos não obtidos no atual trabalho, poderão ser conseguidos com os equipamentos e/ou meios propostos.

- Gastos necessários para elaboração do mapeamento geotécnico.

- Verificar se os atributos citados na tabela 29 são suficientes para a análise do meio físico.

2- LOCALIZAÇÃO E DIVISÃO POLÍTICA

A região em questão encontra-se localizada na porção centro-leste do Estado de São Paulo, entre os paralelos 22º 45' e 23º S, e os meridianos 47º e 47º 15' W, totalizando uma área de aproximadamente 710 km^2.

A região compreende partes dos municípios de Campinas, Valinhos, Monte Mor, Sumaré, Paulínia e Americana.

Na figura 65,66 pode-se observar a localização e a divisão política. A região é cortada por diversas rodovias, tais como a Bandeirantes, Anhanguera, D. Pedro I, Campinas, Mogi Mirim, entre outras, assim como por diversas ferrovias, destacando a linha central da Fepasa e os ramais que interligam os parques industriais de Paulínia e Campinas.

A densidade populacional média é da ordem de 2.000 habitante/km^2, mas em termos absolutos a maior densidade ocorre no quadrante SE, onde estão localizadas as cidades de Campinas e Valinhos.

Na região, encontram-se diversas formas de ocupação, desde as industriais de alto, médio e pequeno porte, à hortifrutigranjeira, até o turismo e a agropecuária, ocorrendo o predomínio das indústrias em termos de renda e empregos, enquanto a agropecuária predomina em termos de área total ocupada.

FIGURA 65

DIVISÃO GEOMORFOLÓGICA
ESC- 1:4.000.000

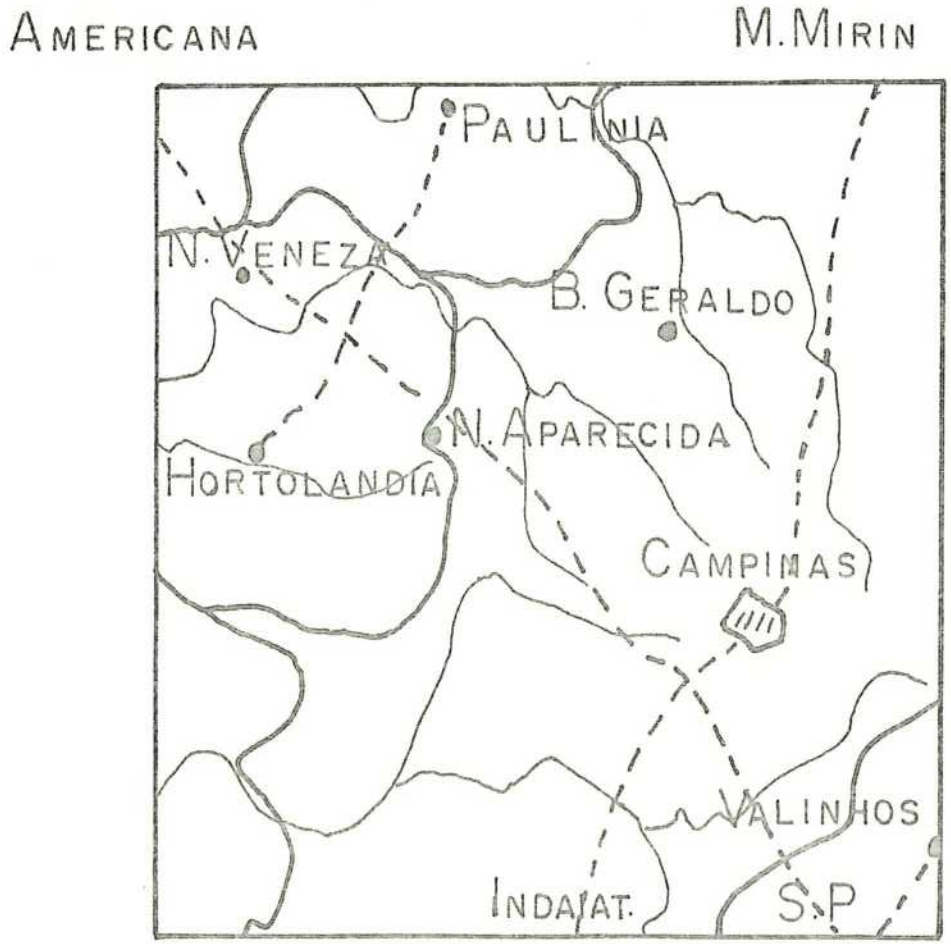


FIGURA 66 MUNICÍPIOS, PRINCIPAIS DRENAGENS E VIAS DE ACESSO.

3- ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

3.1- GEOMORFOLOGIA

A região tem sua porção oeste e parte da nordeste na Depresão Periférica e o restante no Planalto Atlântico (Planalto de Jundiaí).

A área caracterizada pelo planalto de Jundiaí é composta por morrotes alongados paralelos, com topos arredondados, vertentes com perfís retilíneos convexos. Em termos de litologia, predominam os gnaisses, migmatitos e granitos. As declividades podem atingir valores superiores a 20% (IPT, 1981).

Na porção que se encontra na Depresão Periférica, é possível identificar os seguintes domínios (IPT, 1981):

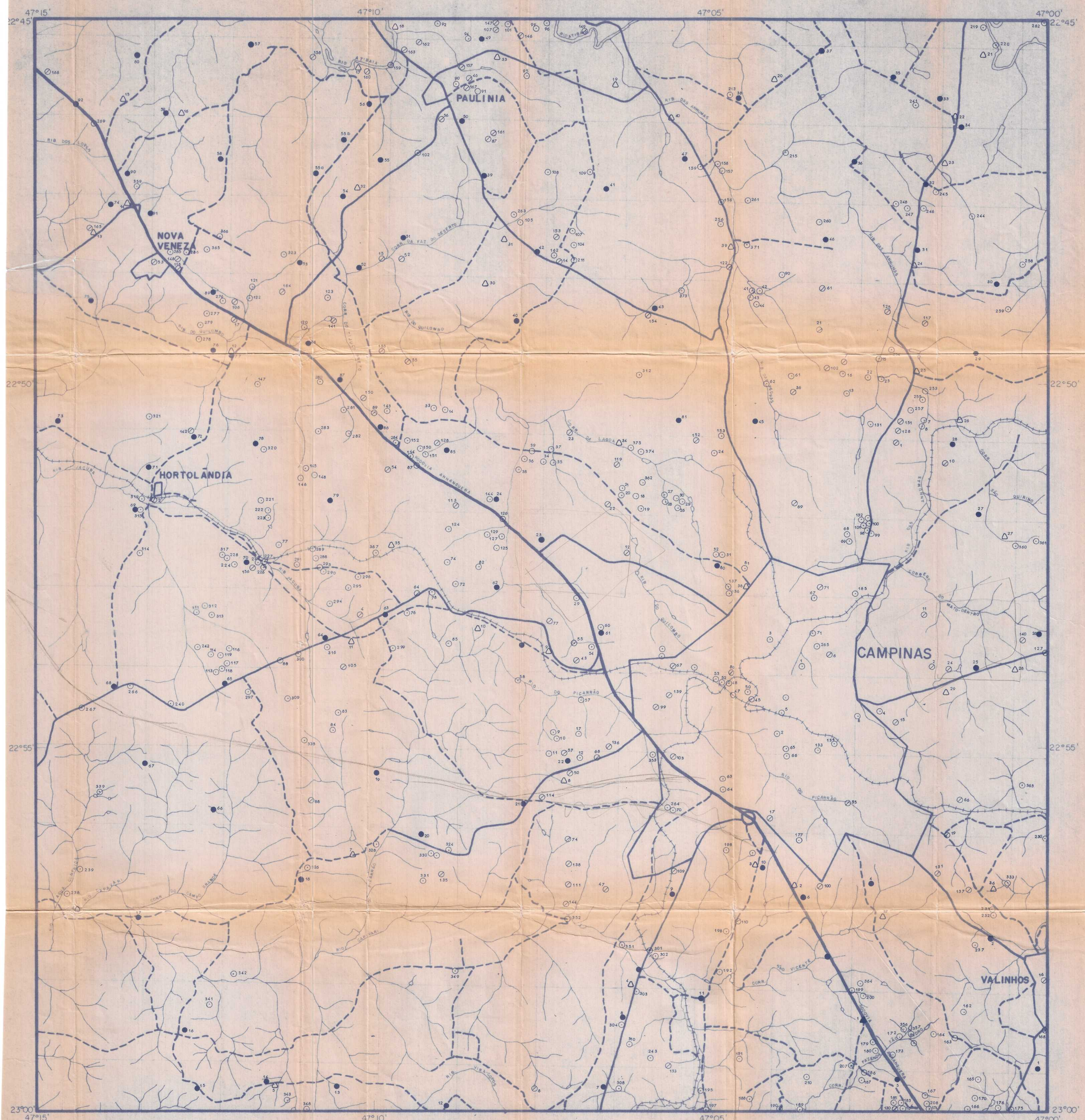
1- Relevo colinoso;
2- morrotes.

O relevo colinoso é dividido em colinas amplas e médias: as colinas amplas predominam na maior parte da região (norte), caracterizadas por interflúvios com área superior a 4 km^2, com topos extensos e aplainados e as vertentes com perfís retilíneos a convexos. As declividades podem chegar a 20% em alguns locais. As colinas médias são caracterizadas por interflúvios que variam entre 1 e 4 km^2, os topos são aplainados, as vertentes apresentam perfís de convexos a retilíneos e as declividades são semelhantes às do subdomínio anterior.

As colinas amplas, litológicamente são compostas de arenitos, siltitos, argilitos, lamitos e diabásicos, sendo estes os responsáveis pelos platôs, colinas bastante suaves e com pequenas amplitudes de relevo.

CARTA DE DOCUMENTAÇÃO ANEXO-01

anexo 01



LEGENDA

- Hidrografia
- Ferrovia
- Rodovia Principal
- Rodovia Secundária
- Cidades
- Sondagem Profunda
- Sondagem Rasa (S.P.T)
- Ponto de Observação e Amostragem de Material Inconsolidado
- Ponto de Observação e Amostragem de Material Rochoso

ESCALA - 1: 50.000

1 0 1 3 km

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1974

NM NG NQ

15°33' 0°49'34"

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE 9' ANUALMENTE

As colinas médias são caracterizadas litológicamente por arenitos, lamitos e rochas cristalinas, representadas pelos gnaisses, principalmente na porção centro-sul.

Os morrotes alongados e espigões ocorrem na porção SW da região, apresentam interflúvios sem orientação preferencial e com os topos variando entre angulosos e achatados, as vertentes são ravinadas e os perfís retilíneos; litológicamente predominam os sedimentitos finos (siltitos, argilitos, lamitos) e secundariamente os arenitos sendo que as declividades podem ser superiores a 15% em alguns locais.

A faixa de transição entre o Planalto Atlântico e a Depressão Periférica é a mais complexa de toda a região, devido às seguintes situações:

- O limite litológico entre o cristalino e a bacia sedimentar só pode ser bem observado na porção norte;

- diversos corpos intrusivos (diabásico) são encontrados próximos a este limite, alterando certas feições estruturais;

- a ocupação urbana modificou grande parte da faixa em questão e

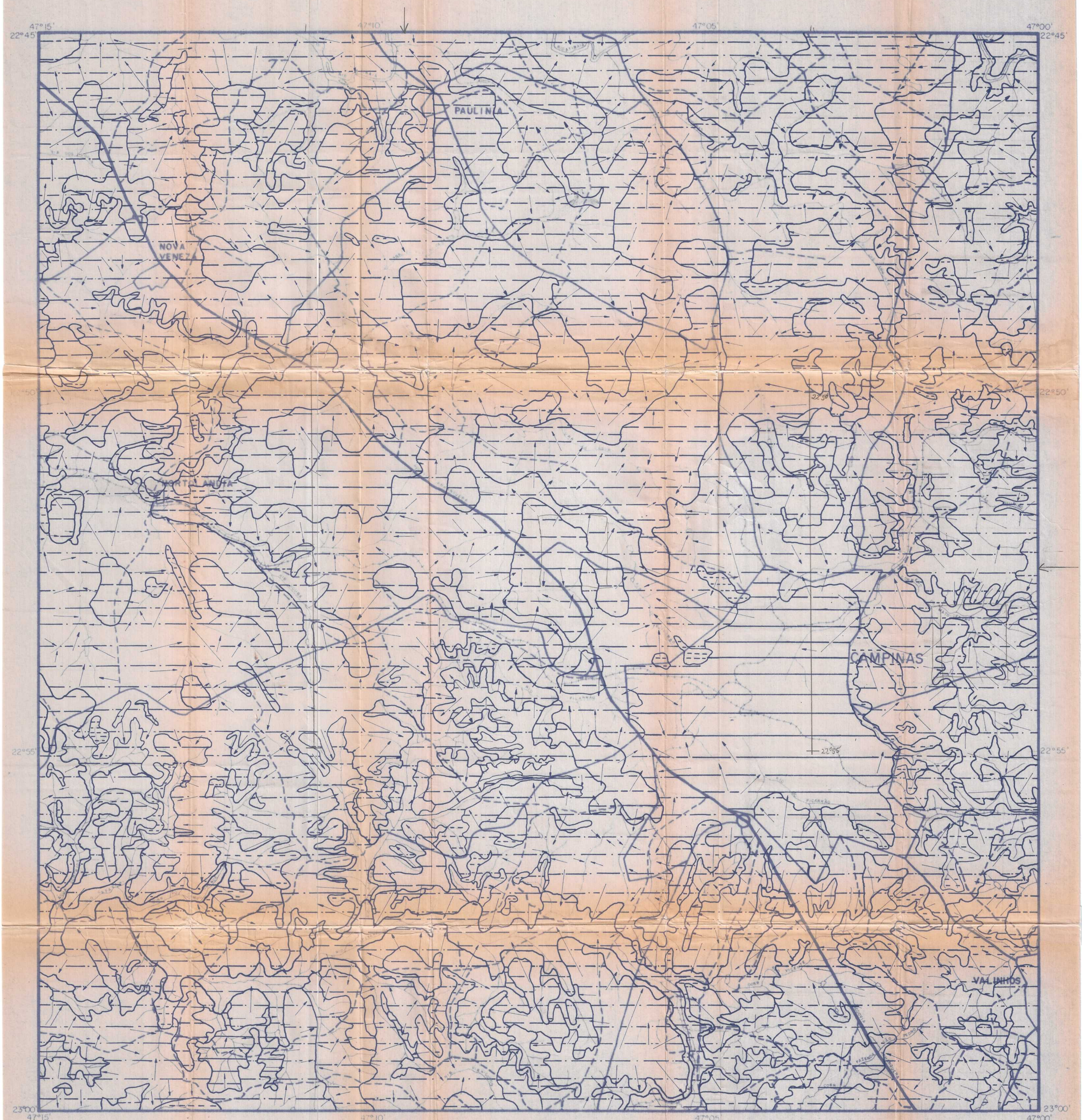
- os materiais inconsolidados recobrem partes da faixa.

É possível observar que algumas áreas, que há concordância entre a mudança geomorfológica e a litológica, como o caso dos siltitos/argilitos e as colinas médias.

Nas figuras 65 e 67, pode-se observar as grandes províncias geomorfológicas e os domínios que abrangem a região estudada.

CARTA DE DECLIVIDADE ANEXO-04

anexo 04



LEGENDA

- Hidrografia
- Ferrovia
- Rodovia Principal
- Rodovia Secundária
- Cidades

CLASSES

- 0 — 2 %
- 2 — 10 %
- 10 — 15 %
- 15 — 20 %
- > 20 %

→ SENTIDO DA DECLIVIDADE

ESCALA - 1 50.000

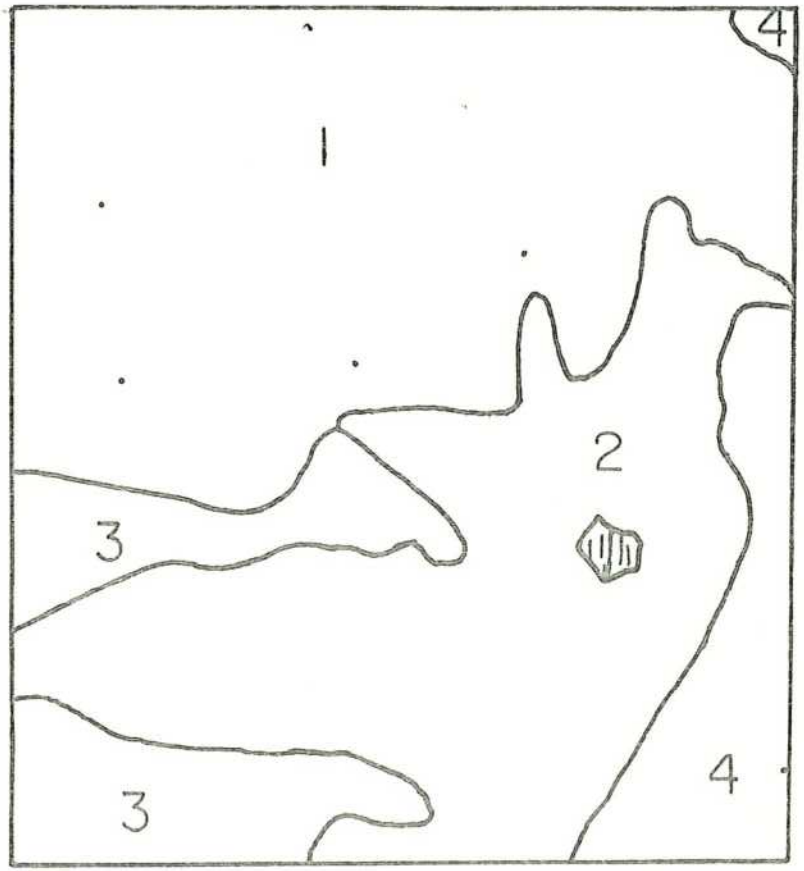
1 0 1 3 km

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1974

NM NG NQ

16°53' 0°49'34"

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE 9' ANUALMENTE



1-Colinas Amplas

2-Colinas Médias

3-Morrotes Along. e Espigões

4-Morrotes Alongados

Figura 67 Formas de Relêvo. Fonte IPT (1981)

3.2- ASPECTOS CLIMÁTICOS

Diversas são as publicações que citam as condições climáticas da região, porém as que melhor informam são as fornecidas pela Secção de Climatologia Agrícola do Instituto Agronômico de Campinas.

A temperatura média mensal, na região, varia entre 17º C e 24º C; nos dias mais quentes ultrapassa os 30º C e nos dias mais frios desce a menos de 12º C.

A pluviosidade apresenta dois períodos distintos:

- O chuvoso, que ocorre entre outubro e março, responsável por 74% das chuvas e
- O seco, que corresponde ao período entre abril e setembro, responsável por 26% das chuvas.

Segundo Thornth Waite (1948) há a ocorrência de um perído de deficiência hídrica em torno de 15 mm anuais.

Segundo o D.A.E.E. (1981), a região está compreendida entre as isoietas médias anuais de 1100 e de 1300mm, e o clima é do tipo CWa (Köppen) ou mesotérmico de inverno.

3.3. DRENAGEM GERAL

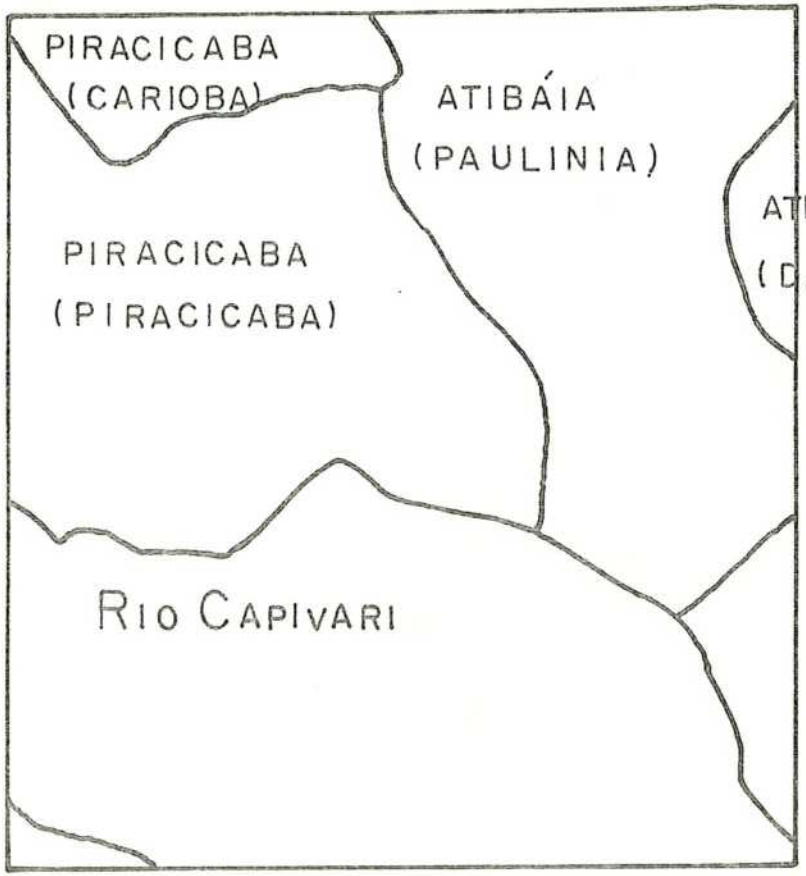
A região compreende partes das seguintes sub-bacias do Rio Tietê: Atibaia (Paulínia), Atibaia (D.Furtado), Piracicaba (Piracicaba), Piracicaba (Cariobá), e Capivari, sendo que quase todos os cursos de água fluem no sentido Planalto Atlântico para Depresão Periférica (Figuras 68 e 69).

A tabela 84 apresenta os dados médios característicos de cada sub-bacia (Fonte: D.A.E.E., 1981)

4D-010		
39,37	1233	
457	458	
155	155	

627-07-000	
195,0	128,8
379	672
122	216

624-20-000	
255,12	111,2
319	162
123	62



4D-009	
170,73	128,1
488	133
156	42

3D-003	
45,62	126,5
463	184
161	64

FIGURA 68 SUB BACIAS HIDROGRÁFICA. FONTE D.A.E.E (1981)

1_PREFIXO DO POSTO
2_ÁREA DE DRENAG (KM²)
3_PRECIPITAÇÃO (MM/ANO)
4_VAZÃO TOTAL (MM/ANO)
5_ " " (10⁶M³/ANO)
6_ " BASICA (MM/ANO)
7_ " " (10⁶M³/ANO)

4D-010			1
39,37			2
121,5			3
27,2			4
10,7	17,3	26,6	5
110,8	104,2	94,9	6
16,5	9,9	0,6	7
A	B	C	

627-07-090		
195,00		
142,8		
30,2		
13,4	20,7	31,1
129,4	122,1	111,7
16,8	9,5	0

624-20-000		
255,12		
5,1		
0,8		
0,9	1,3	1,5
4,2	3,8	3,6
0	0	0

A- 1980
B- 1990
C- 2000

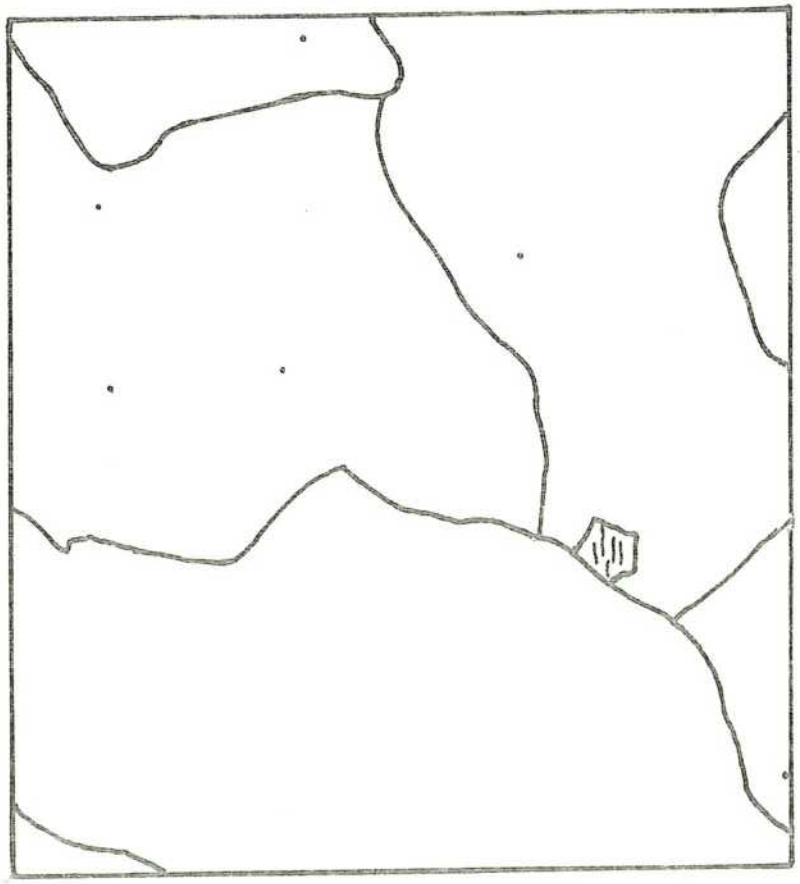


FIGURA-69 DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL ATUAL E FUTURA. FONTE D.A.E.E(1981)

4D-009		
170,63		
46,3		
10,8		
5,2	8,1	13,1
41,1	38,2	33,2
5,6	2,7	0

3D-003		
45,62		
42,1		
10,0		
4,9	8,2	14,0
37,2	33,9	28,1
5,1	1,8	0

1 — PREFIXO POSTO
2 — ÁREA DREN. PARCIAL (KM^2)
3 — VAZÃO MÉD. MULTIANUAL (M^3/S)
4 — " MIN. NATURAL (M^3/S)
5 — PERDAS À MONT. DO POST. (M^3/S)
6 — VAZ. REMAN. MÉDIA (M^3/S)
7 — " MIN. REMAN. (M^3/S)

Os padrões da rede de drenagem estão em concordância com as variações do relevo e secundariamente com as variações litológicas. As rochas do embasamento cristalino e os siltitos, normalmente controlam as formas da drenagem, nas áreas onde afloram.

Nas áreas onde predominam as colinas amplas, a drenagem é de média a baixa densidade, o padrão é dendrítico com vales amplos e algumas planícies aluviais interiores onde as águas podem ficar acumuladas por períodos de duração variada.

Na porção onde predominam as colinas médias, a densidade da drenagem é média e o padrão é sub-retangular, principalmente na bacia do Rio Capivari. Os afluentes do Rio Capivari apresentam vales mais fechados a montante e abrindo em direção às jusantes. Na área dos morrotes alongados e paralelos, a densidade de canais pode ser considerada alta e o padrão varia entre o paralelo e a treliça, com os vales fechados.

Nas áreas onde ocorrem os morrotes alongados e espigões, a densidade drenagem, que é variada, e o seu padrão são controlados pelos siltitos e argilitos.

3.4- VEGETAÇÃO

Em termos de vegetação, há o predomínio das culturas anuais (cereais e outros), das pastagens e em menor proporção das culturas semi-permanentes (café, eucalíptos, etc)

A vegetação natural (cerrados e matas galerias), permanece nas regiões de solos arenosos e nas margens dos leitos de águas. A ocupação hortifrutigranjeira é de porte considerável e se localiza nas proximidades das rodovias e em áreas compreendidas entre as cidades de Paulínia, Barão Geraldo, Hortolândia e Sumaré.

TABELA84 : DADOS MÉDIOS DE CADA SUB BACIA.

Outros dados referentes as sub bacias podem ser observados nas figuras 67 e 68

RIO	NOME DO POSTO	RETIRO DO POSTO	ÁREA DA BACIA NA REGIÃO (Km^2)	PRECIPITAÇÃO (Mm/ano)	EVAPORAÇÃO REAL (Mm/ano)	VAZÃO TOTAL (Mm/ano)	VAZÃO BÁSICA (Mm/ano)	To_1 (Dias)	RESIDUO ATIVO (Mm)	$Q_t/_P$ (%)	$Q_B/_P$ (%)	Q_B/Q_t (%)
CAPIVARI	Monte Mor	624.20.000	255,12	1.112	793	319	123	90	30	28	11	39
PIRACICABA	Piracicaba	627.07.000	195,00	1.288	909	379	122	140	46	28	9	34
PIRACICABA	Carioba	4D-010	39,37	1.233	776	457	155	140	59	36	12	35
ATIBAIA	Acima de Paulínia	4D-009	170,63	1.281	793	488	156	150	64	36	12	35
ATIBAIA	Desemb. Furtado	3D-003	45,62	1.265	802	463	161	150	66	35	12	36

4- COMPONENTES DO MEIO-FÍSICO

4.1. GEOLOGIA

1- CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os materiais do meio físico e suas principais feições são retratados em dois mapas, referentes respectivamente aos materiais do substrato rochoso e aos materiais inconsolidados.

2- SUBSTRATO ROCHOSO

2.1. Geologia Regional

As litologias que afloram na região pertencem, na sua grande maioria, à Bacia Sedimentar do Paraná e em menor extensão ao Complexo Cristalino.

A Bacia Sedimentar do Paraná encontra-se representada pelo Grupo Tubarão, através da Formação Itararé e, em menor extensão, por rochas intrusivas básicas (diabásios) da Formação Serra Geral, que faz parte do Grupo São Bento. O Complexo Cristalino está representado pelo Complexo Amparo, constituído, por rochas gnáissico - migmátiticas.

Na tabela 85, pode-se observar algumas características básicas de cada unidade estratigráfica.

2.2. Mapa do Substrato Rochoso

2.2.1. Considerações Gerais

O mapa retrata as litologias que afloram e que estão sotopostas aos materiais incon

TABELA 85: RESUMO DA ESTRATIGRAFIA REGIONAL

	ERA		GRUPO	FORMAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
	NEO CENO ZÓICO				Sedimentares arenosos com algumas intercalações de finos, normalmente ocupando cotas superiores a 700m. Sua origem está relacionada as litologias arenosas da bacia sedimentar do Paraná e as gnaissicas do cristalino
BACIA DO PARANÁ	MESO ZÓICO	CRETACEO/ JURÁSSICO	GRUPO SÃO BENTO	FM SERRA GERAL	Rochas intrusivas básicas (diabásio) que cortam as rochas da Formação Itararé e em alguns locais as rochas do Complexo Amparo.
	PALEO ZÓICO	CARBONÍFERO SUPERIOR	GRUPO TUBARÃO	ITARARÉ	Materiais glaciais continentais e marinhos fluviais, deltaico lacustre e marinhos. As litologias mais comuns são os arenitos de granulação variada, arcósios, conglomerados, lamitos, diamictitos, tilitos, siltitos, folhelhos, ritmitos e raras camadas de carvão. A Formação está assentada sobre uma superfície erodida do embasamento cristalino.
COMPLEXO CRISTALINO	PROTERO ZÓICO INFERIOR		COMPLEXO AMPARO		As litologias mais comuns são os migmatitos, gnaisses, granitos, xistos, anfibolitos, quartzitos e outras.

solidados e acha-se apresentado de forma generalizada tanto espacial quanto tipológicamente.

A elaboração cartográfica baseou-se no agrupamento das áreas onde afloram as mesmas litologias e o levantamento das informações foi executado obedecendo às seguinte fases:

1- Observações dos mapas geológicos existentes, em escalas menores do que a prevista para o trabalho;

2- obtenção de perfís de sondagens executadas para perfuração de poços profundos;

3- trabalho de foto interpretação, visando delimitar as áreas onde afloram as diferentes litologias;

4- levantamento de campo, tendo como base os dados obtidos nas fases anteriores e

5- elaboração cartográfica final, visando a determinação das linhas de contatos, reagrupamento das áreas com as mesmas litologias, generalização espacial e tipológica.

2.2.2. Materiais do Substrato Rochoso

1- Complexo Amparo

Ocupa 122 km^2 na porção mais a leste, correspondendo a 17,2% da região em estudo, tendo os gnaisses como a litologia predominante e os granitos aparecendo secundariamente, cortando os gnaisses.

A mineralogia predominante tanto nos gnaisses quanto nos granitos é composta por quartzo, plagioclásio, ortoclásio e micas, podem aparecer também diversos minerais acessórios; os granitos podem ser porfiróides e apresentam muito feldspato róseo (ortoclásio).

Apresenta-se bastante fraturados, tanto em termos de observação local quanto em foto-interpretação; muitas das fraturas observadas acham-se preenchidas por material quartzoso e argilo-siltoso micáceo.

Em quase toda a porção em que aflora o Complexo Amparo, é possível encontrar matações entre 3 e 10m de profundidade, todavia em algumas áreas estão quase à superfície e foram cartografados no mapa de materiais inconsolidados

2- Formação Itararé

As litologias que a compõem ocupam aproximadamente 490 km^2, perfazendo 68,8% da área em estudo, e as mais encontradas, sotopostas à cobertura de materiais inconsolidados, são os arenitos, os siltitos, os argilitos, os folhelhos e os lamitos. Como o objetivo deste trabalho não é produzir um mapa geológico lito-crono-estratigráfico, e sim elaborar um mapa que retrate qual ou quais litologias podem ser encontradas abaixo do material inconsolidado, optou-se por dividir a área de afloramento da Formação Itararé em faixas onde há predomínio de uma ou mais litologias.

Faixa 1

Representa os materiais finos, como os siltitos e os argilitos. Os materiais rochosos encontram-se a profundidades variáveis, às vezes em camadas ou lâminas e fraturados.

Na região de Paulínia, apresenta os siltitos e argilitos cortados por um corpo de diabásio, que pode ser encontrado na maior parte da unidade, á profundidades menores que 30m e no restante em profundidades de até 70m.

A área no centro do mapa, próximo à Av. J. Dunlop, é caracterizada por um pacote de rochas sedimentares com espessura em torno de 120m, tendo siltitos e argilitos no topo (aflorando), com espessuras de até 40m.

As outras áreas dessa faixa onde ocorrem os siltitos e argilitos, apresentam espessuras variáveis, tanto em termos do pacote sedimentar quanto para os siltitos e argilitos, ressaltando-se que sondagens apresentaram, como espessura do pacote de finos aflorantes, valores da ordem de 75m.

Faixa 2

Esta faixa é composta por arenitos variados, fraturados e às vezes apresentando-se intensamente cimentados, mas sendo possível observá-los em diversos locais, com características friáveis. A espessura do pacote, como um todo, é bastante variável, podendo apresentar no centro e ao sul da área arenitos com espessuras superiores a 150m, sendo que na porção norte podem ocorrer intercalações com outros materiais sedimentares, assim como podem estar cortados por intrusivas básicas.

Faixa 3

Nesta faixa, há predominância de siltitos e outras litologias finas, mas podem ocorrer materiais arenosos em diversos locais. Não foi possível delimitar áreas características de cada tipo litológico, devido à espessura considerável dos materiais inconsolidados e aos poucos afloramentos rochosos existentes.

Alguns perfís de sondagens na área revelaram um pacote com intercalações entre rochas finas e arenosas, sendo que a espessura dos materiais finos pode chegar a 50m e a do arenoso até a 100m, apresentando uma predominância dos finos como litologias aflorantes.

Faixa 4

Esta área é constituída por um pacote sedimentar, com litologias intercaladas, de pequenas espessuras, formado por materiais finos e arenosos, não tendo sido possível definir o predomínio do material aflorante. Através das sondagens foi possível verificar uma leve tendência para os finos (lamitos e siltitos), devido às pequenas espessuras e à quantidade das camadas constituídas de materiais arenosos.

Faixa 5

A área correspondente a esta faixa ocupa a maior extensão aflorante da Formação Itararé, estando representada por um pacote sedimentar composto de arenitos, siltitos, argilitos e lamitos, com espessuras variáveis. Como material aflorante, existe o predomínio dos finos, mas em vários locais afloram também os arenosos.

O pacote é cortado pelas intrusivas básicas (diabásios), que podem ser encontradas a profundidades variáveis, entre 20 e 150 m.

3- Intrusivas Básicas da Formação Serra Geral (Diabásio)

É possível observar, através dos perfís geológicos, a grande ocorrência dos magmatitos básicos, na parte norte da região. Eles afloram em 3 áreas, perfazendo 98 km^2 e ocupando 14% da área total.

A litologia predominante é o diabásio, mineralógicamente composto de labradorita, clinopiroxênio (augita e/ou pigeonita) e acessórios como a titanita, magnetita e apatita.

Os corpos de diabásio também são encontrados encaixados na Formação Itararé e no Complexo Cristalino, sob formas de "sills" e diques.

Nos afloramentos, é possível verificar que os diabásios estão bastante fraturados, formando blocos pequenos e as fraturas normalmente estão abertas ou então preenchidas com materiais argilosos. As paredes das fraturas apresentam - se com uma faixa estreita intemperizada, a qual se alarga na parte superficial do terreno.

4- Alinhamentos Estruturais

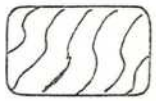
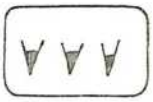
Através do trabalho de foto interpretação, foi possível verificar e estimar a existência de diversos alinhamentos estruturais, tanto no sentido NW-SE como no NE-SW, alguns revelando deslocamentos

5 PERFIS GEOLÓGICOS

Os perfis geológicos foram elaborados a partir de informações obtidas através das sondagens e dos trabalhos de campo.

1- Simbologia utilizada

Os símbolos propostos para os perfis foram obtidos dos trabalhos já existentes e através de modificações e adaptações daqueles propostos para os mapas e cartas. As modificações e adaptações foram necessárias devido as variações e combinações das feições a serem representadas.

FEIÇÕES	SÍMBOLOS
1- Sondagem profunda	1
2- Sondagem S P T	2
3- Sondagem geofísica	3
4- Embasamento cristalino (gnaisses, granitos, migmatitos)	 ou GNA GRA MIG
5- Formação serra geral (diabásio)	 ou DIA

6- Formação Itarar é - materiais finos (siltitos, argilitos)		ou FIN SIL ARG
- materiais lamíticos		ou LAM
- materiais grosseiros (arenitos/conglomerados)		ou GROS ARE CONGL
7- Materiais inconsolidados		
8- Alinhamentos estruturais estimados (falhas, fraturas)		
9- Contatos - estimados - inferidos		

2- Considerações

1- Todos os perfis foram elaborados, considerando a escala vertical 1:2 000 e a horizontal 1:50 000.

2- Os perfis CC',MM',PP'foram reduzidos para facilitar a apresentação no trabalho.

3- Durante a elaboração dos perfis muitas informações foram uniformizadas e simplificadas, para que a interpretação geral tornasse possível.

4- Em muitos pontos as informações foram mantidas como obtidas, devido a dificuldade de correlacioná-las no perfil, permitindo desta forma que o usuário interprete a sua maneira.

EESC - USP
Biblioteca
CARLOS

5- Os perfis geológicos foram elaborados com o objetivo básico de auxiliar os usuários nas seguintes situações:

1- Locação de novos poços profundos.
2- No conhecimento das litologias que estão sotopostas aos materiais inconsolidados, assim como suas características e posição espacial.
3- Na proteção de possíveis áreas de recargas, dos principais aquíferos.
4- Auxiliar na previsão de custos quando escavações em rochas forem necessárias.
5- Previsão de custos perfuração de poço.

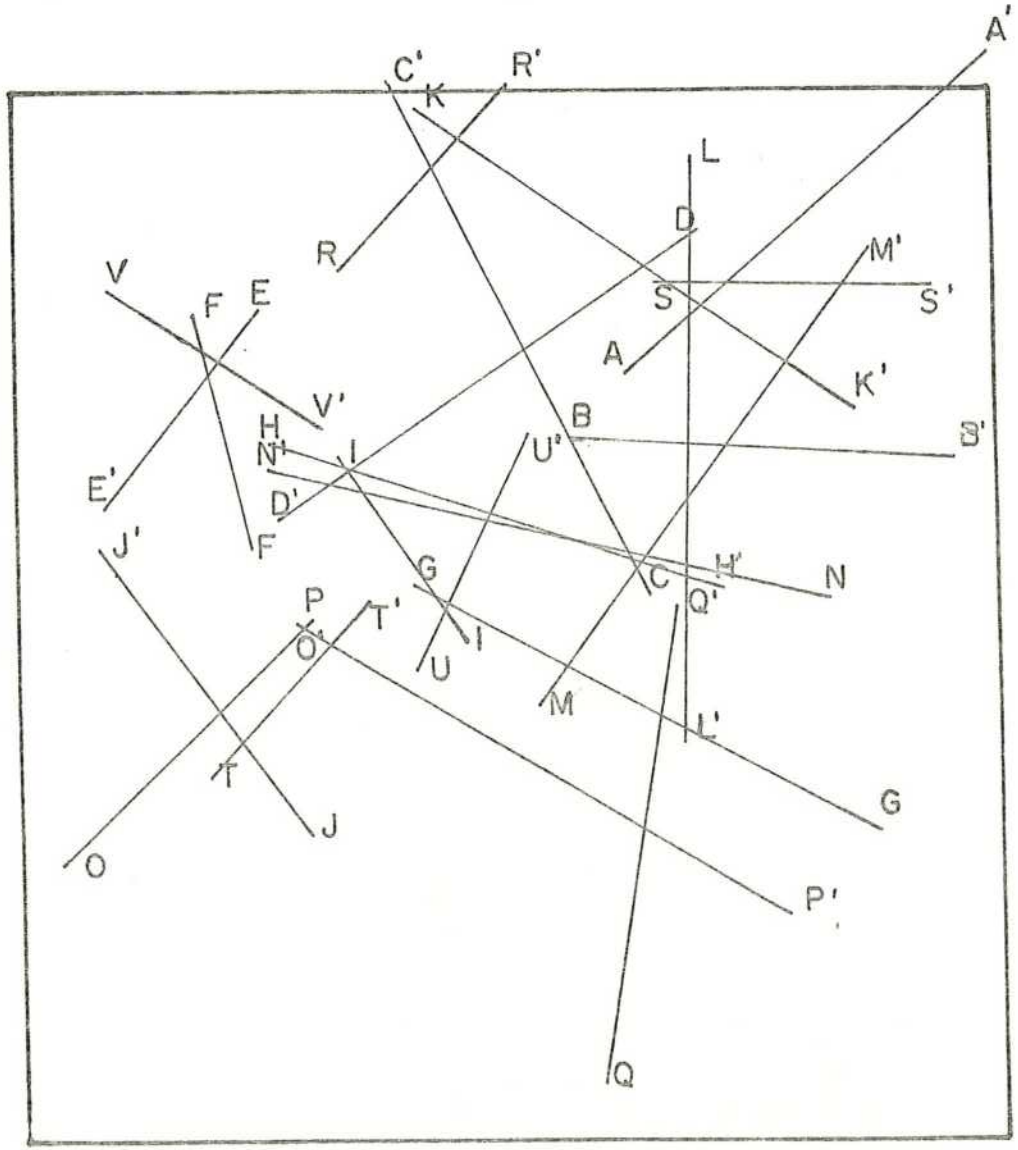
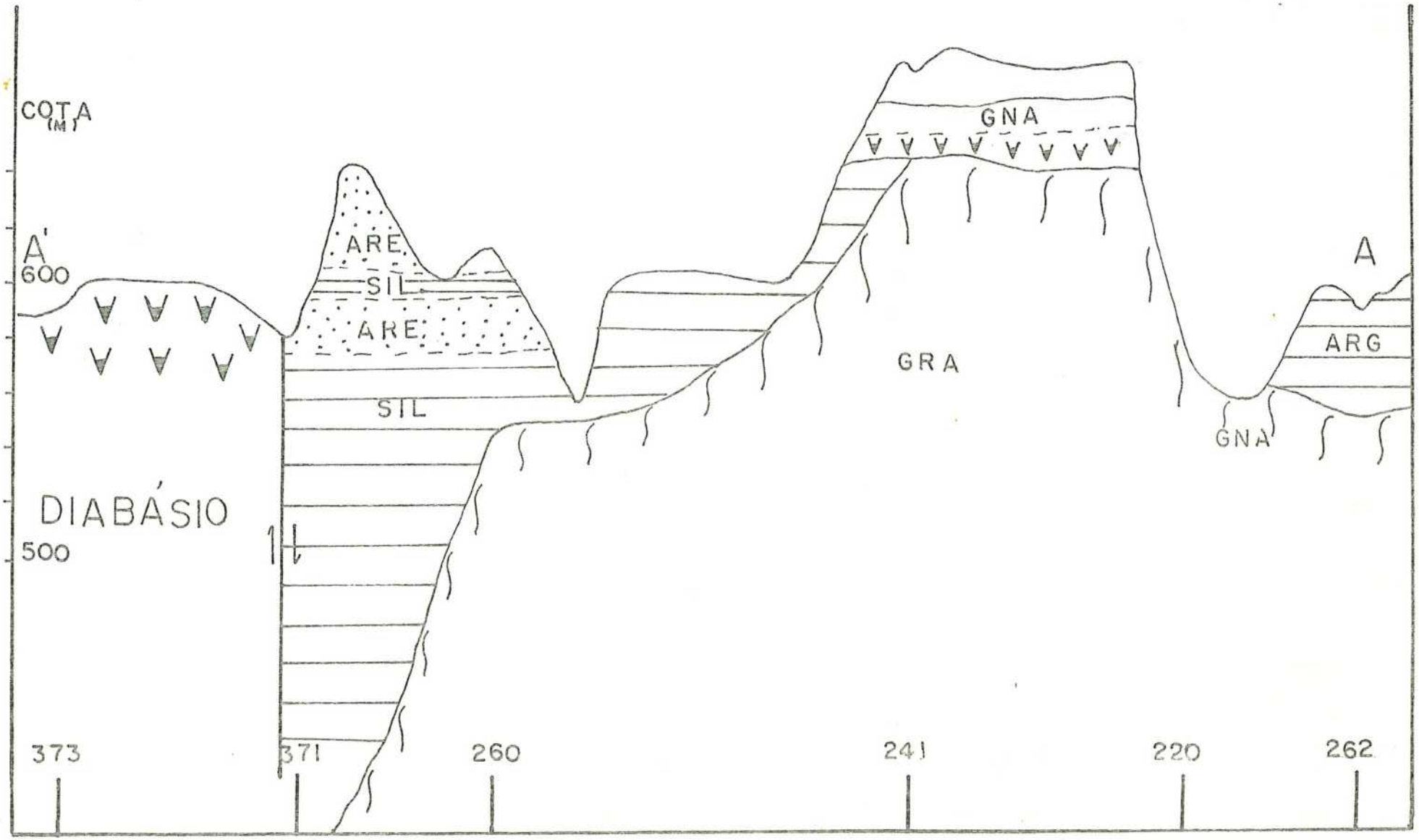
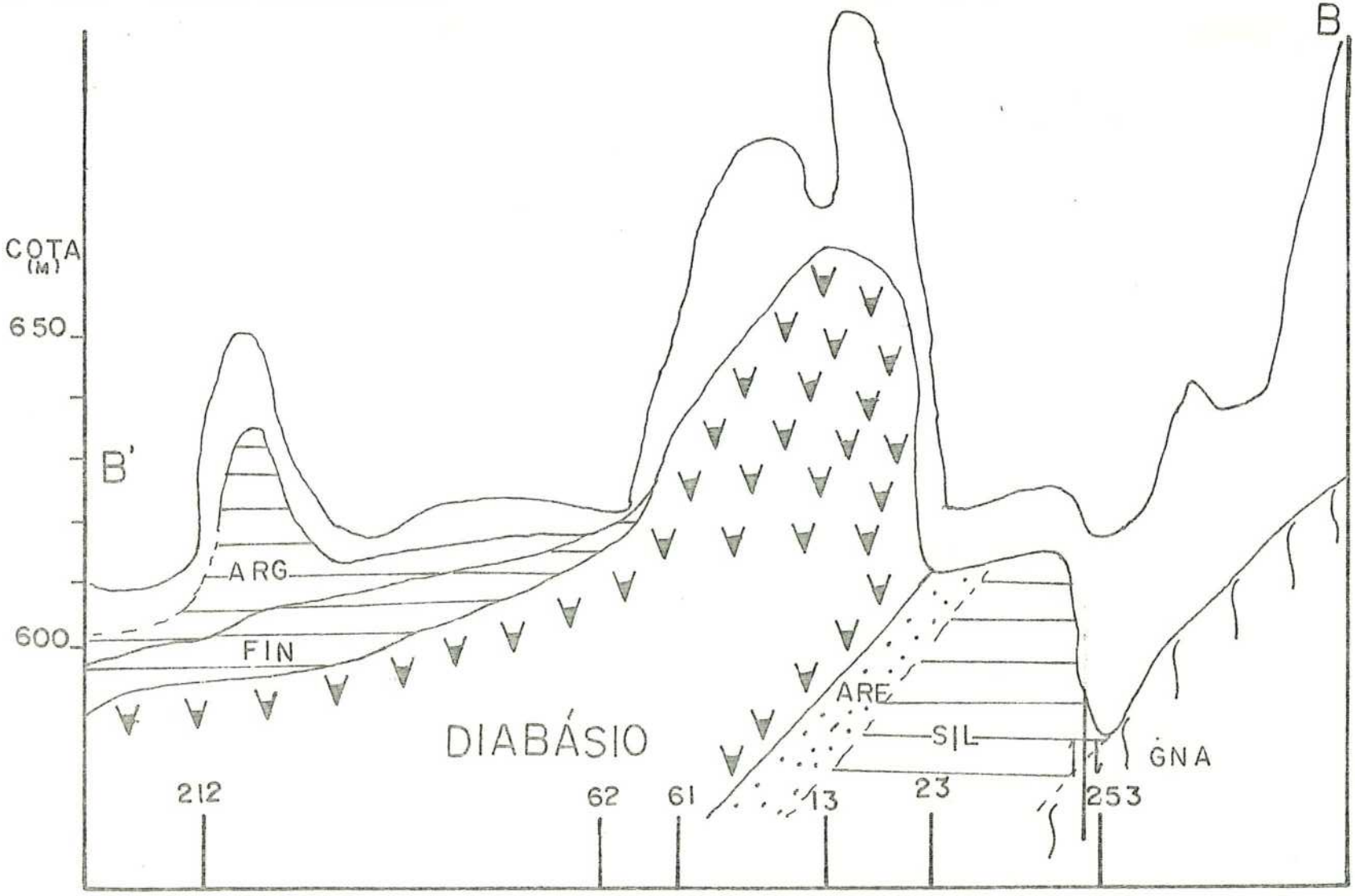


FIGURA 70 POSIÇÃO – PERFIS ESC: 1:200.000



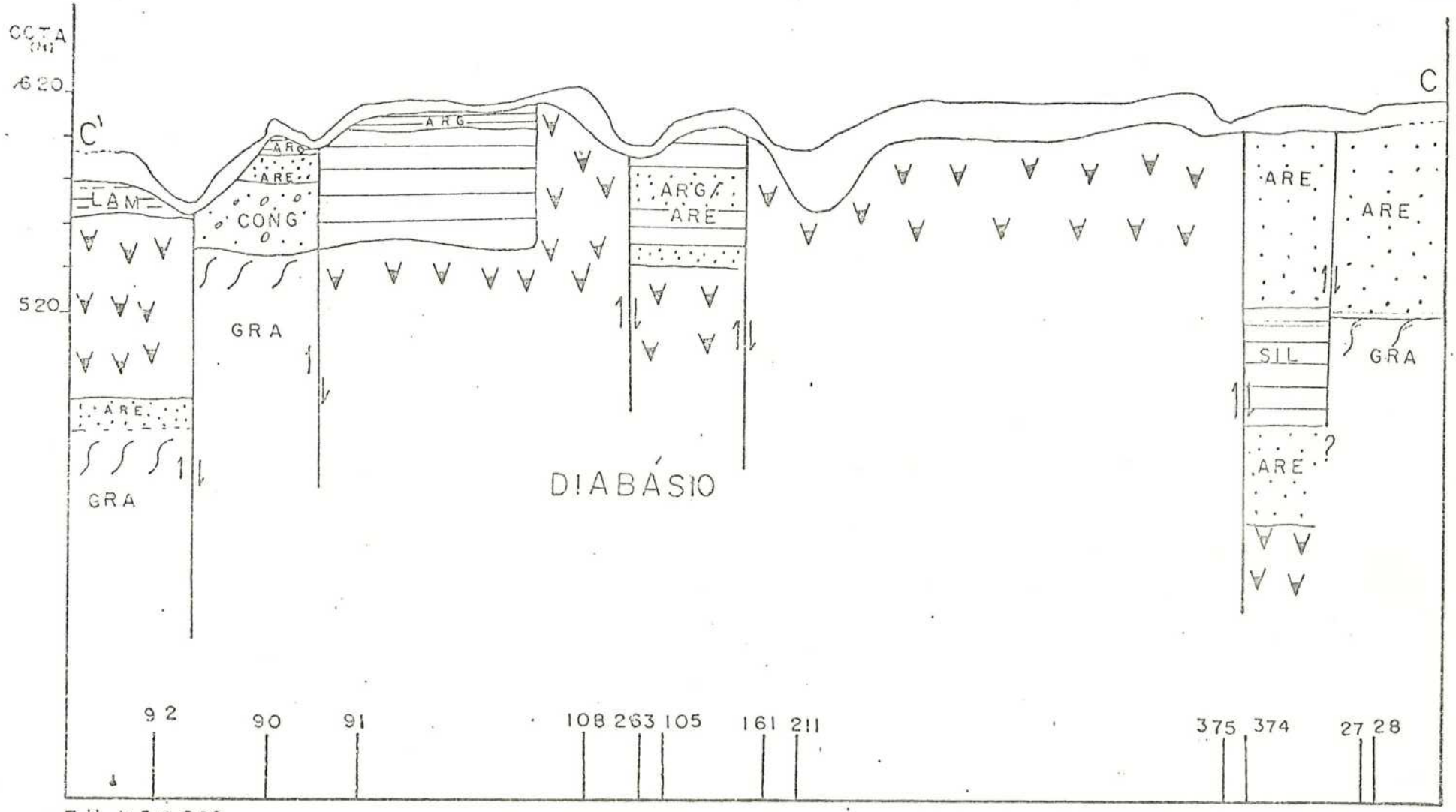
E.H 1:50.000

FIGURA 71 PERFIL A'A



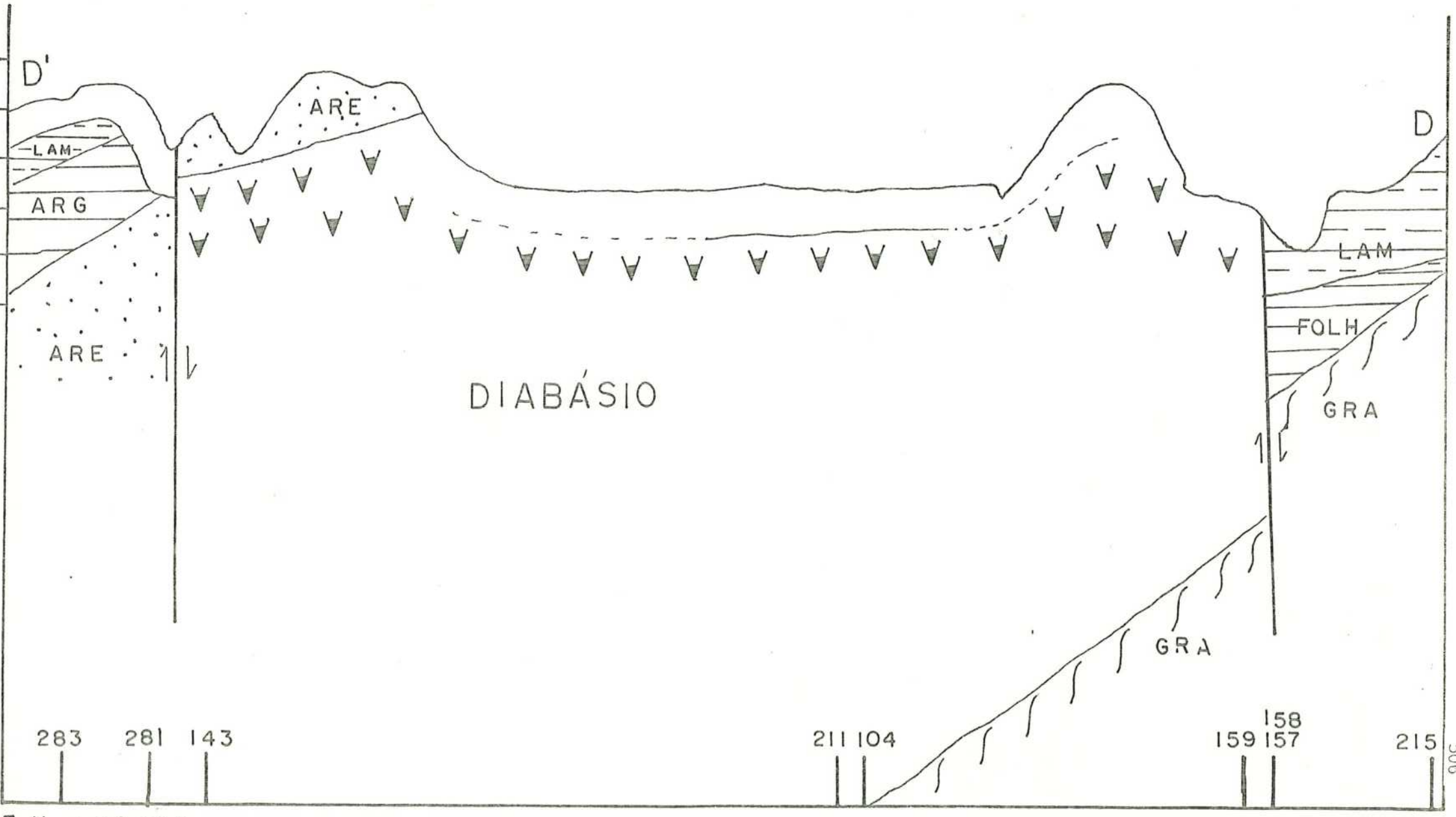
E.H 1:50.000

FIGURA 72 PERFIL B'B



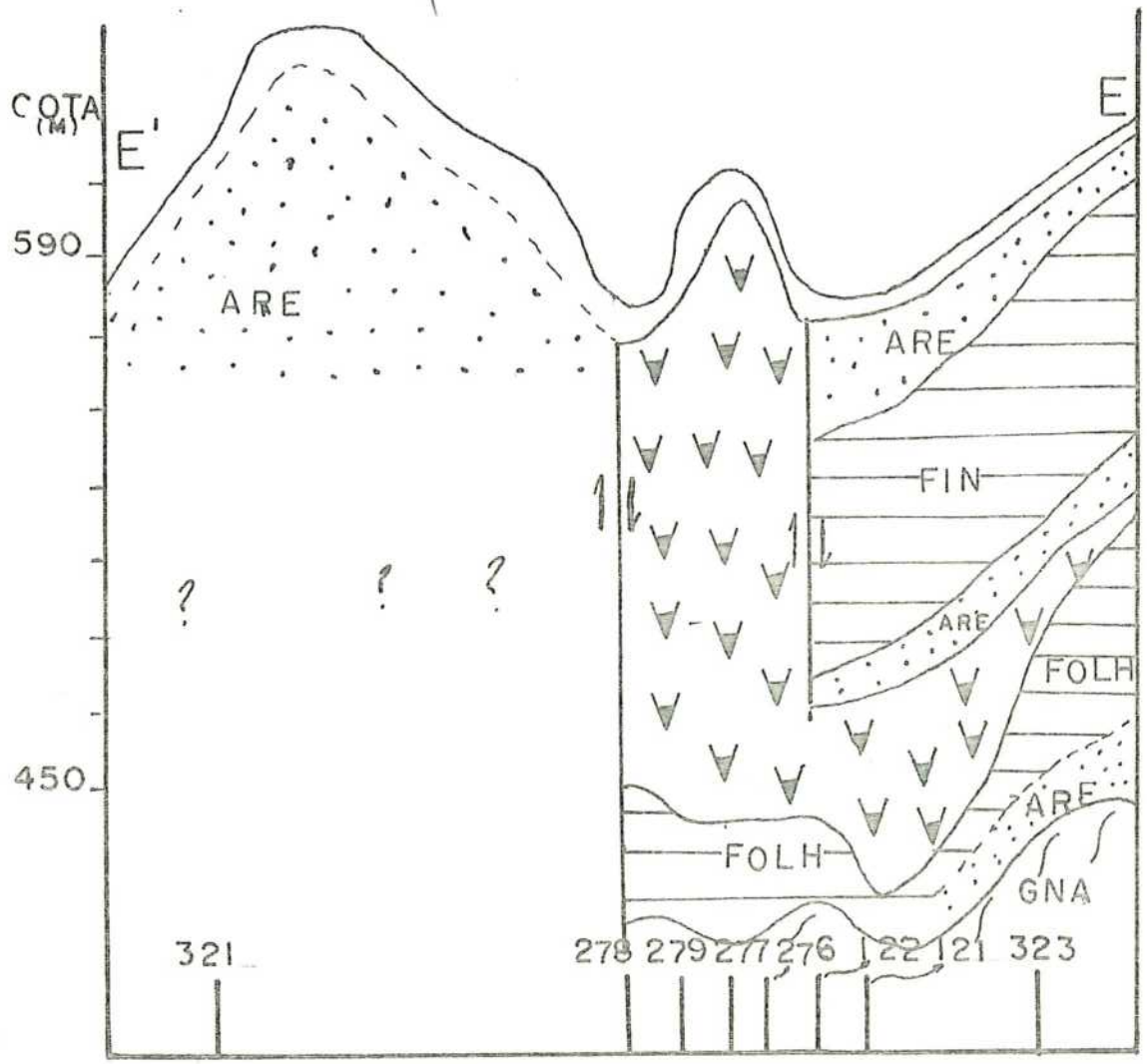
E.H 1:50.000

FIGURA 73 PERFIL C'C



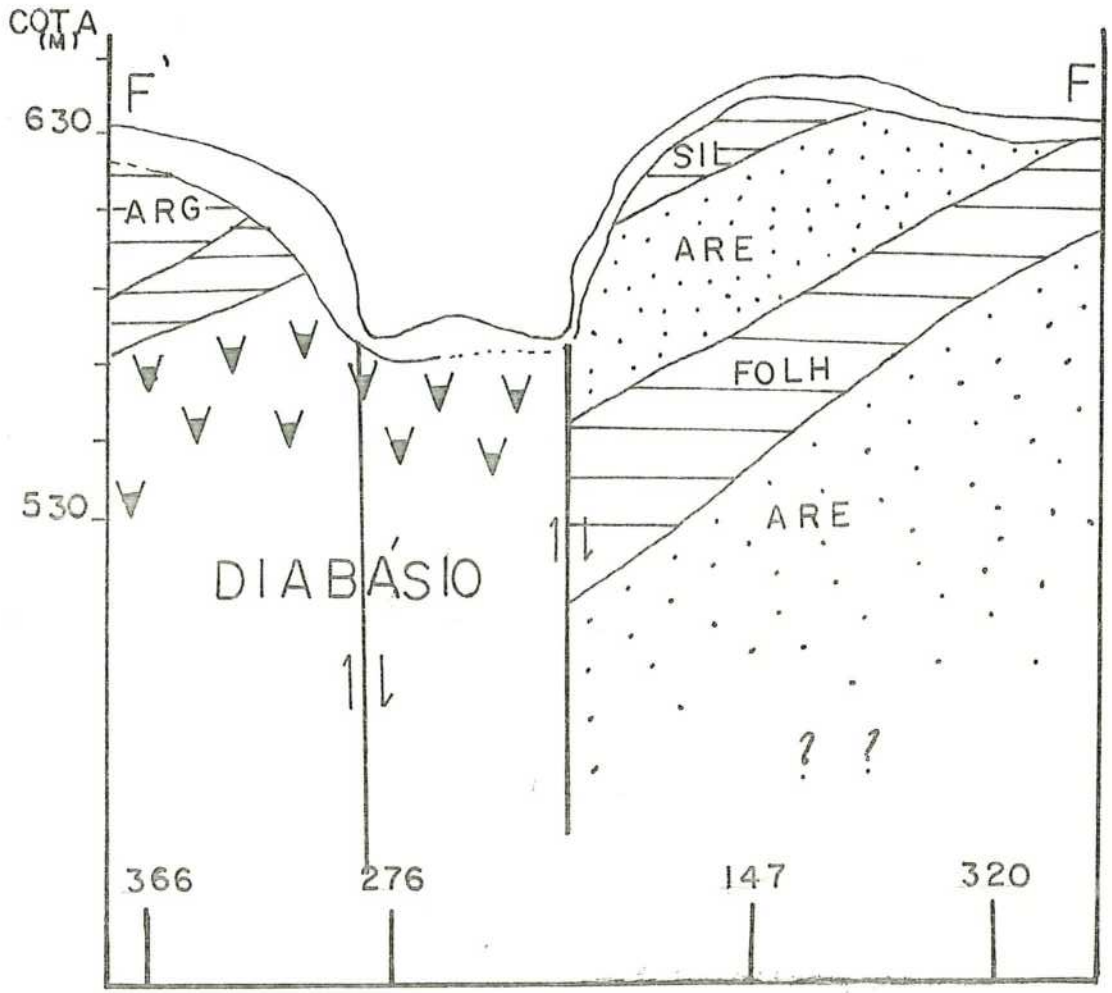
E.H 1:50.000

FIGURA 74 PERFIL D'D



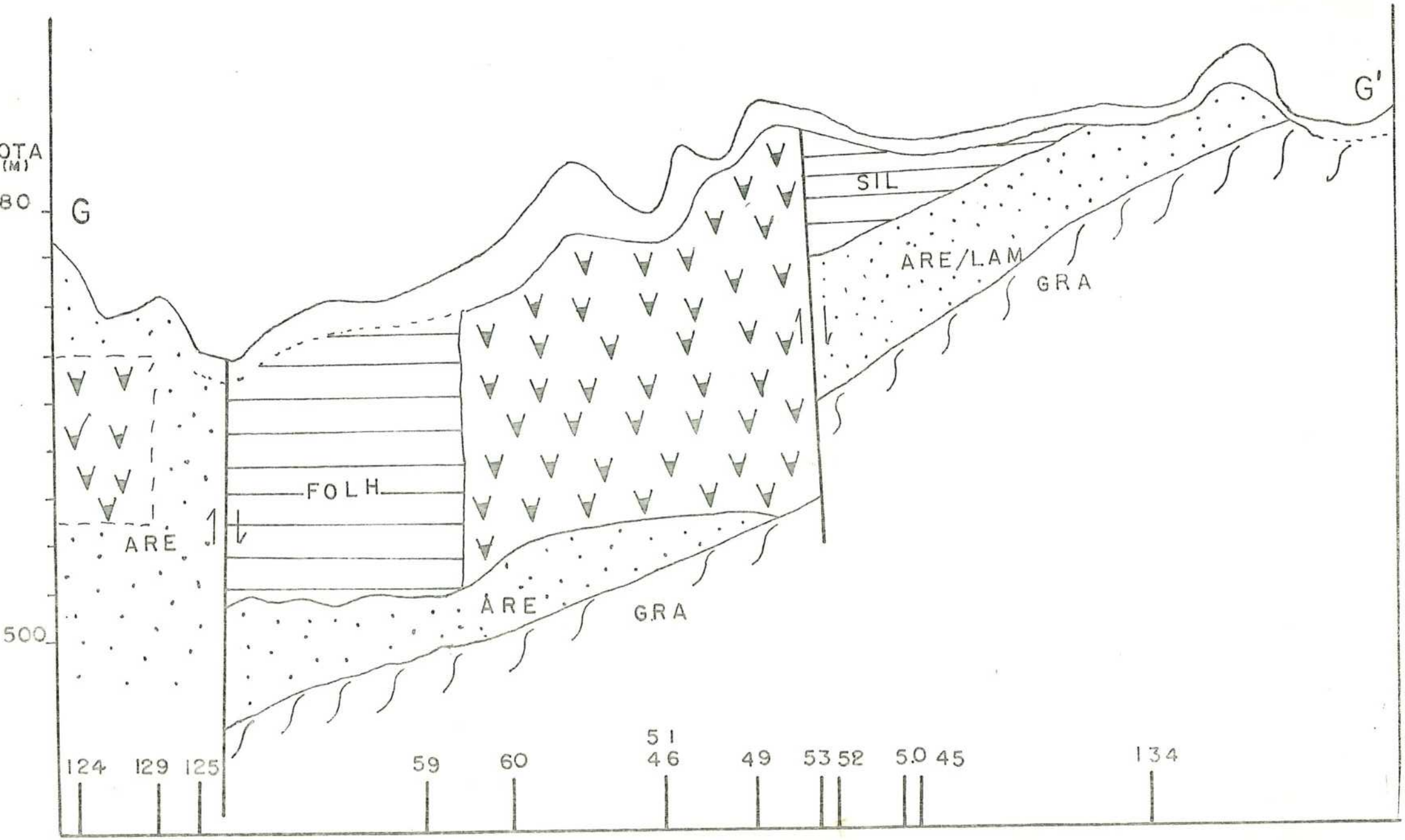
E.H 1:50.000

FIGURA 75 PERFIL E'E



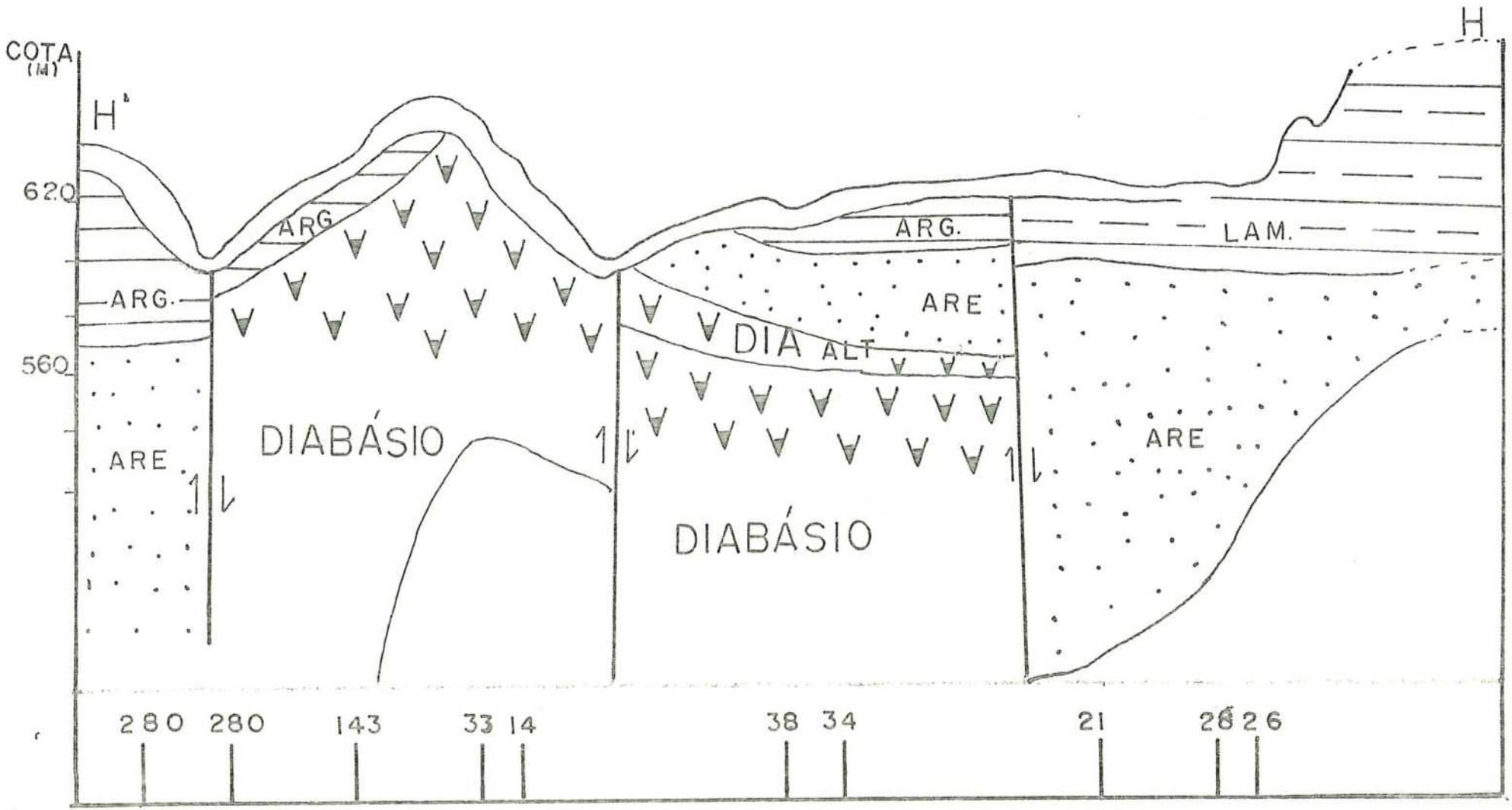
E.H 1:50.000

FIGURA 76 PERFIL F'F



E.H 1:50.000

FIGURA 17 PERFIL G G'



E.H 1:50.000

FIGURA 78 PERFIL H'H

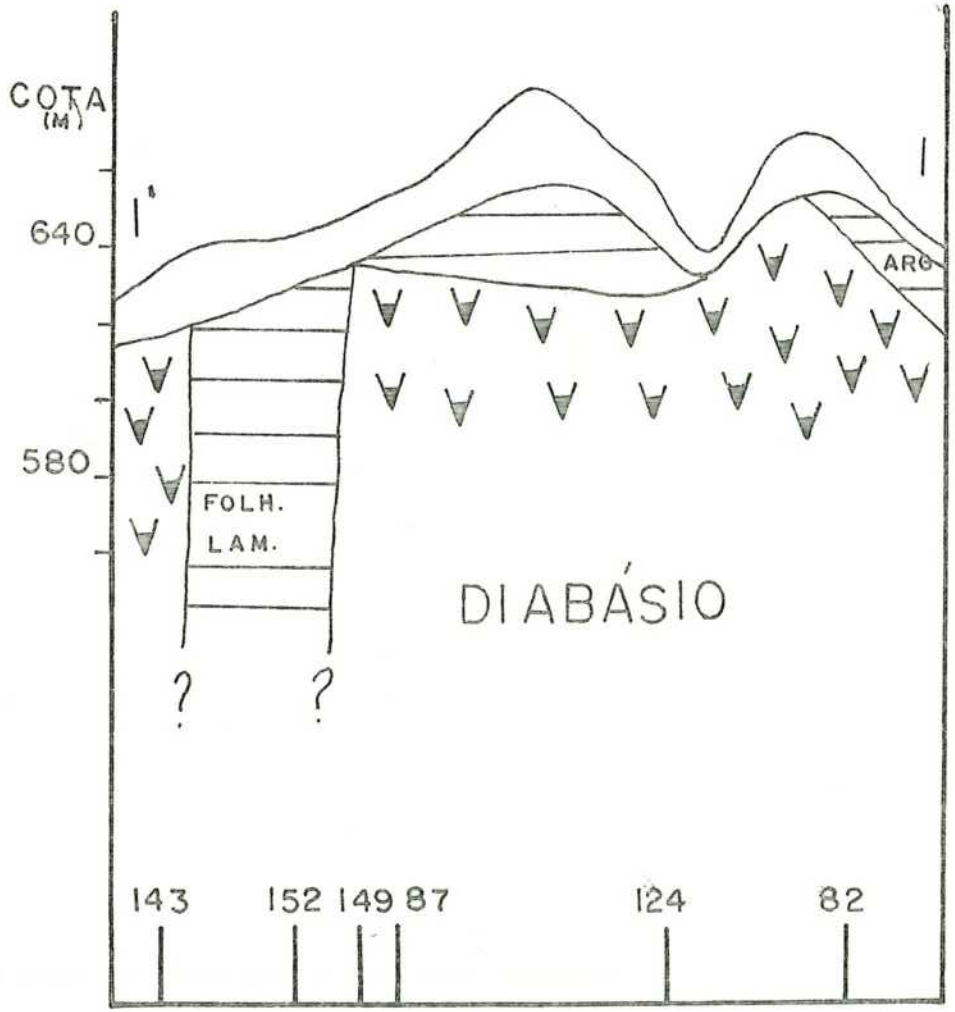
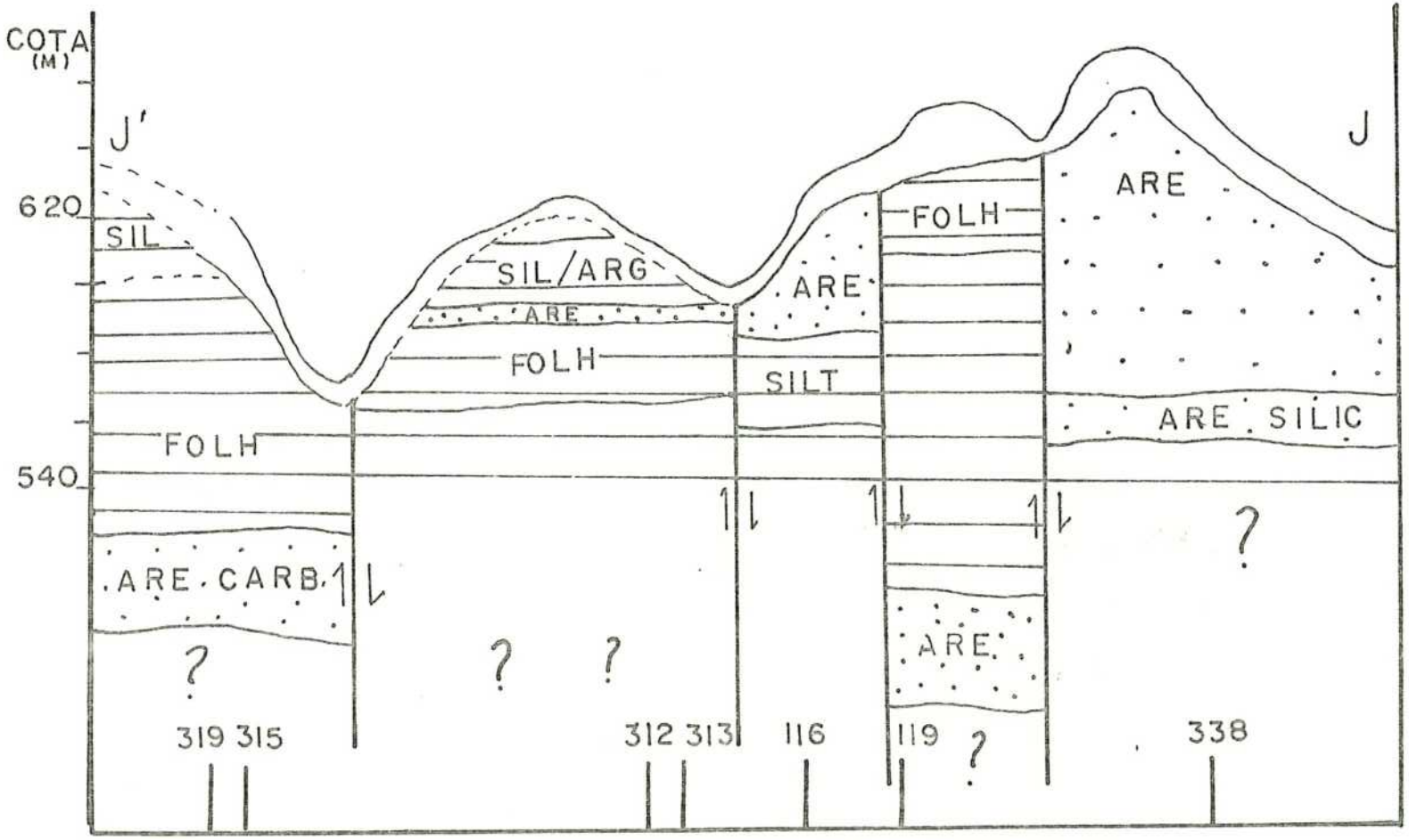
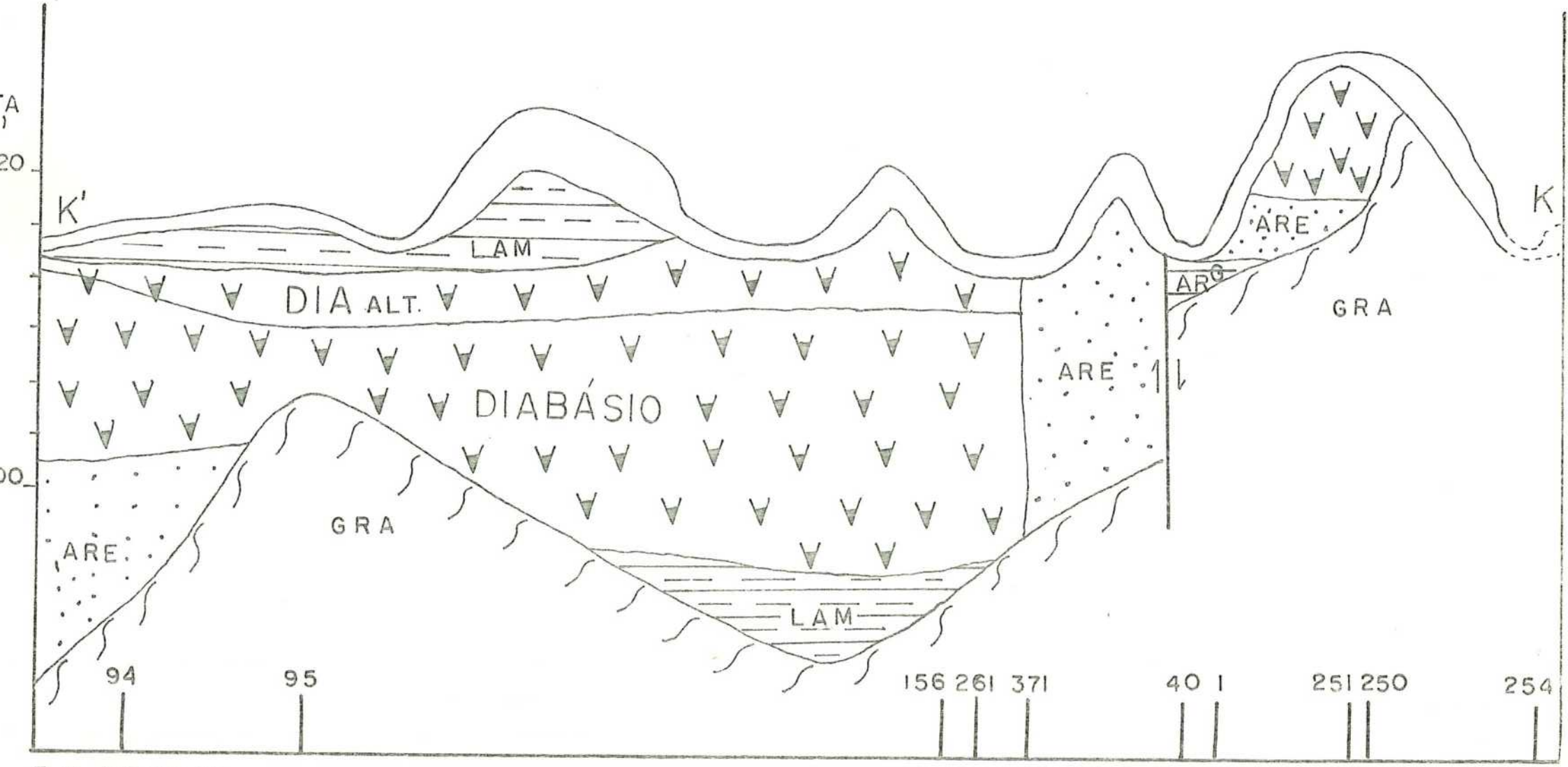


FIGURA 79 PERFIL II



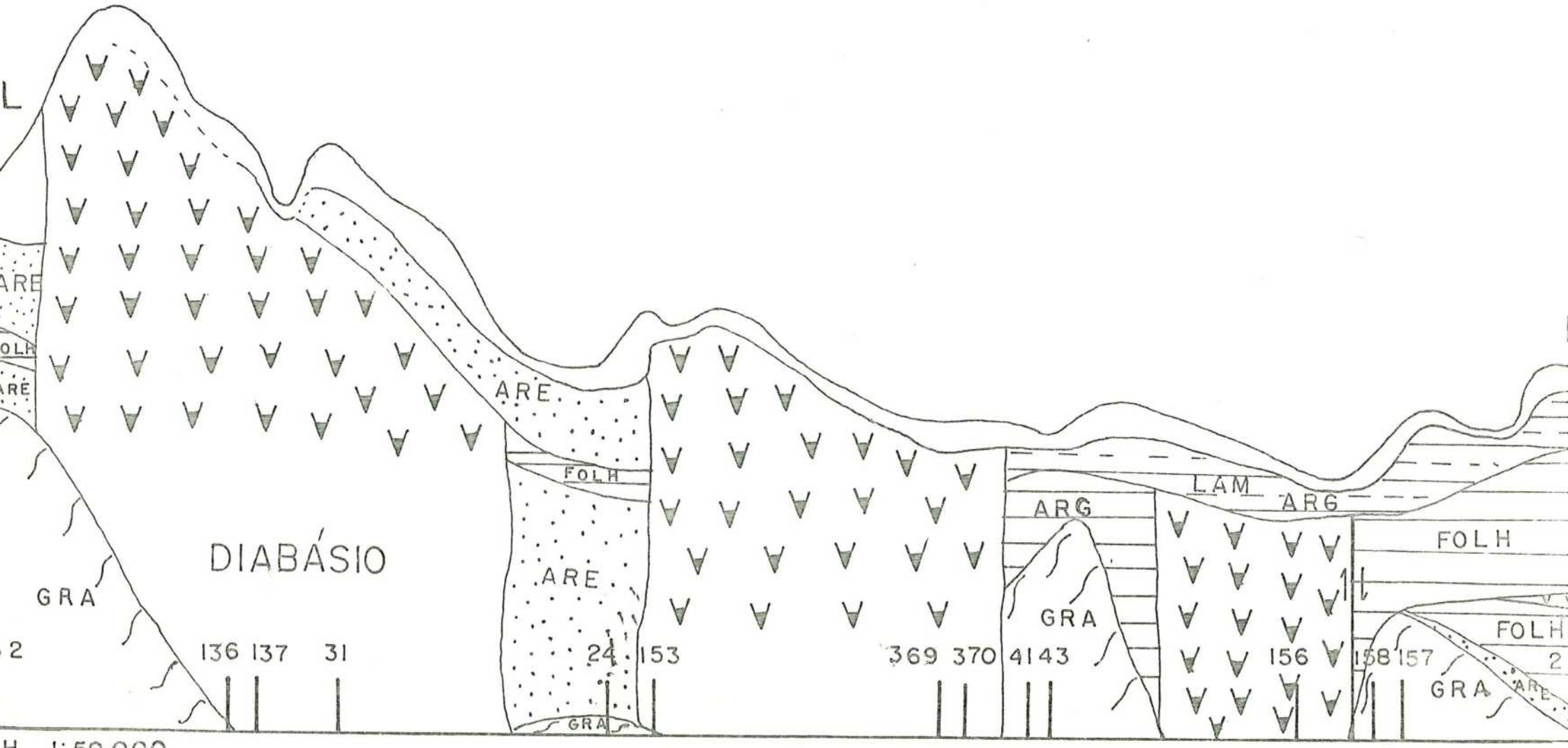
E.H 1:50.000

FIGURA 80 PERFIL J'J



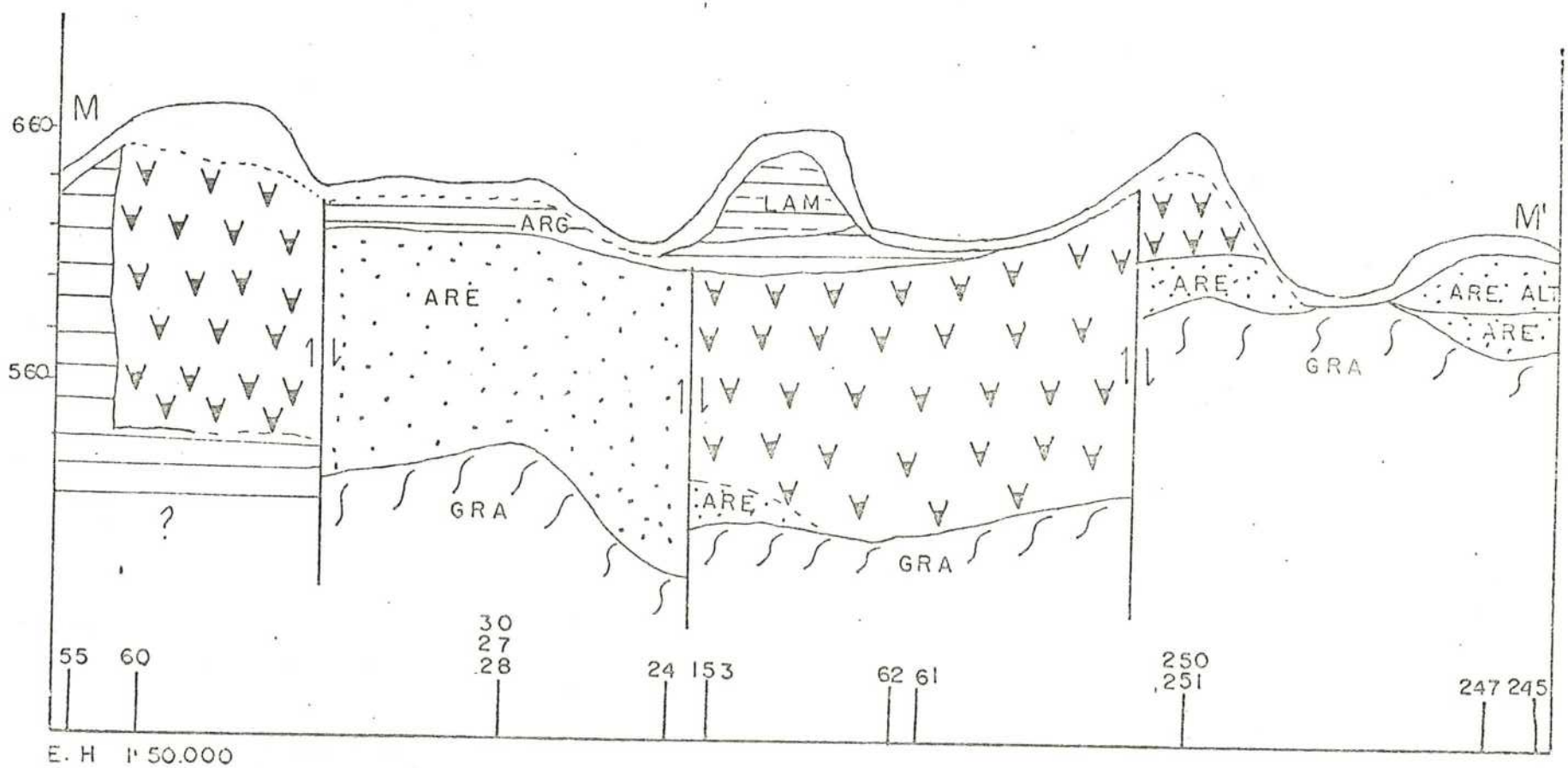
E.H 1:50000

FIGURA 81 PERFIL K'K



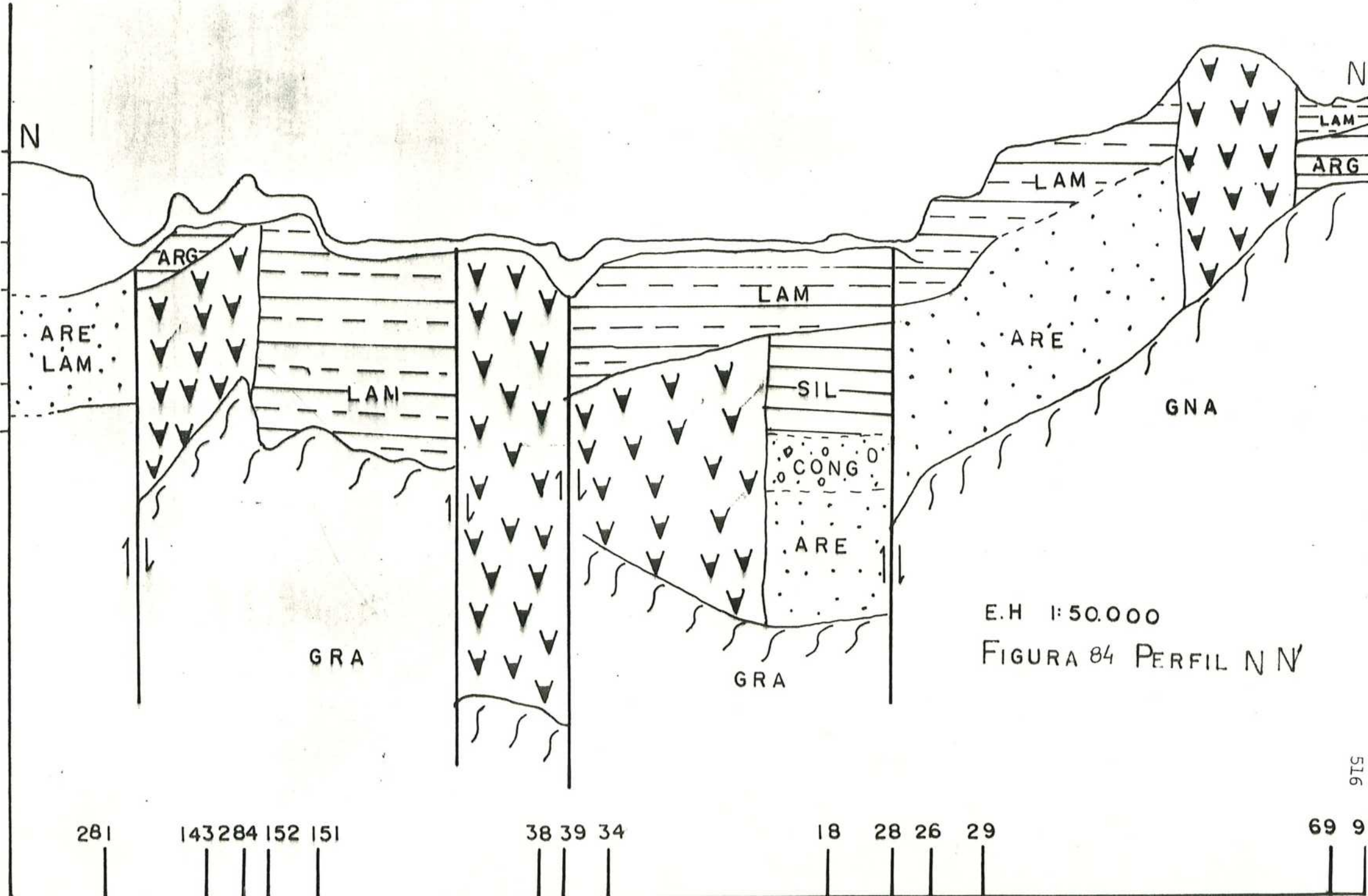
H 1:50.000

IGURA 82 PERFIL L L'



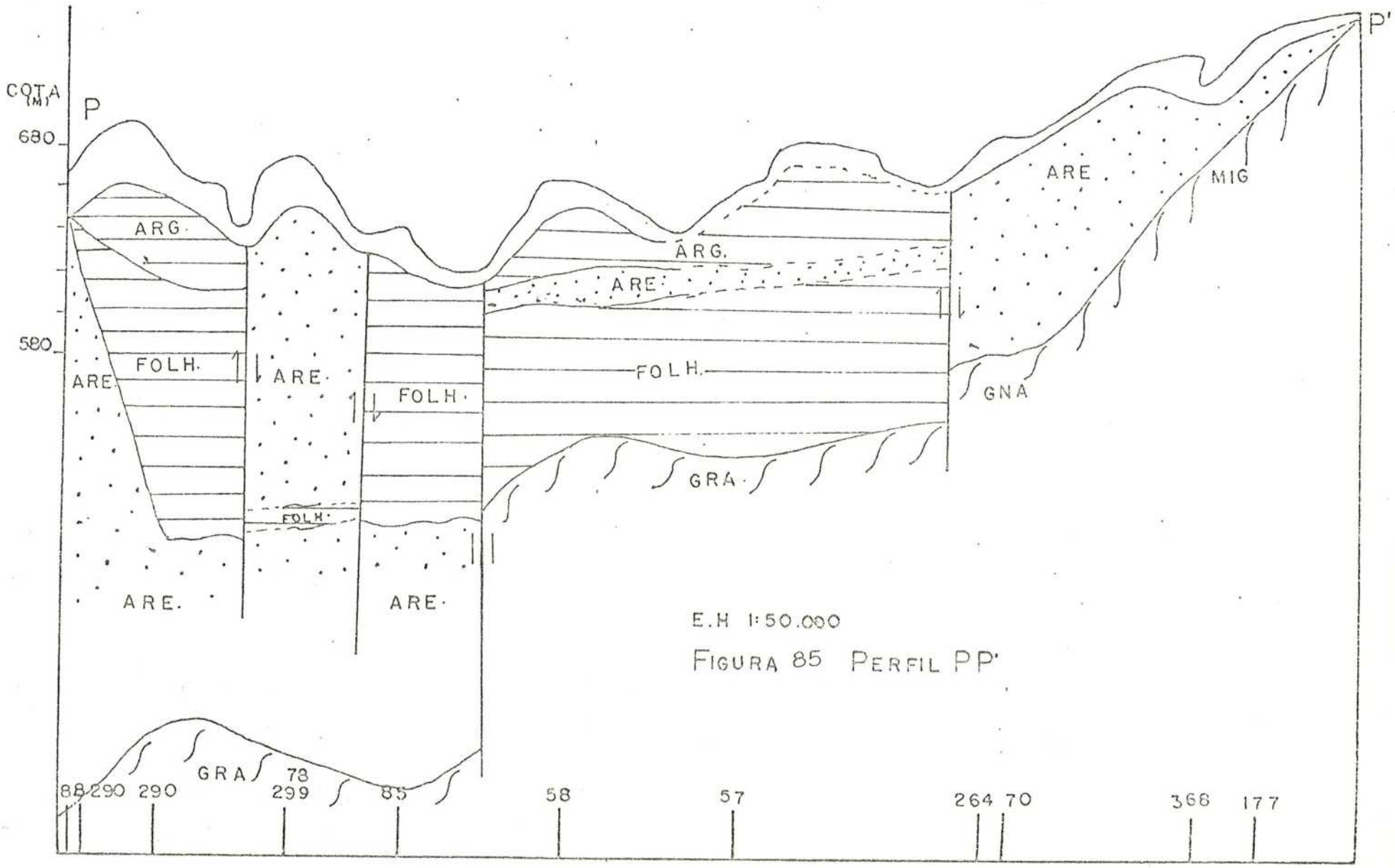
E. H 1:50.000

FIGURA 83 PERFIL MM'



E.H 1:50.000

FIGURA 84 PERFIL N N'



E.H 1:50.000

FIGURA 85 PERFIL PP'

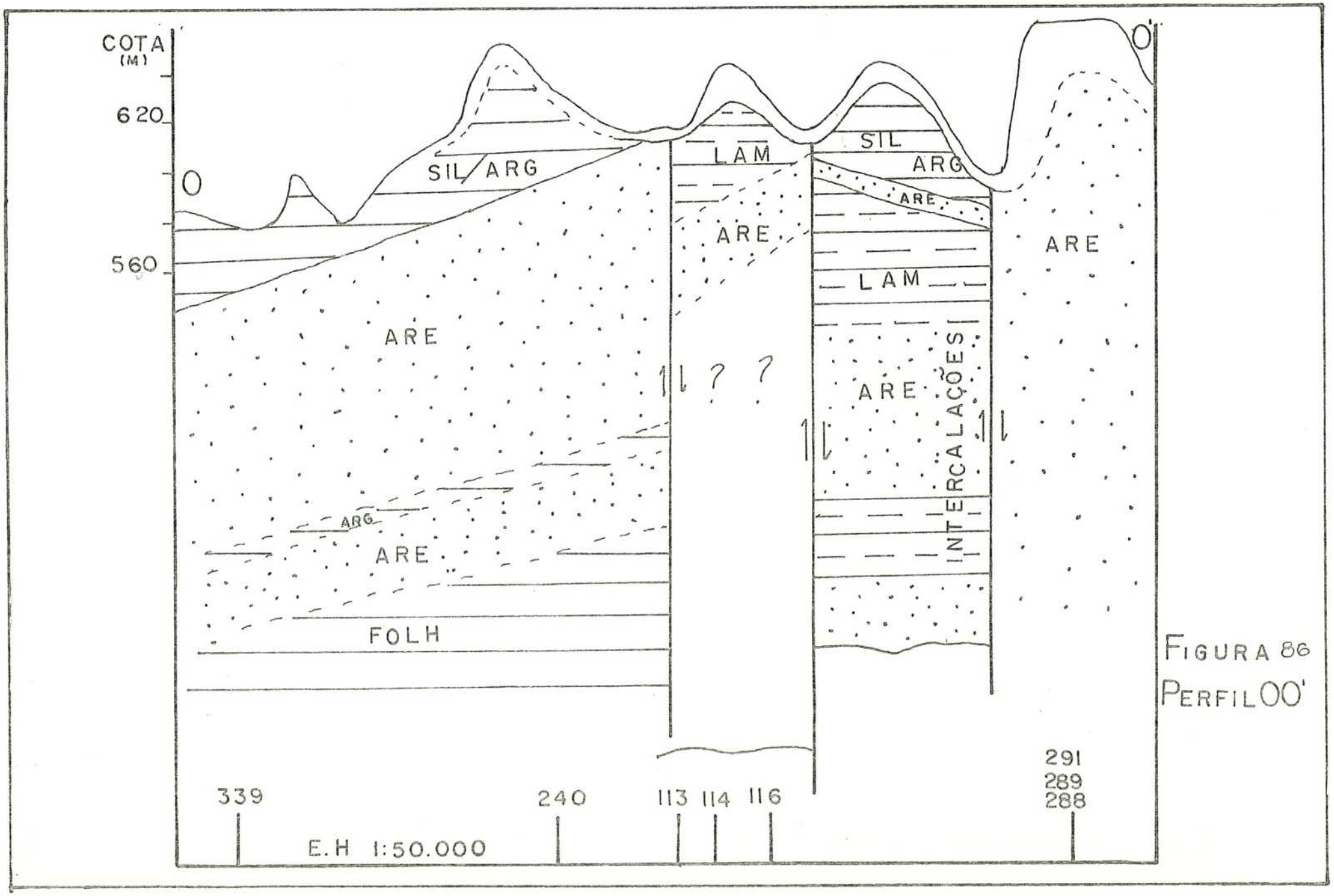
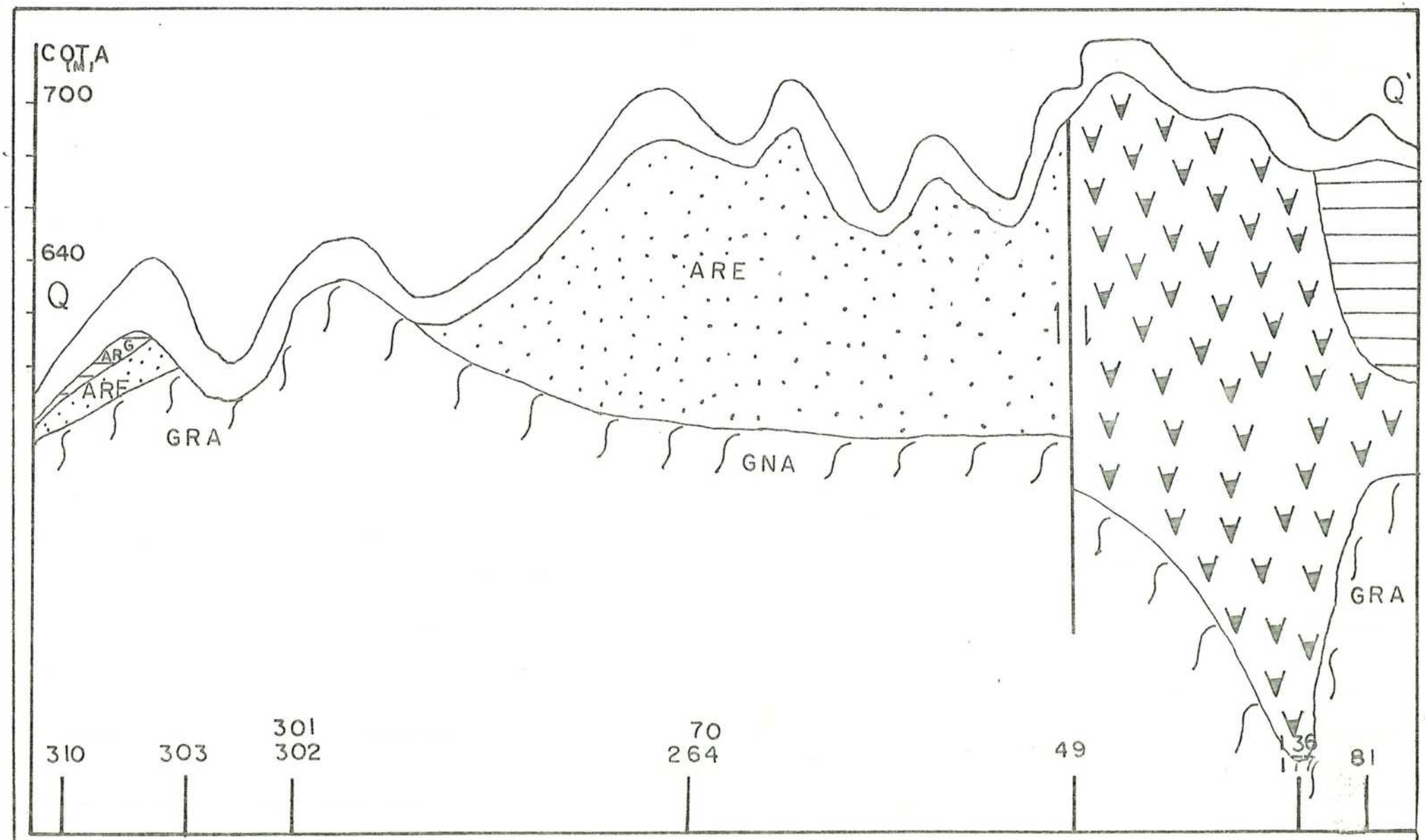
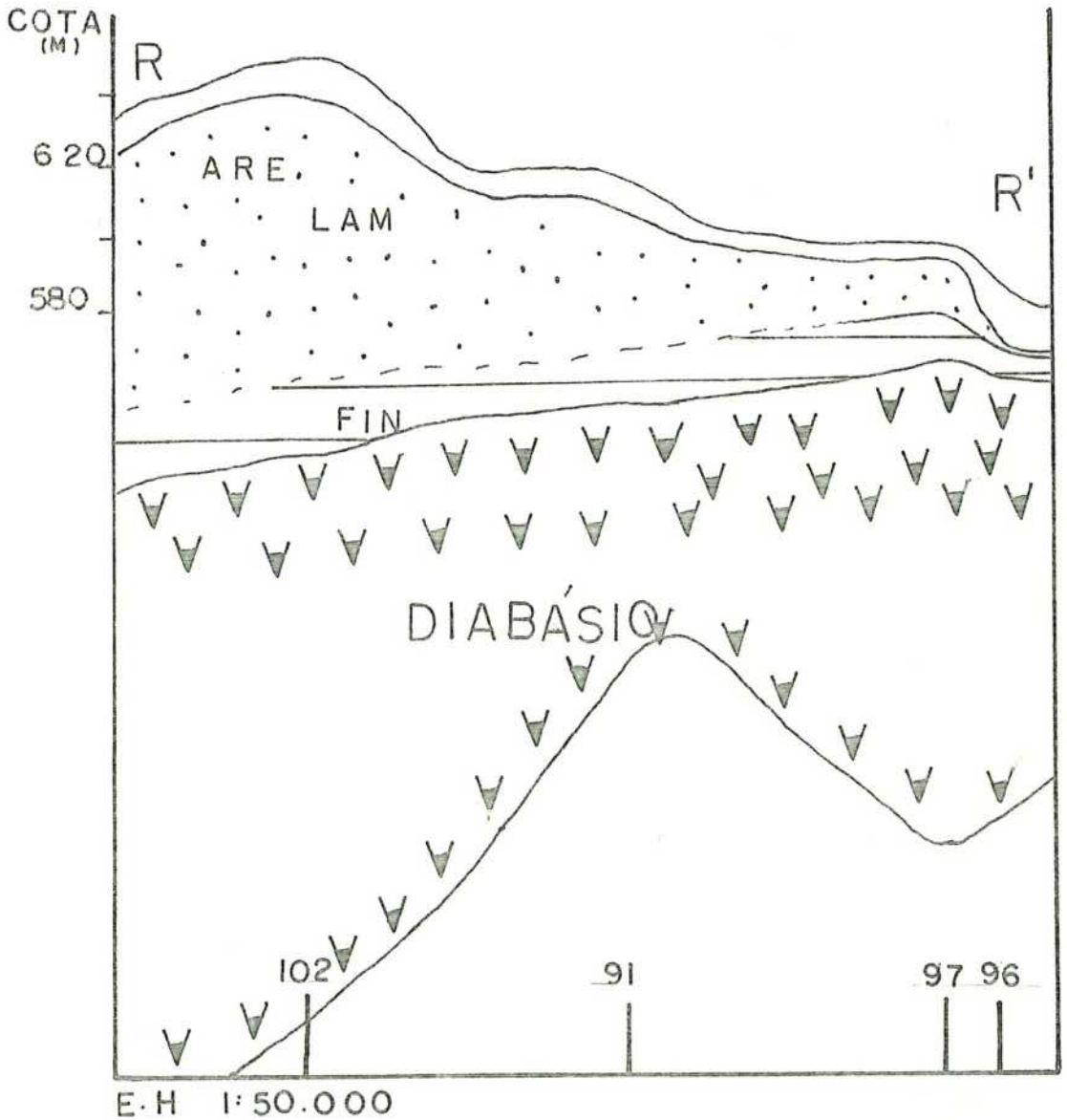


FIGURA 86
PERFIL OO'



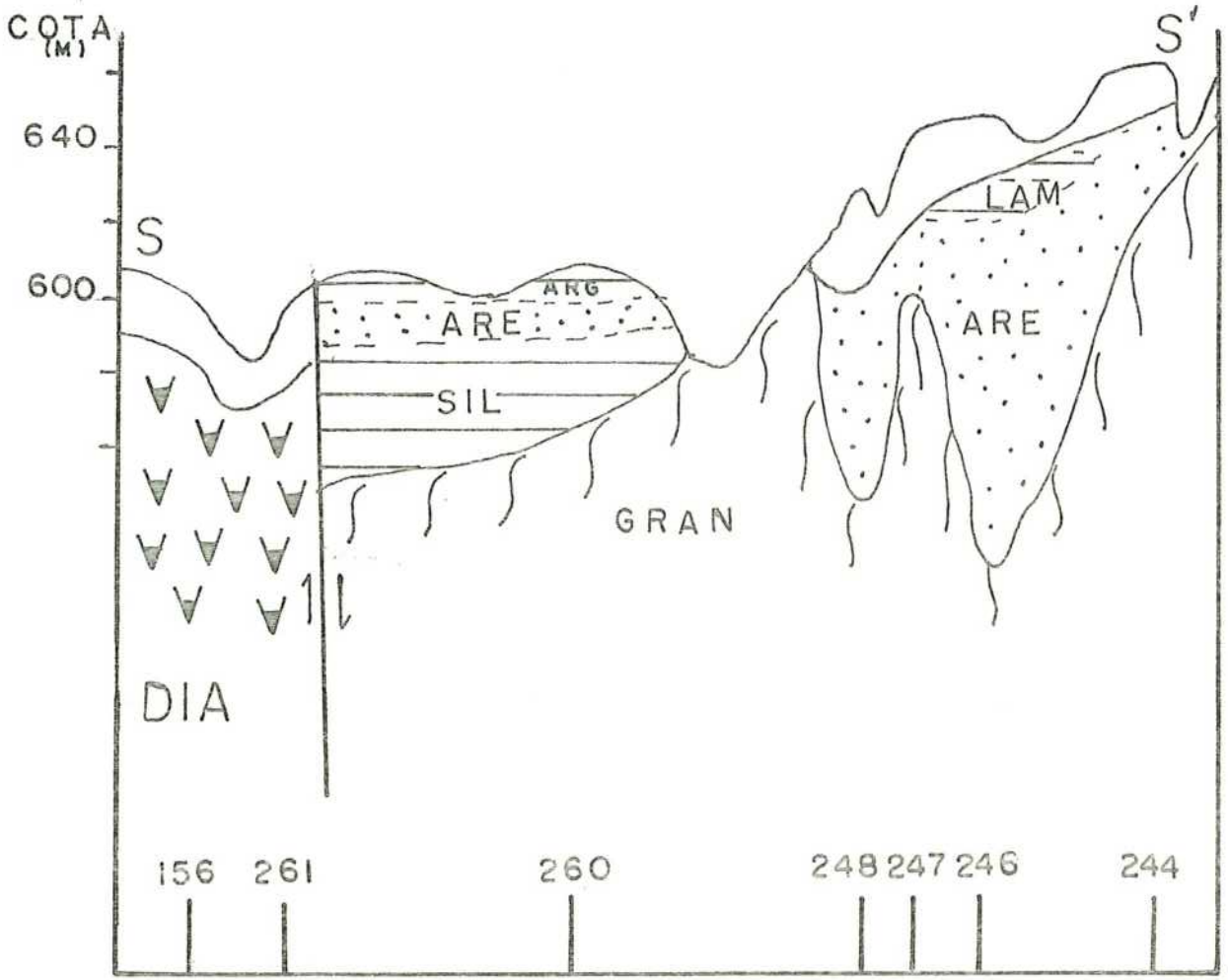
E.H 1:50.000

FIGURA 87 PERFIL QQ'



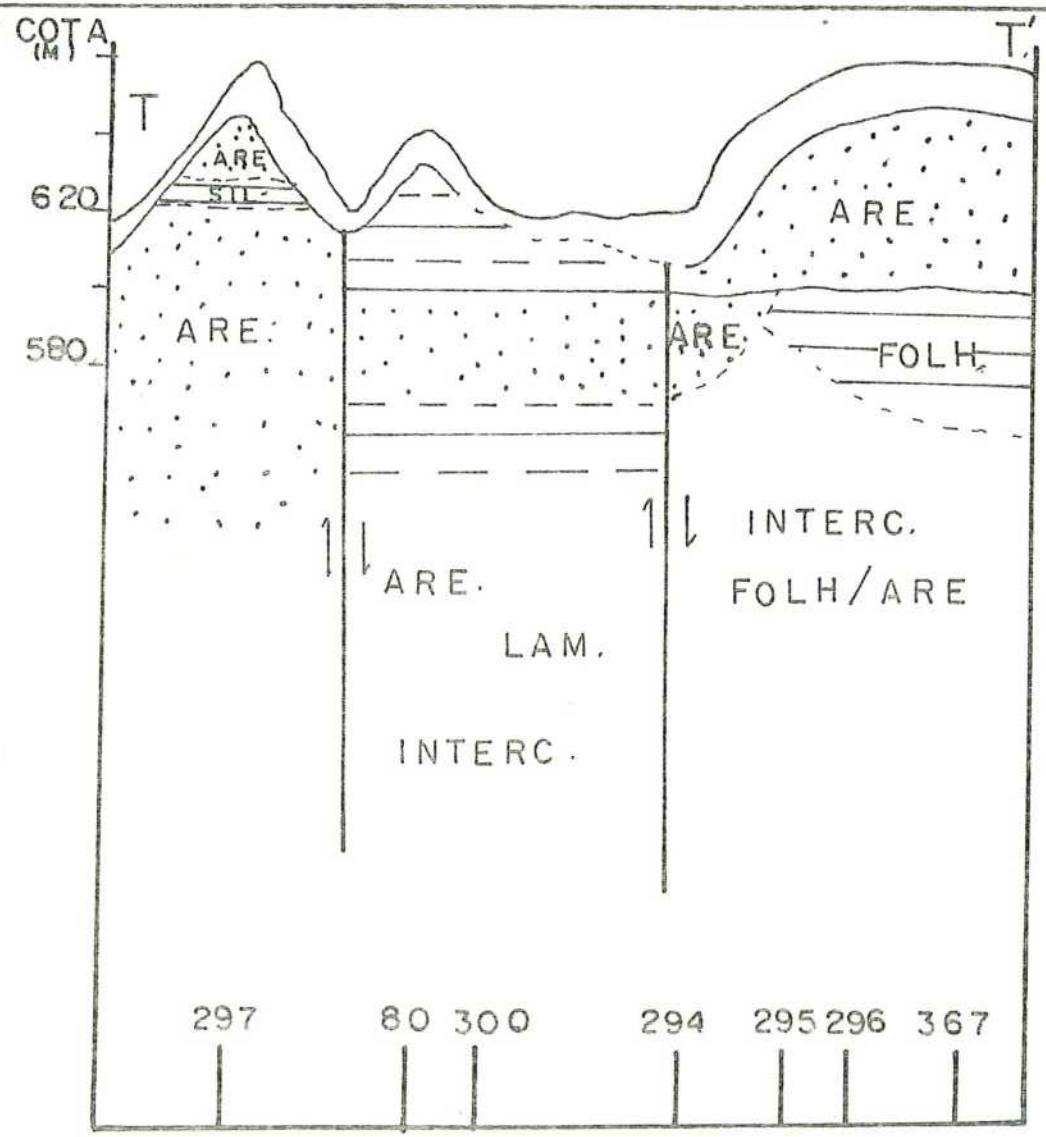
E·H 1:50.000

FIGURA 88 PERFIL RR'



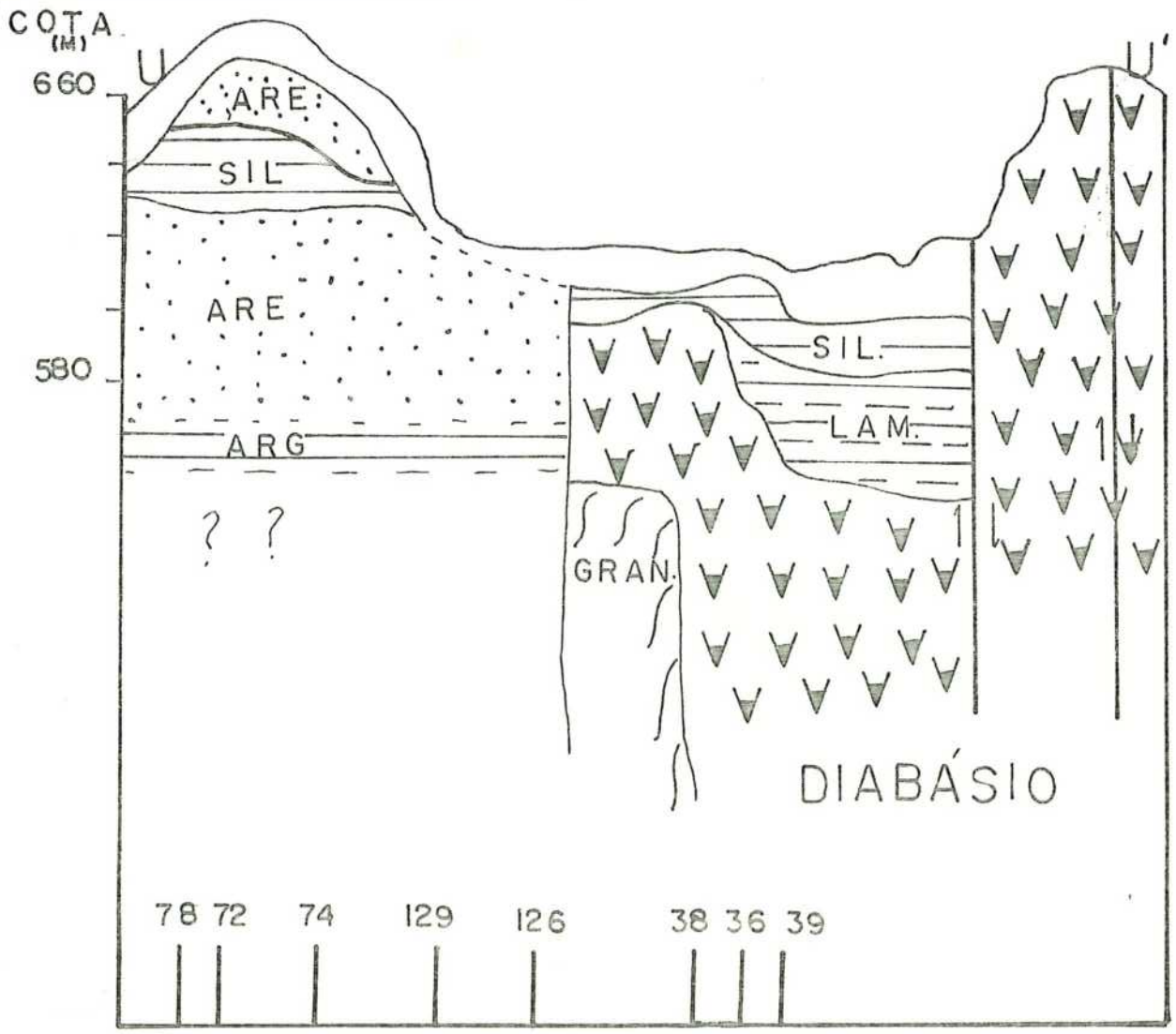
E.H 1:50.000

FIGURA 89 PERFIL SS'



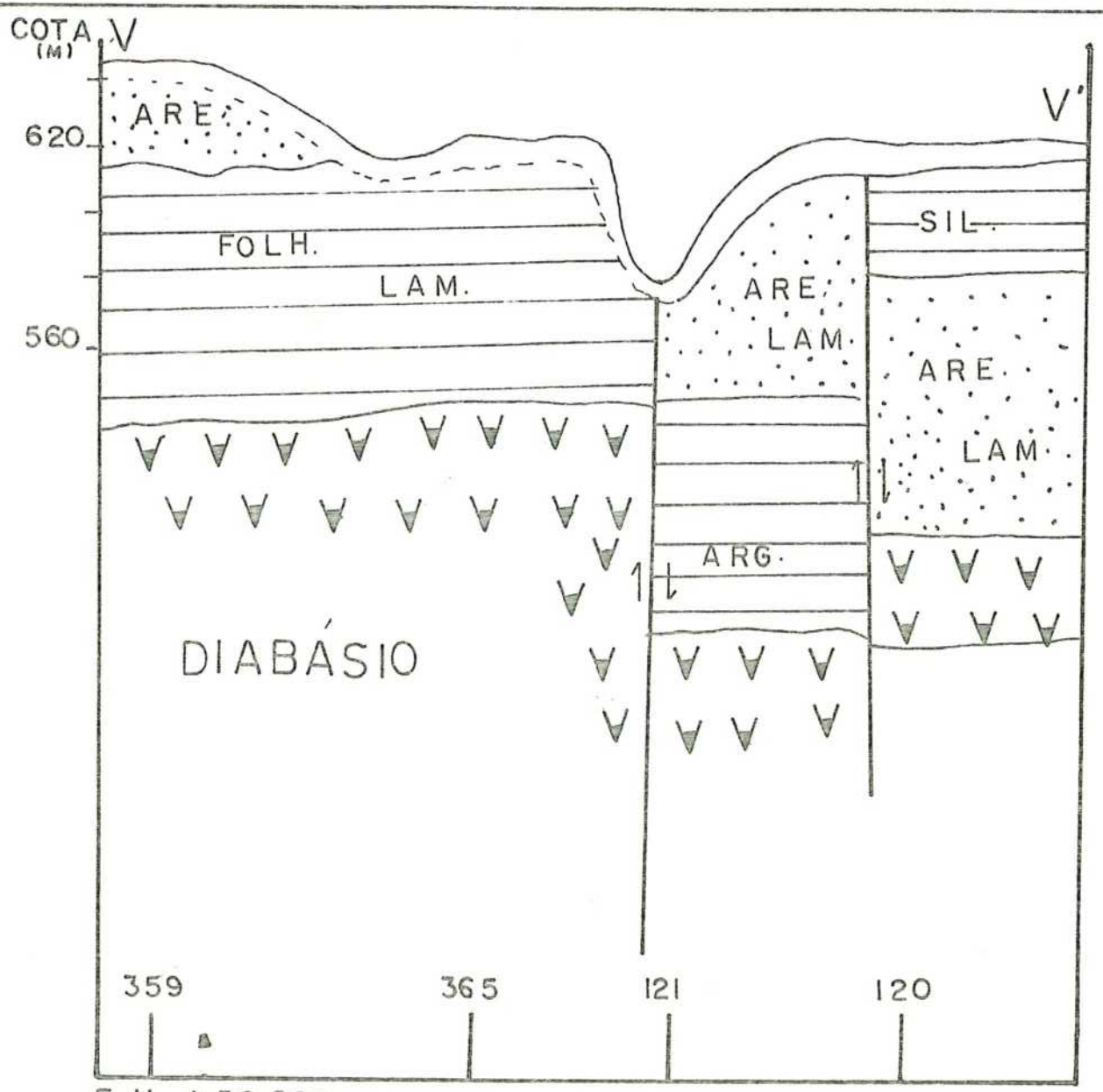
E.H 1:50.000

FIGURA 90 PERFIL TT'



E.H 1:50.000

FIGURA 91 PERFIL UU'



E.H 1:50.000

FIGURA 92 PERFIL V V'

facilmente indicados pelo relevo. Os dados foto interpretativos, associados com os perfís de sondagens e o trabalho de campo, tornaram possível a confirmação de alguns falhamentos, assim como a inferência de outros.

4.2. MATERIAIS INCONSOLIDADOS

4.2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Este mapa retrata a distribuição espacial dos diferentes materiais inconsolidados que ocorrem na região em estudo, sejam residuais ou transportados.Os materiais são individualizados em função da sua gênese, textura e outras características naturais que possibilitam interpretações futuras para os mais diversos fins, em termos de ocupação.

O uso de classificações naturais pelo mapeador deve ser uma NORMA, de maneira que quando necessário, classificações técnicas possam ser empregadas por profissionais especializados.

4.2.2. OBTENÇÃO DAS INFORMAÇÕES E ELABORAÇÃO DO DOCUMENTO

A obtenção das informações e a elaboração deste documento, obedecem a uma série de fases que podem ser mais ou menos complicadas, em função do conhecimento prévio existente sobre a região e das variações naturais existentes.

1- Levantamento das informações já existentes, tais como:- mapa pedológico, mapa geológico do quaternário, perfís de sondagens, estudos sedimentológicos, mapas das formações superficiais, entre outros. No decorrer desta fase,é importante selecionar as informações que po-

dem auxiliar na definição dos tipos de materiais, assim como colocá-los em mapas planialtimétricos e procurar observá-los em fotos aéreas;

2- a foto interpretação foi executada quase que paralelamente à fase anterior e o trabalho resultante deve também ser colocado sobre a mesma folha (documento) que os da fase anterior.

É adequado que a foto interpretação seja executada sobre fotos aéreas tomadas quando a região ainda apresentava baixa taxa de ocupação;

3- nesta fase, foi elaborado um mapa preliminar com as informações obtidas nas fases anteriores associadas a um trabalho de campo expedito que teve como objetivo observar as características básicas da área. Neste breve trabalho de campo, foi importante observar possíveis correlações entre formas de relevo (fisiografia), tipos de materiais (quanto a textura e origem), e posições e formas de relevo, que facilitaram a nova continuidade da etapa de fotointerpretação. As informações assim coletadas, foram colocadas sobre um mapa que continha as informações altimétricas e as várias formas do relevo;

4- a partir do documento obtido na fase anterior, foi iniciado um trabalho de campo, com o detalhe correspondente à escolha do trabalho e que respeitou o número mínimo de observações contido na tabela 55

Durante esse trabalho de campo, foram levantadas as informações de caráter natural, relativas aos materiais inconsolidados a seguir listados:

- origem (residual ou transportado) e rocha mãe;
- textura e mineralogia (macroscópica);
- informações relativas às espessuras;
- distribuição de cada tipo, em termos de área;
- verificação de fenômenos pedogenéticos de cada tipo de material;
- verificação das variações verticais características de cada unidade;
- elaboração de um perfil que seja o mais comum para cada unidade mapeada;
- definição dos melhores locais para que amostragens sejam executadas e
- realização das observações visando atender às especificações das tabelas 32,33,34,35,41, 50, 51, 52, 53e outras de interesse.

A partir destas informações, foi possível elaborar um mapa praticamente final no que se refere à divisão da área em unidades com materiais inconsolidados similares.

5- com o documento obtido anteriormente, voltou-se ao campo para realizar as amostragens devidas, sobre as quais foram executados ensaios em laboratório;

6- sobre as amostras obtidas, foram executados os ensaios considerados básicos pela metodologia e que permitiram uma classificação geotécnica preliminar dos diferentes materiais, assim como a previsão dos seus possíveis comportamentos quando vierem a ser utilizados;

7- tendo em mãos todos os dados das fases anteriores, foi elaborado um único documento em que estão representados os diversos tipos de materiais e suas características principais. O processo

mais adequado para a elaboração deste documento foi o de Divisão e, dentro do possível, procurou-se definir as unidades através de matrizes bi ou tri dimensionais, e sendo que a representação foi feita de maneira generalizada, tanto espacial quanto tipologicamente.

4.2.3. TIPOS DE MATERIAIS

Os tipos de materiais foram agrupados em:

1º GRUPO

Materiais que são nitidamente residuais:

- residuais do diabásio
- residuais do cristalino (GNAISSE/GRANITO)
- residuais do arenito fino
- residuais do argilito/siltito

2º GRUPO

Formado por dois subgrupos, sendo:

1º Sub grupo
Materiais que apresentam indicios de retrabalhamento nas encostas ou em áreas restritas; porém é possível observar em outros locais, características residuais; compõem este sub grupo:

- materiais mistos oriundos do diabásio e finos da Formação Itararé;
- materiais intermediários e
- materiais resultantes do siltito/argilito

2º Sub grupo

Materiais que apresentam indícios predominantes de transporte, tais como:

- materiais aluvionares;
- materiais arenosos I;
- materiais arenosos II;
- materiais em Depressão

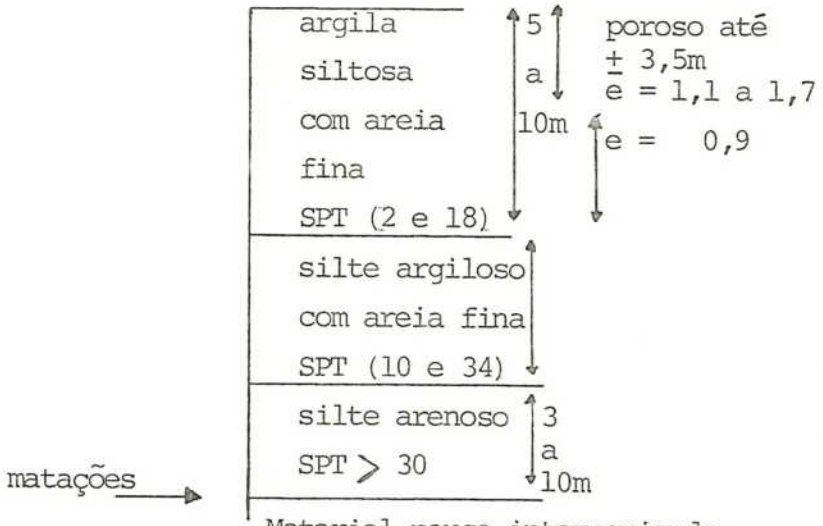
4.2.4. DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE MATERIAIS

Os resultados dos ensaios realizados podem ser observados na tabela 86.

1º Residuais do diabásio

A área total ocupada por estes materiais, é de aproximadamente 98 km^2, são predominantemente finos, sendo que as argilas dominam próximo à superfície, variando entre 5 e 10m; em seguida, há o predomínio dos siltes até o nível em que se encontra o material em estágio intempérico inicial.

Os perfís mais comuns são:



Material pouco intemperizado.

Perfil mais comum, típico da maioria das áreas de ocorrência deste tipo de material.

Perfil típico das áreas de encostas e de menor espessura.

PONTO	PROF DA AMOS. (n)	GRANULOMETRIA ABNT (%)					ρ_s	VALORES NATURAIS				PROCTOR NORMAL		LIMITES DE ATTERBERG (%)			DENSIDADE RELATIVA (DR)			G.C.	CLASSIFICAÇÃO	
		> AR. GROS	AR MÉD.	AR FINA	SILTE	AR GILA	(g/cm³)	ρ_d (g/cm³)	e O	ρ (g/cm³)	W (%)	ρ_d MAX (g/cm³)	WOT (%)	LL	LP	IP	e MIN	e MAX	DR %	NAT.	UNIFIC.	NOG. VILL
01	± 2,5	12	22	22	36	08	2.601	1,398	0,860			1,655	18,40	NP	NP	NP	0,571			84,47	SM	NA'
02	± 3,0	6	19	16	52	07	2.670	1,436	0,859			1,608	20,80	44,0	37,50	6,50	0,660			89,30	ML	NA'
03	± 2,0	9	13	18	33	27	2,585	1,329	0,945			1,580	21,50	57,50	43,55	13,95	0,636			84,11	MH	
04	± 3,0	7,8	14,2	22	30	26	2,606	1,359	0,917			1,660	20,20	49,5	37,53	11,97	0,569			81,86	MH	NA'
05	± 2,0	11	25	11	42	11	2,630	1,257	1,092			1,545	21,50	55,40	46,80	8,60	0,702			81,35	MH	
06	1,5	5	30	40	9	16	2,615	1,729	0,512			1,958	10,20	22,75	17,91	4,84	0,335	1,216	79,90	88,30	SC	LA
07	3,0	1	16	30	22	31	2,657	1,560	0,703			1,745	17,00	36,40	25,70	10,70	0,522			89,39	CL	
08	1,5	5	34	31	15	15	2,610	1,645	0,586			1,950	11,20	NP	NP	NP	0,338	1,164	69,97	84,35	SC	
09	1,5	3	40	36	6	15	2,631	1,739	0,512			1,966	10,40	20,4	17,05	3,35	0,338	1,199	79,79	88,45	SC	LA
10	3,5	1	14	49	25	11	2,653	1,848	0,435	2,001	8,20	1,882	13,10	29,75	21,15	8,60	0,409	1,205	96,0	98,20	SM	
11	± 2,5	3	15	26	8	48	2,678	1,423	0,881	1,434	3,50	1,650	18,20	56,0	45	11,0	0,623			86,24	CL	
12	1,5	11	16	22	10	41	2,640	1,110	1,378	1,334	20,18	1,662	19,20	44,30	26,80	17,50	0,588			66,78	CL	NA'
13	2,0	1	2	8	52	37	2,687	1,772	0,516	1,889	6,60	1,810	17,20	35,50	18,8	16,70	0,571			97,00	ML	
14	1,5	1	5	20	68	12	2,619	1,291	1,028	1,372	6,27	1,838	12,30	24,0	21,28	2,72	0,424			70,23	ML	NA'
15	3,0	3	33	35	14	15	2,600	1,392	0,867	1,474	5,90	1,858	13,40	27,8	21,95	5,85	0,399	1,229	43,6	74,91	SC	
16	3,0	3	18	50	12	17	2,594	1,461	0,775	1,563	7,00	1,905	12,50	24,40	17,90	6,50	0,361	1,172	48,95	76,69	SC	LA
17	2,0	1	29	45	10	15	2,616	1,489	0,756	1,563	5,00	1,976	10,30	NP	NP	NP	0,323	1,226	52,04	75,35	SC	
18	2,5	1	23	54	10	11	2,633	1,614	0,516	1,736	7,55	1,938	10,70	NP	NP	NP	0,358	1,230	52,10	83,28	SC	
19	1,5	1	29	45	10	15	2,640	1,504	0,755	1,568	4,25	1,938	11,10	22,50	19,72	2,78	0,362	1,250	55,74	77,60	SC	
20	2,0	1	28	45	9	17	2,601	1,548	0,680	1,672	8,01	1,950	10,50	NP	NP	NP	0,333	1,196	59,80	79,38	SC	
21	3,0	2	27	44	9	18	2,658	1,594	0,667	1,713	7,46	1,948	10,60	24,50	19,66	4,84	0,364	1,213	64,31	81,82	SC	LA'
22	1,5	9	12	34	12	33	2,636	1,466	0,798	1,672	14,05	1,822	15,50	33,40	17,60	14,80	0,446			80,46	SC	NA'

TABELA 8.6: RESULTADOS DOS ENSAIOS REALIZADOS SOBRE OS MATERIAIS INCONSOLIDADOS

PONTO	PROF DA AMOS. (n)	GRANULOMETRIA ABNT (%)					ρ_s (g/cm³)	VALORES NATURAIS				PROCTOR NORMAL		LIMITES DE ATTERBERG (%)			DENSIDADE RELATIVA (DR)			G.C.	CLASSIFI	
		AR. GROS	AR. MÉD.	AR. FINA	SILTE	ARGILA		ρ_d (g/cm³)	e o	ρ (g/cm³)	W (%)	ρ_d MAX (g/cm³)	WOT (%)	LL	LP	IP	e MIN	e MAX	DR %	NAT.	UNIFIC.	NOG. VILL
23	± 2,0	1	32	40	8	19	2,621	1,560	0,680	1,733	11,80	1,915	12,50	26,80	17,80	9,0	0,368	1,342	67,96	81,46	SC	
24	2,0	2	7	15	19	57	2,709	1,145	1,365	1,425	24,45	1,502	25,80	51,0	37,45	13,55	0,803			76,23	CH	LG'
25	3,0	8	21	22	33	16	2,655	1,349	0,968	1,524	12,97	1,720	17,30	43,90	36,70	7,20	0,543			78,43	ML	LA'
26	1,5	16	12	18	31	23	2,678	1,257	1,130	1,372	9,14	1,709	18,00	48,0	38,62	9,38	0,566			73,55	ML	
27	3,5	1	52	28	8	11	2,627	1,606	0,635	1,685	4,90	1,895	11,50	NP	NP	NP	0,386	1,180	68,63	84,74	SC	
28	2,0	9	17	19	18	37	2,585	1,405	0,839	1,580	12,45	1,715	16,70	39,30	27,36	11,94	0,507			81,92	CL	
29	4,5	11	13	20	46	10	3,180	1,368	1,324	1,499	9,57	1,739	17,30	41,80	35,88	5,92	0,828			78,66	ML	
30	4,0	1	15	50	6	28	2,635	1,442	0,827	1,575	9,22	1,908	11,80	24,50	17,84	6,66	0,381	1,238	48,0	75,57	SC	
31	1,5	14	17	11	39	19	2,615	1,149	1,275	1,333	16,01	1,555	21,70	46,40	36,45	9,95	0,681			73,89	ML	
32	± 5,0	2	22	42	10	24	2,629	1,604	0,639	1,728	7,73	1,880	13,00	26,00	19,70	6,30	0,398	1,227	70,1	85,31	SC	
33	± 2,5	3	4	11	12	60	2,910															
34	2,5	2	5	10	11	62	2,906	1,130	1,571	1,664	47,25	1,605	23,30	47,8	36,85	10,15	0,810			70,40	CL	LA'
35	2,0	2	5	12	10	61	2,905					1,610	23,50	47,8	37,00	10,8					CL	
36	1,5	7	19	26	8	40	2,620					1,760	15,80	29,8	20,15	9,65	0,488				CL	
37	2,5	4	16	18	13	49	2,644	1,277	1,070	1,491	16,75	1,638	19,70	42,20	31,35	10,85				77,96	CL	
38	3,0	3	28	40	12	17	2,653	1,657	0,601	1,764	6,45	1,915	12,00	27,20	19,70	7,50	0,383	1,302	76,44	86,52	SC	
39	1,5	2	7	10	22	59	2,875	1,066	1,696	1,270	19,13	1,515	24,80	44,20	30,30	13,90	0,897			70,36	CL	
40	2,0	3	14	16	22	45	2,912	1,250	1,329	1,481	18,48	1,707	22,20	39,0	30,1	8,90	0,705			73,22	CL	LG'
41	1,5	3	10	15	19	53	2,877	1,220	1,358	1,499	22,86	1,600	23,50	47,9	34,4	13,50	0,798			76,25	CL	
42	1,5	2	11	12	24	51	2,773	1,269	1,185	1,542	21,51	1,600	23,20	45,8	35,65	10,15	0,733			79,31	CL	LA'
43	± 3,0	13	15	17	24	31	2,615	1,326	0,972	1,537	15,91	1,630	21,50	43,5	36,35	7,15				81,34	CL	
44	± 2,0	5	7	12	24	52	2,830	1,225	1,310	1,456	18,85	1,572	23,50	52,2	35,95	16,25	0,800			77,92	CH	LG'

TABELA

PONTO	PROF DA AMOS. (n)	GRANULOMETRIA ABNT (%)					ρ_s (g/cm³)	VALORES NATURAIS				PROCTOR NORMAL		LIMITES DE ATTERBERG (%)			DENSIDADE RELATIVA (DR)			G.C.	CLASSIFICAÇÃO	
		>AR. GROS	AR MÉD.	AR FINA	SILTE	AR GILA		ρ_d (g/cm³)	e O	ρ (g/cm³)	W (%)	ρ MAX (g/cm³)	WOT (%)	LL	LP	IP	e MIN	e MAX	DR %	NAT.	UNIFIC	NOG. VILL
45	2,5	7	13	19	19	42	2,693	1,395	0,931	1,570	12,54	1,580	20,50	46,6	32,8	13,80	0,704			88,29	CL	
46	1,5	5	22	14	9	50	2,598	1,426	0,821	1,631	14,37	1,648	20,40	45,0	26,90	18,10	0,576			86,52	CL	
47	1,5	3	12	11	22	52	2,863	1,260	1,272	1,509	19,76	1,610	24,50	45,8	33,25	12,55	0,778			78,26	CL	
48	±4,0	2	10	15	16	57	2,922	1,264	1,311	1,489	17,80	1,690	22,00	42,2	31,33	10,87	0,728			74,79	CL	
49	2,0	8	16	14	11	51	2,651	1,237	1,143	1,456	17,70	1,662	19,40	43,9	28,48	15,42	0,595			74,42	CL	LA'
50	1,5	3	13	11	12	51	2,659	1,168	1,276	1,369	17,20	1,650	21,90	43,0	30,75	12,25	0,611			70,78	CL	LG'
51	1,5	2	12	23	18	45	2,840	1,286	1,208	1,466	14,00	1,682	21,00	37,8	27,3	10,50	0,688			76,45	CL	
52	3,0	10	7	14	8	70	2,722	1,228	1,216	1,456	18,56										CL	LA'
53	4,0	1	17	14	17	51	2,630	1,479	0,778	1,703	15,14	1,595	21,80	42,2	35,25	6,95	0,648			92,72	CL	
54	±2,5	3	21	35	8	33	2,625	1,232	1,130	1,356	10,06	1,765	16,10	26,3	19,2	7,10	0,487	1,511	37,20	69,80	SC	
54a	2,5	2	21	33	23	21	2,615	1,407	0,858	1,507	7,10	1,948	11,40	22,1	17,75	4,35				72,22	SM	
55	1,5	1	20	56	8	15	2,634	1,596	0,650	1,682	5,40	1,955	10,50	NP	NP	NP	0,347	1,153	62,40	81,63	SC	
55b	1,5	1	28	34	12	25	2,610	1,553	0,680	1,692	8,95	1,867	13,00	23,8	18,5	5,30	0,397	1,307	68,90	83,15	SC	
56	2,0	2	25	45	9	19	2,660	1,436	0,852	1,568	9,19	1,955	10,90	23,9	17,7	6,20	0,360	1,271	46,00	73,45	SC	
57	1,5	2	4	14	7	63	2,660	1,152	1,309	1,364	18,40	1,500	24,90	45,75	37,0	8,75				76,80	CL	
58	1,5	2	5	14	20	59	2,651	1,415	0,873	1,654	16,90	1,550	23,50	42,20	34,3	7,90	1,710			91,29	CL	LG'
59	2,2	1	12	23	8	57	2,690	1,540	0,746	1,779	15,51										CL	
60	±3,0	3	27	26	15	19	2,610	1,490	0,751	1,580	6,04	1,940	11,00	21,8	17,6	4,20	0,345	1,244	54,83	76,80	SC	
61	1,5	3	18	14	12	53	2,757	1,469	0,876	1,771	20,55	1,655	22,00	36,4	24,15	12,25	0,665			88,76	CL	
62	8,0	2	20	23	19	36	2,752	1,568	0,755	1,822	16,19	1,818	16,00	35,10	25,82	9,28	0,513			86,24	CL	LA'
63	4,0	4	38	24	23	11	2,622	1,887	0,763	1,583	6,45	2,003	9,90	21,30	16,10	5,20	0,309	1,136	45,1	74,27	SM	
64	1,5	2	14	21	20	43	2,644	1,023	1,584	1,242	21,40	1,647	19,60	42,8	26,50	16,30				62,11	CL	

TABELA

PONTO	PROF DA AMOS. (n)	GRANULOMETRIA ABNT (%)					ρ_s (g/cm³)	VALORES NATURAIS				PROCTOR NORMAL		LIMITES DE ATTERBERG (%)			DENSIDADE RELATIVA (DR)			G.C.	CLASSIFICAÇÃO	
		>AR. GROS	AR MÉD.	AR FINA	SILTE	AR GILA		ρ_d (g/cm³)	e O	ρ (g/cm³)	W (%)	ρ MAX (g/cm³)	WOT (%)	LL	LP	IP	e MIN	e MAX	DR %	NAT.	UNIFIC	NOG. VILL
65	±2,0	2	38	39	7	14	2,637	1,471	0,792	1,593	8,29	1,988	9,90	19,60	16,70	2,90	0,326	1,271	50,68	73,99	SC	
66	1,5	2	34	38	15	11	2,600	1,560	0,666	1,598	2,43	2,012	10,20	NP	NP	NP	0,292	0,921	40,54	77,53	SM	
67	1,5	4	25	33	23	15	2,631	1,744	0,508	1,940	11,23	1,995	9,00	20,1	15,63	4,47	0,318	1,096	75,57	87,41	SM	
68	3,0	1	34	39	6	21	2,618	1,426	0,835	1,601	12,30	1,940	11,20	21,8	18,75	3,05	0,349	1,335	50,70	73,50	SC	
69	1,5	2	18	36	27	17	2,643	1,739	0,519	1,766	1,55	1,955	10,80	21,4	16,7	4,70	0,351	1,391	83,8	88,95	SM	
70	±1,5	1	2	3	20	74	2,657	1,125	1,361	1,491	32,88	1,570	19,30	53,0	42,95	10,05				71,61	CH	LG'
71	1,5	1	15	15	14	55	2,618	1,171	1,236	1,415	20,83	1,610	20,00	43,30	24,32	18,98	0,626			72,73	CL	
72	±2,0	3	28	44	10	15	2,650	1,543	0,717	1,672	8,36	2,000	10,20	21,5	17,32	4,18	0,325	1,600	69,25	77,15	SC	
73	1,5	3	11	17	18	51	2,900	1,311	1,212	1,647	25,62	1,608	23,00	45,9	32,82	13,08	0,803			81,52	CL	
74	3,5	1	7	19	30	43	2,637	1,301	1,026	1,540	18,37	1,580	22,80	45,6	35,90	9,70				82,34	ML	LA'
75	1,5	2	20	19	16	43	2,615	1,303	1,006	1,481	13,66	1,690	17,50	34,6	25,14	9,46				77,10	CL	
76	±1,5	2	3	11	40	44	2,621	1,161	1,257	1,468	26,44	1,606	23,30	61,0	32,85	28,15				72,29	CH	LA'
77	4,0	1	5	15	35	44	2,695	1,347	1,000	1,670	23,97	1,592	24,60	47,8	38,5	9,30	0,692			84,61	ML	
78	2,0	2	14	26	19	39	2,817	1,179	1,389	1,374	16,53	1,635	23,30	36,2	27,25	8,95	0,722			72,11	CL	
79	1,5	4	28	22	15	31	2,668	1,288	1,071	1,552	20,49	1,792	15,50	35,7	25,90	9,80	0,488			71,87	SC	
80	2,5	5	27	11	12	45	2,740	1,209	1,266	1,377	13,90	1,722	19,00	36,0	26,65	9,35	0,591			70,20	CL	
81	±2,5	7	12	18	17	46	2,733	1,341	1,038	1,695	26,39	1,610	23,10	45,1	32,20	12,90	0,697			83,29	CL	
82	2,0	4	26	30	13	27	2,667	1,341	0,988	1,545	15,21	1,970	14,90	29,9	19,8	10,10				68,07	SC	LA'
83	1,5	3	29	37	10	21	2,640	1,408	0,875	1,616	14,77	1,925	12,00	24,2	16,8	7,40	0,371	1,305	46,0	73,14	SC	
84	3,0	3	18	20	12	47	2,709	1,145	1,365	1,341	17,11	1,550	24,30	37,7	24,8	12,90				73,87	CL	LA'
85	3,0	1	14	25	18	42	2,760	1,156	1,387	1,654	43,07	1,520	25,50	38,1	24,6	13,50				76,05	CL	
86	1,5	1	28	24	12	35	2,706	1,334	1,028	1,545	15,81	1,578	23,90	25,0	17,5	7,50				84,53	CL	

TABELA

PONTO	PROF DA AMOS. (n)	GRANULOMETRIA ABNT (%)					ρ_s (g/cm³)	VALORES NATURAIS				PROCTOR NORMAL		LIMITES DE ATTERBERG (%)			DENSIDADE RELATIVA (DR)			G.C.	CLASSIFICAÇÃO	
		>AR. GROS	AR MÉD.	AR FINA	SILTE	AR GILA		ρ_d (g/cm³)	e O	ρ (g/cm³)	W (%)	ρ MAX (g/cm³)	WOT (%)	LL	LP	IP	e MIN	e MAX	DR %	NAT.	UNIFIC	NOG. VILL
87	3,0	1	8	25	25	41	2,706	1,303	1,076	1,583	21,48	1,560	21,00	48,0	30,70	17,30				83,52	CL	
88	2,5	1	10	23	17	49	2,939	1,134	1,591	1,397	23,20	1,590	24,20	46,1	32,35	13,75				71,32	CL	LG'
89	±3,0	2	4	25	18	51	2,700					1,545	25,20	49,2	46,0	3,20	0,747				ML	LG'
90	2,5	3	21	41	14	21	2,630					1,985	10,50	18,5	14,1	4,40	0,324				SC	
91	2,0	1	11	32	19	37	2,615	1,352	0,934	1,568	15,97	1,720	17,80	34,3	24,5	9,80				78,60	ML	
92	2,0	9	35	32	9	15	2,601	1,510	0,722	1,680	11,25	2,000	9,80	21,8	17,20	4,60	0,300	1,339	59,38	75,50	SC	

TABELA

Estes perfís foram obtidos a partir de trabalhos de campo, perfís de sondagens, cisternas e outras escavações.

Segundo Oliveira (1979), tais materiais são classificados pedológicamente como latossolos roxos e mineralógicamente constituídos por quartzo, ilmenita, magnetita, hematita, caulinita, gibsita, óxidos e hidróxidos de ferro, as espessuras encontradas variam entre 5 e 30 metros, sendo que as menores predomina nas encostas até próximo aos talveques. Em toda a extensão, estes materiais apresentam arranjo poroso (colapsíveis) até a profundidade em torno de 3,5m, conforme dados obtidos em campo e correlações citadas por Villar et alii (1981).

O índice de vazios desta faixa varia entre 1,1 e 1,7 e o SPT é sempre inferior a 4. A permeabilidade da faixa porosa varia entre 10^{-3} e 10^{-2} cm/s, segundo dados obtidos junto às empresas privadas. Abaixo da faixa "porosa", a permeabilidade decresce para valores em torno de 10^{-5} cm/s e os valores de SPT crescem, conforme pode ser observado nos perfis típicos. Em função da mineralogia, pode-se afirmar que estes materiais não são expansivos e a compressibilidade "in situ" é considerável devido aos altos valores dos índices de vazios.

Nas frações silte e areia, podem ser encontrados restos de rocha intemperizada ou semi-intemperizada, contendo em parte minerais argilosos expansivos.

Não foram observados na região, locais onde haja primários ou que caracterizem solos jovens. Existe uma faixa deste material localizada aproximadamente no centro da região, que apresenta problemas de hidromorfismo.

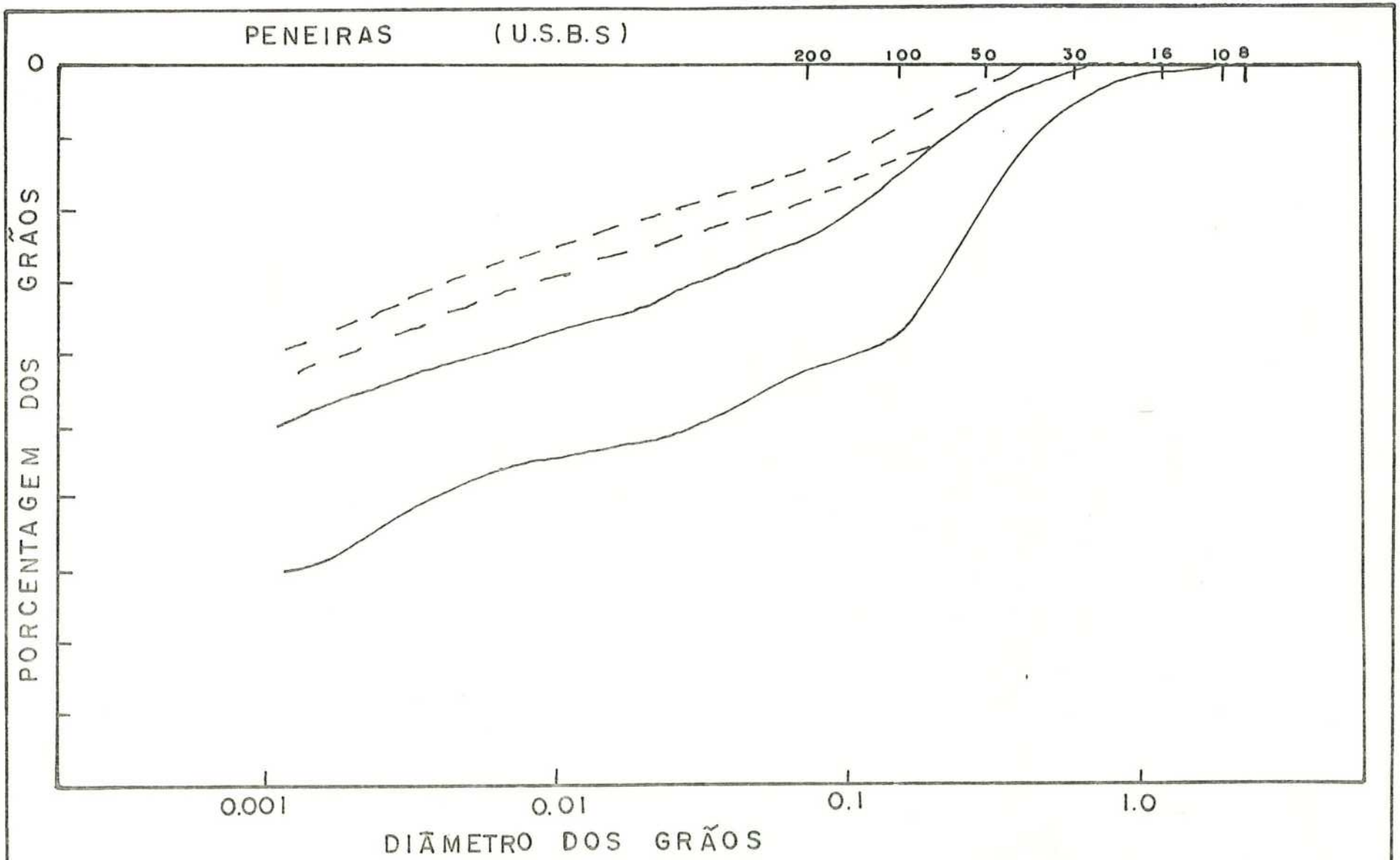


FIGURA 93 · FAIXA GRANULOMÉTRICA "RESIDUAIS DO DIABÁSIO"

Segundo Oliveira et alii (1979), o C.T.C. varia de 6,0 a 7,2 e mg/100g de TFSA e quando recalculado para 100g de argila, esta entre 10,0 e 12,5.

2º Residuais do arenito fino

Ocupam uma pequena área do norte da região (5 km^2), tendo areia fina como a fração predominante.

A espessura máxima encontrada está em torno de 2 m, sendo que na porção inferior do perfil são constituídos predominantemente por restos de rocha. A camada superior de ± 50 cm, é caracterizada por material friável e solto. Mineralógicamente são constituídos por quartzo, feldspatos, restos de rochas e minerais argilosos oriundos do intemperismo dos feldspatos. Tem-se a seguir, o perfil típico deste material:

areia fina com restos de rocha	0,5 a 1,0m
predomínio de restos de rocha	0,5 a 1,5m
Rocha	material em estágio inicial de intemperismo

3º Residuais do complexo cristalino (GNAISSE/GRANITO)

Ocupam a porção leste da região, perfazendo uma área de 122 km^2; texturalmente, existe a predominância de finos, variando das argilas ao silte, com o aumento da profundidade no perfil. Nos perfís padrões, obtidos através dos diversos grupos de informações, é possível observar as seguintes variações:

SPT 3 a 13	argila com areia fina e silte	4 a 8m
SPT 6 a 15	silte argiloso com areia fina	3 a 6m
SPT 14 a 30	silte arenoso	3 a 11m
SPT 25	areia fina ou grossa com silte e argila	3 a 5m
	Solo/Rocha	

Perfil típico das áreas onde a espessura é maior.

silte arenoso com mica SPT 5 a 13	4 a 9m
areia fina siltosa c/ mica SPT 20 até 30	3 a 5m
Rocha	

Perfil que representa as áreas onde as espessuras variam entre 5 e 10m, principalmente nas encostas

mat.incons. e rocha (matações)	0,50 a 2,0m
Rocha	

Perfil que representa as áreas onde a rocha praticamente aflora.

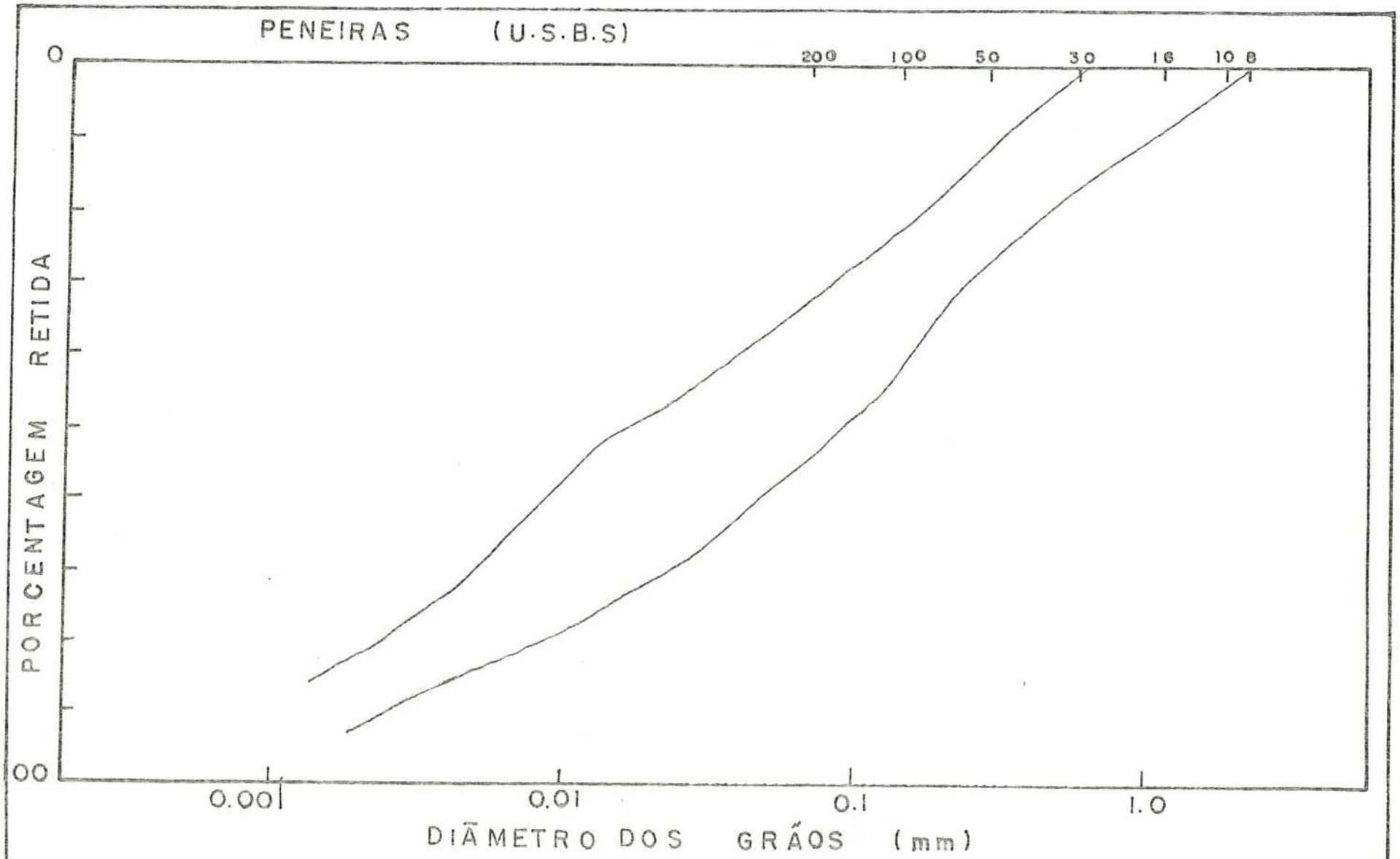


FIGURA 94 - FAIXA GRANULOMÉTRICA "RESIDUAIS DO COMPL. CRISTALINO"

argila arenoso SPT 5	2 até 6m	Perfil que ocorre próximo aos talveques, mais importantes em termos de extensão.
areia fina e/ou grossa SPT 3 a impen.	2 a 4m	
Rocha		

O índice de vazios, diminui sensivelmente com o aumento da profundidade, variando em alguns pontos de 1,10 para profundidade de 2m, a valores em torno de 0,80 para profundidade de 4m.

A espessura destes materiais pode variar de 2 a 30m, sendo que na maior parte da área de ocorrência apresenta espessura entre 10 e 20m. Segundo as correlações citadas por Villar et alii (1981), estes materiais não apresentam potencialidade para serem colapsíveis. Na fração arenosa, há predomínio do quartzo e secundariamente feldspatos e restos de rocha; na fração fina, ocorrem minerais argilosos como a caulinita; nos siltes ocorrem o quartzo e os minerais acessórios. Nas áreas onde há ocorrência considerável de biotita, os materiais apresentam cores avermelhadas e podem aparecer minerais argilosos expansivos quando forem saprolíticos. Segundo Oliveira et alii (1979), o C.T.C. varia de 5,6 a 4,7 meq/100g de TFSA, em função do local amostrado.

4º Residuais do siltito/argilito (finos)

Constituem os materiais residuais dos finos da Formação Itararé e ocorrem em diversos pontos da região, apresentando algumas diferenças entre si:

a- Materiais pouco profundos, ocupam uma área de 25 km^2 no centro da região estudada, e sendo a espessura inferior a 2m, podem porém apresentar-se em pontos com espessuras maiores. A faixa considerada inconsolidada é composta por blocos de rocha e materiais de outras texturas, predominando os siltes e argilas. Apresentaram, em testes iniciais, alguns indícios de presença de materiais expansivos. Os valores de SPT são considerados altos, mesmo à superfície (>15)

material fino com blocos de rocha	0,50 cm a 1,5 m
rocha com algum material	0,50 cm a 1,0 m

O C.T.C. médio, para estes materiais, é de 7,7 meq/100g de T.F.S.A.

b- Materiais predominantemente siltosos

Este tipo ocorre ao sul da região, ocupando uma área de aproximadamente 15 km^2, e apresenta espessuras entre 2 e 5m, são pouco desenvolvidos, onde predomina a fração silte, seguida da argila e da areia fina.

Mesmo próximo à superfície, os valores de SPT encontram-se entre 5 e 15. (Havendo grande variação no sentido vertical, é difícil definir perfís típicos que representem as ocorrências destes materiais). Podem ser expansivos e apresentam baixa permeabilidade. Segundo Oli -

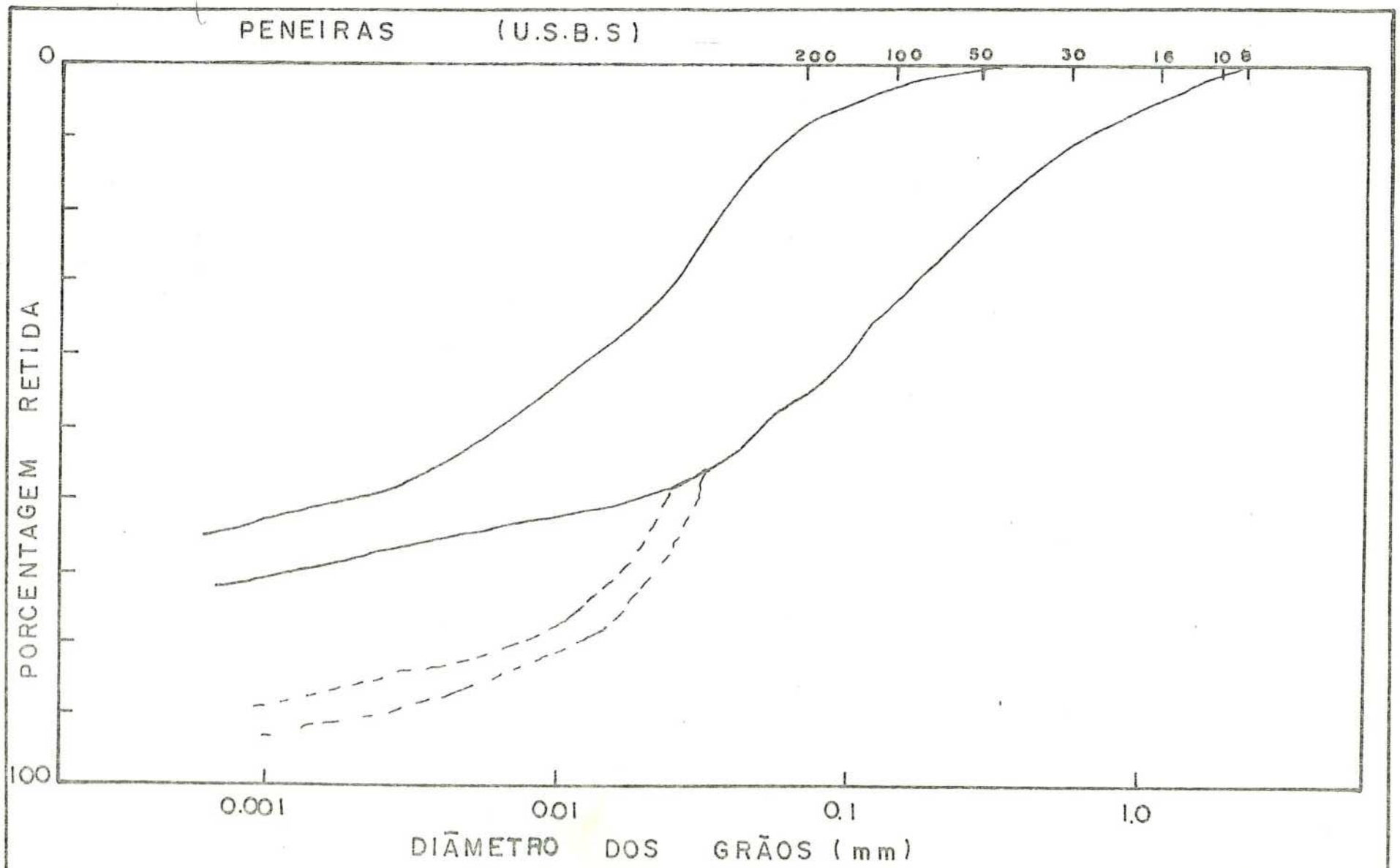


FIGURA 95 .FAIXA GRANULOMÉTRICA "RESIDUAIS DO SILTITO/ARGIL. (SILTOSO)"

veira et alii (1979), o C.T.C. varia de 6,3 a 7,3 meq/100g de T.F.S.A. em função do local amostrado.

c- Materiais argilosos

Ocorrem no centro da região ocupando 15 km^2. São texturalmente argilosos, homogêneos e as espessuras encontradas variam entre 5 e 20m. Em determinados pontos, foi possível observar comportamento poroso na faixa superficial.

5º Materiais mistos do diabásio e dos finos da Formação Itararé

Neles a fração dominante é a argila, seguida do silte e da areia fina. Segundo as correlações citadas por Villar et alii (1981), estes materiais apresentam características de colapsividade até ± 3,5m de profundidade.

São oriundos da alteração e do retrabalho dos diabásios (Fm Serra Geral) associados aos siltitos, argilitos e lamitos da Formação Itararé, sendo que podem ser encontrados misturados nas áreas de menor cota e às vezes até como residuais.

O perfil mais comumente encontrado é o seguinte:

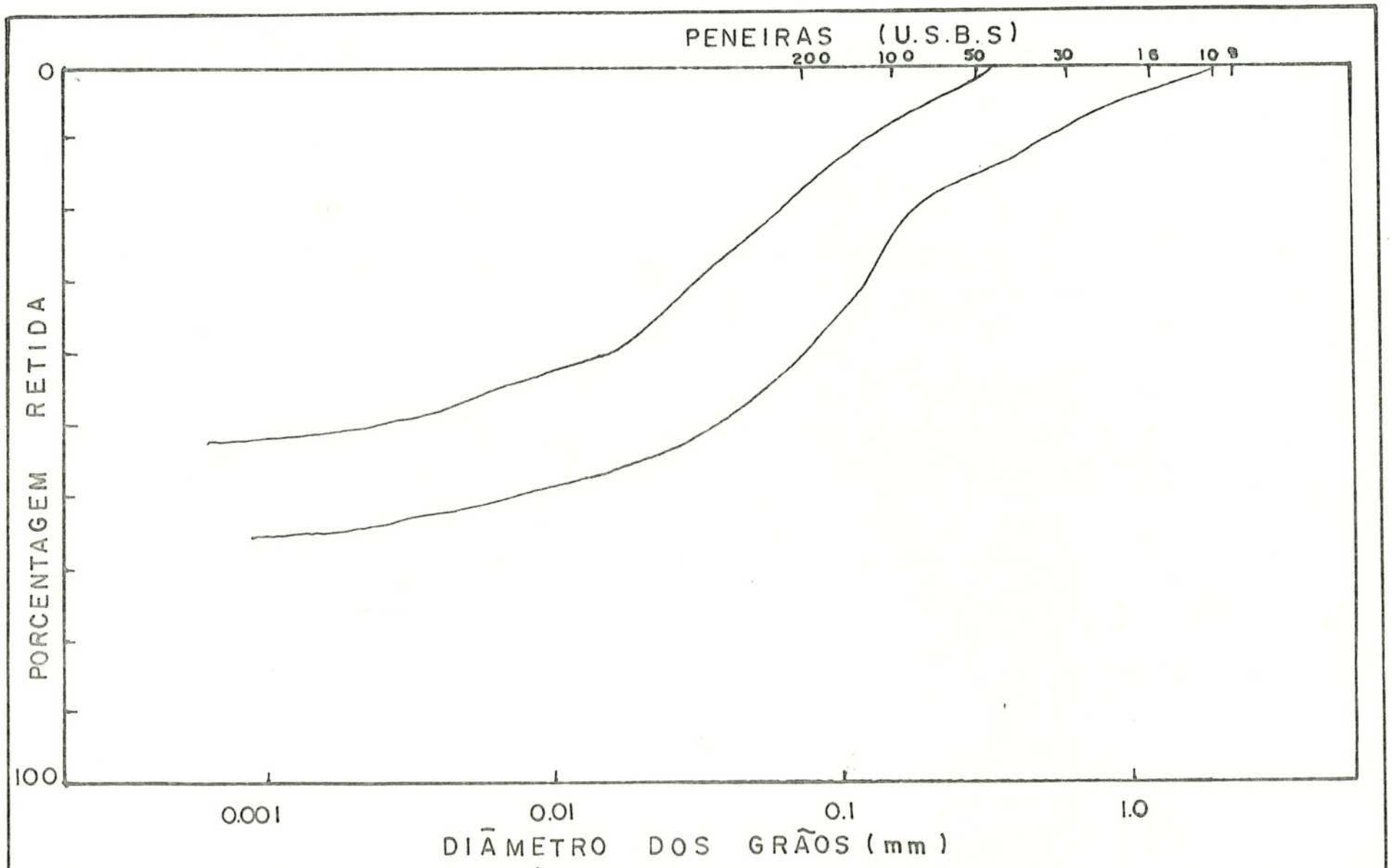


FIGURA 96 . FAIXA GRANULOMÉTRICA "MATERIAIS MISTOS"

Perfil representativo, principalmente das áreas com espessuras maiores que 20m planas e em topos.

argila/siltosa c/ areia fina SPT 2 - 11	2 a 6m	< 3,5 poroso	eo = > 1,0
			eo = < 0,9
areia muito siltosa SPT 5 e 11	2 a 4m		
argila/siltosa e areia fina em ≠ proporções	4 a 7m	SPT 10 a 40	
materias muito compacto as vezes mantendo estruturas originadas das rochas mãe			

As espessuras encontradas variam entre 5 e 20m, concentradas em duas faixas razoavelmente bem definidas em termos de extensão, como pode ser observado no mapa de materiais inconsolidados (anexo 3).

6º Materiais intermediários

São encontrados em todos os quadrantes da região e ocupam uma extensão total de 81 km^2. Texturalmente, predominam os finos (siltes e argilas) com as porcentagens variando entre 50 e 60%. São materiais que apresentam, em alguns locais, características de retrabalhamento e em outros, características residuais.

As espessuras encontradas variam desde 2m até superiores a 20 metros e as áreas de predomínio de cada faixa de espessura podem ser observadas no mapa respectivo (anexo 3). Os valores de "eo" encontrados são predominantemente menores que 0,9, mesmo quando a 1,5m da superfície. A permeabilidade é considerada de razoável a má, conforme dados do tópico III - 6.4

Foi possível representar este tipo de material no mapa de materiais inconsolidados através de 2 sub tipos diferenciados, em termos da porcentagem de argila, ou seja, áreas onde o teor de argila é superior a 40%, e outras onde é inferior a 35%. Qualquer que seja o local observado, o perfil é bastante homogêneo, havendo sempre uma concentração maior de areias nos 3 primeiros metros, em relação ao restante do perfil. Os valores de SPT encontrados são sempre crescentes, estando na superfície entre 3 e 5; a partir de 2 metros de profundidade, é possível encontrar valores superiores a 10.

Mineralógicamente, são constituídos de quartzo e opacos (fração areia e silte) e caulinita, gibsita e pouca ilita (fração argila e silte). Segundo Oliveira et alii (1979) o C.T C. varia de 3 a 8,0 meq/100g de T.F.S.A.

7º Materiais oriundos dos argilitos e siltitos

Ocupam uma área de 41 km^2, havendo predominância da fração argilosa, e secundariamente da fração silte e/ou areia fina, sendo possível observar tanto características de retrabalhamento quanto de residuais.

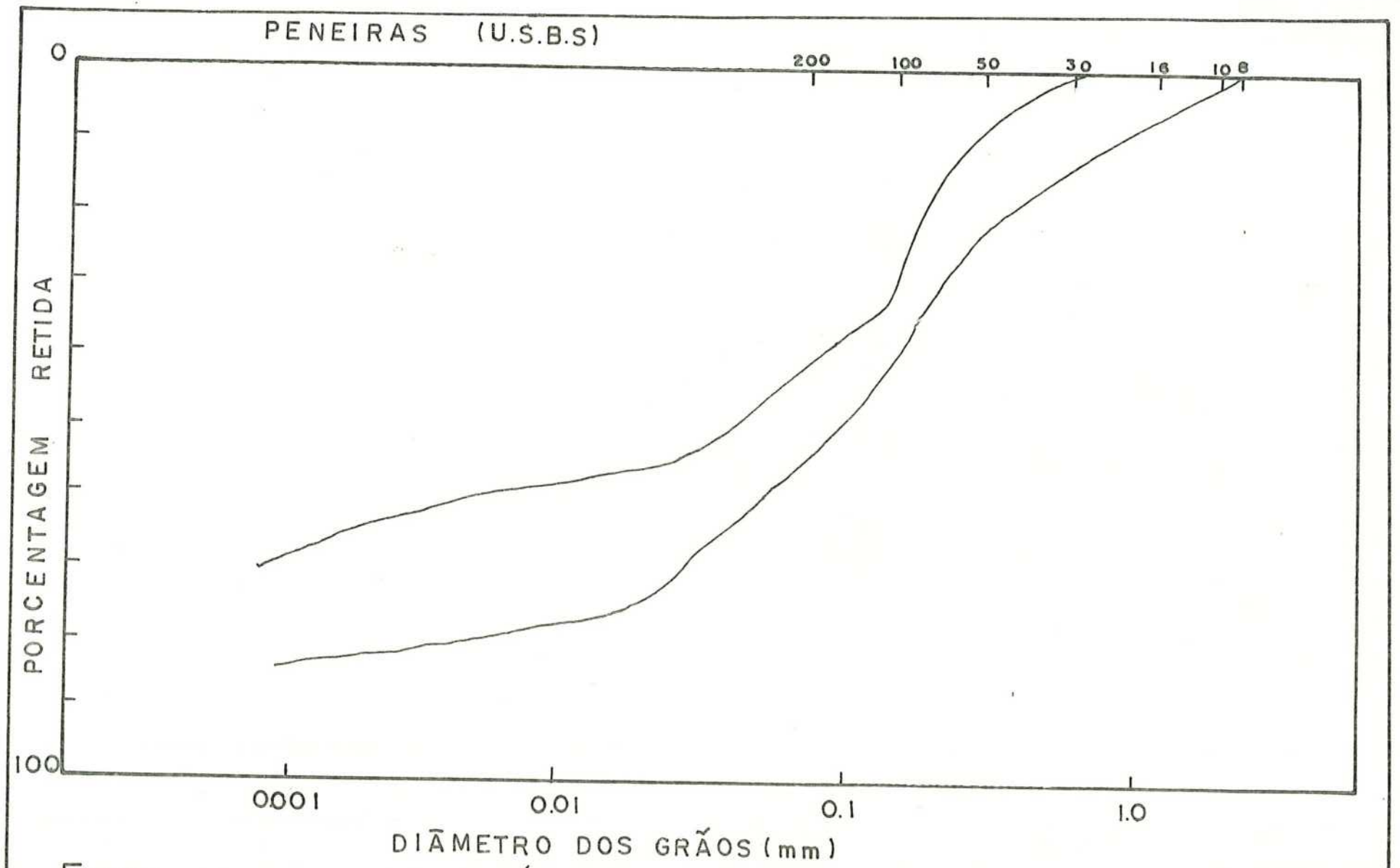


FIGURA 97 .FAIXA GRANULOMÉTRICA "MATERIAIS INTERMEDIARIOS (ARG <30)"

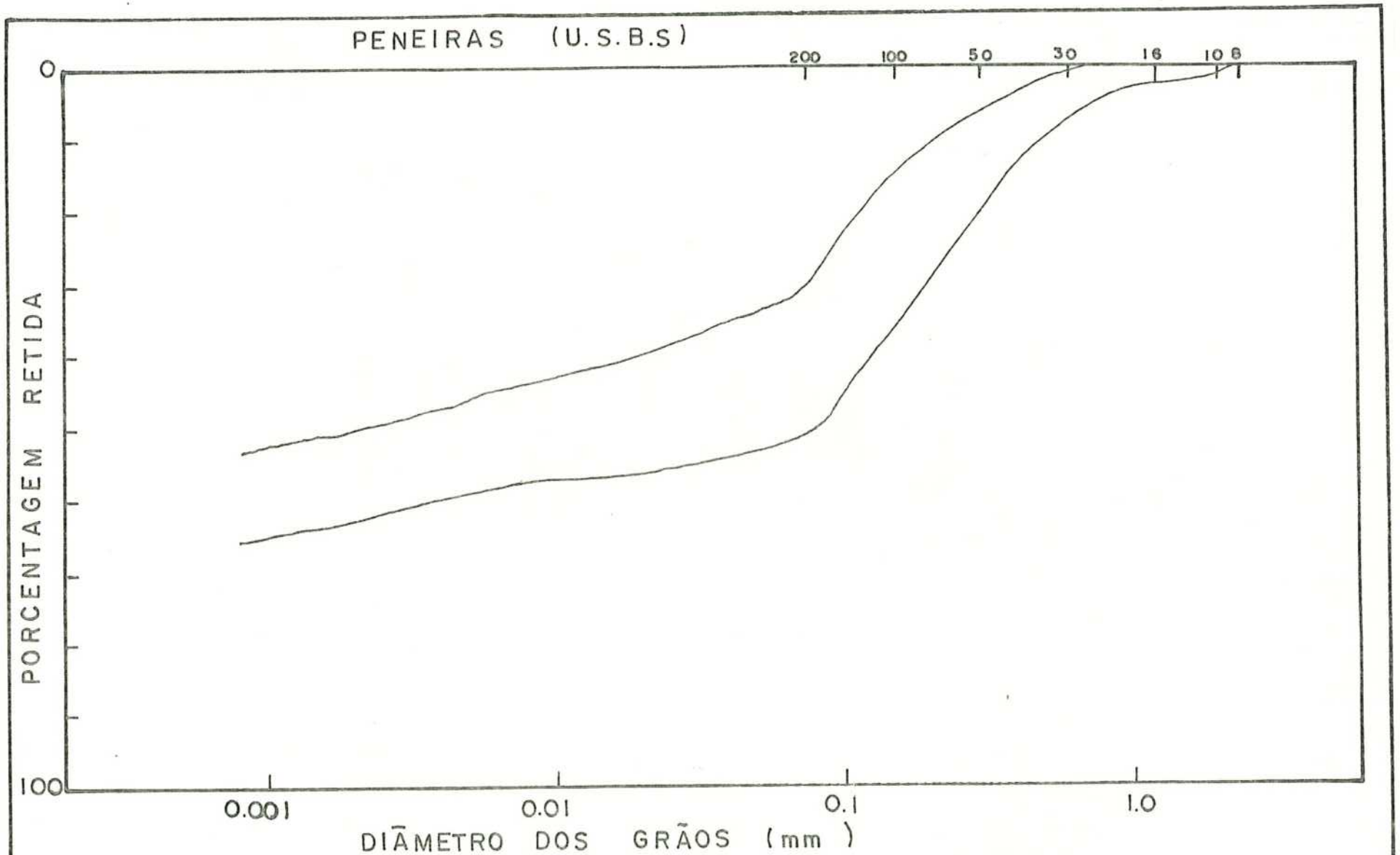


FIGURA 98 .FAIXA GRANULOMÉTRICA "MATERIAIS INTERMEDIARIOS (ARG>40)"

As espessuras encontradas variam de 2m a maiores que 20m, sendo que as áreas de ocorrência de cada faixa foram delimitadas em mapa (anexo 3).

Segundo correlações citadas por Villar et alii (1981), foi possível estimar que parte dos materiais apresentam possibilidades de ser colapsíveis nos 3m superficiais, como retratado no mapa.

Os perfís mais comuns dos materiais porosos são os seguintes:

material argiloso com silte e areia fina poroso SPT < 5	2 a 7m
silte pouco argil. c/areia SPT 5 a 10	
mistura de areia e silte SPT > 10	
rocha argila/silte	

argila arenosa SPT < 4	2 a 7m
argila muito arenosa SPT 4 a 10	3 a 9m
argila/siltosa arenosa SPT 10 a 10	0 a 3m
argila siltosa SPT > 30	± 2m
rocha	

Nas áreas onde a espessura está na faixa de 2 a 5m, os perfís mais comuns são os seguintes:

	argila siltosa ou silte argiloso SPT > 7	1 a 4m
SPT ≥ 18	rocha em intemp.	±1m
	siltito/argilito ou lamito	

silte ou argila arenosa SPT > 7	
rocha alterada SPT > 11	
rocha	

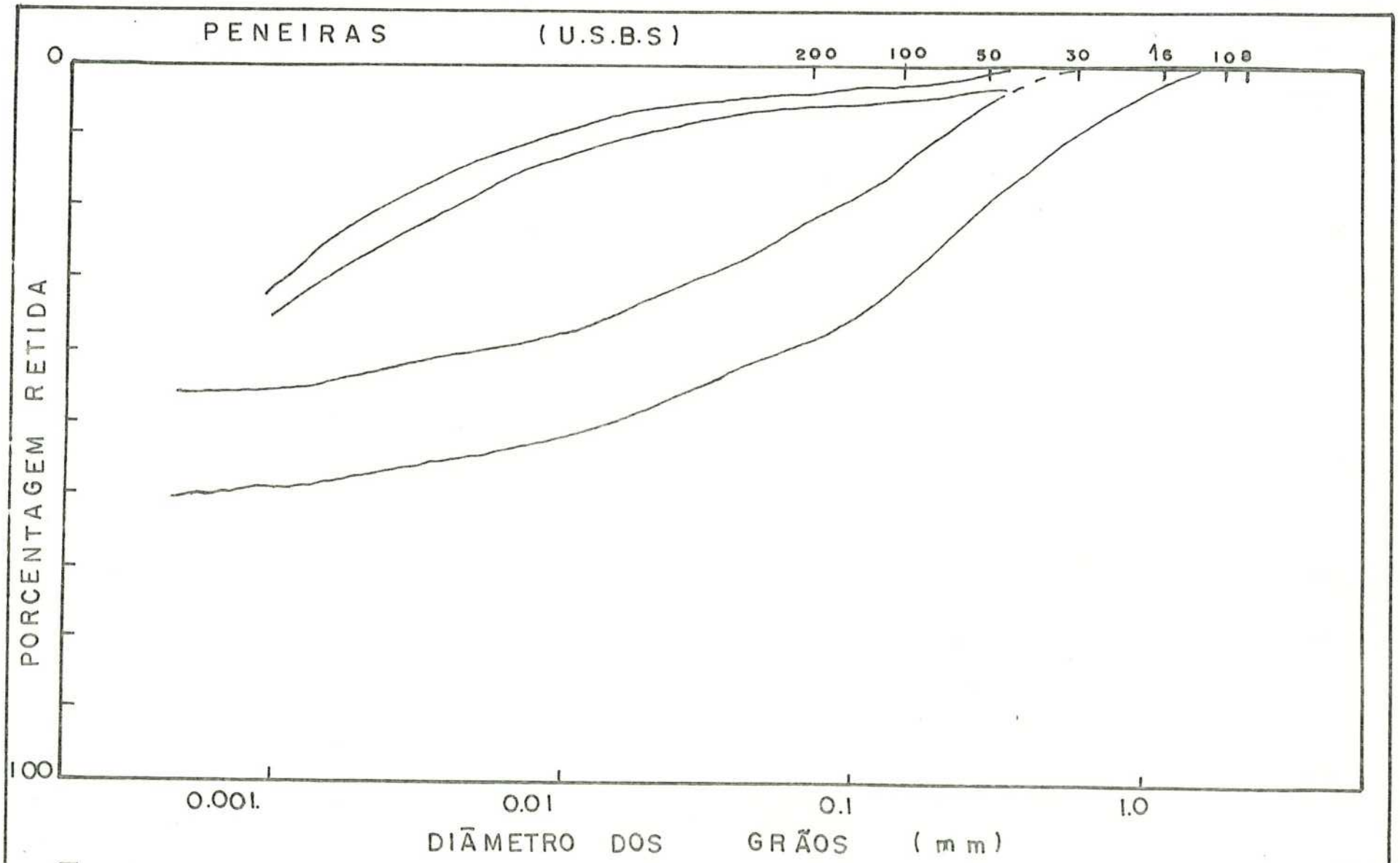


FIGURA 99 · FAIXA GRANULOMÉTRICA "MAT. ORIUNDOS DOS SILT/ARGILITOS"

EESC-USP Biblioteca

Mineralógicamente, predominam as argilas do tipo 1:1 (caulinita)e óxidos na fração argilosa e quartzo e restos de rocha na fração arenosas e siltosa.

8º Materiais aluvionares

Ocorrem nas bacias de inundação de alguns rios e ocupam uma extensão de 22 km^2.

São constituídos por lentes de extensões variadas, onde predominam sempre uma das frações granulométricas e matéria orgânica, resultando em um perfil heterogêneo. A resistência destes materiais é baixa e o nível das águas está sempre próximo à superfície.

A principal ocorrência localizada na bacia de inundação do Rio Capivari, seguida das ocorrências dos rios Atibaia e Anhumas.

As diversas lentes argilosas são exploradas como matéria prima para as olarias e cerâmicas.

9º Materiais em depressão

Ocorrem em uma área de cotas inferiores às circunvizinhas, de onde os sedimentos foram erodidos e transportados por meio dos diversos canais, ocupando uma área de 9 km^2, são materiais texturalmente argilo-areno-siltosos, com o nível de água próximo à superfície, mesmo no período de seca; porém, ocorrem variações na textura, às vezes, havendo predomínio da areia fina em superfície.

O perfil mais comum de ser encontrado é o seguinte:

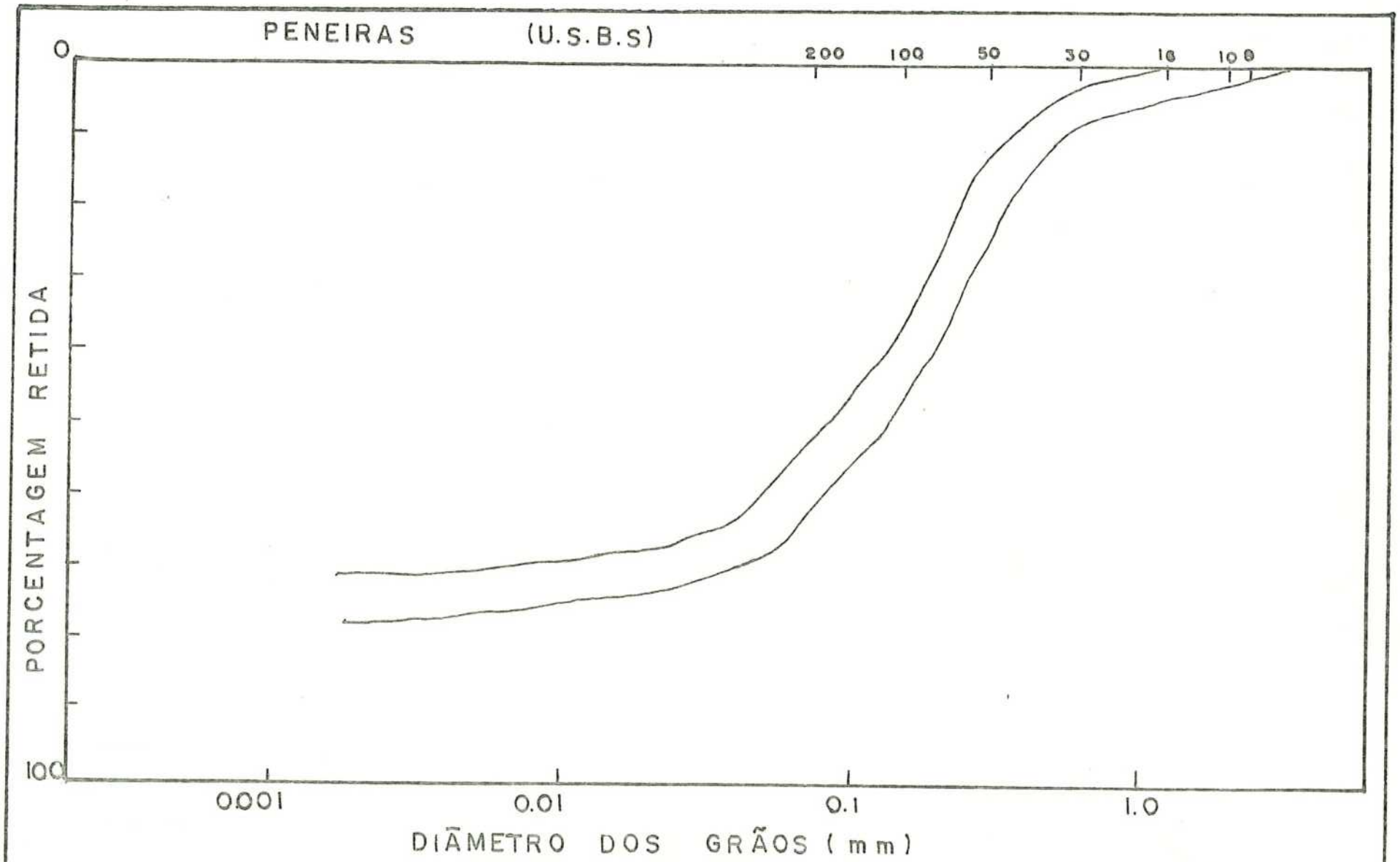


FIGURA 100 .FAIXA GRANULOMÉTRICA "MATERIAIS DE DEPRESSÃO "

argila arenosa ou areia fina muito argilosa SPT 1 - 5	2 a 7m	N.A. ≃ 1 a 3m
areia fina silto argilosa SPT 2 a 11	2 a 5m	
argila/areno siltosa SPT > 12	3 a 10m	
material residual SPT > 30	< 3m	

As espessuras encontradas variam entre 5 e 20m, sendo as respectiva faixas demarcadas no mapa (anexo 3).

10º Materiais arenosos I

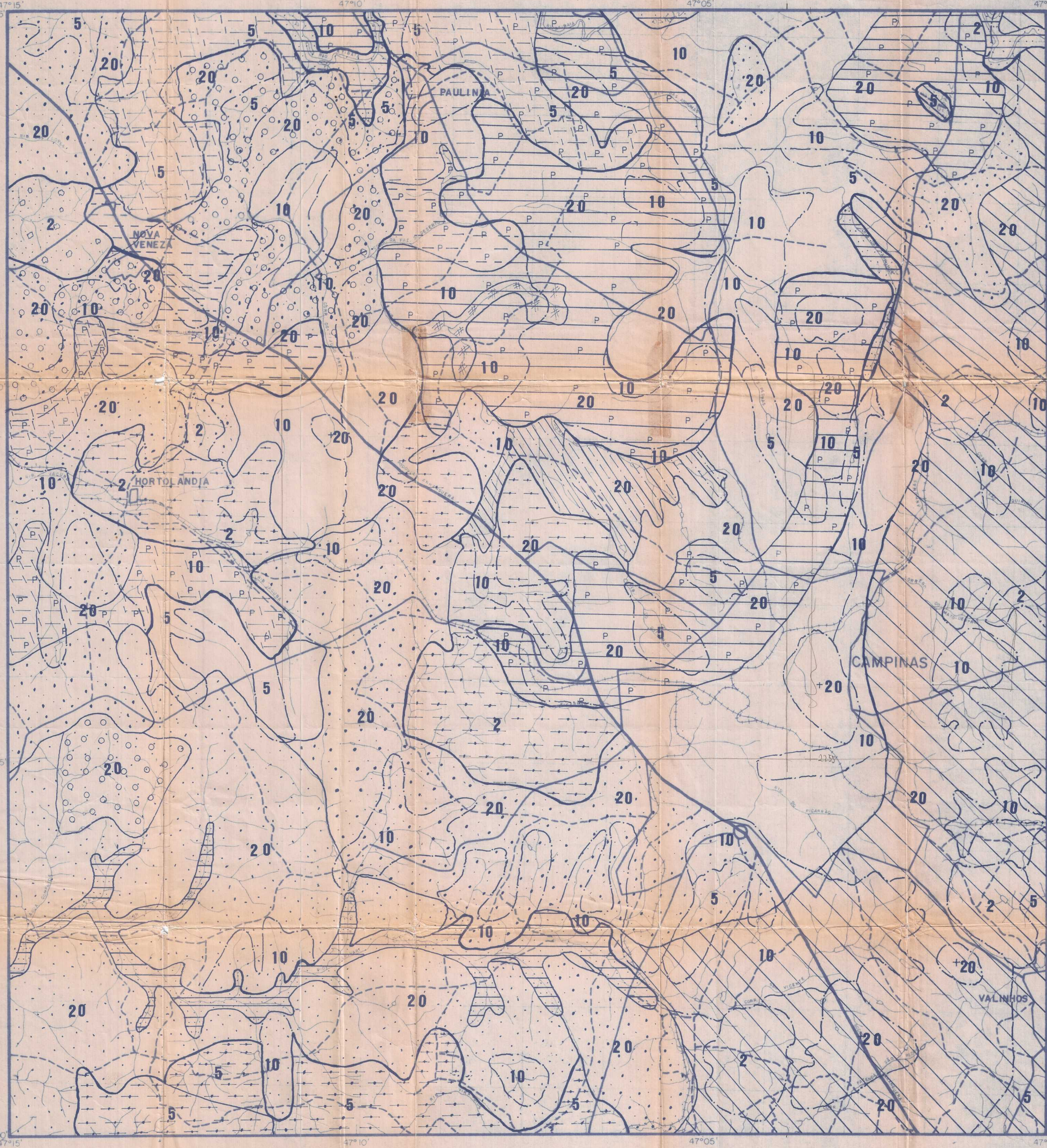
São materiais que ocupam uma extensão de 95 km^2 na porção S.W. da região. Texturalmente, há o predomínio das areias com porcentagem variando entre 70 e 80%; os finos (argilas e siltes) não ultrapassam os 30%, sendo que a argila é sempre inferior a 15%. As espessuras encontradas, variam de 5 a 30m e os índices de vazios, a partir de 2m de profundidade, são menores que 0,85. Mineralógicamente, predominam o quartzo, e a cauli nita. O perfil do material é homogêneo, a permeabilidade é alta, e ele recobre materiais impermeáveis, tais como argilitos, siltitos, lamitos e em menor extensão por materiais mais permeáveis como os arenitos. Segun-

Tex-Esc
295a
v.3-e.1

MAPA DOS MATERIAIS INCONSOLIDADOS

ANEXO-03

anexo 03



LEGENDA

Hidrografia

Ferrovia

Rodovia Principal

Rodovia Secundaria

Cidades

MATERIAIS - TIPOS

- Residuais do Diabásio
- Residuais do Arenito Fino
- Residuais do Cristalino
- Residuais do Siltito / Argilito
- Materiais Mistos do Diabásio e Finos da Fm Itararé
- Materiais Intermediários
- Materiais Resultantes dos Argilitos / Siltitos
- Materiais Aluvionares
- Materiais em Depressão
- Materiais Arenosos I
- Materiais Arenosos II

PROFUNDIDADE DO SUBSTRATO

- 2 — 0 a 2 m
- 5 — 2 a 5 m
- 10 — 5 a 10 m
- 20 — 10 a 20 m
- +20 — > 20 m

CONTATOS

- Entre Tipos de Materiais
- Entre Tipos de Materiais e Faixas de Espessuras Diferentes
- Entre Faixas de Espessuras Diferentes

OUTRAS

- Aumento de Finos a Partir dos 3,5 m de Profundidade
- Hidromorfismo
- P — Materiais Muito Porosos em Média até 3,5 m de Profundidade

ESCALA - 1: 50.000

1 0 1 3 km

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1974

NM NG NQ

15°33' 0°49'34"

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE 9' ANUALMENTE

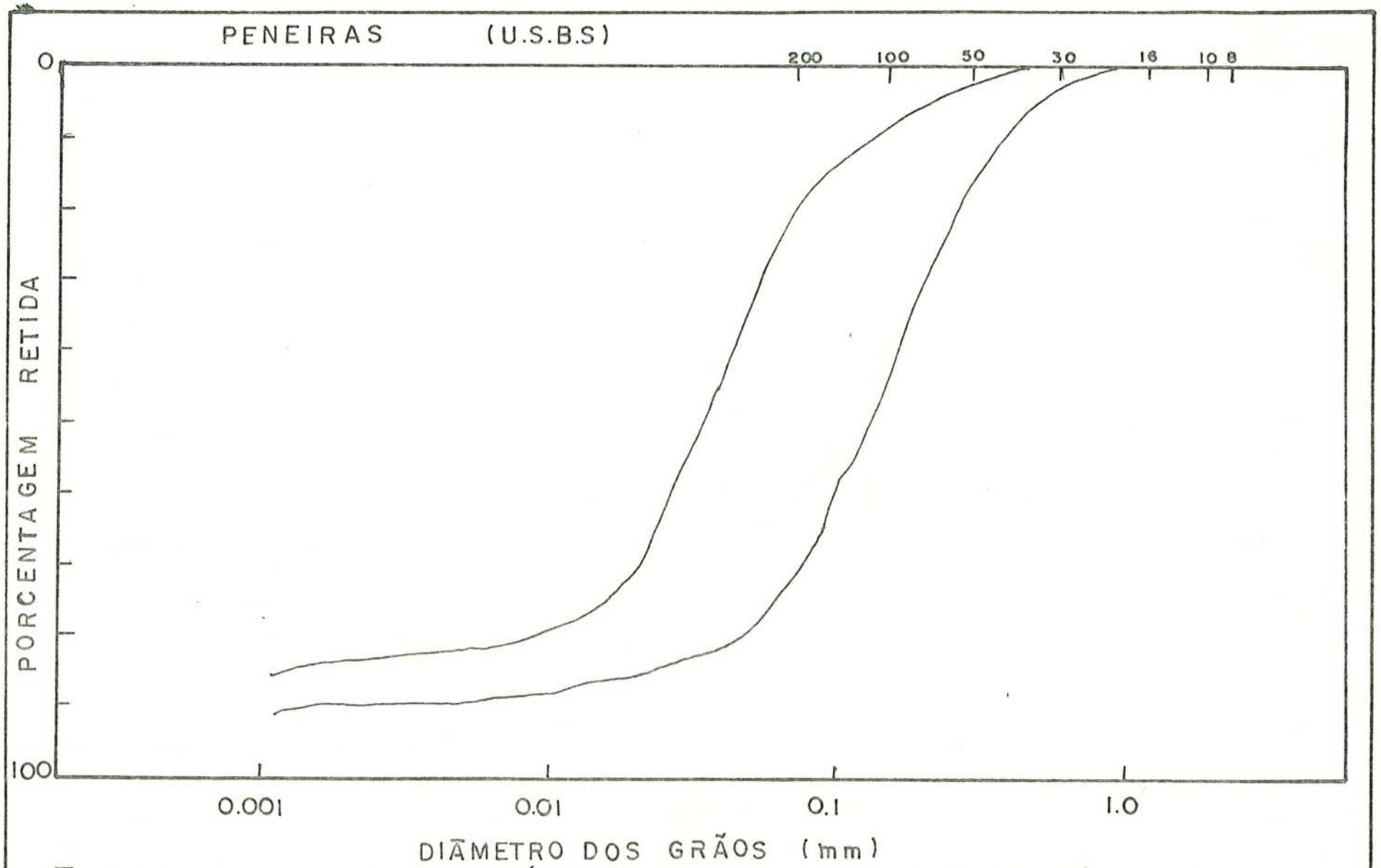


FIGURA 101 - FAIXA GRANULOMÉTRICA "MATERIAIS ARENOSOS I"

do Oliveira et alii (1978), o valor do C.T.C. varia em torno de 5 meq/100g de T.F.S.A.

11º Materiais arenosos II

Ocorrem em diversas áreas na região e ocupam uma extensão de 140 km^2; texturalmente, predominam as areias com porcentagens entre 50 e 70%; os finos variam entre 20 e 40%, com a fração argila superior a 15% e podendo chegar a 30%. As espessuras encontradas variam entre 2m e superiores a 20m, sendo retratadas em mapas através das respectivas faixas. Os índices de vazios obtidos, mesmo próximo à superfície, são menores que 0,75.

Mineralógicamente, predominam o quartzo, opacos e o caulinita. Estes materiais recobrem em grande parte os arenitos e em menor proporção, os finos da Formação Itararé. Em alguns pontos de menor espessura, é possível se observar aspectos que caracterizam o material como residual, sendo que apresentam também uma tendência de aumento de finos com a profundidade.

O C.T.C., segundo Oliveira et alii (1979), é considerado baixo, menor 5 meq/100g de T.F.S.A

4.3. ÁGUAS

1- Água subterrânea

As informações contidas neste tópico, foram obtidas tanto nas publicações do D.A.E.E. (1974, 1981) como em trabalhos de campo.

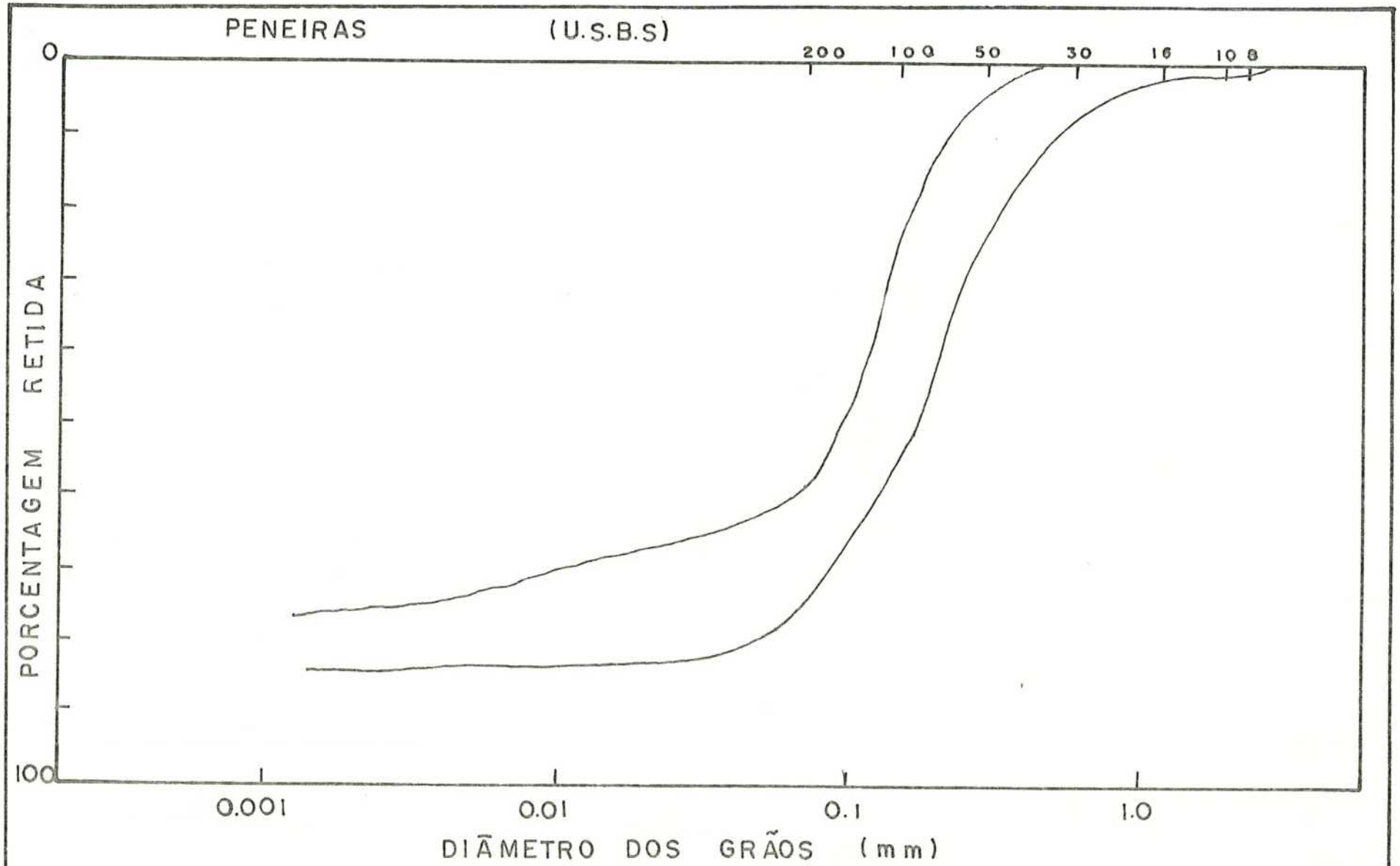


FIGURA 102 .FAIXA GRANULOMÉTRICA "MATERIAIS ARENOSOS II"

O objetivo básico destas considerações é fornecer ao usuário informações preliminares sobre os principais aquíferos, suas características e possíveis problemas. Não foi elaborado um mapa específico para águas subterrâneas, e as referências estão relacionadas com o mapa do substrato rochoso.

Na região, há três grandes aquíferos: do Cristalino, da Formação Itararé e do diabásio.

1.1. Aquífero do Cristalino

Litológicamente predominam gnaisses, sendo aquífero do tipo livre, descontínuo, heterogêneo, anisotrópico e de porosidade variando em função das fissuras.

A área ocupada pelo aquífero é de 162 km^2 e as suas principais zonas são os alinhamentos estruturais (falhamento e fraturamentos); o manto de intemperismo tem grande influência em termos de sua recarga.

Os poços localizados nos alinhamentos (70%), apresentam capacidade específica entre 0,05 e 0,7 $m^3/h/m$, e a transmissividade fica entre 0,1 e 100 m^2/dia e a correlação obtida é:

$\log_{10} Tr = 1,3 + 1,1 \log_{10}$ C. espec. Tais poços apresentam condições satisfatórias até 160m de profundidade, pois além dessa profundidade, as boas condições são raras. A técnica de perfuração mais adequada é a percussão. As águas são, na grande maioria, bicarbonatadas calcicas e secundariamente sódicas, magnesianas, mistas e sulfatadas cálcicas e as suas posições no diagrama de Piper podem ser observadas na figura 103.

As condutividades são menores que 200 mmhos/cm os teores de bicarbonatos são menores que 1,66 meq/l, o pH varia entre 4,8 e 7,1 e as vazões conhecidas estão na ordem de 5 a 60 m^3/h. As águas não apresentam problemas de potabilidade, mas existem muitas industriais na área do aquífero, fato que preocupa, pois podem ocorrer problemas de poluição.

1.2. Aquífero do Itararé

Faz parte do Aquífero Tubarão e ocupa aproximadamente 450 km^2. É considerado como semi-confinado a confinado, podendo em algumas áreas ser livre e/ou confinado. A porosidade varia em função da litologia, sendo localmente considerado homogêneo e anisotrópico e regionalmente heterogêneo, anisotrópico e contínuo. É composto de materiais finos e arenosos, cortados por corpos de diabásio, sendo caracterizado pelos clásticos (arenitos e conglomerados), com os finos (lamitos, siltitos, argilitos, folhelhos) prejudicando o escoamento das águas no sentido vertical e tornando a permeabilidade horizontal maior que a vertical. A capacidade específica varia entre 0,002 e 7,5 $m^3/h/m$, e a transmissividade entre 0,3 a 40 m^2/dia, e a correlação obtida é a seguinte:

$$\log Tr = 1,7 + 1,6 \log_{10} C.\ espec.$$

A profundidade dos poços varia em função do pacote de clásticos, que apresentam permeabilidade na ordem de 0,1 a 0,3 m/dia. As águas são bicarbonatadas sódicas, as condutividades são menores que 350mmhos cm, a taxa de bicarbonato varia entre 0,28 e 3,32 meq/l e o pH varia de 5,6 a 8,9, com maior tendência para o básico. As vazões podem variar entre 5 e 50 m^3/h, com os maiores valores correspondentes aos clásticos.

Na figura 103 observa-se características das águas do Aquífero Tubarão, que inclui o Itararé. A potabilidade deve ser analisada, devido às "lixeiras", as indústrias e uso de agrotóxicos e fertilizantes, assim como devido ao desenvolvimento urbano que ocorre nas áreas de recarga do aquífero. A locação de novos poços deve ser precedida de estudos adequados a fim de localizar os pacotes de clásticos.

O mapa do substrato e os perfís que o acompanham são de grande utilidade para tal fim.

A faixa 2 (anexo 2) é caracterizada pela predominância de materiais arenosos, com espessuras atingindo até 160m.

As faixas 1 são caracterizadas pela predominância de finos; e nela, novos poços devem ser executados somente após estudos detalhados para detectar pacotes de clásticos com espessura considerável e que tenham boas áreas de recarga.

As faixas 3,4 e 5 apresentam problemas similares aos da faixa 1, porém as possibilidades de se obter resultados favoráveis são maiores, visto que as intercalações clásticas são mais frequentes.

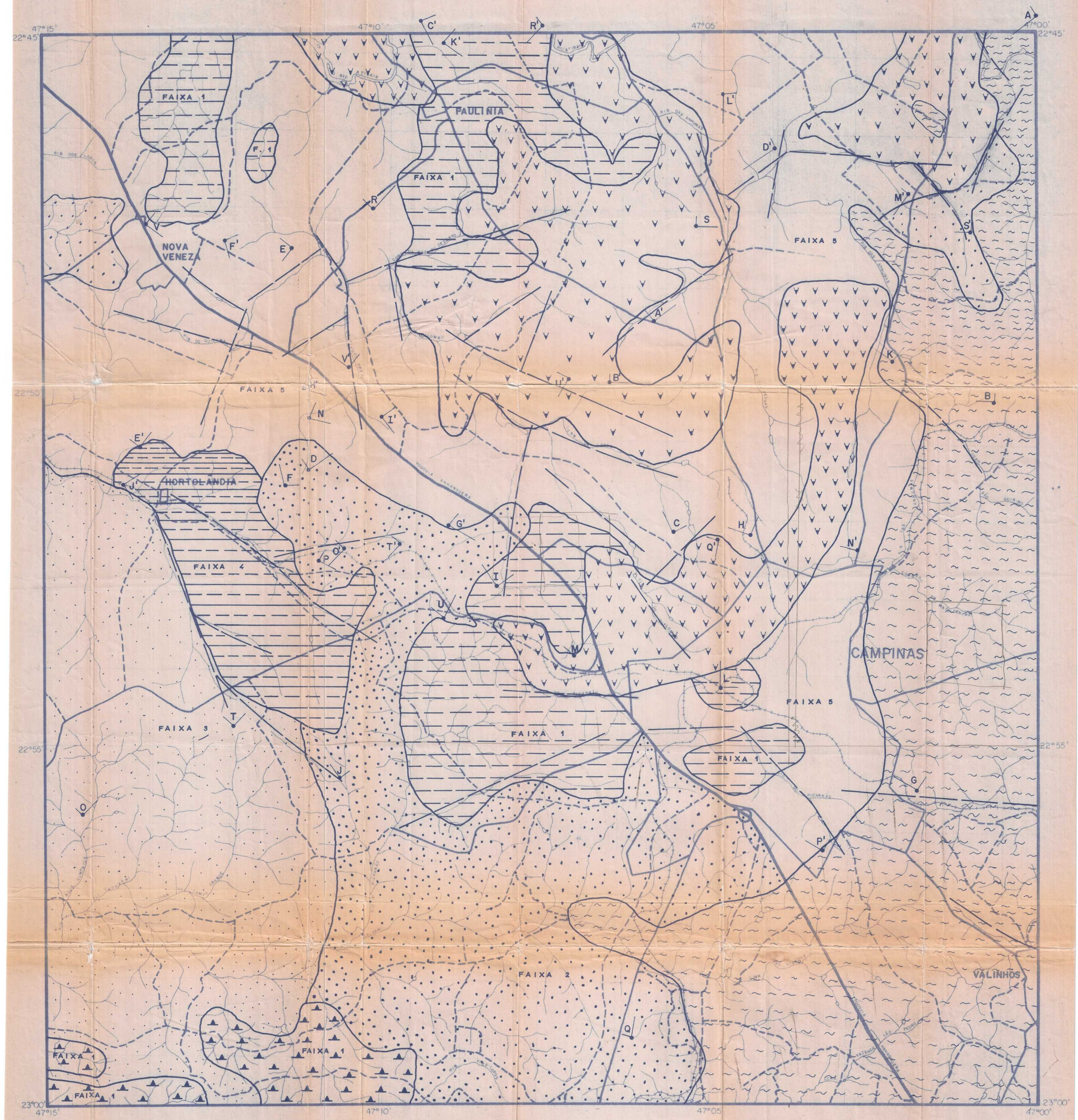
1.3. Aquíferos do Diabásio

Ocupa várias áreas que totalizam 98 km^2, e é considerado do tipo livre a semi-confinado, sua porosidade é função das fissuras e a ocorrência espacialmente dispersa, descontínua, heterogênea e anisotrópica.

MAPA DO SUBSTRATO ROCHOSO

ANEXO-02

anexo 02



LEGENDA

- Hidrografia
- Ferrovia
- Rodovia Principal
- Rodovia Secundaria
- Cidades

- EMBASAMENTO CRISTALINO (COMPLEXO AMPARO)
- FORMAÇÃO SERRA GERAL

FORMAÇÃO ITARARÉ

- Faixa 1 – (Argilitos / Siltitos)
- Faixa 1 – (Siltitos)
- Faixa 2 – (Arenitos)
- Faixa 3 – (Finos)
- Faixa 4 – (Intercalação Siltitos / Argilitos / Lamitos)
- Faixa 5 – (Arenitos / Siltitos / Argilitos / Lamitos)

- CONTATOS
- C C' POSIÇÃO DOS PERFIS

ESCALA - 1 : 50.000

1 0 1 3 km

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1974

NM NG NQ

16°55' 0°49'34"

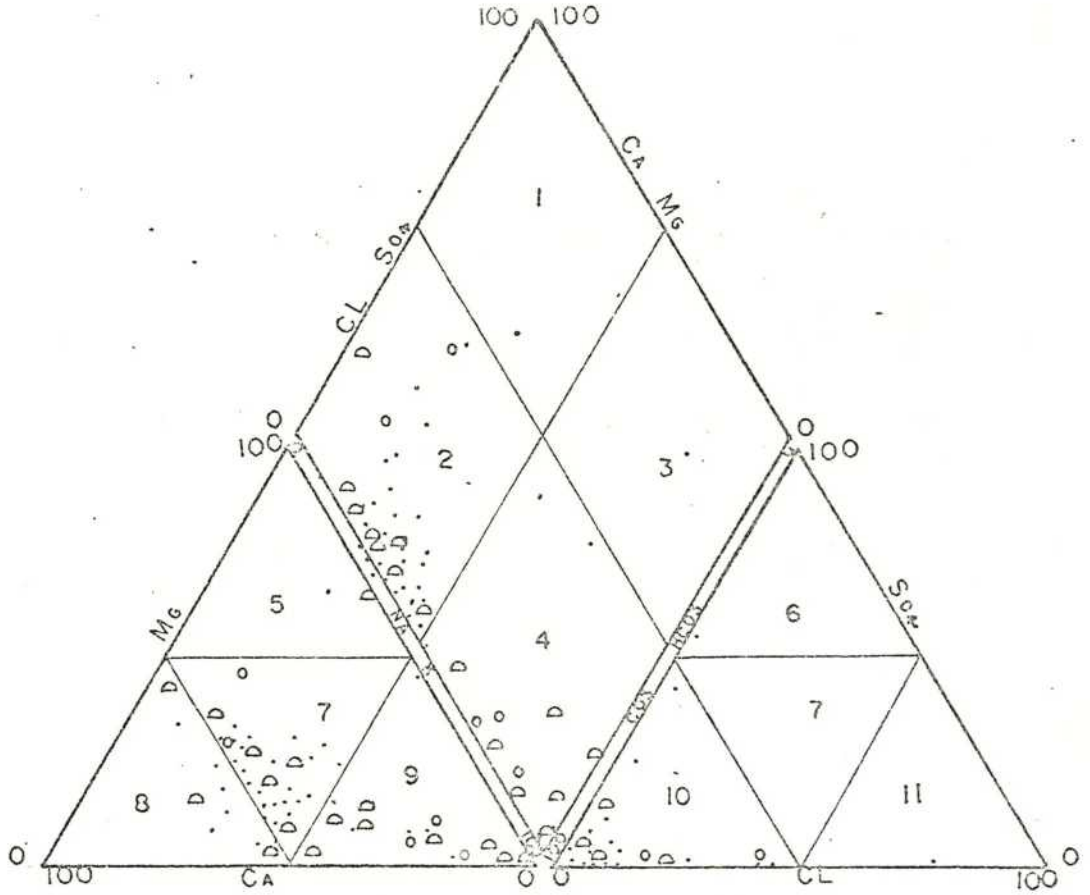
A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE 9' ANUALMENTE

O diabásio pode ser o aquífero de uma dada porção, mesmo não aflorando, e as zonas de maior potencial são os alinhamentos estruturais (falhas, fraturas). A capacidade específica varia entre 0,002 e 3,9 m^3/h/m, a transmissividade entre 0,25 e 28 m^2/dia, obtida para a média geométrica das fissuras que são ultrapassadas por cada poço; a condutividade pode chegar a 2000mmhos/cm os teores de bicarbonatos chegam a 4,78 meq/l, podendo as águas conter sulfatos e cloretos; o pH é predominantemente superior a 8,0; as vazões variam de 3 a 20 m^3/h e a profundidade limite para maiores produtividades é de 150m. As águas oriundas deste aquífero podem ser classificadas em quase todos os campos hidrogeoquímicos, desde bicarbonatadas cálcicas, sódicas, mistas,etc (figura 103). A potabilidade, numa primeira hipotese, não está comprometida; todavia no futuro, cuidadosos estudos específicos deverão ser realizados, isto porque os melhores solos para o uso agrícola em geral são oriundos do intemperismo do diabásio, também porque grandes quantidades de fertilizantes e agrotóxicos estão sendo incorporados aos solos.

A locação de novos poços deve ser precedida de estudos dirigidos, embasados no mapa do substrato e nos perfís geológicos. É possível observar contatos bruscos e verticais entre os corpos de diabásio e o material encaixante.

1.4. Aquífero do Cenozóico

É um aquífero do tipo livre e na região, dentre os diversos materiais inconsolidados, pode-se separar três grandes sub tipos:



1 CLOR. SULF. CAL./MAG.

2 BICARBON. "

3 CLOR. SULF. SÓDICA

4 BICARBON. SÓDICA

5 MAGNESIANA

6 SULFATADA

• AQUÍFERO CRISTALINO

7 MISTAS

8 CÁLCICAS

9 SÓDICA

10 BICARBONATADA

11 CLORETADA

o AQUÍFERO DIABÁSIO

▷ " ITARARÉ

FIGURA 103 DIAGRAMA PIPER - ÁGUAS AQUÍFEROS ITAR/DIA/CRIS

- os arenosos
- os residuais do Cristalino e
- os restantes dos inconsolidados

Os arenosos ocorrem principalmente na porção S.W. (arenosos I e II), e secundariamente em outros locais, sendo um aquífero muito utilizado pela população rural, e dos bairros de baixa renda que ocorrem nas respectivas áreas. A espessura destes materiais pode variar de 5 a 40 metros e trata-se de aquífero altamente propenso a ser contaminado devido às indústrias, aos parques residenciais, etc.

Os materiais residuais do cristalino são muito utilizados nas regiões de vales, onde apresentam uma maior espessura devido à contribuição dos colúvios. São explorados também nos locais onde as espessuras ultrapassam 10 metros e não apresentam matações muito grandes, isto porque no período da seca o nível das águas desce muito, podendo secar cisternas, se a espessura for pequena.

O restante dos materiais inconsolidados são caracterizadamente finos e variam muito na região; como a densidade populacional é menor, devido à atividade predominantemente agrícola, o número de cisternas também é menor.

A poluição com agrotóxicos já está sendo sentida, conforme informações obtidas junto aos usuários das águas.

1- OBSERVAÇÕES

1- As sondagens geofísicas (eletro resistividade e sísmica) devem ser executadas para a obtenção de informações preliminares na locação de novos poços,

principalmente associando os resultados com a fotogeologia.

2- Novos estudos físico-químicos sobre as águas dos aquíferos devem ser realizadas, pois há evidências de que as mesmas apresentam início de contaminação.

2- Água Superficial

Foram consideradas as bacias dos cursos de águas mais importantes para a região, como as do Capivari, Hortolândia, Quilombo, Atibaia e Anhumas. Cada bacia recebe um número de afluentes considerável, e as análises foram elaboradas para o conjunto.

Os principais afluentes do Rio Capivari são os córregos Campo Grande, Picarrão e Sete Quedas, todos eles com a qualidade das aguas suspeita por drenarem terrenos com ocupação urbana significativa; apresentam,porém, melhores condições que as águas do Capivari, onde a contaminação é considerável impedindo o uso direto de sua água. Os rios Atibaia e Anhumas têm suas águas contaminadas por rejeitos industriais e domésticos, observando-se que o Anhumas, na sua cabeceira, apresenta ainda boas condições. Os afluentes de ambos apresentam problemas variados e as águas são consumidas principalmente nas irrigações, olarias e fazendas.

As bacias do Quilombo eHortolândiadrenam terrenos com ocupações diversas e, apesar de sua qualidade ser suspeita, suas águas são utilizadas, inclusive no abastecimento pela cidade de Sumaré. Diversos bairros, industriais e plantações ocupam os terrenos destas bacias.

Em toda a região, cuidados urgentes são necessários quando da utilização das águas superficiais, visto que o potencial de contaminação é alto e poucas águas de cabeceiras apresentam possibilidade de serem consumidas.

As águas dos rios Capivari, Atibaia e Anhumas (com exceção das cabeceiras), não apresentam qualidade para uso em irrigação e consumo humano.

5- CARTAS INTERPRETATIVAS

CARTA DAS CONDIÇÕES HIDROGEOLÓGICAS (ANEXO 5)

1- CONSIDERAÇÕES GERAIS

A finalidade desta carta é auxiliar os planejadores e as firmas de perfuração de poços profundos na locação de novos poços em termos de estimativas de custos e dos possíveis problemas de perfuração, assim como oferecer subsídios ao poder público para a proteção ambiental das áreas de recargas dos principais aquíferos.

A carta foi elaborada a partir da análise dos dados geológicos dos poços já existentes e das informações contidas nas publicações do D.A.E.E. (1981). A região foi dividida em unidades de área que apresentam características semelhantes em termos das litologias, da distribuição espacial e das espessuras.

2- UNIDADES

- Unidade 1

Área constituída pelas litologias que compõem o embasamento cristalino (GNAISSE, GRANITO), onde as melhores condições de aquífero estão associadas as falhas e fraturas.

- Unidade 2

Área onde o embasamento cristalino é recoberto por um pacote sedimentar (arenitos), com espessura entre 30 e 60m.

CARTA DAS CONDIÇÕES HIDROGEOLÓGICAS

ANEXO-05

anexo 05

LEGENDA

- Hidrografia
- Ferrovia
- Rodovia Principal
- Rodovia Secundária
- Cidades
- AQUÍFERO SUPERFICIAL (UNIDADE 10)
- CONTATO ENTRE UNIDADES
- CONTATO ENCOBERTO POR AQUÍFERO SUPERFICIAL
- DIVISOR DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

ESCALA - 1: 50.000

1 0 1 3 km

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1974

NM NG NQ

16°33' 0°49'34"

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE 9' ANUALMENTE

- Unidade 3

Áreas esparsas onde predominam o diabásio, com as espessuras podendo chegar até 250m e onde as melhores condições de aquífero estão associadas às falhas e fraturas. Melhores detalhes podem ser observados nos perfís geológicos que cortam esta unidade.

- Unidade 4

São áreas onde o pacote de siltitos e argilitos da FM Itararé apresenta espessura considerável (até 100m) e repousa, em alguns locais sobre o embasamento cristalino, em outros sobre corpos de diabásio e arenitos. Outras observações podem ser obtidas junto aos perfís $\overline{PP'}$ e $\overline{GG'}$ (figuras 77 e 85).

- Unidade 5

Área onde existem intercalações entre argilitos, siltitos e arenitos, sendo que os corpos de arenitos são encontrados a partir de 40m de profundidade, podendo chegar até 200m. Outras informações podem ser obtidas nos perfís geológicos $\overline{OO'}$, $\overline{JJ'}$ e $\overline{TT'}$ (figuras 80 , 86 e 90).

- Unidade 6

Área constituída de arenitos, com espessuras que chegam a 150m, na maior parte repousam sobre o embasamento cristalino. Mais informações podem ser obtidas nos perfís $\overline{PP'}$, $\overline{JJ'}$, $\overline{II'}$ e $\overline{QQ'}$. (figuras 79, 80, 85 e 87)

- Unidade 7

Área onde o topo de uma camada de arenito pode ser encontrada entre 0 e 80m e a sua espessura podendo atingir 100 m. A área também serve como zona de recarga e mais observações são encontradas nos perfís $\overline{EE'}$ e $\overline{FF'}$ (figuras 75 e 76).

- Unidade 8

Área onde se encontra um corpo de diabásio com espessura de até 100m, sendo que o topo pode ocorrer entre 0 e 30m de profundidade.

- Unidade 9

Área onde um pacote sedimentar (argilito, siltito, lamito e arenito) de até 100m de espessura recobre um corpo de diabásio.

- Unidade 10

Área constituída por um pacote de material inconsolidado arenoso, que pode apresentar espessura de até 40m. Este material comporta-se como um bom aquífero livre e serve principalmente ao abastecimento da população rural, apresentando condições de ser poluído facilmente.

- Unidade 11

Área com extensão, reduzida, constituída por rochas sedimentares que recobrem o embasamento cristalino.

- Unidade 12

Área constituída por um pacote de rochas sedimentares (siltito, argilito, lamito e arenito), cortado por um corpo de diabásio com espessura variando entre 60 e 200m, sendo o topo do diabásio encontrado em profundidades que variam entre 40 e 100m, outras referências podem ser obtidas nos perfís geológicos $\overline{RR'}$, $\overline{KK'}$ e $\overline{CC'}$ (figuras 73 81 e 88).

- Unidade 13

Área complexa, onde o embasamento cristalino ou corpos de diabásio podem ser encontrados em profundidades entre o e 120m.
Estes materiais são sotopostos a um pacote sedimentar composto por arenitos, siltitos, argilitos e lamitos que podem aparecer intercalados ou então com predomínio de uma das litologias; as diferentes camadas dos materiais sedimentares apresentam espessuras inferiores a 40m.

- Unidade 14

Área constituída por um pacote sedimentar (argilito, siltito, arenito e lamito), com espessura variando entre 10 e 60m e as litologias aparecendo intercaladas ou isoladas. O pacote sedimentar recobre rochas do embasamento cristalino e corpos de diabásio, com espessura que tende a ser maior na porção extremo norte. Os perfís geológicos $\overline{LL'}$, $\overline{SS'}$ e $\overline{AA'}$, podem fornecer melhores informações.

CARTA PARA FUNDAÇÕES

1- CONSIDERAÇÕES GERAIS

A carta foi elaborada a partir da análise das características da região para 3 níveis, respectivamente 2,5 e 10m, que foram escolhidos por representarem condições distintas dos tipos de fundações. A análise considera os atributos citados no tópico III - 5.3 , na norma NBR 6122 , nas sondagens existentes, nas observações de campo, segundo as condições propostas nas tabelas 32, 33, 34, 35 e no comportamento de obras já construídas e em execução.

O objetivo desta carta é classificar os materiais em ordem decrescente quanto a possível carga admissível, e auxiliar o usuário no entendimento da potencialidade da região e na orientação da melhor forma de investigação local.

A carta deve permitir ao usuário escolher os melhores locais (potencialmente) que atenderão as suas necessidades, assim como auxiliar na análise dos locais escolhidos.

As unidades são nomeadas com os seguintes termos:

- Adequada

  Para as áreas que melhores condições reunem, no nível de profundidade, que está sendo analisado, para um tipo de obra ou para condições gerais de fundação.

- Razoável

  É usado para as áreas que reunem qualidades intermediárias, não tão boas quanto as adequadas, mas não descartáveis diretamente, podendo exigir obras de melhoramento do terreno.

- Inadequada

É usada para áreas que apresentam, pelo menos, um atributo desfavorável.

2- NÍVEIS

A- NÍVEL - 2,0m (ANEXO 6)

1- Adequada

As áreas não apresentam problemas para residências de 1 pavimento, desde que o projeto siga as normas da ABNT.

Para obras de maior parte, a seguinte divisão foi elaborada:

1.1. O substrato rochoso pode ser encontrado neste nível de profundidade ou acima.

1.2. Para obras de maior porte, que as de 1 pavimento, investigação geotécnica deve ser cuidadosa e o nível de 5m poderá ser uma melhor opção.

1.3. Áreas onde podem ser encontradas condições adequadas para obras com mais de um pavimento, ou do tipo industrial, os valores de SPT variam entre 5 e 7, podendo em muitos locais chegar a 10.

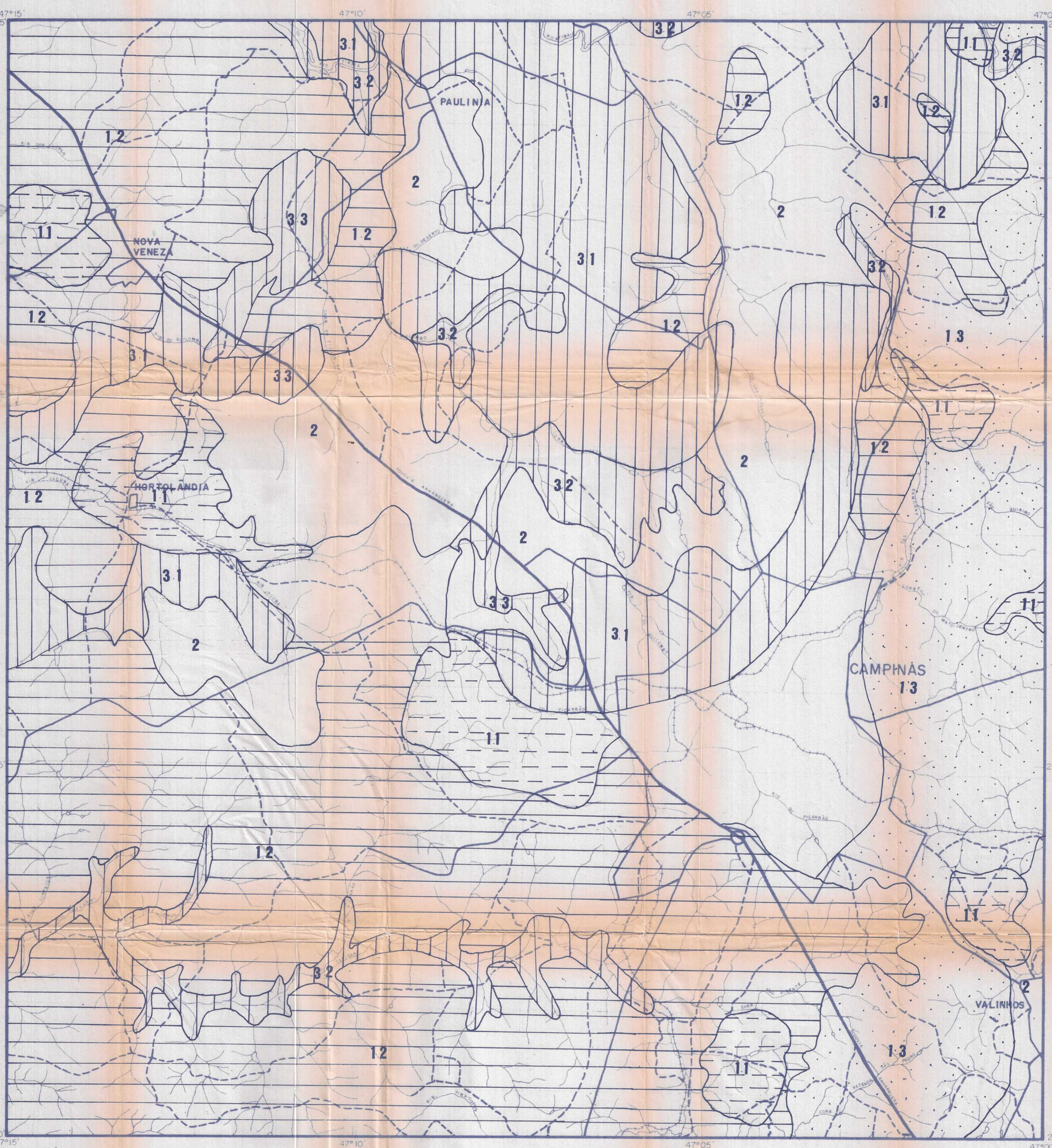
2- Razoável

Áreas onde o substrato rochoso pode ser encontrado até 5m ou onde as características podem ser adequadas para residências de até 2 pavimentos, porém a

CARTA PARA FUNDAÇÃO — Nivel 2 m ANEXO-06

06

anexo 06



LEGENDA

Hidrografia

Ferrovia

Rodovia Principal

Rodovia Secundaria

Cidades

1 — UNIDADE ADEQUADA
- 1.1 – Substrato Rochoso — até 2 m
- 1.2 – Materiais Arenosos Apresentando Boas Condições Para Um Pavimento
- 1.3 – Áreas que Reunem Condições Melhores que 1.2 — SPT - 5 a 7

2 — UNIDADE RAZOÁVEL

3 — UNIDADE INADEQUADA
- 3.1 – Materiais Porosos
- 3.2 – Hidromorfismo
- 3.3 – Áreas que Reunem as Características Anteriores

ESCALA - 1 : 50.000

1 0 1 3 km

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1974

NM NG NQ

15°33' 0°49'34"

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE 9' ANUALMENTE

investigação local, deve ser executada com cuidado; os valores de SPT são muito variáveis desde menores que 5 até superiores a 12.

3- Inadequada

3.1. Áreas que apresentam materiais com altos índices de vazios (porosos), reunindo tendências a colapsividade.

3.2. Áreas em que o nível de água está próximo a superfície, pelo menos no período chuvoso (< 2m).

3.3. Áreas que podem reunir as características anteriores e nas quais a investigação tem que ser cuidadosa.

B- NÍVEL - 5,0m (ANEXO 7)

1- Adequada

1.1. Áreas onde o substrato rochoso está em profundidade entre 2 e 5m.

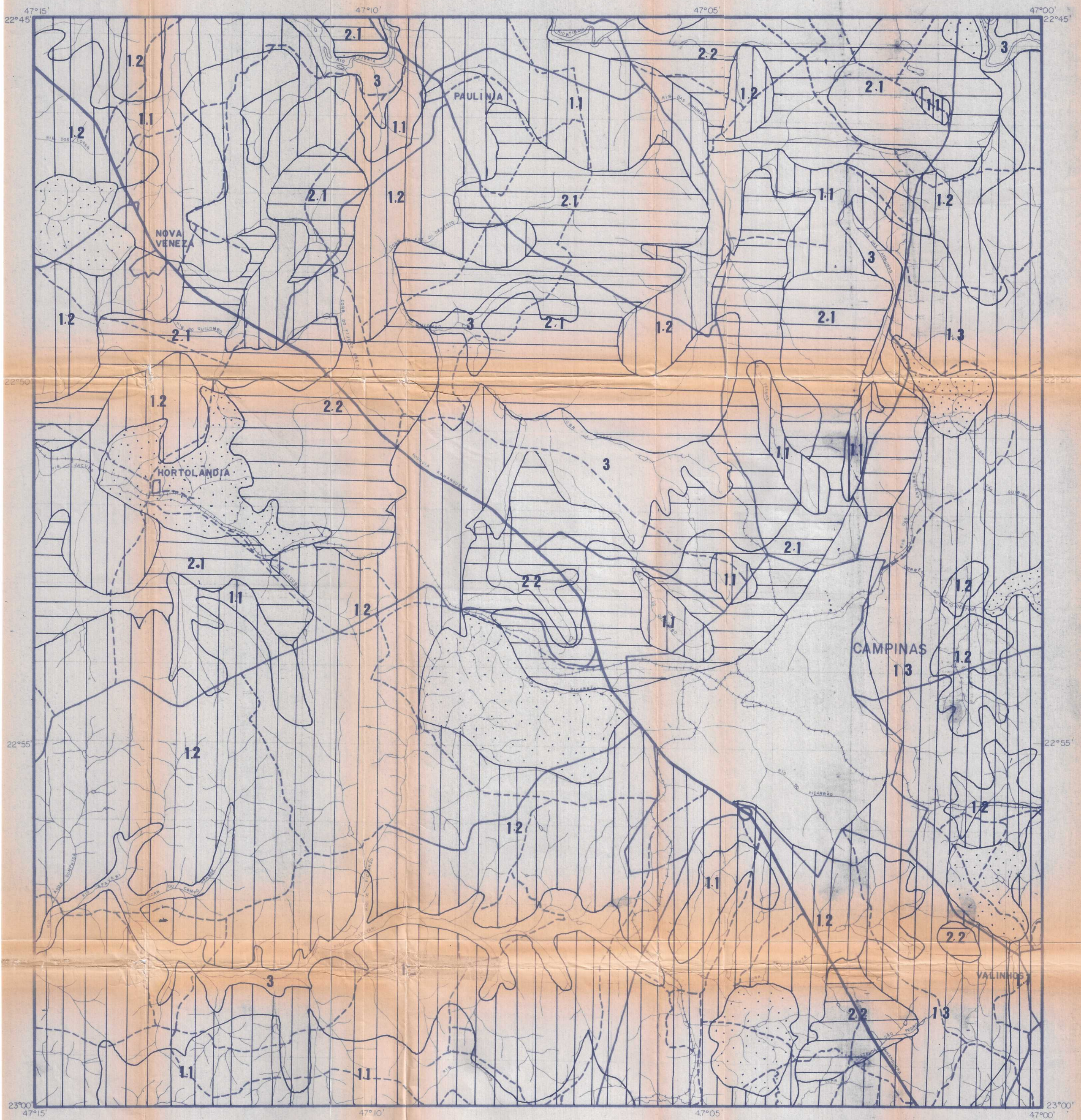
1.2. Áreas onde o substrato pode ocorrer até 10m de profundidade ou onde as características dos materiais propiciam boas condições de suporte e construções de 2 ou mais pavimentos; os valores de SPT encontrados são superiores a 5 e inferiores a 10.

1.3. Áreas que podem apresentar alto suporte, pois neste nível pode ser encontrado saprolito apresentando características do material rocho so e valores de SPT que variam entre 9 e 15, podendo em alguns locais atingir até 20.

CARTA PARA FUNDAÇÃO — Nivel 5 m

ANEXO-07

anexo 07



LEGENDA

Hidrografia

Ferrovia

Rodovia Principal

Rodovia Secundaria

Cidades

SUBSTRATO ROCHOSO — 2 m

1 - UNIDADE ADEQUADA

1.1 - Substrato Rochoso entre 2 a 5 m

1.2 - Áreas Onde o Substrato Pode Ocorrer até 10 m e as Características do Nivel Póde Ser Adequada Para Condições de 2 ou mais Pavimentos — SPT - 5 a 10

1.3 - Áreas Onde o Material é Compacto (Saprolito) — SPT - 9 a 15

2 - UNIDADE RAZOÁVEL

2.1 - Áreas que Devem Ser Investigadas Cuidadosamente — SPT < 5

2.2 - Qualidade Superior a 2.1, Podendo Chegar a Nivel de 1.2 e 1.3 — SPT < 7

3 - UNIDADE INADEQUADA

ESCALA - 1 : 50.000

1 0 1 3 km

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1974

NM NG NQ

15°35' 0°49'34"

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE 9' ANUALMENTE

2- Razoável

2.1. Áreas que podem apresentar problemas, mesmo para obras a nível de residências de 1 pavimento; investigações locais cuidadosas devem ser executadas para qualquer tipo de obra; os valores encontrados de SPT são inferiores a 5.

2.2. Apresenta condições de suporte superiores a do ítem 2.1. e em alguns locais, suporte a nível de 1.2. e 1.3.; os valores de SPT, de maneira geral, são inferiores a 7, mas em alguns locais podem ser superiores a 10.

3- Inadequada

Áreas que apresentam baixas condições de suporte e onde a investigação geotécnica deve ser detalhada e a ocupação só deve ocorrer quando for inevitável.

C- NÍVEL - 10,0m (ANEXO 8)

1- Adequada

1.1. O substrato rochoso está a profundidades entre 5 e 10m.

1.2. Áreas que apresentam qualidades próximas às do ítem 1.1., e o substrato rochoso pode ocorrer até 15m; os valores de SPT encontrados são superiores a 15.

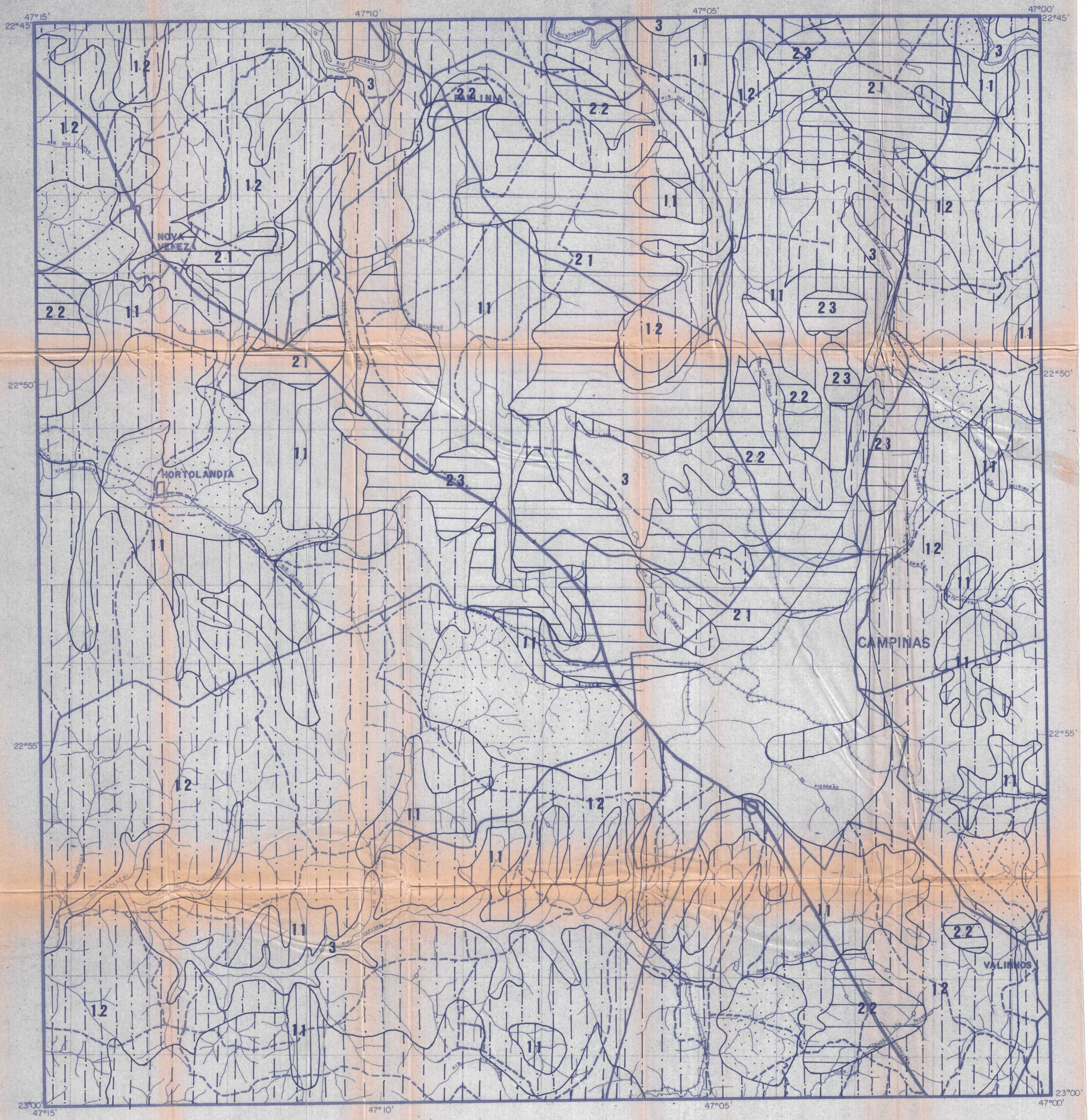
2- Razoável

2.1. Áreas que precisam ser investigadas cuidadosamente pois, mesmo neste nível de profundidade, as condições de suporte podem ser baixas; os valores de SPT variam entre 8 e 12, raramente chegando a 15.

CARTA PARA FUNDAÇÃO — Nivel 10 m

ANEXO-08

anexo 08


47°15'
47°10'
47°05'
47°00'
22°45'
22°50'
22°55'
23°00'
NOVA VENEZA
HORTOLANDIA
CAMPINAS
VALINHOS
RIO ATIBAIA
RIB. DOS LIMÕES
RIB. DO QUILOMBO
RIB. VACUO
RIB. VACUO
RIB. DAS ANHUMAS
RIO PICARRÃO
RIO CARIVAN
RIB. DAS PEDRAS
RIB. DO QUILOMBO
RIB. DAS ANHUMAS
RIB. DO QUILOMBO
RIB. DO QUILOMBO
RIB. DO QUILOMBO

2.2. Apresenta melhores condições do que o ítem 2.1.; os valores de SPT variam entre 10 e 15.

2.3. Áreas que reunem melhores condições que as do ítem 2.1. e 2.2., e o substrato rochoso pode ser encontrado entre 10 e 20m.

3- **Inadequada**

As áreas onde a investigação deve ser cuidadosa para qualquer tipo de obra e/ou fundação, sendo que os valores de SPT sempre foram menores que 8.

CARTA DE ERODIBILIDADE (ANEXO 9)

1- CONSIDERAÇÕES GERAIS

A elaboração desta carta foi baseada nos atributos citados no ítem III - 5.2, nos trabalhos de Oliveira (1980) e em observações de indícios através dos trabalhos de foto interpretação e de campo.

A intenção básica deste documento é apresentar as áreas em ordem decrescente quanto a susceptibilidade dos materiais à erosão (erodibilidade); isto não significa que as áreas com baixa susceptibilidade a erosão não possam sofrê-la, quando ocupadas desordenadamente e/ou na ocorrência de índices de erosividade muito altos.

2- UNIDADES

1- Adequada

Para as áreas que são constituídas por materiais que apresentam características intrínsecas e de paisagem não favoráveis a erodibilidade.

2- Razoáveis

Para as áreas onde os materiais e a paisagem apresentam pelo menos um atributo favorável a erodibilidade.

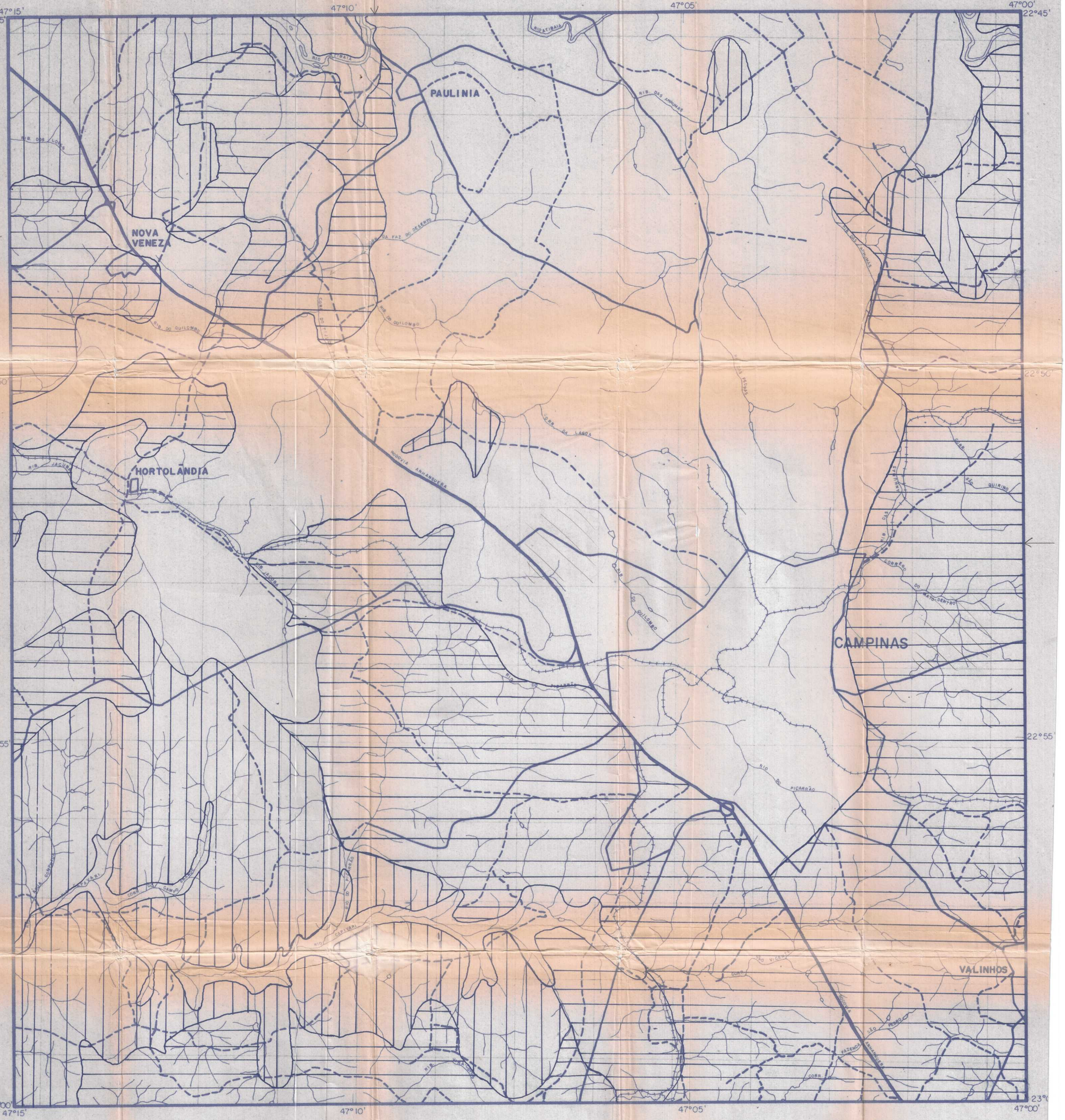
3- Inadequada

Para as áreas onde os materiais e a paisagem apresentam mais do 50% dos atributos favoráveis a erodibilidade.

CARTA PARA ERODIBILIDADE ANEXO-09

anexo 09

09



LEGENDA

- Hidrografia
- Ferrovia
- Rodovia Principal
- Rodovia Secundária
- Cidades

- UNIDADE ADEQUADA
- UNIDADE RAZOÁVEL
- UNIDADE INADEQUADA

ESCALA - 1: 50.000

1 0 1 3 km

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA
1974

NM NG NQ
15°33' 0°49'34"

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE 9' ANUALMENTE

CARTA PARA REJEITOS SÉPTICOS (ANEXO 10)

1- CONSIDERAÇÕES GERAIS

A análise da região foi baseada nos atributos e limites discutidos no ítem III-5.5, sendo considerada somente a possibilidade de instalação de fossas, tanques sépticos e aterros sanitários. As unidades foram definidas e nomeadas em termos da sua potencialidade de uso.

2- UNIDADES

2.1. Unidades Adequadas

O termo adequado significa que o meio físico reune condições gerais para a instalação dos sistemas de disposição; porém, estudos mais detalhados devem ser executados para as determinações específicas.

No presente caso, para que a análise produza melhores resultados, fora consideradas 2 condições:

- Áreas adequadas para a instalação de fossas e tanques sépticos

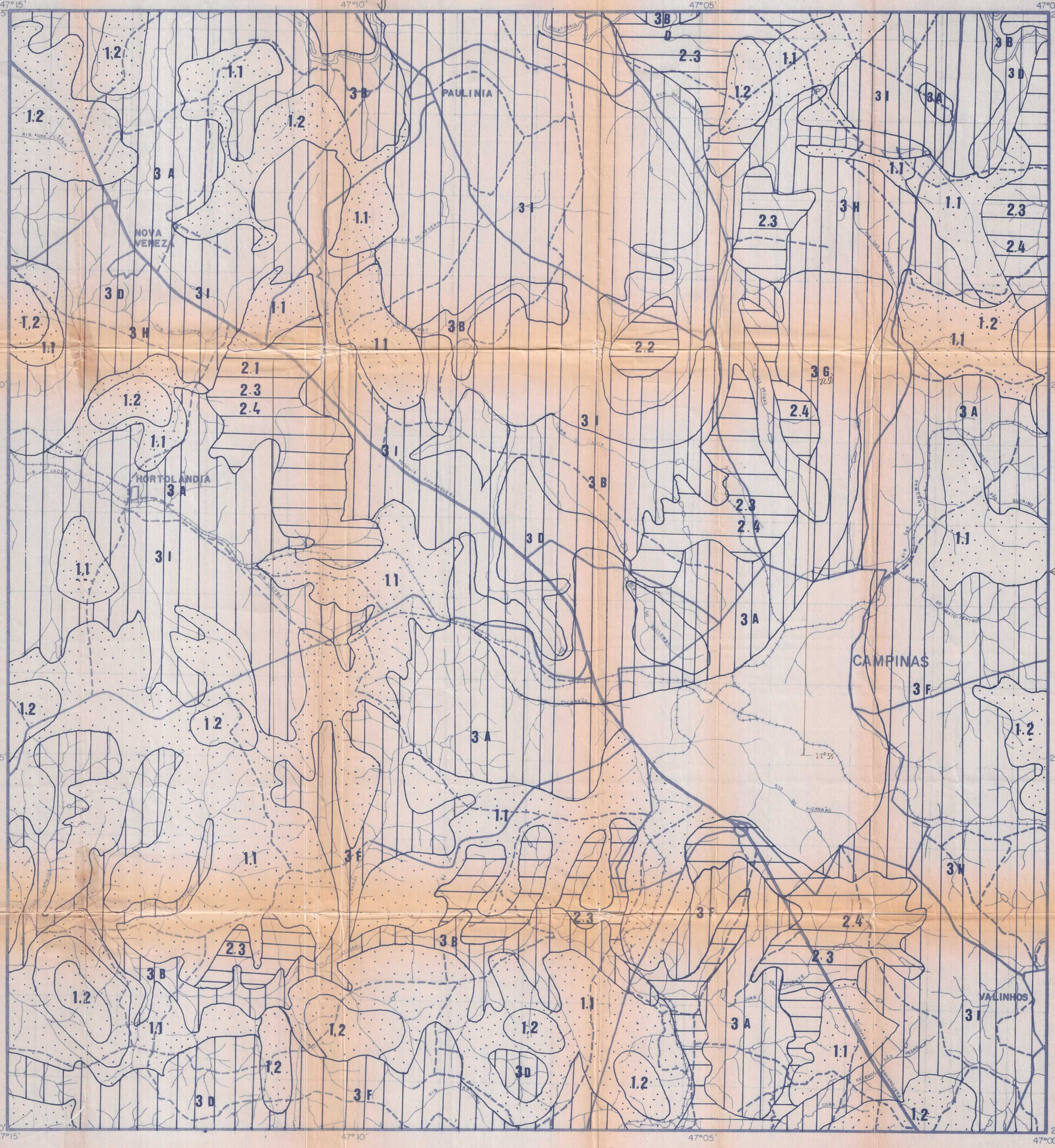
- Áreas adequadas a instalação de fossas, tanques sépticos e aterros sanitários, ressaltando que a localização do aterro deve ser precedida de estudos cuidadosos. Mesmo nesta faixa é necessário ter cuidados especiais com as declividades menores que 2%.

2.2. Razoável

O termo razoável foi usado para as áreas que apresentam qualidades mínimas para que sejam instaladas fossas e tanques sépticos e onde a instalação de aterros sanitários não é aconselhável. Para que seja me-

CARTA PARA REJEITOS SÉPTICOS ANEXO-10

anexo 10



lhor entendido, foi realizada a seguinte divisão:

- Área adequada para a instalação de fossas e tanques sépticos, com profundidades menores que 4m, em condições de zona rural, devido a baixa densidade de unidade por área e com volume diário de rejeito considerado baixo.

- Área que serve a fossas e tanques sépticos, porém em futuro próximo será ocupada por alta densidade populacional. É necessário manter a baixa densidade (1 ponto/ha) de pontos e o baixo volume (200 l/dia)

- Aconselhável para a instalação de fossas e tanques sépticos desde que o substrato esteja no mínimo a 9m de profundidade, as fontes de água não sejam as cisternas e/ou poços rasos, e a densidade de locais e o volume sejam baixos (200 l/dia).

- A instalação de fossas e/ou tanques sépticos está condicionada a densidade, ao volume e a proximidade dos centros urbanos.

2.3. Inadequada

O termo está sendo usado com sentido restritivo à instalação de qualquer forma de disposição de rejeitos, sempre considerando as diversas condições limitantes. Cada unidade é acompanhada de símbolos que representam o fator que mais limita a utilização.

a- Espessura muito pequena do material inconsolidado;
b- nível de água próximo a superfície (< 4m);
c- áreas de vales a montante dos núcleos urbanos;
d- material argiloso com permeabilidade baixa;
e- material de baixa permeabilidade, argiloso e próximo a núcleos urbanos;
f- declividades altas;
g- áreas com considerável ocupação e a montante de áreas mais populosas.

h- proximidade de cursos de água que precisam apresentar condições de qualidade razoáveis, e

i- inadequado de forma geral, sendo permitidas fossas para condições rurais, desde que as fontes de água potável estejam a mais do que 30m a montante e que o N.A. esteja pelo menos a 3 metros da base da fossa.

3- OBSERVAÇÕES GERAIS

1- Em qualquer ponto escolhido dentro das áreas adequadas,é importante preparar a base do equipamento sanitário com materiais adequados (permeabilidade rozoável e C.T.C. alto), que o aterro seja do tipo misto (entre o de extensão e o em vala), assim como recobrir diariamente as células utilizadas.

2- Nas áreas consideradas adequadas dos materiais arenosos I e II, as cisternas ou fonte de águas potáveis, devem estar localizadas a distâncias superiores a 30 e 60 m,no caso das mesmas estarem a montante ou ajusante da fonte poluidora respectivamente.

3- Existe áreas que reunem condições gerais adequadas a instalação das formas de disposição, porém não foram consideradas devido sua posição junto aos núcleos urbanos.

CARTA DAS CONDIÇÕES DE ESCAVABILIDADE (ANEXO 11)

1- CONDIÇÕES GERAIS

A análise da região foi baseada nos atributos e limites propostos no tópico III - 5.4. As áreas foram nomeadas com os termos **Adequada**, **Razoável** e **Inadequada**, que refletem o grau de dificuldade encontrado para escavar os materiais.

2- UNIDADES

1- **Adequada**

Áreas em que o nível de água e/ou substrato rochoso encontram-se a profundidades maiores que 5m e a declividade é inferior a 10%.

2- **Razoável**

Áreas onde são encontradas as seguintes condições:

2.1. O nível de água e/ou substrato rochoso estão a profundidades entre 2 e 5m, sendo que a declividade pode variar de 0 a 15%.

2.2. A declividade está entre 10 e 15% e o nível de água e/ou substrato estão a qualquer profundidade maior que 2m.

3- **Inadequada**

Áreas onde predominam as seguintes condições:

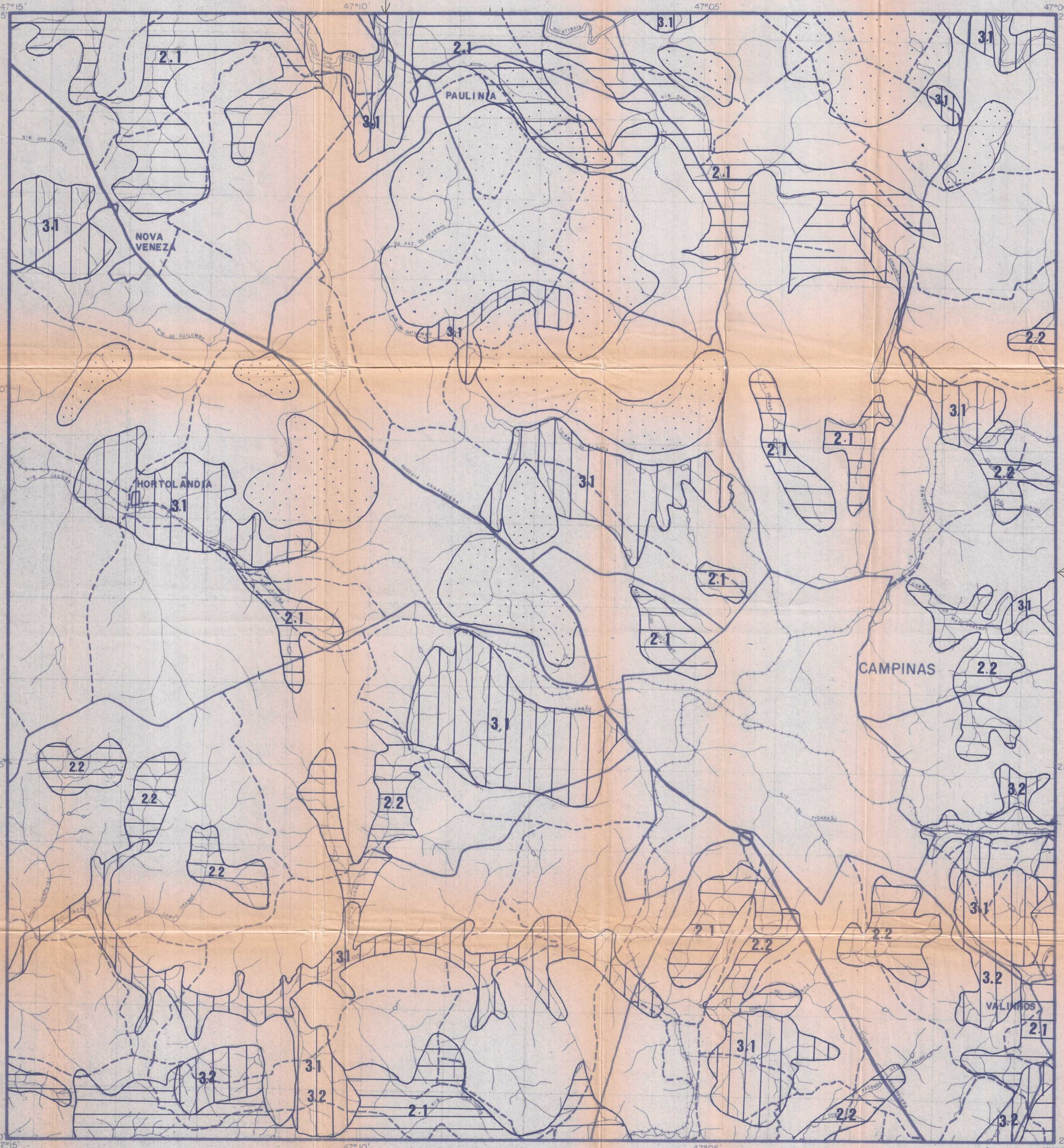
3.1. O substrato e/ou nível de água estão a profundidades menores que 2m, qualquer que seja a declividade.

3.2. Quando a declividade for superior a 15%, qualquer que seja a profundidade do nível do nível de água e/ou substrato rochoso.

CARTA PARA ESCAVABILIDADE E IRRIGAÇÃO

ANEXO-11

anexo 11



LEGENDA

ESCAVABILIDADE

- Hidrografia
- Ferrovia
- Rodovia Principal
- Rodovia Secundária
- Cidades

1-UNIDADE ADEQUADA

2-UNIDADE RAZOÁVEL
- 2.1 - N.A. e/ou substrato rochoso - 2 a 5 m
  - declividade - 0 a 15 %
- 2.2 - N.A. e/ou substrato rochoso - > 2 m
  - declividade - 10 a 15 %

3-UNIDADE INADEQUADA
- 3.1 - N.A. e/ou substrato rochoso - < 2 m
  declividade - > 15 %

IRRIGAÇÃO

UNIDADE ADEQUADA

ESCALA - 1: 50.000

1 0 1 3 km

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1974

NM NG NO

15°33' 0°49'34"

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE 9' ANUALMENTE

CARTA PARA IRRIGAÇÃO (ANEXO 11)

1- CONSIDERAÇÕES GERAIS

A análise da região foi baseada nos atributos e limites citados no tópico III - 5.9 e nas considerações de Oliveira (1980) e Oliveira et alii (1979). A seleção das áreas visa a irrigação por sistemas de superfície, com os sulcos e formas de inundação, sempre considerando a qualidade das águas para o fim proposto, assim como a fertilidade dos materiais, segundo Oliveira (1980).

2- UNIDADES

1- Áreas Adequadas

Foram consideradas aquelas que melhor atendem aos limites dos atributos considerados nas fontes citadas, onde as águas a serem utilizadas formam as cabeceiras dos cursos de água e apresentam melhor qualidade, assim como a ocupação com bairros ou residências é ainda pequena.

2- Restante da Região

Pode-se encontrar áreas onde a irrigação é possível, principalmente através de aspersores, mas onde poderão ocorrer problemas com a qualidade da água e a fertilidade dos materiais inconsolidados.

- OUTRAS CONSIDERAÇÕES

1- Estabilidade de Taludes Naturais

Na região em estudo, somente a porção mais a leste, onde ocorrem as rochas que formam o embasamento cristalino, está sujeita à sofrer problemas com taludes; nas áreas onde a declividade é superior a 15%, a potencialidade para que ocorram problemas dessa natureza é maior.

2- Obras Enterradas

Em toda a região, dois problemas podem ocorrer:

- Quando à escavabilidade em algumas áreas, porém não totalizando grande extensão, conforme pode ser observado no anexo 11.

- O segundo, quanto ao problema que pode surgir devido à qualidade físico-química das águas da região, principalmente nas proximidades dos cursos de águas mais poluídos (Rios Capivari, Anhumas, Atibaia e afluentes).

3- Materiais Para Construção

Apesar do intenso rítmo da construção civil na região, principalmente nos diversos centros urbanos, pode-se afirmar que:

- Encontra-se, dentro dos limites da região, três pedreiras, sendo duas em pleno funcionamento e uma desativada, todas explorando corpos de diabásio. O potencial de produção pode ser aumentado, nas duas em funcionamento, sem encontrar problemas de bancadas e de reserva.

Existe ainda na região locais que permitem a instalação de novas pedreiras, observando-se que próximo à ela nas partes sul e sudeste, são encontradas pedreiras explorando as rochas do embasamento cristalino. Os matações originados das rochas do cristalino e que ocorrem na porção SE da região, extendendo se para o sul e leste, apresentam potencial para serem exploradas como fonte para produção de pedras ornamentais.

- As olarias e cerâmicas são encontradas próximas às bacias de inundação dos rios Capivari, Anhumas e Atibaia e ribeirões do Quilombo e do Jacubá. As jazidas estão predominantemente localizadas nas próprias bacias de inundação e, em alguns casos, são explorados os materiais finos que constituem a Formação Itararé.

É difícil estimar o potencial das jazidas, mas pelos investimentos feitos em termos de equipamentos, galpões e pátios, pelas empresas, é possível inferir que as reservas devem apresentar potencial considerável e que não serão esgotadas em prazo curto inferior a 10 anos.

V- CONCLUSÕES

Apresenta-se, a seguir, comentários e conclusões sobre a proposta metodológica de mapeamento geotécnico, bem como sobre os resultados de sua aplicação na região de Campinas, escolhida como área teste.

1 - Quanto à proposta
2 - Quanto à aplicação

1- Quanto as propostas da metodologia

Pode-se elaborar, no País, mapeamentos geotécnicos a um custo baixo por área, mesmo em regiões de baixa ocupação, que o meio físico é complexo e as investigações de sub superfície, venham a ser necessárias.

- O trabalho deve buscar uma otimização entre a análise dos dados pré-existentes, fotointerpretação, trabalhos de campo, ensaios e sondagens alternativas.

- As condições mínimas sugeridas na tabela 55 , são entendidas como suficientes para que se tenha um conhecimento básico da região investigada.

- O conjunto de atributos citados na tabela 29 , pode ser considerado como adequado para a análise e avaliação do meio físico, desde que a densidade de pontos observados varie com a escala adotada, conforme as condições estipuladas.

- As observações realizadas sobre os materiais deverão atender ao objetivo de determinar os limites máximos e mínimos de cada atributo.

- As faixas e limites de cada atributo devem estar sujeitas a modificações em função do meio físico e das exigências dos possíveis usuários.

- Na investigação da sub superfície e como formas de sondagem alternativas o trado mecânico-manual, os métodos geofísicos e a sondagem "BORRO" são as que melhores resultados podem apresentar, conforme observado em outros trabalhos, tais como os projetos de linhas de alta tensão.

- Os materiais inconsolidados devem ser mapeados com o objetivo de representar os diferentes tipos, sempre considerando sua posição espacial, e a divisão por meio de atributos e características naturais, como: textura, mineralogia, espessuras, variação textural vertical, indice de vazios naturais, estruturas, etc.

- Os métodos geofísicos constituem ferramentas eficientes para a determinação da espessura do material inconsolidado e da natureza do substrato rochoso.

- As espessuras devem sempre ser consideradas através de faixas e não por valores absolutos.

- A análise hidrogeológica deve sempre considerar a potencialidade dos terrenos como aquífero, e em termos de custos de perfuração para se atingir as zonas (o material , ou níveis geológicos) que apresentam melhores condições de armazenamento.

- Na medida do possível, as unidades do terreno devem ser definidas com o auxílio de árvores lógicas, matrizes bi e tri dimensionais, considerando que a análise conjunta, pela árvore e pela matriz tri dimensional traz resultados muito satisfatórios.

- A sistemática para mapeamentos geotécnicos em escalas entre 1:250 000 e 1:100 000, deve ser aplicada somente para áreas com extensão superior a 1500 km^2.

- Os documentos para apresentação dos resultados devem ser escolhidos após o término do trabalho, considerando sempre os usuários potenciais e o tipo de informação a ser retratada.

- A melhor representação é o conjunto que reune pouca variação simbológica, complementada por códigos alfa-numéricos. Dessa forma, através do conjunto é possível qualificar a unidade e entender as variações que nela ocorrem, citando-se como exemplo a carta para deposição de rejeitos sépticos.

- É fundamental saber qual o significado real de um contato (limite) entre unidades ou tipos de terreno que compõem uma região.

- A execução de um mapeamento geotécnico deve obedecer todas as considerações do ítem I.8 ; caso contrário, o custo se elevará em função da duplicidade, muito trabalho pode ter sido disperdiçado em função da duplicidade de tarefas.

- As etapas de observações de campo devem ser no mínimo três:

  a- Fase preliminar (Inventário)- realizada logo após os trabalhos de fotointerpretação, para definir correspondências entre atributos, formas geomórficas, tipos de materiais, texturas fotointerpretativas, padrões, "foto interpretativos" e outros, eventuais dados de interesse

  b- Fase de observações - realizada após as definições das correspondências e a elaboração de mapas e diretrizes orientativas, visando definir a ocorrência espacial dos atributos.

c- Fase de amostragem e investigação de subsuperfície.

- A análise de uma região, para a elaboração das cartas para fundação, deve ser fundamentada nos possíveis tipos de fundações e de obras e os níveis mais adequados. Para este caso, propõe-se três níveis: 2m, 5m e 10mmas, de uma forma geral, o nível 15 metros deve ser considerado. As cartas devem ser elaboradas tendo em conta os limites extremos ou seja, a superfície e o substrato rochoso, pois as fundações deverão ser apoiadas neste espaço. A investigação de subsuperfície com sondagens alternativas deve visar a definição dos níveis de maiores suportes (resistência a penetração).

- A realização de mapeamentos geotécnicos em escalas maiores que 1:10 000, no Brasil, deve ser evitada por exigir a mesma densidade de dados de uma investigação local, tornando o processo excessivamente oneroso e fugindo dos objetivos básicos do mapeamento geotécnico.

- A metodologia , para escalas entre 1:50 000 a 1:10 000, não deve ser aplicada na íntegra em regiões onde as declividades superiores a 20% ultrapassem 50% do total da área. Nestes casos, é necessário verificar e definir quais atributos são mais importantes, verificar o nível de conhecimento geológico-geotécnico atual da mesma, é necessário acrescentar pelo menos 50% a mais no número de pontos a ser observados, definir claramente, as características geo-estruturais (falhas, fraturas , dobras, etc).

- Estima-se que o custo final da realização de um trabalho deste tipo seja inferior a qualquer obra municipal de médio porte; além disso, a sua utilização adequada, permite evitar erros de ocupação e/ou planejamento,sem as consequentes obras de correção e recuperação.

- A amostragem, para os trabalhos em escalas maiores que 1:50 000, deve ser seletiva em termos de áreas homogêneas e aleatória no interior de cada área.

- Uma ficha geotécnica é fundamental no mapeamento geotécnico, desde que seja completa e apresente boa funcionabilidade.

- A estocagem automática de dados geotécnicos do meio físico, deverá ser uma ferramenta de grande utilidade, o que se espera venha a acontecer em futuro próximo.

- Na elaboração de mapeamentos geotécnicos, é fundamental conhecer os mecanismos para definição e delimitação das unidades de terreno, as operações com as informações e as formas de representação.

- Dentre as metodologias, estudadas é possível adaptar algumas para condições específicas do Brasil, sendo mais indicadas a P.U.C.E. (para escalas menores que 1:250 000) e a de Hinojosa-Leon (para áreas ingremes, com declividade 20%, em escala 1:10 000 ou maiores).

- Dentre os bancos de dados geotécnicos citados na bibliográfia, sugere-se a adaptação de alguns deles às condições do País, sendo mais interessantes os (propostos) VERCORS, FIDGI.

- Os atributos constantes na tabela 29, podem ser observados com facilidade e precisão para o caso do mapeamento geotécnico a partir dos mecanismos citados na tabela 30.

- Os limites considerados para cada atributo, nas diversas formas de ocupação, são baseados em numerosa bibliografia e em observações, podendo também ser adaptados em função das necessidades dos usuários e da complexidade do meio físico investigado.

- Na elaboração dos documentos, deve-se optar pelo uso de símbolos e evitar cores por serem caras e dificultarem a representação das diversas condições do meio físico.

- A elaboração do mapeamento geotécnico por uma equipe multi-disciplinar é o procedimento mais aconselhado, porém, profissionais experientes ou uma equipe (dois ou três elementos) pequena, também apresentam condições de elaborá-lo com eficiência e qualidade.

2- Quanto à aplicação

- A região mapeada apresenta áreas ocupadas onde não foram consideradas as limitações do meio físico, encontrando-se num estágio em que se faz necessária uma avaliação dos problemas já existentes para que outros mais sérios não venham a ocorrer como no caso de saneamento, de erosão, etc.

- Novos loteamentos particulares devem ser impedidos no prazo de pelo menos 10 anos, para evitar que grandes áreas fiquem à espera de construção (valorização) e portanto improdutivas, visto que que toda a região é produtora de hortifrutigranjeiros.

- Diversos materiais dos terrenos que compõem a região são altamente propensos à erosão, exigindo que a sua ocupação deva ser precedida e implementada com cuidados especiais.

- As áreas consideradas adequadas à irrigação, anexo 11, devem ser poupadas da ocupação urbana, para que seja mantido o equilíbrio de produção agrícola da região.

- É necessário iniciar um processo de concentração das indústrias nas áreas próximas às ferrovias, às vias Anhanguera e à Bandeirantes, visando a melhoria das condições de vida nas outras áreas. Tais áreas são mais propícias

em função das condições de escoamento da produção, da densidade de indústrias já existentes e das condições gerais do meio físico.

- É muito importante melhorar a qualidade de todos os cursos de água da região, principalmente do Capivari, Atibaia e Anhumas.

- A escolha de locais para a instalação de aterros sanitários deve obedecer às premissas do anexo 10 ,acompanhadas de estudos específicos de cada local em função do tipo de aterro, volume de material e tipo, extensão a ser ocupada e monitoramento.

- É necessário reorganizar os loteamentos de baixa renda em termos de saneamento, captação de águas e pavimentação das ruas e vias de acesso.

- Resíduos líquidos, industriais ou não, devem ser tratados em lagoas de estabilização adequadas, na região, não há condições de lançamento natural dos mesmos, seja em cursos de água ou em superfície.

- Em termos de obras viárias para escoamento rápido, é necessário que o planejamento seja cuidadoso e para longo prazo, visto o já alta densidade de rodovias de grande porte que dissecam a região.

VI- LISTAGEM BIBLIOGRÁFICA

1- MAPEAMENTO GEOTÉCNICO

(*) CITADA

(**) CONSULTADA

ABAD, T.; PENÃ PINTO, J.L. (1975) - Metodologia de la cartografia geotecnica a escala 1:200.000 en Espanã. Mapa geotécnico general. Tecniterrae MB, pp. 44-54. (*)

ABAD FERNANDEZ, J.; DEL MORA, J.; PENÃ PINTO, J.(1979)- Spanish experience of geotechnical cartographie/in an urban area. BIAEG, nº 19, p.79-83, Germany. (*)

ABAD FERNANDES, J. (1980) - Mapa geotécnico de Espanã a escala de 1:1000.000; Metodologia y critérios de elaboración. 26 th.I.G.C., section 16, Paris. (*)

ABAD FERNANDES, J.; AYOLA CARCEDO, F.J.; PERNIA DLERA, J. Mª.:(1980)Large Scale, 1:1.000 - 1:5.000, Geotechnical Mapping by the Spanish Geological and Mining Institute, for Industrial and Urban Planning,BIAEG, nº21, p. 83-90, Germany. (*)

ABAD FERNANDEZ, I.; LOPES PRADO TEIXEIRA, J.(1980)- Geotechnical map of spain at a scale of 1:1000.000. Methodology and elaboration criteria. BIAEG, nº 22, p. 157-160, Germany. (*)

AGUILAR, A.M. (1975) - Evaluation of automatic cartographic Systems for Eng. Mapping Functions. Journal of the surveying and mapping division - A.S.C.E. - paper 11.625, pp. 17-86, U.S.A.

AITCHISON, G.D. GRANT K. (1967) The PUCE Program of Terrain Description Evaluation and interpretation for Engineering Purposes - Proceedings 4th. Regional Conf. for Africa on Soil Mechanics and Foundation Eng., Cape Town. (*)

AITCHISON, G.D. (1968) Engineering Expectation from Terrain Evaluation - Proceedings 4th. Conf. Ass. Road Railways Builders. (*)

AITCHISON, G.D. GRANT K. (1968) Proposal for the Application of the PUCE Program of Terrain Classification and Evaluation to Some Engineering Problems - Proceedings 4th. Conf. Ass. Road Railways Builders Vo 4.

AISENSTEIN et alii(1974)- The geotechnical map of Jerusalem - 2º ICIAEG, 2º v., III - 9 - III 15, S.Paulo. (**)

AKPOKODJE, E.G.(1979)- The importance of eng. geological mapping in the development of the niger delta basin, BIAEG, nº 19, 101-108, Germany. (**)

AKINMUSURU, J.(1980)- Application of eng. geology to rural needs in developing contries. A case study, BIAEG, nº 22, p. 279÷282, Germany.(**)

AKINMUSURU, J. (1980) - Geotechnical considerations in the planning of lowcost, lowrise housing in the tropics - a case study - 26th. I.G.C., Section 16, Paris.

ALEXANDER, L.D. EICHEN, L. (1975) The Use of Landsat Data in Computer Mapping for Site Evaluation Studies - Proceedings Symp. World Topographic Record, Sioux Falls. (**)

ALBANI, A.D.; BROWN, G.A.:(1976) Geological contribution to Environmental Management of coastal sagoons at gosford, New South wales (australia). BIAEG, nº 14, p. 89-104, Germany.

AMADESI, E. et Al. (1977) A Guide to the Preparation of a Slope Stability Map - Pitagora Editrice, Bologna. (**)

ANDERSON, J.R. et alii(1976) - A Land Use and Land Cover Classification System for Use with Remote Sensor Data - Proceedings Paper 964 - U.S. Geol. Survey. (**)

ANDERSON, A.L.; GREW P.G.:(1976) Coal and water in the desert: Environmental geology of coal resources development near lake powell, U.S.A. - BIAEG, nº 14, p. 153-160, Germany.

ANDERSON, R.C. (1980) - Geology for Planning in rock Island Country, Illinois. Illinois state geological survey division, urbana, circular 510, U.S.A. (**)

ANON (1972) - The preparation of maps and plans in termos of eng. geology. Q. JL. Engng. Geol., V. , pp. 293-381, London. (*)

ANON (1982) - Land surface evaluation for engineering practice. Q.JL. eng. geol., V. 15, pp. 265-316, London. (*)

ANON (1978) - Terrain evaluation for highway engineering and Transport planning. Transport and Road research laboratory - Supplementary report 448, Berkehire. (*)

ANTOINE, P. et alii (1973) - Cartographie Systématique des Mouvements de Terrains sur la Feuille la Grave (Hantes Alpes) - Proceedings Symp. Sol. Sous-sol et Securité des Constructions. Cannes - Bureau Recherches Geologiques et Minières, Orléans.(*)

ANTOINE, P.; CASTRO, R. (1974) - Essai d'un mode simplifie de cartographie Géotechnique - 2º ICIAEG, V. 2, pp. III . 17 - III . 23, São Paulo. (**)

ANTOINE, P. et alii (1974) - Caractéres spécifiques des régions de montagne and regard de l'aménagement - 2º ICIAEG, V. 2, pp. III . 16 - III . 22, São Paulo. (**)

ANTOINE, P. et alii (1974) - Caractéres spécifiques des régions de montagne au repard de l'aménagement - Proceedings 2nd. Int. Cong. Int. Ass. Engineering Geology, São Paulo. (**)

ANTOINE, P.; LETOURNEUR, J. (1973) - Aperçu et réflexions sur les cartes géotechniques. Leur utilité pour l'aménagement de la montagne revue géogr. Alpine Française, V. 61, nº 1. (**)

ANTOINE, P.; CASTRO, R. (1974) - Essai d'un mode simplifié de cartographie géotechnique - Proceedings 2nd Int. Cong. Int. Ass. Engineering Geology, São Paulo. (**)

ANTOINE, P. (1975) - Carte Zermos. B.R.G.M. - S.G.N. - Géologie de l'amenagement du territoire, França. (*)

ANTOINE, P. (1977) - Réflexions sur la cartographie Zermos et Bitandes expériences en cones. Bulletin du B.R.G.M. (2a. série), Section III, nº 1/2, pp. 9-20, França. (*)

ARNOULD, M. (1969) - Aspects Geologiques des problèmes d'urbanisme. Annales des Ponts et Chaussées, nº V, Sept. Oct.(**)

ARNOULD, M. (1969) - Aspects Géologiques des Problèmes d'Urbanisme-Annales Ponts Chaussées. (**)

ARNOULD, M.; VANTROYS, M. (1970) - Essai de Carte Géotechnique Automatique sur la Ville Nouve le d'Evry - Proceedings 1st Int. Cong. Int. Ass. Engineering Geology, Paris. (*)

ARNOULD, M. (1977) - Risques Géologiques. Assurance et Aspects Légaux et Techniques - Bulletin Liaison Laboratoires Ponts Chaussées, nº 87.(**)

ARNOULD, M.; FREY, P.:(1978)Analyse des Reponses a une enquete Internationale de L'Unesco Sur les glissements de Terrain - BIAEG, nº 17, p.114-118, Germany. (**)

ARNOULD, M. et alii(1978) - Projet de constitutions dun fichier de donnees geotechniques de la ville de Paris estudes preliminares Principles d'utilisation-choix d'un systeme - Experimentation. 3º Congresso Internacional da I.A.E.G., pp. 108-115, Madrid. (*)

ARNOT, R.H. e GRANT, K. -(1981)- The application of a method for terrain analysis to functional land - capability assessment and aesthetic landscape appreciation. Landscape Planning nº 8, pp. 269-300, Netherlaw. (**)

ARNOULD, M. et alii(1979)- Cartographie geotechnique de la Ville de Paris Premieres realisations, (13 eme; 19 eme e 20 eme amondissements). BIAEG, nº 19, p. 109-114, Germany. (*)

ARNOULD, M.; DEVEUGHELE M.; USSEGLIO; POLATERA, J.M.(1980)- Utilisation complementaire de fichiers et de cartes geotechniques en Milieu urbain BIAEG, nº 22, p. 117-124, Germany. (*)

A.S.C.E. (1972) - Selection of maps for engineering and planning. Journal of the surveying and mapping division - A.S.C.E., Paper 9072, pp. 107-117, U.S.A. (**)

ASTIE, H.; AURIOL, J.; BELLEGARDE R.; SIGISMOND J. (1980)- Methods et techniques mises en oeuvre para resoudre les problemes hydrogeot et d'impact sur l'environment poses parles fouilles de la centrale nucleaire du Blayais, France, BIAEG nº 22, p. 101-116, Germany.

ASSIS, A.F.F. de -(1981)- O meio físico como condicionante para um programa de desenvolvimento Regional agrícola. 2º Simpósio sobre o Controle de Erosão, vol. 2, pp. 139-148, São Paulo. (*)

ATLAN, Y.; FELLER, C. (1980) - Application de la pédologie à la caractérisation géotechnique de suels fines du Sénegal. 26th. I.G.C., Section 16, Paris. (**)

AUBERT, M.M. et alii (1980) - Une approche moderne de la cartographie géotechnique à Marne - la Vallei. 26th. I.G.C., Section 16, Paris.

AVCI, M. (1980) - Eng. Geomorphological mapping for the new Federal Capital City Site of Nigeria. 26th. I.G.C., Section 16, Paris. (*)

ÁVILA, I.G. e outros -(1982)- Uso e ocupação do solo no Alto Paraíba (II): Sua influência nos processos de escorregamentos, erosão e assoreamento, Cong. Nac. sobre essenciais nativas, Campos do Jordão.(**)

BACHMANN, G. MARQUART, K. (1962) Sepcial Engineering Geology Map for Berlin Rostock Highway 1:25 000 - Berlin (in German).

BACHMANN, G. (1966) Work Program for Engineering Geology Mapping 1:100 000 Proceeding Vo 11 - German Geological Ass. (in German).

BACHMANN, G. et alii (1967) - Instructions for the Preparation of Engineering Geology Maps - Bulletin 49, S1 Central Geology Inst. Berlin. (**)

BADRE, D. (1973) La Carte de Localisation Probrable des Avalanches et de la Délimitation des Zones Exposées aux Avalanches. Métodologie Adoptée en France. (**)

BAGARRE, E.; BANDRY, D. (1970) - Le dossier géotechnique de la ville de Clermont. Ferrand. 1º Congresso Internacional da I.A.E.G., pp. 981-991, Paris. (*)

BHATIA, H.S. e HAMMOND, A.D. - 1980 - Durability and Strength properties of laterite aggregates of Ghana. Build. Road Res. Inst. Ghana, Proj. Rep., sm 9:15pp.

BAKER, V.R. (1975) - Urban Geology of boulder, Colorado: A progress report. Environmental Geology, Vol. 1, pp. 75-88 - U.S.A. (**)

BARBIER, R. (1973) - Etude et Expression Cartographie des Risques de la Nature des Terrains et el Leurs Mouvements - Proceedings Symp. Sol. Sous-sol et Sécurité des Constructions, Cannes - Bureau Recherches Géologiques Minières, Orléans. (**)

BARROSO, J.A. e CABRAL, S. -(1984)- Materiais Naturais de construção nas folhas Petrópolis e Itaipava (IBGE 1:50.000). RJ 4º Congr. Bras. de Geol. de Engenharia, vol. 2, pp. 147-162, Belo Horizonte. (*)

BARBER, E.S. et alii -(1961)- Maryland engineering soil study. HRB. Bull nº 299, pp. 77-86 - U.S.A. (**)

BARROSO, J.A. et alii -(1986)- Geological - Geotechnical mapping of Rio de Janeiro Metropolitan region. 5th Int. I.A.E.G. Congress, vol. 6, pp. 1715-1724, B.Aires. (*)

BARTOLOMEI, G. et alii(1975) - Studio geológico coordinato per la pianificazione territoriale del comune di Ferrara. Mem. Soc. Geol. It. nº 14, pp. 167-205, 7tauv. Itália. (**)

BAUER, K.W. (1966) - Application of soils studies in comprehensive regional planning, in soil Sci. Soc. of America e American Soc. of Agronomy, pp. 42-59, U.S.A. (**)

BAUER, K.W. -(1969)- Resource conservation and the urban transportation planning process. H.R.B. - Bull nº 271, pp. 10-16, U.S.A. (*)

BAUER, K.W.(1973)- The use of soils data in regional planning. Geoderma nº 10, pp. 1-26, Netherlands. (*)

BAUGMGRATZ-DONÉ, S.S. e outros -(1982)- Reconhecimento geomorfológico e geológico para seleção de locais favoráveis a construção de pequenas e médias barragens no vale do Jequitinhonha-MG. 32º Congresso Bras. de Geol., vol.4, pp. 1671-1675, Salvador. (**)

BAZLEY, R.A.B. (1971) - A Map of Belfast for the Engineering Geologist - Quart. Journal Engineering Geology. Vo. 4. (*)

BALESTRA, G. - Etude Géotechnique des Collines du Voironnais et de la Plaine de l'Isère entre Voreppe et Tullins - The sis Univ. Grenoble.

BEATTY, M.T.; YANGGEN, D.A. (1966) - Role of the tailed soil surveys in Preparation and explanation of zoning ordinances; in soil surveys and land use planning: Soil Sci. Soc. of America e American Soc. of Agronomy, pp. 160-174, U.S.A.

BEAUMONT, T.E. -(1979)- Remote sensing for the location and mapping of engineering construction materials in developing countries Q. Jl, Engng. geology, vol. 12, pp. 143-158, Ireland. (**)

BEAUDUC, P. (1976) Carte de Vulnerabilité des Eaux Souterraines à la Pollution 1/50 000 Lyon et Givers - Bureau Recherches Géologiques Minières, Orléans. (*)

BEER, J.H.; BIGGS, D.C. (1978) - Urban geotechnical data banking. 3º Congr. Internacional da I.A.E.G., pp. 130-137, Madrid.(**)

BELLONI, S. et alii -(1978)- La cartografia geo-ambientale. Instituti di geologia e paleontologia Dell'Universita degli studi di Milano. Pubbl. nº 280 - Nuova Serie - Bari. (**)

BERGIN, J.P. et alii(1974) - La Zone Industriel le Portuaire de Dunkerque (France). Le Sous-sol et l'Implantation des Infrastructures - Proceedings 2nd Int. Cong. Int. Ass. Engineering Geology, São Paulo.

BERGSTROM, R.E. et alii(1976) - Geology for planning in the spring field Decatur region, Illinois. Illinois State Geological Survey, Circular 497, p. 76, U.S.A. (**)

BERGIR, R. et alii(1984) - Geology for planning in Boone and winnebago Countries Illinois State Geological Survey, Circular 531, U.S.A. (**)

BIGARELLA, J.J. e outros -(1979)- Recursos Naturais - Região Metropolitana de Curitiba (Folha Ouro Fino). (**)

BIE, S.W.(1974)- The representation of geological and soil information within an automated data handling system - BIAEG, nº 10, pp. 27-30, Germany. (*)

BINIC; DELSETTE, M.(1980)- The contribution of soil cartography to land use planning, BIAEG, nº 22, pp. 151-156, Germany. (**)

BUISSON, J.L.; SANEJOUAND, R. (1978) - Definition et mise en place d'un fichier de donnees geotechnique informatique. 3º Congresso Internacional da I.A.E.G., pp. 138-146, Madrid. (*)

BINI, C,; DEL SETTE, M. (1980) - Contribution of soil cartography to land use planning. 26th I.G.C., section 16, Paris. (**)

BEOLETTO, A. (1968) Cartographie Géotechnique. Étude des Cavités Souterraines dans le Sud de Paris - Ecole Nationale Ponts Chaussées. Paris. (**)

BOAVENTURA, R.S. -(1984)- Nota explicativa sobre o mapeamento da erosão acelerada no estado de MG, na escala 1:1000.000. 4º Congresso Bras. de Eng., vol. 2, pp. 183-188, Belo Horizonte. (**)

BERTULETTI, C. et alii -(1978)- Saggi di cartografia geo-ambientale; La Valle Febbraro (Valle del Lero, Alpicentrali). Istituti di geologia e paleontologgia dell'universitá degli studi di Milano. Pubbl. nº 283, Nuova Serie - Bari. (**)

BIGUENET, G. et alii(1970) - Essai de Cartographie Géotechnique de Grenoble et ses Environs - Inst. Int. Ass. Engineering Geology. (*)

BEDROSSIA, N.T.L. (1980) - Geology and Slope stability in selected parts of the geysers geothermal resources area. California division of mines and geology. Special report 142. U.S.A.

BLONDEAU, F. et alii(1975) - Analyses de l'Expression Cartographique des Risques de Glissement dans les Argiles du Toarcien en Loraine - Bulletin Liaison Laboratoires Ponts Chaussées, nº 75.

BONDARIK, G.K. (1971) - Fundamental of the Theory of Geotechnical Characteristic Variations in Mountain Formations - Nedra, Moscow (in russian).

BONNET, A.; MÉRIEL, B. (1981) - Cartographie du Bruit urbain. Les cas de la Ville de Blois. Bull liaison Lab. P. et C nº 112, pp. 148-154, França.(*)

BORDEA, I. et alii(1984) - New trends in the eng. geological investigation of the Building works. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17. Moscou. (**)

BOSIC - ESU, F.(1974)- Geotechnical maps foruse in road designing - 2º I CIAEG, 2º V., pp. III - 30 - III - 35, São Paulo. (**)

BOSTROM, R.C.; SHERIF, M.A.(1974)- Negative Strength Regions in offshore Construction, 2º ICIAEG; 2º V.; pp. III - 7 - III - 12, São Paulo.

BOTTINO, G.; VIGNA, B. (1984) - Geological technical mapping for evaluating and nationally exploiting clay from the tertiary piedmontese Basin. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17. Moscou. (**)

BOTTINO, C. e CIVITA, M. -(1986)- Engineering geological features and mapping of subsurface in the metropolitan area of Turin, North Italy. 5th Intern. IAEG Congress, Vol 6, pp. 1741 - 1751, B. Aires. (*)

BOTTINO, C. e CIVITA, M. -(1986)- A computer semi-quantitative model for microzanation of harzard from inter CONNECTION of eng. geological features and urban sub service net-work. 5th Intern. I.A.E.G. Congress, Vol. 6, pp. 1731 - 1740, B.Aires. (*)

BOURGEON, G.; BERTRAND, R. (1981) - Organisation de la "Courverture pedologique" et précision de sa cartographie. Analyse d'un exemple. Revista da Assoc. Francesa de estudo dos solos, pp. 49-61, France. (**)

BOULAINE, J. (1982) - Les Unites cartographiques en pédologie, Analyse de la notion de Genon. Revista da Assoc. Francesa do estudo dos solos, pp. 15-30, France. (**)

BOULET, R. et alii(1982) - Analyse structurale et cartographie en pédologie. Cal. Orstom, sir Pédol., Vol. XIX, nº 4, pp. 309-351, Paris. (**)

BRACINAC, Z.; JANJIC, M. (1978)- Engineering Geological Maps of Seismic Regions, BIAEG, nº 18, pp. 27-32, Germany. (**)

BRAND, E.W. et alii(1982) - Geotechnical Land use maps for planning in Hong Kong. Proc. 4º Congresso Internacional da I.A.E.G., V. 1, pp. I 145-L.154, Nova Dely. (**)

BRANAGAN, D.F. (1972) - Geological Data for the city engineer: A comparation of five Australian Cities. 24th I.G.C., section 13, Montreal. (**)

BRINK, A.B.A. (1962) - Airphoto Interpretation Applied to Soil Engineering Mapping in South Africa - Proceedings Int. Symp on Photo Interpretation, Delft. (*)

BRINK, A.B.A.;WILLIAMS A.A.B. (1964) - Soil Engineering Mapping for Roads in South Africa - Report 227, Commonwealth Scientific Industrial Res. Org., Pretoria. (*)

BRINK, A.B.A. et alii(1965) - Report of the Working Group on Land Classification and Data Storage - Report 940 MEXE, Oxford. (*)

BRINK, A.B.A. PARTRIDGE, T.C. (1967) - Kyalami Land System: an Exemple of Physiographic Classification and Data Storage - Proceedings, V. 1, 4th Reg. Conf. for Africa on Soil Mech. and Found. Eng., Cape Town. (*)

BRINK, A.B.A. et alii(1968) - Land Classification and Data Storage for the Engineering Usage of Natural Materials - Proceedings 4th Conf. Ass. Roads Railways Builders, V. 4. (*)

BROEK, P.H.V. (1980) - Engineering geology of the proposed darwin east urban development area, Northern territory. Bureau of Mineral resources, geology and geophysics. Bulletin 203, Australia. (**)

BROILI, L. (1977) - Methodology and Procedures of Data Processing in the Preparation of a Map for the Geotechnical Use of the Territory - Rassegna Tecnica Friuli-Venezia Giulia, No 5 (in italian). (**)

BRITISH GEOLOGICAL SOCIETY - Engineering Group Working Party (1972) - The Preparation of Maps and Plans in terms of Engineering Geology. Quart. Journal Engineering Geology, V. 5. (*)

BROWN, L.F. Jr. (1972) - Evaluation of Sanitary Landfill Sites, Texas Coastal Zone - Geologic and Engineering Criteria - Univ. Texas, Austin - Bur. Econ. Geology. (*)

BROWN, L.F. Jr. (1971) - Resource Capability Units: Their Utility in Land and Water Use Management with Exemples from the Texas Coastal Zone - Univ. Texas, Austin - Bur. Econ. Geology. (*)

BOTTINO, G. i CIVITA, M. -(1982)- Study of physiography in the territory of "Hill COMMUNITY of Frioul" methods, techniques and results. 4º Congress, of I.A.E.G., Vol. II, theme I, pp. 399 - II - 413, New Delhi.(*)

BROWN, L.F. Jr. et alii(1976) - Environmental Geologic Atlas of Texas Coastal Zone - Corpus Christi Area: Univ. Texas, Austin - Bureau Econ. Geology. (**)

BROWN, L.F. et Al. (1977) - Environmental Geologic Atlas of Texas Coastal Zone - Kingsville Area Univ. Texas, Austin - Bureau Econ. Geology.

BRUGNER, W.; VALDINUCCI, A. (1972) - Outline of Thematic mapping on soil stability and example of application in the alpago area. Bulletin Soc. Geol. Ital. V. 93 (in italian). (**)

BRUMLEY, J.C. -(1975)- An engineering geologic mapping system for the central business district of Melbourne, Australia. Bull. of the Assoc. of Eng. Geologists, V. XII, nº 4, pp. 235-249, U.S.A. (**)

BRUNSDEN, D. et alii(1975) - Geomorphological Mapping techniques in Highway Engineering - Journal Inst. Highway Eng. V. 21.(**)

BRUNSDEN, D. et alii(1975) - Large scale geomorphological mapping and Highway Engineering design. Q.JL. Eng. Geol., V. 8, pp. 227-253, Grã Bretanha. (*)

BRYANT, J.M. (1982) - Engineering Geological Applications of Aerial Photograph Interpretation in Hong Kong. Proc. 4º Congresso Internacional da I.A.E.G., V. 1, pp. I-155-I-166, Nova Dely. (**)

BUISSON, J.L.; GROS, G.; SANEJOUAND, R.; VOIMENT, R. (1979)- Computer - Aided Updating of the Engineering geological maps of rouen - BIAEG, nº 19, pp. 303-310, Germany. (**)

BURGESS, P.J. (1976) - The role of eng. geology in developing sydney's environment-Past, present and Future. 25º Congresso Internacional de Geologia, Sydney. (**)

BURGERS, W.F.L. (1980) - Sources of information for the preparation of eng. geol. maps in the Netherlands. Geologie en Mijnbouw, V. 59 (4), pp. 397-403. (**)

EESC-USP

BURGESS, P. J.: - (1977) - The role of engineering geology in developing sydney's Environment-Past, Present and Future, BIAEG, nº 15, pp. 17-20, Germany. (**)

BURNETT, A.D.; FOOKES, P.G. (1974) - A regional Engineering Geological Study of the London Clay in the London and Hampshire Basins - Quart. Journal Eng. Geol. V. 7.

BURNETT, ALISTER DOUGLAS et alii- (1982) - An Approach to urban engineering Geological Mapping as used in Hong Kong. Proc. 4º Congresso Internacional da I.A.E.G., V. 1, pp. 167-I-176, Nova Dely. (**)

BURTON, A.N. (1970) - The Influence of Tectonics on Geotechnical Properties of Calabrian Rocks and the Mapping of Slope Instability Using Aerial Photographs - Quart. Journal Eng. Geol. V. 2. (**)

BUS, J.; COLAS, M. (1968) - Cartes Géotechniques. Aptitudes de Sols aux Constructions - Proceedings Laboratoire Régional Equipement, Marseille. (**)

BYERS, M.E. -(1961)- Use of pedologic map in a Highway soil survey. HRB - Bull. nº 299, pp.818, U.S.A. (**)

CABRAL, S. -(1979)- Mapeamento Geológico-geotécnico da baixada de Jacaré-Paguá e encostas adjacentes. Instituto de Geociências, UFRJ Dissertação de Mestrado. (**)

CAIRNEY, T.; HAMILL, L.(1979)- The value of Engineering geology maps in locating Interconnection of surface and underground water. BIAEG, nº 19, pp. 247-251, Germany. (*)

CAMERON, A. (1961) - Methods and Use of Geotechnical Maps Angew. Geol. nº3, Berlin (in german).

CAMPBELL, R.H. (1975) - Soil Slips, Debris Flows and rainstones in the Santa Monica Mountains and Vicinity, South California - U.S. Geol. Survey Prof. Paper 851. (**)

CAMPOS, J.O. -(1979)- Formação Rio Claro. Aspectos Geotécnicos. 2º Simpósio Regional de Geologia, V. 2, pp. 35-50, Rio Claro. (**)

CARRIER III, W - 1985 - Consolidation parameters derived from index tests. Geotecnhnique 35, nº2, pp. 211-213.

CANUTI, P. et alii (1979) - The influence of Agricultural Activity on Slope Stability: an Example from Montespertoli. Tuscany - Proceedings Symp. on Changes in Geol. Environment under influence of Man's Activity - Int. Ass. Eng. Geol., Poland. (**)

CARLONI, G.C. et alii (1975) - Prospettive interdisciplinari Fra Scienze geologiche ed urbanistiche nella pianificazione del território. Metodi di approccio ai problemi reali mel caso di un território regionale. Men. Soc. Geol. It. nº 14, pp. 259-265, Itália. (**)

CARVALHO, E.T. -(1979)- Carta Geotécnica de Ouro Preto (Dissertação de Mestrado). UFMG. (**)

CARLSTRON Fº, C. et alii -(1981)- A influência da ocupação e Uso dos Solos na erosão/Assoreamento na bacia de captação/Reservatório de Passo Real (RS). 2º Simpósio sobre o controle de erosão, V. 2, pp. 173-184, São Paulo. (**)

CARRARA, A.; MERENDA, L. (1974) - Methodology for a register of slides in Calabria - Geologia Applicata e Idrogeologia. Nº 9, Bari (in italian). (**)

CARRARA et alii (1977) - Landslide Morphometry and Typology in two Zones of Calabria, Italy - Proceedings Symp. Int. Ass. Eng. Geol. Prague. (**)

CALEMBERT, L.; MONJOIRE A., POLO; CHIAPOLINI, C.; CAJOT, O.; FAGNOULD, A.; LANGOHR, R.; DEPREZ G.(1980): Utilisation de L'Ordinateurs pour L' e laboration des cartes geotechniques dans la region liegeoise, BIAEG, Nº 21, pp. 159-163, Germany. (**)

CASTRO, R. (1971) - Essai d'Interprétation Géotechnique de la Région de Serres - Thesis Univ. Grenoble.

CENDRERO, A. (1975) - Environmental Geology of the Santander bay area, Northern Spain. Environmental Geology nº 1, pp. 97-114, U.S.A. (**)

CASTELO BRANCO Fº, H. -(1976)- Geociências e o uso racional do meio físico na Bacia do Alto do Paraguai. 1º Congr. Bras. de Geol. de Eng., V. 3, pp. 383-388, Rio de Janeiro. (**)

CARRIER III, W. e BECKMAN, J. - 1984 - Correlations between index tests and the properties of remoulded clay. Geotechnique 34, nº 2, pp 211 - 22p.

CHAMPETIER DE RIBES, G. (1976) - Risques Naturales et Actions - Bulletin Liaison Laboratoires Ponts Chaussées, nº 82. (**)

CHAMPETIER DE RIBES, G. -(1979)- Travaux preliminaires à la Mise ou Place en Franced'um Plan d'elude et de cartographie des riques liés aux movvements de terrains. 2º ICIAEG, 2º V.; p. III - 15 - III - 19, São Paulo. (**)

CHAPOND, G. et alii(1967) - Mémoire Explicatif de la Carte Géotchniques de Fes - Notes et Mémoires Service Géologique Maroc, nº 186, bis, Rabat.(**)

CHAPLOW, R.C. -(1975)- Engineering geology and Site investigation. Ground Engineering, V. 8, pp. 34-38, London. (**)

CHAPIN, F.S. (1965) Urban Land Use Planning - Univ. Illinois Press.(**)

CHASAN, M. (1974) Le Plan ZERMOS - Annales Mines. (*)

CARON, B. (1978) - Lageologie de l'ingenieur en site urbain. Exemples pris dars la region pariense. 3º Congresso Internacional da I.A.E.G., Madrid. (*)

CAVALLIN, A. e MARTINIS, B. -(1978)- Cartografia Geológico-Técnica per la valutazione del rischio sismico in un'area del comune di Majano (Friceli). Istituti Di Geologia e paleontologial dell' universita degli studi di Milano. Pubbl. nº 280 - Nuova Serie - Bari. (**)

CHIEREGATI, A.; CASADEI; PEREIRA FONTES; MENDES VALVERDE -(1980)- Mining and guarrying planning in the São Paulo metropolitanarea - BIAEG, nº 22, pp. 17-22, Germany. (**)

CHILTON, P.J.(1979)- Hydrogeological mapping for an investigation into the design of a Motorway Tunnel. BIAEG, nº 19, pp. 242-246, Germany.(**)

CHURINOV, M.V. et alii(1970) - The principle of compiling the engineering Geological map of the U.S.S.R. Territory on the scale of 1:2500.000 - Proceedings 1st Int. Cong. Ebg. Geol., Paris. (*)

CHORLEY,R.J. e KENNEDY,B.A. - 1977 - Physical Geograph: a system Approach. Prentice Hall Inc. Co, Londres, 370 pp.

CHRISTOFOLETTI,A. - 1979 - Análise de Sistemas em Geografia.Hci. Tec- EDUSP.

CHURINOV, M.V. et alii (1970) - The principles of compiling the eng. geol. map of the U.R.S.S. territory on the scale of 1:25.000. 1º Congresso da I.A.G.G., pp. 851-860, Paris. (*)

CHOWDHURY, R.N. (1976) - Measurement of Instability - Proceedings Workshop on Unstable Land Form in Australia - Water Research Found., Australia.(*)

CEHAK, K. (1948) - Geotechnical Analysis of Zruce Area from the Viewpoint of Construction - Geotechnica nº 4, Prague (in czechoslowakian).

CHRISTIAN, C.S. (1957) - The Concept of Land Units and Land Systems - Proceedings 9th Pacific Science Cong. (**)

CLARK, A.R.; JOHNSON, D.K. (1975) - Geotechnical Mapping as an Integral Part of Site Investigation: Two case histories - Quart. Journal Eng. Geol. V. 8, London. (*)

CLERICI, A. (1975) - A Method of Producing Slope Gradient Maps through Aerophotogrammetric Restituors and Camputer - Ateneo Parmense, Acta Naturalia, V. 11 nº 2, Parma (in italian).

COELHO, A.M.L.G. (1967) - Cartografia geotécnica no planejamento regional e urbano. Experiência de aplicação na região de Setubal. Lisboa, L.N.E.C Portugal. (*)

COELHO, A.G. (1979) - Engin. Geological evaluation of slope stability for urban planning and construction, BIAEG, nº 19, pp. 75-78, Germany. (**)

COKER, A.E. et alii (1970) - Application of Computer Processed Multispectral Data to the Discrimination of Land Collapse (Sinkhole) Prone Areas in Florida - Proceedings 6th Int. Symp. Remote Sensing, Ann. Harbor.

COLOMBO, P. (1967) - The subsoil and geotechnical problems of Venice, Mestre and Marghera - Riv. Ital. Geot. - Ass. Geot. Ital. (in italian). (**)

COLOSIMO, P.; CRESCENTI, V. (1972) - Cartageolitologica ad orientamento geotécnico e della fravosita della zona del monte conero. Mem. Soc. Ital. 12, pp. 317-334, Roma. (**)

COLAS, G. PILOT G. (1976) - Description et Classification des Glissements de Terrain - Bulletin Liaison Laboratoire - Ponts Chaussées, Spécial Stabilité Talus Versants Naturels. (**)

COULON, F.K. -(1974)- Mapa Geotécnico das folhas de Morretes e Monte Negro (RS). Instituto de Geociência da UFRS, Porto Alegre. (Dissertação de Mestrado). (**)

COULON, F.K. -(1976)- A geologia e o planejamento urbano: Questões para debate e/ou reflexão. 1º Congr. Bras. de Geol. de Eng., V. 3, pp. 370-373, Rio de Janeiro. (**)

CONSTANZO JR., J. e outros -(1978)- Contribuição a cartografia geotécnica da região de Santa Maria (RS). 2º Congr. Bras. de Geol. de Engenharia, V. 1, pp. 267-280, São Paulo. (**)

COSTA, J.E.; BILODEAU, S.W. (1982) - Geology of Denver, Colorado. Bulletin of the association of eng. geologists, V. XIX, nº 1, pp. 261-314, U.S.A. (**)

COTECCHIA, V.(1974)- Subsidence, slope instability and eart quakes: Somes ex: of their effects on urban and country planning in Italy. 2º ICIAEG, V. 3, pp. II-150 - III - 154, São Paulo. (**)

COTECCHIA, V.; DEL PRETE, M.(1977)- Proposal for an engineering geology orientated zoning of a structurally complex region of the southern appennines (Brasilicata) with special reference to slope stability. BIAEG, nº 15, pp. 51-58, Germany. (**)

COTECCHIA, V.:(1979)- Systematic reconnaissance mapping and registration of slope movements. BIAEG, nº 17, pp. 5-37, Germany. (**)

COTTAS, L.R. -(1984)- Estudos Geológico-geotécnicos aplicados ao planejamento Urbano de Rio Claro-SP. Inst. Geociências - USP. V. 1 e 2 (Tese de Doutoramento). (*)

COUTARD, J.P. et alii (1973) - Cartes des formations superficilles ou 1:50 000. Fenille de caen avec commentaires. Bull. Centre de Geomorphologie, nº 11. (**)

COUTARD, J.P. et Al (1973) - Cartes des formations superficielles de Basse Normandie au 1:50.000. Fenille Bayeux - Courseulles ajec comentaries. Bull. Centre de Geomorphogie, nº 17. (**)

CRATCHLEY, C.R.; DENNES, B. (1972) - Engineering Geology in Urban Planning with an Example of the New City of Milton Keynes - Proceedings 24th Int. Geol. Congr., Montreal. (*)

CRESCENTI, U. et alii(197) - Cartografia Geológico-técnica, un esempio di applicazione nell area urbana di Ancona. Geologia applicata e idrogeologia - Bari, nº 12 (parte 1), pp. 163-186, Itália. (**)

CRIPPS, J. C.(1979)- Computer storage of geotechnical data for use during urban development. BIAEG, nº 19, pp. 290-295, Germany. (*)

CROCE, A. (1967) - The Susoil of Naples with regard to Geotechnics - Riv. Ital. Geot. - Ass. Geot. Ital. (in italian).

CROCE, A.; PELLEGRINO, A. (1981) - Il sottosuolo della città di Napoli. Revista Italiana de Getoecnia, pp.233-270, Itália (**)

CULSHAW, M.G.; DUNCAN, S.U.; SUTARTO N.R.(1979)- Engin. Geological mapping of the Bauda ACEH Aluvial Basin, Northern Sumatra, Indonésia - BIAEG, nº 19, pp. 40-46, Germany. (**)

CROCE, A. (1967) - The subsoil of naples with regard to Geotechnics - Riv. Ital. Geot. - Ass. Geot. Ital. (in italian).

CZECHOSLOVAK ACADEMY OF SCIENCES, GEOLOGICAL INSTITUTE - (1968) Examples of Engineering Geological Map.

DAY, R. et alii- The computer as an interective geotechnical data bank and avalytical tool. Proc. Geol. Ass., 94 (2), pp. 123-132, U.S.A. (*)

DAGNAUX, J.P.; LEMOINE, Y. (1970) - Cartographie géotechnique en milieu côtier vaseaux par sismique réfraction et pénetrometres. 1º Congresso da I.A.E.G., pp. 895-903, Paris. (**)

DAYAL, H.M.; SHONE, S.K. (1982) - Geotechnique in Environmental Development of Bundelkhand. Proc. 4º Congresso Internacional da I.A.E.G., V. 1, pp. I - 77 - I - 86, Nova Dely. (**)

DAYRE, M. et alii (1978) - Elements pour une classification géotechnique des terrains. 3nd Int. Cong. of the IAEG, Madrid. (**)

DEARMAN, W.R. (1971) - Present State of Engineering Geology mapping in the U.K. - Bulletin Int. Ass. Eng. Geol. nº 4, Krefeld. (*)

DEARMAN, W.R. et alii (1973) - Technique of Engineering geological mapping with examples from tyneside in the engineering geology of reclamation and redevelopment - Regional Meeting, Durham Eng. Group, Geol. Soc. (*)

DEARMAN, W.R. et alii (1973) - Technique of Engineering Geological Mapping with Examples from Tyneside in the Engineering Geology of Reclamation and Redevelopment - Regional Meeting, Durham Eng. Group, Geol. Soc. (*)

DEARMAN, W.R. (1974) - The Characterization of Rock for Civil Engineering Practice in Britain - Colloque de Géologie de l'Ingénieur - Rov. Geol. Soc. Belgium. (*)

DEARMAN, W.R. (1972) - Present state of eng. geological mapping in the United Kingdon, BIAEG, nº 4, pp. 15-20, Germany. (*)

DEARMAN, W.R. (1974) - Weathering classification in the characterization of rock for engineering purposes in British Practice - Bulletin Int. Ass. Eng. Geol. nº 9. (*)

DEARMAN, W.R.; FOOKES, P.G. (1974) - Engineering Geological Mapping for Civil Engineering practice in the U.K. - Quart. Journal Eng. Geol. V. 7, London. (*)

DEARMAN, W.R.; MATULA, M. (1976) - Environmental aspects of engineering geological mapping - Bulletin Int. Ass. Eng. Geology, nº 14, Krefeld. (*)

DEARMAN, W.R.; MATULA, M. (1976) - Environmental Aspects of Engineering Geological mapping. BIAEG, nº 14, pp. 141-146, Germany. (*)

DEARMAN, W.R. et alii(1977) - Engineering Geological mapping of the tyne and wear conurbation, north-east englans. Jl. Eng. Geol., V. 10, pp. 145-168, Grã-Bretanha. (*)

DEARMAN, W.R.(1979)- The Engineering geological mapping commission of the International Association of Engineering Geology, BIAEG, nº 19, pp.346-347, Germany. (*)

DEARMAN, N. et alii(1979)- A regional eng. geological map of the tyne and wear contry, N.E. England, BIAEG, nº 19, pp. 5-17, Germany. (*)

DEARMAN, W.R. and EYLES, N.(1982)- An engineering geological map of the soils and rocks of the United Kingdom. (Carte géotechnique des sols et des roches du Royaume Uni); BIAEG, nº 25, pp. 3-18, Germany. (*)

DEARMAN, W.R.; STRACHAN, A.(1983)- Engineering geological plans of tyne and wear country, N.E. England. (Cartographie détaillée en géologie de l'ingénieur: realisation de plans à 1:2500 e dans le Comté de Tyme et wear (N.E. de l'Angletene), BIAEG, nº 28, pp. 31-42, Germany. (*)

DEARMAN, W.R. (1984) - Engineering geological maps their contents. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17, Moscou. (*)

DE DEER, J.H.(1974)- Urban geotechnical data Banking, 2º ICIAEG, V. 3, pp. 184-187, São Paulo. (**)

DE BEER E.; FAGNOUL, A.; LOUSBERG, E.; NAYENS, J.; MAERTENS, J.(1980)- A Reviewon on Engineering geological mapping in Belgium, BIAEG, nº 21, pp. 91-98, Germany. (**)

DE BRENCK, W.; VAN BRUM, P.(1980)- The use of Historic Maps for the Preparation of Engineering geological maps in Flanders (Belgium), BIAEG, nº 21, pp. 99-102, Germany. (**)

DEBAILLE, G.; GHISLE, S. (1968) - Influence des facteurs géologiques sur les propiretés méecniques des sols de foundation. 23th I.G.C., V. 12, pp. 29-37, Praga. (**)

DE BECHANANNE, G.D.; STEVENS, P.R. (1976) - Problems in shallow land disposal of solid low level radioactive waste in the united states. 25º Congresso Internacional de Geologia, Sydney. (**)

DEEN, R.C. (1959) - A Method of Developing Engineering Soil Maps for Kentucky - Univ. of Kentucky, Lexington. (**)

DELESSE, A. (1961) - Cartes Géologiques et Hydrogéologiques de la Ville de Paris - Bulletin Soc. Franc. V. 19. (**)

DEMOOR, G.; BREAUCK, W.(1976)- Preparation of Semi-Detailed lithologic and Hydrogeologic maps for sand management by means of a geo-electrical survey. BIAEG, nº 14, pp. 137-140, Germany. (**)

DESTOMBES, J.; JEANNETTE, A. (1966) - Mémoire Explicatif de la Carte Géotechnique de la Meseta Côtière à l'Est de Casablanca au 1:50 000. Région de Mohammedia, Bouznike et Sen Slimane - Notes et Mémoires Service Géologique Maroc No 180bis, Rabat. (**)

DIAS, R.D. e outros -(1984)- Proposição de um método de obtenção de características geotécnicas de solos superficiais utilizando levantamentos pedológicos, topográficos e geológicos. 4º Congresso Bras. de Geol. de Eng., V. 2, pp. 367-386, Belo Horizonte. (**)

DIAS, R.D. e GEHLINGW. -(1986)- The use of pedology to indicate geotechnical mapping units in tropical and subtropical regions. 5th Intern. I.A.G.C. Congress, V. 6, pp. 1761-1768, Bueno Aires. (*)

DIENEMANN, N. (1953) - Subsoil Maps on the basis of Engineering Geology - Journal of Soil Mech. and Found. Eng., Zurich. (**)

DIENEMANN, N. (1981) -Subsoil Maps en the Basis of Engineering Geology. 10º IC.SMEF Session 1/4, Stockolm (**).

DIDWAL, R.S. (1982) - Engineering problems of sanasar - A rural and hilly settlement. Proc. 4º Congresso Internacional da I.A.E.G., V.1, pp. I- 361 - I 366, Nova Dely. (**)

DIXON, J.W. (1964) - Urban Geology: A New Direction in Applied Geology - Texas Journal Sci., V. 16 nº 4. (**)

DELAUNAY, J. et alii (1977) - Le fichier national des mouvements de Terrain en France: Application à l'Etude des Risques en Touraine - Proceedings Symp. Int. Ass. Eng. Geol., Prague. (**)

DEVENGHELE, M.; USSEGLIO POLATERA, J.M. (1979)- Cartographie des Zones Exposées aux. Risques Siés Aux Dissolutions de La Fraction gypseuse du Marno - Calcaive de Saint - Ouen Dans Les 19 eme et 20 eme Arrondissements de la Ville de Paris. BIAEG, nº 19, pp. 121-125, Germany. (**)

DJANDJEAVA, K.I. (1979)- Principles of eng. geological mapping of the shelf and litoral zones. BIAEG, nº 19, pp. 98-100, Germany. (**)

DOYLE, R.H. (1966) - Soil surveys and the regional land use plan; in soil surveys and land use planning: soil sei Soc. of America e American Soc. Agronomy., pp. 8-14, U.S.A. (**)

DOBROVOLNY, E.; SCHMOLL, H.R. (1968) - Geology as applied to urban planning: an example from the greater anchorage area borough, Alaska - 23rd Inst. Geol. Gong., Prague. (**)

DO BROVOLNY, E.; SCHMOLL, H.R. (1970) - Geology as applied to urban planning: an ex: from the greater anchorage area Borough, Alaska. 23º I.G.C., V.12, pp. 39-56, Praga. (**)

DRAGOWSKI, A.; KAZYNSKIR, R.; PRININSKA, J. -(1983)- The influence of an underground vein one mine on engineering geological condition of urbanized areas. (Influence de filons miners soutevrains sur les conditions géologiques de régions urbanisées), BIAEG, nº 28, pp. 121-128, Germany. (**)

DRENNON, C.B.; SCHLEINING, W.G. (1975) - Landslide hazard mapping on a sttoestring. Journal of the serveying and mapping division - A.S.C.E. paper 11-655, pp. 107-114, U.S.A. (**)

DUARTE, U. -(1980)- Geologia Ambiental: vetor água subterrânea. Instituto de Geociências - USP, Tese de Doutoramento. (**)

DUMBLETON, M.J. e WEST, G. -(1976)- Preliminary sources of information for site investigations in Bribain. TRRL - Laboratory report 403, Berkshire. (**)

DUNN, J.R. (1967) - Environmental Geology in New York - The Empire State Geogram., V. 5. (**)

DURAND, M. (1976) - La cartographie d'escavation en geologie urbaine application à la region de Montréal. Con. Geotech. J.; 13, pp. 243-250, Canadá. (**)

DURAND, M. (1978) - Classification des phenomenes et cartographie geotechnique des roches rencontrees dans les grands travaux urbains a Montreal, Canadá. 3º Congresso da I.A.E.G., pp. 45-55, Madrid. (**)

DE GRAFT-JOHNSON,J.W et alii - 1972 - Lateritic Gravel Evaluation for road construction. J. Soil mech. Div; Am.Soc.Civil Eng,98: 1245-1265.

GUIDICINE,G. e NIEBLE,C.M. - 1979 - Estabilidade de Taludes naturais e de escavação. EDUSP. 170 pp. S.Paulo.

ECHEVARRIA CABALLERO, M.R.; PENA PINTO, J.L. (1978) - La cartografia Geotécnica en Espanã. Tecniterrae, nº 25, pp. 19-27. (*)

ECKEL, E.B. (1951) - Interpreting geologic maps for engineers - Symposium on surface reconnaissance, ASTM, fifty-fourth annual meeting, 1951. (*)

EMELYANOVA, E.P. (1977) - The Influence of Geological and Climatic Conditions on the Distribution of Landslides on the Russian Platform - Proceedings Symp. Int. Ass. Eng. Geology, Prague. (**)

ENGINEERING SOIL SURVEY OF NEW JERSEY (1953) - Practical Application for Engineering Soil Maps - Report nº 22, Rutpers Univ. Press., New Jersey. (*)

ERSHOVA, S.B.; SERGEEV, E.M. - Principles of the Typological eng. geological zoning of the earth. BIAEG, nº 19, pp. 87-92, Germany. (*)

FALKOWSKI, E.; SZUMANSKI, A. (1974) - Problems in the Engineering Geological Mapping of the valley floors of low land rivers under temperate climatic conditions - Proceedings 2nd Int. Ass. Eng. Geology, São Paulo. (**)

FALKOWSKI, E.; LOZINKA; STEPIEN, H.(1979) - Some problems connected with eng. geological surveys for road Building - BIAEG, nº 19, pp. 72-74, Germany. (**)

FAVRE, J.L. (1972) - Pour un Traitement par le Calcul de Probabilités Statistiques des Problems de Mecanique des Sols - Thesis, Univ. Grenoble.

FENCL, J. (1956) - Geotechnical Study of the Region of Rakovnik - Anthropodzoikum nº 5 (in Russian).

FENTI, V.; SILVANO, S.; SPAGNA, V.(1979) - Methodogical Proposal for an Engineering Geomorphological Map. Forescasting Rock falls in the Alps. BIAEG, nº 19, pp. 134-137, Germany. (**)

FERNANDEZ, JERÔNIMO ABAD. et alii(1982) - Geoscientific map of the natural environmental of the province of Almeira. Proc. 4º Congresso Internacional da I.A.E.G., V. 1, pp. I - 47 - I - 57, Nova Dely. (*)

FERRANTE, J.E.T. e GANDOLFI, N.(1984) - Metologia fotointerpretativa de estudos básicos para um planejamento integrado. 4º Congr. Bras. de Geol. de Eng., V. 2, pp. 227-240, Belo Horizonte. (**)

FINLAYSON, A.A. -(1984) - Land surface evaluation for engineering practice: applications of the Australian Puce system for terrain analysis. Q.J. Eng. Geol., V. 17, pp. 149-158, London. (*)

FISHER, W.L. et alii(1972) - Environmental Geologic Atlas of the Texas Coastal Zone - Huston. Galveston Area - Bur. Econ. Geology, Univ. Texas, Austin. (**)

FISHER, W.L. et alii(1973) - Environmental Geologic Atlas of the Texas Coastal Zone - Beaumont-Port Arthur Area - Univ. Texas, Austin Bur. Econ. Geology. (**)

FLAW, P.T. et alii(1970) - Environmental Geology and the coast rational planning for land use - Journal Geol., V. 18, nº 2. (**)

FLEXER, A.; BRAUN, M.; LASMAN, N. RUSSELL, B.; GREENWOOD, L.C.; SALTZMAN, U.; LARSON, L. -(1979)- Selection of optimum Underground Petroleum storage Cavern sites by detailed geotechnical Mapping (Syrian-Africam Rift Valley, Elat, Israel). BIAEG, nº 19, pp. 205-215, Germany. (**)

FROELICH, A.J. et alii (1976) - Planning a new community in an urban setting: Lehigh. (Franconia area, Fairfax Country, Virgínia). U.S. Geological Survey; Profissional Paper 950. (**)

FOLK, R.L. (1975) - Geologic urban hind planning: An Example from a Hellenistic - Byzantine City, Stobi, Yugoslavian Macedonia. Environmental Geology., V. 1, pp. 5-22, U.S.A. (**)

FOOKES, P.G. (1967) - Planning and stages of site investigation. Eng. Geol., V. pp. 81-106. (*)

FOOKES, P.G. (1969) - Geotechnical Mapping of Soil and Sedimentary rock for engineering purposes, with examples of practice from the mangla dam project - Géotechnique, V. 19. (*)

FOURNIER D'ALBE, E.M. (1976) - Natural Disasters. BIAEG, nº 14, pp. 187-188, Germany. (**)

FRANKLIN, J.A. (1970) - Observations and Tests for Engineering Description and Mapping of Rocks - Proceedings 2nd. Int. Cong. Rock Mech., Beograd. (*)

FRANKLIN, J.A. (1970) - Observations and Tests for Engineering Description and Mapping of Rocks - Proceedings 2nd. Int. Cong. Rock Mechanics, Belgrad. (*)

FRAZZETTA, G.; ROMANO R. (1978) - Methodology for the Preparation of a Map of Volcanic Risks - Proceedings V. 19, Italian Geol. Soc., Rome (in italian). (**)

FREITAS, R.O. e outros -(1979)- Projeto de levantamento geológico deformações superficiais. 2º Simpósio Regional de Geologia, V. 2, pp. 263-277, Rio Claro. (**)

GALSTER, R.W. -(1977) - A system of engineering geology mapping symbols. Bull. of the Assoc. of Eng. Geologists, V. XIV, nº 1, U.S.A. (**)

GALLOWAY, H.M. (1966) - Soil Surveys and urban development and educational approach; in soil surveys and land use planning: Soil Sci. Soc. of America e American Soc. of Agronomy, pp. 137-146. (**)

GANGAPADHYAY, S. (1978) - Geotechnical Evaluation for Planning of land use in sikkim, Himalayas - Proceedings V. 1, 3rd Int. Congr. Eng. Geology, Madrid. (**)

GANGAPADHYAY, S. (1978) - Geotechnical Evaluation for Planning of land use in sikkim, Himalayas. 3º Congresso da I.A.E.G., pp. 56-63, Madrid. (**)

GARDNER, M.E.; HART, S.S. (1971) - Preliminary Engineering Geology Map of the Golden Quadrangle, Jefferson Country, Colorado - U.S. Geol. Survey Misc. Field Studies Map MF - 308. (**)

GARNIER, J.C. et alii(1970) - Lutérêt et limites des, reconnaissances, par géophysique et des essais géotechnique. 1º Congresso da I.A.E.G., pp. 707-718, Paris. (**)

GARNER, L.E.; YOUNG, K.P. (1976) - Environmental Geology of the Austin Area: An Aid to Environmental Planning Report - Univ. of Texas, Austin. (**)

GARTENER, J.F.(1980)- Recent Canadiam Experience in communicating terrain Evaluation Information, BIAEG, nº 21, pp. 164-173, Germany. (**)

GATES, G.R. (1962) - Geologic Considerations in Urban Planning for Bloomington, Indiana - Indiana Geol. Survey Progress Report 25.(**)

GAZEL, J. et alii(1982) - Consequences d'une structure geologique particuliere sur l'urbanisation de la buite montmartre a Paris. Proc. 4º Con - gresso Internacional da I.A.E.G., V. 1, pp. I . 201 - I . 210, Nova Dely. (**)

GEOLOGICAL SURVEY OF CANADÁ (1967) - A National System for Storage and Retrieval of Geological Data in Canadá. (**)

GERMAN GEOTECHNICAL SOCIETY (1974) - Geotechnical Maps in the DDR - Kiel.

GEOLOGICAL BRITISH SOCIETY ENGINEERING GROUP (1972) - The preparation of maps and plans in terms of engineering geology - Quart. Journal Eng. Geol. V. 5, nº 4, London. (*)

GELATI, R. et alii(1978)- Un saggio di cartografia geo-ambientale: Il Bacino del torrente aronchio (Oltrepo Pavese). Instituti di geologia e paleontologia dell'universitá degli studi di Milano. Pubbl. nº 281, Nuova Serie - Bari. (**)

GELATI, R.; MARTINIS, B. -(1978)- Saggio di cartografia geo-ambientall:La pianura lombarda alla confluenza tra adda e Brembro. Istituti de geologia e paleontologia dell'universitá degli sutdi di Milano. Pubbl. nº 284 - Nuova Serie - Bari. (**)

GEDDES, J.D.; BENTLEU, S.P.; COOPER, L.M.; JOHNSON, P. -(1979)- Controured slope movement maps. BIAEG, nº 19, pp. 280-283, Germany. (**)

GERASIMOVA, A.S.; SERGEEV, E.M.; TROFIMOV, V.T. -(1979)- Principles of cumpiling a map of soil series. BIAEG, nº 19, pp. 96-97, Germany. (**)

GHISTE, M.S. (1970) - La carte d'interprétation géotechnique de la région de Mons - 1 st Int. Cong. Eng. Geology, Paris. (*)

GHISTE, S.S. (1972) - Problèmes de Cartographie Géotechnique en Belgique Proceedings 24th Int. Geol. Congr., Montreal. (*)

GHISTE, S. (1980) - Facteurs antitropologiques et cartographie geotechnique. 26th I.G.C., section 16, Paris.

GHISTE, S. (1978) - La cartographie geotechnique de la province de Hainaut 3º Congresso da I.A.E.G., pp. 64-69, Madrid. (*)

GIGAN, J.P. (1973) - Essai de cartographie géotechnique Région de la défense et bouche de Gennebilliens. Bull. B.R.G.M. (2), III, 3, pp. 147-177, France. (*)

GHISTE, S.(1980)- Factems anthropologiques et cartographie geotechnique - BIAEG, nº 22, pp. 125-128, Germany. (**)

GHISTE, S. -(1979)- Construction d'une Banque de dinnés géotechniques. 2º ICIAEG, V. 2, pp. III - 14 - III - 19, São Paulo. (**)

GIARDINA, S.; KULHAWY, F.H. -(1975)- Trend surface analysis for geotechnical site planning. Bull. of the Assoc. of Eng. Geologists, V. XII, nº 3, pp. 177-192, U.S.A. (**)

GLOSSOP, R. (1969) - Engineering Geology and Soil Mechanics - Quart. Journal Eng. Geology, V. 2. (**)

GOGUEL, J.; HUMBERT, M. (1972) - Cartes des Risques Géologiques pour la Commune de Peisey-Naneroy (Haute Savoie) - Essay Méthodologique - Bureau Recherches Géologiques Minières, Orléans. (**)

GOLODKOVSKAYA, G.A. et alii(1968) - Engineering Geological Mapping in the USSR - Proceedings 23rd Int. Geol. Congr., Prague. (*)

GOLODKOVSKAYA, G.A. -(1979)- Engineering Geological Mapping in Conjunction with protection of the geological environment. BIAEG, nº 19, pp. 348-351, Germany. (*)

GOLODKOVSKAYA, G.A. et alii(1979)- Geological - eng. maps of commercial minerals deposits. 2º ICIAEG, V. 2, pp. III - 25 - III - 30, São Paulo. (*)

GOLODKOVSKAYA, G.A. et alii(1978) - Problems of a rational utilisation and protection of the geological environmental. Typical of grand cities. 3º Congresso Internacional da I.A.E.G., pp. 70-78, Madrid. (*)

GOLODKOVSKAYA, G.A. et alii(1982)- Engineering geological classification of rock masses. IV International Congress of I.A.E.G, V. II, theme I, pp. II - 25 - II - 32, New Dely. (*)

GOLODKOVSKAYA, G.A.; TROFIMOV, V.T. (1984) - Theoretical aspects of regional engineering geology. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17, Moscou. (*)

GONÇALVES, F. (1979) - Plano Director do Município. L.N.E.C., memória nº. 514, Lisboa. (**)

GONZÁLEZ DE VALLEJO, L.(1977) - Engineering geology for urban planning and development with an example from tenerife (Canary Islands). BIAEG, nº 15, pp. 37-44, Germany. (*)

GONZÁLEZ DE VALLEJO, L.; SKIPP, B.O. -(1980) - A general Procedure for Regional Seismotectonic mapping for Engineering Purpose, BIAEG, nº 21, pp. 118-120, Germany. (*)

GONZÁLES DE VALLEJO, L. (1977) - Aplicaciones de los maps geomorfológicos a la planification urbana con un ejemplo de Tenerife. Boletin Geológico Minero. I. 87-L, pp. 45-50. (*)

GOSTELOW, T.P.; LAMBERT, J.T. -(1979) - Evaluation of Dutch cone soundings as an Engineering geological site mapping lool in the Quaternary Sediments of the Firth of Forth Area. BIAEG, nº 19, pp. 216-225, Germany. (**)

GOUNON, A. (1970) - Carte d'orientation géotechnique de la région de Tigery li e usaint. 1º Congresso Internacional da I.A.E.G., pp. 942-949, Paris. (*)

GORALCHUK, M.I.; SIDORKINA, S.P. (1984) - Spatial Statistic structure of the geologic fields as a criterion of the engineering geology typification. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17, Moscou. (**)

GOUGH, L. et alii(1979) - Element concentrations toxic to plants, animals, and man. Geological survey bulletin 1466, U.S.A. (**)

GOVI, M. (1977) - Photo-Interpretation and Mapping of Landslides Triggered by the 1976 Friuli Earthquake - Bulletin Int. Ass. Eng. Geology, nº 15, Krefeld. (**)

GOUNON, A.(1980)- Laplanification urbaine baes surla geologie, L'Hydrogeologie, La geotechnique. Un example: La Ville de Nice - BIAEG, nº 22, pp. 161-166, Germany. (**)

GRANT, K.; LODWICK, G.D. (1968) - Storage and Retrivial of Inforamtion in a Terrain Classification System - Proceedings 4th Conf. Ass. Roads Railways Builders. (*)

GRANT, K.; AITCHINSON, G.D. (1970) - Terrain Studies for Urban Development Unibeam Building and Estate Management - Annual Magazine Univ. of Singapore. (**)

GRANT, K. (1970) - Terrain Classification for Engineering Purpose of the Marree Area, South Australia - Tec. Paper nº 4 Commonwealth Scientific Industrial Rev. Org. Div. Soil Mechanics. (**)

GRANT, K. (1973) - The PUCE Program for Terrain Evaluation for Engineering Purpose, Part 1 Principles - Tech. Paper nº 15 - CSIRO Div. App. Geomechanics. (*)

GRANT, K. (1970) - Terrain Evaluation A logical Extension of engineering geology - Proceedings 1st Int. Cong. Eng. Geology, Paris. (*)

GRANT, K. (1974) - A systematic approach to mapping engineering geology Proceedings 2nd Int. Cong. Eng. Geology. (*)

GRANT, K. (1974) - The PUCE Programme for Terrain Calculation for Engineering Purpose - Part 2 Procedure for Terrain Classification - Tech. Paper nº 19, CSIRO Div. App. Geomechanics. (*)

GRANT, K.; FINLAYSON, A.A. (1978) - The application of terrain analysis to urban and regional planning. 3º Congresso Internacional da I.A.E.G., pp. 79-91, Madrid. (*)

GRANT, K. (1974)- A Systematic Approach to Mapping Eng. Geology - 2º ICIAEG, V. 2, pp. III P.c. - 2 - III P.c. - 11, São Paulo. (*)

GRANT, K.; FINLAYSON, A.A. (1978) - The Assessment and evaluation of geotechnical resources in urban or regional environments. Engineering geology, nº 12, pp. 219-293, Holanda. (*)

GRAUPNER, A.; DIENEMANN, W. (1951) - The Reconstruction of Hannover - 3rd. Report on Geotechnics (in german).

GRAUPNER, A. (1951) - The Geotechnics of Hildeshaim (in german).

GRAUPNER, A. (1953) - Examples of Geotechnical Map with reference to Hannover (in german).

GRAUPNER, A. (1955) - Content and meaning of Geotechnical Map for Planning Purposes (in german).

GRAUPNER, A. (1958) - Geotechnical Map of Felgboden (in german).

GRAUPNER, A.; PAHL, A. (1970) - State of Geotechnical Mapping in the Federal Republic of Germany - Colloqium on Engin. Geology Mapping - UNESCO, Paris (in german). (**)

GRAUPNER, A. (1973) - Geotechnical Maps of Lower Saxony and Writings on the same between 1949 and 1972 (in german).

GRAUPNER, A. (1974) - Geotechnical Maps of the Democratic Republic of Germany and Writings on the same between 1949 and 1972 (in german). (**)

GREHS, S.A.(1967)- A importância do geólogo no estudo preventivo de escorregamento, deslizamentos e outros aspectos correlatos. 21º Cong. Bras. de Geol., pp. 119-123. (**)

GREHS, S.A.(1970)- O papel do geólogo no planejamento, informação básica. 4º Simpósio sobre pesquisa Rodociária. Separata nº 446. Rio de Janeiro. (**)

GREHS, S.A.(1970)- O uso de mapas geológicos, mapas de vegetação e mapas de drenagem na seleção de alternativas para o projeto de barragens de irrigação, Projeto Sudoeste. 2ª Semana Paulista de Geologia Aplicada. (**)

GREHS, S.A.(1971)- Caracterização Geológica e Geotécnica preliminar das alternativas de locais para barragens. Projeto nº 1, Mun. de Alegrete - Projeto Sudoeste 1, São Paulo. (*)

GREFFIER, G. (1980) - Aspects geomorphologiques et stabilité des versants an sud de Clermont - Ferrand. Bull. Liaison lab. P. et ch., 107, pp. 17-26, France. (**)

GROS, G. (1978) - Conclusions about some experiments of using the program vercors to treat, geological data. 3º Congresso Internacional da I.A.E.G., pp. 160-169, Madrid. (**)

GOURNON, A.(1979)- Integration des Risques Naturals dans les documents d'urbanisme: Application a la Ville de Nice. BIAEG, nº 19, pp. 126-127, Germany. (**)

GUERRICCHIO, A.; MELIDORO, G. (1979) - Fenomeni franosi e Meotettonici nelle argile Grigio Zuurre Calabriane de pisticci (Lucania) Consaggio di cartografia. Geologia applicata e hidrogeologia - Bari, nº 14, pp. 105-138, Itália. (**)

GUERRICCHIO, A.; MELEDORO, G. (1979) - Ricerche di geologia applicata all' archeolohia della cittã di Sibari Sepolta. Geologia applicata e Hidrogeologia. Bari, 14 (Parte 1), pp. 107-128, Itália. (**)

GUERRICCHIO, A.; MELEDORO, G. (1979) - Fenomeni Franosi Nelle formazioni fliscioidi di accetura nell'appenino licano con saggio di cartografia. Geologia applicata e Hidrogeologia - Bari, nº pp. 55-70, Itália. (**)

GUIENNET, B. (1976) - Le fichier géologique et géotechnique du laboratoire d'aix en provence. Bull. Liaison P. et ch. nº 84, pp. 163-170. (**)

GYULA, S.; ILDIKÓ, T.N. -(1982)- Building hydrological mapping in Hungary. IV International Congress of I.A.E.G., V. II, theme I, pp. II - 385 - II 389, New Dely. (**)

HABERLEHNER, H. -(1966)- Princípios de Mapeamento Geotécnico. 20º Congr. Bras. de Geol., pp. 37-39. (**)

HACKETT, J.E.; Mc COMAS, M.R. (1969) - Geology for Planning in Mc Henry Country, Illinois - Illinois State Geol. Survey, Circ. 438. (**)

HAFFEN, M.(1974)- Urbanisme souterrain et problemes geotechniques - BIAEG, nº 9, pp. 43-50, Germany. (**)

HAGEMAN, B.P.(1974)- Usage of Geological maps for civil engin. purpose in quaternary and Holocene areas. BIAEG, nº 10, pp. 13-14, Germany. (**)

HAGEMAN, B.P. (1984) - Geological information, a vital tool for land planning in deltaic areas. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17, Moscou. (**)

HAMILTON, J.L.; OWENS, W.G. (1972) - Geologic Aspects. Soils and related Foudantion Problems, Denver Metropolitan Area, Colorado - Colorado Geol. Survey, Environmental - Geol. Notes nº 1. (**)

HANSEN et alii (1982) - Environmental geology of the front range urban Corridor and Vicninity, Colorado geological survey - Professional Paper 1230, U.S.A. (**)

HANSAN, S.; WEST, T. (1982) - Development of an environmental geology data base for land use planning. Bulletin of the association of engineering geologists, V. XIX, nº 2, pp. 117-132, U.S.A. (*)

HEITFELD, K.H.; KRAPP, L.; OLZEM, R. (1976)- Fundamentals to develops a programme for the optimum design of regional refuse deposits. BIAEG, nº 13, pp. 99-104, Germany. (**)

HÉRAND, H.; BAGARRE, E. (1973) - Etude géotechnique préliminaire d'une station de sports d'hiver. Bull. Liaison Lab. P. et ch., nº 65, pp. 23-28, France. (**)

HIGHWAY RESEARCH BOARD (1949) - Engineering Use of Soil Maps - Bulletin nº 22. (*)

HILPMAN, P.L.; STEWART, G.F. -(1969)- Geology and concern for the environment. HRB - Bull. nº 271, pp. 38-47, U.S.A. (**)

HOFMANN, W.P.; FLECKENSTEIN, J.B. -(1961)- Terrain reconnaissance and mapping methods in New York State. HRB - Bull. nº 299, pp. 56-63, U.S.A. (**)

HOFMANN, G.W. (1976) - Environmental mapping in southeast Queesland; a lth approach. 25º Congresso Internacional de Geologia, Sydney. (**)

HENNINGSEN, D. - 1980 - Relationship between petrograph and texture of rocks and theis properties as road material. Bulletin of the I.A.E.G., nº 22, pp.191-194, Germany.

HOEXTER, D.F. et alii (1978) - A method of evaluating the relative stability of ground for hillside development - Eng. Geol., V. 12. (**)

HOHL, R. (1960) - Contribution to the Methodology of Geotechnical Map (in german).

HORTA DA SILVA, J.A. (1970) - Note on Geological and Geotechnical Characteristics of Soils of Muceque Lixeira, Bongo e Boavista - Liga Eng. Angola Bol. 11797 (in portuguese). (**)

HINOJOSA,J.A. e LEON,C. - Unstable soil mapping in Spain, 3º Congresso Internacional da I.A.E.G., pp 217-227, Madrid.

HONORATO,S. e Mackenna,J. - 1982 - Influencia de la Granulometria de medio poroso en su permeabilidad. Congresso Panamericano de Solos e Fundações, pp. 135-159, Buenos Aires.

HORTA DA SILVA, J.A.; GOMES TEIXEIRA, J.P. (1971) - Geotechnical Map of Luanda Region - Liga Eng. Angola Bol. 12627, (in portuguese). (**)

HORTA DA SILVA, J.A. (1974) - Influence of geological-geotechnical factors upon Foundation design, Building planning and slope stability in Luanda city - Proceedings 2nd Int. Cong. Eng. Geology, São Paulo. (**)

HORTON, A. (1975) - The engineering geology of the pleistocene deposits of the Birmingham district. Rep. Inst. Geol. Sc, nº 75/4, p. 20. (**)

HORVÁTH, ZSOLT (1982) - Role of engineering geology in reduction of subsurface pollution from solid waste disposal sites. Proc. 4º Congresso Internacional da I.A.E.G., V. 1, pp. I - 107 - I - 112, Nova Dely. (**)

HOUGHTON, D.A. (1979) - Application of Engineering geological mapping in Hazard Evaluation for mining and other underground structures. BIAEG, nº 19, pp. 152-157, Germany. (**)

HUFFMAN, M.E.; ARMSTRONG, C.F. (1980)- Geology for planning in sonoma country. California Division of mines and Geology. Special Report 120. (**)

HUGDOHL, H.; DAHL, R. (1979) - Mapping of soils for Engineering and planning purposes, Application of simple seismic, resistivity and Boring Tecniques. Preliminary Results. BIAEG, nº 19, pp. 275-279, Germany. (**)

HUMBERT, M.; JEANNETTE, A. (1962) - Les cartes géotechniques: principes de réalisation - Revue de Géographie du Maroc, Rabat. (**)

HUMBERT, M.; PACHOUD, A. (1970) - Carte prévisionnelle de stabilité des terrains au val thorens 1:20 000, essai méthodologique - Bureau Recherches géologiques minières, Orléans. (**)

HUMBERT, M. (1970) - Aptitude des terrains au development urbain et Industrial - Proceedings 1st Int. Con. Eng. Geology, Paris. (**)

HUMBERT, M. (1972) - Carte géotechnique de Clermont-Ferrand 1:50 000 Bureau Recherches Géol. Minières, Orléans. (*)

HUMBERT, M. (1973) - La carte géotechnique à 1:50 000 de Clermont-Ferrand et la planification urbaine - Bulletin sect. 3, nº 3, Bureau Recherches Géol. Minières. (*)

HUMBERT, M. (1977) - La cartographie en France des Zones exposées à des risques liés aux mouvements du sol, Carte Zermos - Proceedings Symp. Int. Ass. Eng. Geology, Prague. (*)

HUNT, R.E. (1974) - Engineering geology and urban planning for the Canada del Oro Area Tucson, Arizona, USA - Proceedings 2nd Int. Cong. Eng. Geology, São Paulo. (**)

HUNTER, W.R. et alii(1966) - Use of soil maps by city officials for operational planning; in soil surveys and land use planning: Soil - Aci. Soc. of América e American Soc. of Agronomy, pp. 31-36.(**)

HUMA 10,; RADULESCU, D. (1978) - Automatic Production of Thematic maps of slope stability. BIAEG, nº 17, pp. 95-99, Germany. (**)

HUMBERT, M. (1977) - La cartographie en France des zones Exposees a des risques lies aux mouvements du sol: cartes zermos. BIAEG, nº 16, pp. 80-81, Germany. (*)

HUMBERT, M. (1972) - Notice explicative de la carte de Clermont-Ferrand a 1:50 000 et son application a l'amenagement et a l'urbanisation de la région elermontoise. B.R.G.M. - Direction de l'aménagement foncier et de l'urbanisme, França. (*)

HUNT, R.E. (1974) Eng.Geology and urban planning for the Canada del Oro Area, Tucson Arizona, USA - 2º ICIAEG, V. 2, pp. III - 1 - III - 9, São Paulo. (**)

IAEG - Reports of two working groups (1972). BIAEG, nº 6, p 13.(**)

IAEG (1974) - Theme III - Eng. Geology related to urban and Country Planning 2º I C. of I.A.E.G., V. 3, pp. 143-147, São Paulo.(**)

IAEG Commission on Teaching and Training in Engineering Geology (1978): Dearman W.A.; OLIVEIRA, R.: Final Report (October 1978) BIAEG, nº 18, pp. 9. (**)

IAEG Commission "Engineering Geological Mapping" (1979) - Classification of Rocks and soils for Engineering Geological Mapping. Part 1: Rock and soil Materials. BIAEG, nº 19, pp. 364-371, Germany. (**)

ILIEV, I. (1977) - On the Compilation of an Engineering Geological Map of Slope in Europe - Proceedings Symp. Int. Ass. Eng. Geology, Prague. (**)

ILIEV, II.(1977) - On the Compilation of an Engineering Geological Map of Slope Movements in Europe. BIAEG, nº 16, pp. 33-34, Germany. (**)

ILIEV, I. (1977) - On the Compilation of an Engineering Geological Map of Slope Movements in Europe - Proceedings Symp. Int. Ass. Eng. Geology, Prague. (**)

ILIEV, I. et alii(1986) - Engineering geodynamic studies in urbanized areas of Bulgaria. 5th International I.A.E.G. Congress, V. 6, pp. 1807-1814, B. Aires. (**)

INFANTI JR., N. (1976) - Geologia de planejamento: Escopo e metodologia. 1º Congresso Bras. de Geologia de Eng., V. 3, pp. 373-382. (**)

INFANTI JR., N.; STIPANICIC, F. C. (1980) - Eng. Geological studies for the environmental control of the Porto Primavera Reservoir, BIAEG, nº 22, pp. 79-86, Germany. (**)

IPT - (1977) - Reconhecimento geológico de superfície de área de interesse à implantação do projeto de irrigação do Distrito Industrial de Jaíba, Mun. de Manga, MG. Relatório nº 10293, São Paulo. (*)

IPT - (1984) - Carta Geotécnica da Grande São Paulo. Relatório Interno.(*)

IVANOVIC St. (1979) - On the methodology of Engineering Geological Mapping in Folded Mountain Regions as Applied to the outer Dinarides in Yugoslavia. BIAEG, nº 19, pp. 142-143, Germany. (**)

JACKSON, F. L. (1961) - Use of geologic strip maps in highway location and design. HRB - Bull. nº 299, pp. 64-68, U.S.A. (**)

JACOBSON, G. (1978) - Geological evaluation of terrain for urban and regional development in the Australian Capital Territory. 3º Congresso Internacional da I.A.E.G., Madrid. (*)

JACQUES, B. R. (1982) - Engineering Geological Problems for specific planning of land with loessic soils. Proc. 4º Congresso Internacional da I.A.E.G., V. 1, pp. I - 425 - I - 436, Nova Dely. (**)

JAECKLI, H.; KEMF, T. (1972) - Hydrological Maps of Switzer land 1:100 000, (in german).

JANJIC, M. (1962) - Engineering Geological Maps - Bulletin Series B nº 2, Inst. Geophys. Res., Beograd, (in serbocroatian).

JANJIC, M. (1971) - Engineering Geological maps of Yugoslavia and Bulgaria, BIAEG, nº 3 , pp. 23-27, Germany. (**)

JANJIC, M.; STEOANOVIC, B. (1974) - Suitability of karst and marshland formban development from the point of view of. Eng. Geology. 2º I CIAEG, V. 2, pp. III- Pc-4 - III-Pc-11, São Paulo. (**)

JOURNAUX, A. et alii(1969) - Présentation des cartes des formations superficielles et des cartes géomorphologiques de Basse - Normandie. Feuille de Mézidon, avec commentaires. Bull. Centre de Géomorphologie, nº 4. (**)

JOURNAUX, A. (1973) - O estudo das formações superficiais na França. Sedimentologia e Pedologia, Instituto de Geografia, USP, p. 19, São Paulo. (**)

JOHNSON, K.S.; LUZA, K.V. (1981) - Preparation of regional maps showing natural and man made geologic Hazaids. BIAEG, nº 23, pp. 15-20, Germany. (**)

JUMIKIS, A.R. (1978) - Engineering soil maps. 3º Congresso Internacional da I.A.E.G., pp. 228-234, Madrid. (*)

KAHL, R. W. (1976) - Lateritic soils in environmental management in Nigeria. BIAEG, nº 14, pp. 47-54, Germany. (**)

KALISER, B. N. (1972) - Geology Hazard in Morgan Country with applications to planning. Utah Geological and mineralogical survey. Bulletin nº 93, U.S.A. (**)

KALTERHERBERG, J. (1973) - Geotechnical Planning Maps of Northern Rhine and Westfalia (in german). (**)

KALTERHERBERG, J. (1974) - An engineering geological map of a township on the lower rhine - Proceedings 2nd Int. Geol. Congr., São Paulo. (**)

KAJU, K.C.C. (1980) - Geotechnical studies in the planned growth of metropolitan cities in India. 26th I.G.C., section 16, Paris. (**)

KAMMHOLZ, H. (1964) - Geotechnical Map of Mansiel Depression, 1:50 000 - Geol. Inst., Berlin (in german).

KAMENOV, B. (1973) - Influence of the Geological Structure on the occurrence of different types of landslides along the Bulgarian Black Sea Coast- Geologia Applicata e Hydrogeologia, nº 8, Bari. (**)

KANSAS GEOLOGICAL SURVEY (1968) - A pilot study of land use planning and environmental geology. Kansas Univ., Kansas geol. survey comm. Econ. Devel. Plan. Program, 701 Project, Kansas P-43, rept. 15 D. (*)

KALTERHERBERG, J. (1974) - An Eng. geol. map of a Township on the lower Rhine. 2º ICIAEG, V. 2, p. III - 10. (**)

KANTEY, B.A.; TEMPLER (1961) - Report to Accompany Geotechnical Map of Proposed Trunk Route Maviental Asab - Kantey Templer Consultants, Cape Town. (*)

KANTEY, B.A.; WILLIAMS, A.A.B. (1962) - The Use of Soil Engineering Map for Road Projects - The Civil Engineer in South Africa, V. 4, nº 8. (*)

KANTEY, B.A.; MOUNTAIN, M.J. (1968) - Terrain Evaluation for Civil Engineering Projects in South Africa - Proceedings 4th Conf. Australian Road Res. Board, Sydney. (*)

KANTEY, B.A. (1974) - New Castles Borough and Adjoining Areas: Soils Engineering Report and Map - Report - Kantey Templer Consultants, Cape Town. (**)

KANTEY, B.A.; MERWE, W.I. (1981) - Geotechnical mapping, aid to environmental Control 10ºICSMF, pp. 329-334, Stockolm. (*)

KARACSONYI, S.; REMMENYI, P. (1970) - The signifiance of the explorations connected with the town development in the eng. geol. mapping. 1º Cong. da I.A.E.G., Paris. (**)

KARACSONYI, S.; REMENYI, D. (1970) - The significance of the explirations connected with the town development in the engineering geological mapping - Proceedings 1st Int. Cong. Eng. Geology, Paris. (**)

KARACSONYI, S.; FALU, J. (1974) - Methods and Experience of building on Industrial Cadaster of Limestone - Proceedings 2nd Int. Cong. Eng. Geol., São Paulo. (**)

KARACSONYI, S. (1974) - Engineering Geological works of environmental protection in the tows - Proceedings 2nd Int. Cong. Eng. Geology, São Paulo. (**)

KARACSONYI, S.; SCHEUER, G. (1974) - Observation of the natural supply aquifer water. 2º ICIAEG, V. 2, p. III - 6 - III - 9, São Paulo. (**)

KARACSONYI, S.; BERNATH, Z. (1979) - Guiding Principles for the preparation of Hydrological maps for building. BIAEG, nº 19, pp. 237-241, Germany.(**)

KAZARNOVSKY, V.D.; TABAKOV, N.B. (1984) - Principles of engineering and geological typification of territories applicable to road design in newly developed regions. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17, Moscou. (**)

KAZMANN, R.G. (1975) - Ground water and environmental geology. Environmental Geology, V. 1, pp. 137-142, U.S.A. (**)

KELNHOFER, G.I. (1967) - River basin planning and urban development division ASCE paper 5619, pp. 151-161. (**)

KELLOG, C.E. (1966) - Soil surveys for community planning, in soil surveys and land use planning. Soil Sci. of America e American Soc. of Agronomy, pp. 1-7. (**)

KENNETH, S.J.; KENNETH, V.L. (1984) - Application of regional and local mapping programs to solving eng. geological problems. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17, Moscou. (**)

KELLAWAY, G.A.; TAYLOR, J.H. (1968) - The influence of landslipping on the development of the city of bath England. 23th I.G.C., V. 12, pp. 65-76, Praga. (**)

KIEFER, R.W. (1967) - Terrain analysis for metropolitan pringe area planning. Journal of the urban planning and development division - ASCE paper 5649, pp. 119-138. (*)

KIEFER, R.W.; ROBBINS, M.L. (1973) - Computer-based land use suitability maps. Journal of the surveying and mapping division - ASCE paper 10.01.5, pp. 39-62. (*)

KERTÉSZ, A. (1979) - The representation of the morphology of slopes on engineering geomorphological maps with special reference to slope morphometry. Q. JL. Engineering Geol., V. 12, pp. 235-241, London. (*)

KING, M.J. (1978) - Engineering resource unit approach to engineering land-use planning. Bull. of the Assoc. of Eng. Geologists, V. XV, nº 3, pp. 253-267, U.S.A. (*)

KLEB, B. (1979) - Engineering geological mapping of a city undercut by cellar networks. BIAEG, nº 19, pp. 128-133, Germany. (*)

KNILL, J.L. et alii(1968) - Aspects of the Eng. Geology of the city of Bristol. 23th. I.G.C., V. 12, pp. 77-88, Praga. (*)

KNILL, J.L.; JONES, K.S. (1965) - The Recording and Interpretation of Geological Conditions in the Foundation of the Roseires, Kariba and Latiyana Dams - Geotechnique, V. 15. (**)

KNOTH, M.; KAMMHOLZ, M. (1961) - Geotechnical Map of the District of Bemburg 1:50 000 Zeit, Geol., V. 7, nº 4, Berlin (in german).

KNOTT, P.A.; DOORNKAMP, J.C.; JONES, R.H. (1980) - The relationship between soils and geomorphological mapping units. A case study from northanptonshire, BIAEG, nº 21, pp. 186-193, Germany. (**)

KOLOMENSKIJ, N.V. et alii (1964) - Principles of National Geotechnical Mapping - Sovietsk Geol., V. 7, nº 3 (in russian). (**)

KOMAROV, I.S.; MELNIKOV, E.S. (1974) - Scientific Methodical Principles of Regional Engineering. Geological studies in planning and designing of mass Building - Proceedings 2nd Int. Cong. Eng. Geology, São Paulo.(**)

KAMAROV, I.S.; SADOV, A.V. (1984) - Acro-space methods in hydrogeological and engineering geology studies in the U.R.S.S. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17, Moscou. (**)

KOMORNIK, A. et alii (1970) - Urban Geotechnical Mapping in Israel - Proceedings 1st Int. Cong. Eng. Geology, Paris. (**)

KOTLOV, F.V. (1974) - Modern Problems of engineering geology in connection with the construction and reconstruction of cities - Proceedings 2nd Int. Cong. Eng. Geology, São Paulo. (**)

KOTINEDDY, B.B. et alii (1982) - Geo-Environmental studies in Eastern Part of Mirzapur District, Ultar pradesh, India. Proc. 4º Congresso Internacional da I.A.E.G., V. 1, pp. I - 87 - I - 94, Nova Dely. (**)

KOTLOV, F.V.; SNOBKOVA, A.I. (1984) - Methods of large scale mapping of changes, and protection of urban geological environment. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17, Moscou. (**)

KOTLOV, F.V. (1962) - Modification of Natural Conditions in the Territory of Moscow - Acad. Sci. U.R.S.S., Moscow (in russian).

KOWALSKI, W.C. et alii (1978) - Atlas of Maps of Changes in a Geological Environmental under Man Impact in the Eastern European Territory, scale 1:2 500 000 (**)

KREIG, R.A. (1977) - Terrain Analysis for the TransAlaska Pipeline - Civil Engineer, V. 47, Ame. Soc. Civ. Eng. (**)

KRISHANASWAMY, V.S. (1971) - A Study Note on the project for the preparation of geotechnical Maps for Urban Planning and Development of Twin City Capital of Andra Pradesh

LE GRAND, H. - 1980 - A Standardized system for evaluating waste disposal Sites.Nat.Water well Assoc. Worthington OH, 42 pp.

KUMMERLE, R.P.; ZISMAN, C.D. (1983) - Efficient and economic foundation mapping for civil eng. projects. Bull. Assoc. of Eng. Geologists, V. XX, nº 2, pp. 219-226, U.S.A. (**)

LABORATOIRE CENTRAL DES PONTS ET CHAUSSÉES (1969) - Zone Côtiere entre Trouville et Honfleurs, Etude Géotechnique et Cartographie des Glissements, Rouen. (**)

LABORATOIRE DE GEOLOGIE GENERALE ET APPLIQUEE (1973) - Présentation des Cartes Géotechnique Prototypes du Centre de Liège et du Sart Tilman - Univ. Liège. (*)

LABORUGUIGNE, J. et alii(1973) - Essai de Cartographie des Risques de Désordres dus à la Dissolution du Gipse Antéludien dans le Nord Est de la Région Parisiense - Proceedings Symp. Sol, Sous-sol Sécurité des Constructions, Cannes. (**)

LANE, K.S. (1961) - Field Slope Charts for Stability Studies - Proceedings 5th Int. Conf. Soil Mechanics and Found. Eng., Paris.(**)

LAND SURFACE EVALUATION FOR ENGINEERING PRACTICE (1982) - Q. J. Eng. Geol. London, V. 15, nº 4, pp. 265-316, London. (*)

LANDIM et alii(1974) - Cenozoic deposits in South. Central. 2º CIAEG, V. 2, pp. III - 11 - III - 15, São Paulo. (**)

LANDY, J. (1979) - Recherches de sites devorables a l'implantation d'une Ville Nouvelle dams la region de Jizan Arabie Saoudite. BIAEG, nº 19, pp. 57-61, Germany. (**)

LARSEN, J.I. (1973) - Geology for planning in lake country, Illinois. Illinois state geological survey. Circular nº 481, U.S.A. (**)

LEGGET, R.F. (1973) - Cities and Geology - MacGraw Hill, New York.(*)

LEGGET, R.F. (1974) - Engineering geological maps for urban development, in the geological Soc. of America - Eng. Geology a se histories, Bouldercio, pp. 19-21, U.S.A. (*)

LEIGHTON, F.B. (1972) - Origin and Control of landslides in the urban environmental California. 24th. I.G.C., section 13, pp. 89-97, Montreal.(**)

LIGUORI, V. (1984) - A regional eng. geological map of sicity (Italy) for planning purposes: Problems of small scale regional maps. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17, Moscou. (**)

LIMA, D.G. (1977) - A cartografia e o planejamento metropolitano. 8º Congr. Brasileiro de Cartografia, Fortaleza.(**)

LIMA, D.; ROSA, F.S. - Mapeamentos temáticos da região Metropolitana da Grande São Paulo como subsídios ao Planejamento. In: Revista Bras. de Cartografia, nº 27, São Paulo. (**)

LINO, G.L. e outros (1984) - Subsídios geológico-geotécnicos para a ordenação da ocupação do município de Petrópolis, R.J. 4º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, V. 2, pp. 279-290, Belo Horizonte. (**)

LIN ZAIGUAN; LIANG; WEIMING (1980) - Distribution of Engineering Properties of Loess and Loesslike Soils in China, BIAEG, nº 21, pp. 112-117, Germany. (**)

LOKIN, P.; JANJIC, M. (1971) - A First Geotechnical Map for the Urbanisation of Naselja, (in serbo-croatian). (**)

LOKIN, P. (1982) - Basic principles of the methodology of eng. geological investigations for the needs of planning designing and construction. IV International Congress of I.A.E.G., V. II, theme I, pp. II - 1 - II - 13, Nova Dely.(*)

LOKIN, P. (1986) - Engineering geology in regional and urban planning of Yusgolavia. 5th International I.A.E.G. Congress, V. 6, pp. 1815-1820, Buenos Aires. (*)

LOMTADZE, V.D. (1978) - The evaluation and prediction of the engineering geological conditions of territories for urban planning and construction. (**)

LOPEZ PRADO, J.; PEÑA PINTO, J.L. (1979) - Problems involved in the preparation of geotechnical maps at a scale 1:25 000. BIAEG, nº 19, pp. 84-86, Germany. (*)

LORAIN, J.M. (1971) - Esquisse geologique et géotechnique de la région centre. Bull. Liaisov Labor. P. et C., nº 55, pp. 97-108, França. (**)

LOZINSKA-STEPIÉN, H. (1979) - Projection and modelong of change of a Geological environment - Proceedings Symp. on Changes of Geol. Environment under influence of man's activity - Int. Ass. Eng. Geol., Poland. (*)

LOZINSKA-STEPIÉN, H. (1979) - Eng. Geological at a scale 1:25 000 for regional planning purposes. BIAEG, nº 19, pp. 69-71, Germany. (*)

LOVEGIOVE, G.W.; FOOKES, P.G. (1972) - The planning and implementation of a investigation for a highway in tropical conditions in Fiji. Q. JL. Eng. Geol., 5, pp. 43-68, London. (**)

LOZINSKA-STEPIÉN, H. (1984) - Eng. Geological studies of the geological environment as basis for forecasting and evaluation of changes, caused by man's activities. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17, Moscou. (**)

LOZINSKA-STEPIÉN, H. (1986) - Complex evaluation of engineering geological conditions for purposes of spatial planning. 5th International I.A.E.G. Congress, V. 6, pp. 1905-1909, Buenos Aires. (*)

LUND, O.L.; GRIESS, O.B. (1961) - Use of agricultural soil maps for highway engineering in Nebrasca. HRB - Bull. nº 299, pp. 19-31, U.S.A. (**)

LUTZEN, E.B. (1968) - Engineering Geology of the Maxville Quadrangle, Jefferson and Saint Louis Counties, Missouri - Eng. Geol. Series nº 4, State of Missouri, Geol. Surv. Rolla, Missouri. (**)

LUTZEN, E.E.; WILLIAMS, J.H. (1968) - Missouris approach to engineering geology in urban areas. Assoc. Eng. Geol. Bull. nº 5 (2), pp. 109-121, Missouri, U.S.A. (*)

LUTTIG, G. (1978) - Geoscientific maps of the environment as an essential tool in planning. Geologic en mijnbouw 57 (4), pp. 527-532, Amsterdam.(*)

KLENGEL,K.J. e Schmidt, M. - 1974 - Investigation and Stability analysis of earth slopes. Bull. of the I.A.E.G., nº9, pp.57-61, Germany.

LE GRAND, H. - 1965 - System for evaluation of contamination potential of some waste disposal sites. American Waters works Association.

LYDDAN, R.H. (1970) - Topographic maps for construction planning. Journal of the surveying and mapping division - A.S.C.E., paper 7221, pp. 51-55, U.S.A. (**)

LYDDAN, R.H. (1970) - National mapping for urban areas. Journal of the surveying and mapping division - A.S.C.E., paper 7520, pp. 143-148, U.S.A (**)

LIBAULT, A. - 1975 - Geocartografia - EDUSP.

LINDSAY,W.L. e MORENO,E.C. - 1960 - Phosphate phase equilibria in soils.Proc.soil Ser.Soc.Am. 24:177-182.

LOMBARDI,F. et alii - 1982 - Metodologia para a determinação de perdas por erosão. Inst. Agronômico, boletim nº 44, Campinas.

MACIEL, C.L.F. (1977) - Caracterizaçao Geotecnica das formaçoes sedimentares de Santa Maria - RS - Rio de Janeiro. UFRJ, Dissertação de Mestrado. (**)

McCRAE, R.W.; POWELL, D.B. (1979) - Engineering geological mapping of large caverns at dinorwic pumped storage scheme, North Wales. BIAEG, nº 19, pp. 182-189, Germany. (**)

MAHIEU, J.L. et alii(1977) - Localisation de zones instables et etablissement d'une carte ZERMOS dans le Calvados, Une methode de levé géodynamique - Bulletin Liaisons Laboratoires Ponts Chaussées, nº 88, Paris.(**)

MALATRAIT, A.M. et alii(1977) - Essai de cartographie systematique des mouvements de terrain dans les alpes Françaises - Proceedings Symp. Int. Ass. Eng. Geology, Prague. (**)

MALLET, J.L. (1974) - Methodes et techniques de la cartographie automatique numérique e Sciences de la terre. (*)

MALINOWSKI, J. (1961) - Geotechnical Map of Poland for Construction (in german).

MALINOWSKI, J. (1970) - Engineering Geology Cartography in Poland - Proceedings 1st Int. Cong. Geology, Paris. (**)

MARANDA, R. (1976) - Cartographie géotechnique ville de Bécancour. Can. Geotechnique. J., 13, pp. 251-260, Canada. (**)

MARSLAND, A.; Mc GOWN, A.; DERBYSHIVE, E. (1980) - Soil Profile Mapping in relation to site evaluation for Foundations and Earth - Works, BIAEG, nº 21, pp. 139-154, Germany.(**)

MARTENS, H. (1979) - The Social Economic and Environmental Considerations in the Planning of National Freeways - Proceedings Conf. Transp. in South Africa - Univ. of Cape Town. (**)

MARTINEZ ALVARES, J.A.; TORRES ALONSO, M. (1976) - Características geológicas y geotécnicas de los depósitos del cuaternario en la zona central de Asturias. Boletin geológico y minero, nº 87-L, pp. 32-46. (*)

MARYANOV, E.V. (1984) - Problems of engineering and geological mapping of an arid zone in the relation with irrigation. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17, Moscou.(**)

MASSON, M. (1972) - Utilisation de la géomorphologie dans les etudes géotechniques de sites à urbanser. Bull. Liaison Lab. P. et C., nº 62, pp. 59-68, France. (*)

MATHEWSON, C.; FONT, R.G. (1974) - Geologic environment: Forgotten aspect in the land use planning process, in the geological society of America - Eng. Geology. Case histories, Boulder (10), pp. 23-28, U.S.A.(*)

MATHEWSON, C.C. (1982) - Geology, foundation of the eng. geologists. V. XIX, nº 3, pp. 251-259, U.S.A. (*)

MASSON, M. (1971) - Cartographie Géotechnique de l'agglomération rouennaise. Bull. Liaison Lab. P. et C. nº 52, pp. 109-117, França. (*)

MASSIOTTA, P.; SFONDRINI, G. (1979) - La cartografia geo-ambientale nell' ambito del territorio dell' ostrepó pavese. Geologia applicata e hydrogeologia, Bari nº 14 (Parte 3), pp. 60-66, Itália. (**)

MALOMO, S. et alii(1982/83) - Eng. geological mapping in terrains of tropical weathering-an example from Abuja, Nigeria, Engineering geology nº 19, pp. 133-148, Netherlands. (*)

MATHIEU, J.L. (1984) - Essai méthodologique d'utilisation d'un fichier de données géotechniques. Informatique géotechnique, P. et ch., pp. 123-131. (*)

MATHEWS, A.E.; COOK, L.J. (1961) - Preparation of soil strip maps for Michigan State highway projects. HRB - Bull. nº 299, pp. 1-8, U.S.A. (**)

MATTR, T.: MALGOT, J. (1978) - Zoning maps for regional and urban development based on sope stability. 3º Congresso Internacional da I.A.E.G., pp. 124-137, Madrid. (**)

MASSON, M. (1971) - Cartographie géotechnique et agglomération rouennaise - Bulletin Liaison Laboratoire Ponts Chaussées, nº 52. (*)

MATULA, M.; PASEK, J. (1964) - Engineering Geological maps in the Czechoslovak Socialist Republic - Proceedings 22nd Int. Geol. Cong., N. Delhi. (*)

MATULA, M. (1969) - Regional Engineering Geology of Czecholosvak Carpathians Slovak Academy of Sciences, Bratislava. (*)

MATULA, M. (1969) - Engineering geological mapping and evaluation in Urban planning environmental planning and geology - National Neeting Ass. Eng. Geol., San Francisco. (*)

MATULA, M. (1971) - Present state of engineering geological mapping in the Central European Countries, Czechoslovak, German Democratic Republic, Poland, Hungary - Bulletin nº 4, Int. Ass. Eng. Geol., Krefeld. (*)

MATULA, M. (1971) - Present state of Eng. geological mapping in the central European Countries, Czechoslavia, German Democratic Republic, Poland, Hungary, BIAEG, nº 3, pp. 7-14, Germany. (*)

MATULA, M.; RADBRUCH, D.; DEARMAN, W. (1971) - Report of the 1st Meeting of the I.A.E.G. working graip on Eng. geological mapping, sept 10 and 11, 1970, BIAEG, nº 3, pp. 3-4, Germany. (**)

MATULA, M. (1973) - Engineering geology mapping. BIAEG, nº 8, pp. 64-67, Germany. (**)

MATULA, M. (1974) - Engineering Geology in Country and Urban planning - Proceedings 2nd Int. Cong. Eng. Geology, São Paulo.(*)

MATULA, M. (1976) - Environmental aspects of eng. geological mapping. 25º Congresso Internacional de Geologia, Sydney. (**)

MATULA, M. (1979) - Regional eng. geological evaluation for planning purposes, BIAEG, nº 19, pp. 18-24, Germany. (*)

MATULA, M.; LETKO, V. (1980) - Engineering Geology in planning the metropolitan region of Bratislava, BIAEG, nº 22, pp. 139-146, Germany. (*)

MATULA, M. (1976) - Principles and types of engineering geological zoning. Mem. Soc. Geol. It., nº 14, pp. 327-336, 4 ff., 3 tab., Italia.(*)

MATULA, M. et alii(1984) - Engineering geological data for regional planning in Czechoslovakia. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17, Moscou. (**)

MATULA, M. et alii(1982) - Engineering geological studies in Mountainous regions of Czechoslovakia. Proc. 4º Congresso Internacional da I.A.E.G., V. 1, pp. I - 321 - I - 334, Nova Dely. (*)

MATULA, M. et alii(1986) - Engineering geological maps for land use planning documents. 5th International I.A.E.G. Congress, V. 6, pp. 1821-1828, Buenos Aires. (**)

MAVLYANOV, G.A.; KHUDAIBERGENOV, A.M. (1978) - On eng. geological fundamentals of region planning in Uzbekistan environmental. 3º Congresso da I.A.E.G., pp. 138-141, Madrid. (**)

MAZEAS, H.; DE MOUZA, J. (1979) - Cartographie geotechnique de formations superficielles en zones non urbanisées. BIAEG, nº 19, pp. 47-52, Germany. (**)

McGILL, J.T. (1959) - Preliminary Map of Land slides in the Pacific Palisade Area, City of Los Angeles, California - Misc. Inv. Map 1-284 U.S. Geol. Survey. (**)

McHARG, I.L. (1964) - The place of nature in the city of man. Ann. Amer. Acad. Political Social Sci., 352, pp. 1-12, Filadelfia. (**)

McDOWELL, P.W. (1970) - Geophysical Mapping of water - Filled Fracture Zones in Rocks. BIAEG, nº 19, pp. 258-263, Germany.(**)

MEISTER, E. (1973) - The Geotechnical Maps of Stuttgart Zeitbl. Geol. Palaont. Stuttgart (in german).

MEISSNER, K.H. (1978) - Construction materials investigations in south Africa: An example for Praetoria Area - Proceedings 3rd Int. Cong. Eng. Geol., Madrid. (**)

MELIDORO, G. (1970) - La cartografia geotécnica. Principi, esperiense e riflessioni. Geologia applicata e Hydrogeologia, Bari, V. 5, pp. 27-47, Italia. (*)

MELIDORO, G. (1971) - Sliding movements and zonning of river fortore Basin Geologia Applicata a Hydrologia. nº 6, Bari (in italian).

MERLA, D. et alii(1976) - Detailed engineering geological mapping in selected Italian mountainous Area: methodology and Examples - Bulletin nº 14, Int. Ass. Eng. Geol., Krefeld. (*)

MENEROUD, J.P. (1976) - Expérience de Cartographie géotechnique systématique pour les alpes Maritimes - Bulletin Liaison Laboratoire Ponts Chaussées, nº 85. (**)

MERLO, C.; PIERI, A. (1974) - A mapping project of the Italian Mountain Range Area - Proceedings 2nd Int. Cong. Eng. Geology, São Paulo. (*)

MERLA, A. et àlii(1976) - Detailed eng. geological mapping in selected Italian mountainous areas: Methodology and examples. 25º Congresso Internacional de Geologia, Sydney. (**)

MERLO, C.; PIERI, M. - A mapping project of the Italian mountain range area. 2º ICIAEG, V. 2, pp. III - 39 - III - 43, São Paulo. (**)

MELNIKOV, E.S. (1979) - Themain principles of procedure for the national eng. geological senvey in the U.R.S.S., BIAEG, nº 19, pp. 93-95, Germany. (**)

MELTZ, S.I. (1974) - Geonatural resources planning, in the geological society of America Eng. Geology. Case histories, Boulder (10), pp. 13-18, U.S.A. (**)

MERCIECA, G. et alii(1978) - Essai de traitement informatique applique a la cartographie geotechnique d'enmilieu alluvial (Environs de Grenoble Alpes Francaises). 3º Congresso Internacional da I.A.E.G., pp. 176-183, Madrid. (**)

MEYERS, C.R. (1974) - Regional land use analysis and simulation models: A step forward in the planning process, in the geological society of America Eng. Geology. Case histories, Boulder (10), pp. 9-12, U.S.A. (**)

MILLES-LACROIX, A. (1968) - Les Glissements de Terrain: Présentation d'une Carte Prévisionnelle des Mouvements de Masse dans le Rif, Maroc Septentrionale - Mines et Geologic. (**)

MINARD, J.P.; QUENS, J.P. (1961) - Application of Colour Aerial Photography to Geologic and Engineering Soil Mapping - Bulletin nº 316 Highway Research Board. (**)

MINISTÉRE DE L'EQUIPEMENT (1976) - Dossier Sur la Prise em Compte des Données Géotechniques dans les Etudes d'Aménagement et d'Urbanisme, Paris. (**)

MINISTRY OF WORKS (1974) - Land Use Capability Handbook Wellington, New Zealand.

MITCHELL et alii(1977) - Giras: A geographic information retrieval and analysis system for handling land use and cover data. U.S. Geological survey-professional paper 1059, U.S.A. (**)

MOLGOT, J.; MOHR, F. (1979) - Engineering geological mapping of the west carpothian Landslide Areas. BIAEG, nº 19, pp. 116-120, Germany. (**)

MONTANO, P. (1952) - Engineering Soils Mapping of Indiana from Airphotos Photogrammetric Eng., V. 17, nº 4. (**)

MONTGOMERY, P.H.; EDMINISTER, F.C. (1966) - Use of soils surveys in planning for recreation; in soil surveys and land use planning: Soil Sci. Soc. of America e American Soc. of Agronomy, pp. 104-113. (**)

MONTGOMERY, H.B. (1984) - What kinds of geologic maps for wat purposes in the geological society of America. Eng. Geology. Case histories, Boulder (10), pp. 1-8, U.S.A. (*)

MONTGOMERY, H.B. (1974) - Environmental analysis in local development planning, in the geological society of America Eng. Geology. Case histories, Boulder (10), pp. 29-40, U.S.A. (*)

MONTGOMERY, H.B. (1969) - Environmental analysis in local development planning. Appalachia, 3 (3), pp. 1-11, U.S.A. (**)

MOOR, G. de; BRANCK, W. de (1976) - Preparation of semi-detailed lithologic and hydrogeologic maps for land management by means of a geo-clectrical survey. 25º Congresso Internacional de Geologia, Sydney. (**)

MORTON, D.M.; STREIK, R. (1973) - Preliminary Reconnaissance Map of Major Landslides, San Gabriel Mountains, California, 1:62 500, San Francisco. (**)

MORIN, F.J. (1979) - Computerized automatic geotechnical mapping from a geoscientific data bank. BIAEG, nº 19, pp. 319-321, Germany. (**)

MOSER, M. (1978) - Proposols for geotechnical maps concerning slope stability potential in Moutain watersheds. BIAEG, nº 17, pp. 100-108, Germany. (**)

MORRIS, I. G. (1966) - The use of soils information in urban planning and implementation, in soil surveys and land use planning: Soil Sci. Soc. of America e American Soc. of Agronomy, pp. 37-41. (**)

MOULTROP, K. (1961) - A technique for soil mapping - HRB - Bull. nº 299, pp. 69-76, U.S.A. (**)

MOSER, P.H. (1972) - Environmental geology studies in Alabama. 24th I.G.C., section 13, pp. 37-43, Montreal. (*)

MOSSMAN, R.W. et alii(1972) - Seismic exploration in the urban environment. 24th I.G.C., section 13, pp. 183-190, Montreal. (*)

MULDER, E.F.J. (1979) - Eng. geological investigations in the mouth of the easteau scheldt (S.W. Nether lands). Geologie en mijnboun, V. 58 (4), pp. 471-476. (*)

MULDER, E.F.J. (1986) - Applied and engineering geological mapping in the Nether lands. 5th International I.A.E.G. Congress, V. 6, pp. 1755-1760, Buenos Aires. (*)

NAT. INST. TRANSPORT ROAD RESEARCH (1978) - Geotechnical and Soil Engineering Mapping for Roads and Storage of Material Data, Johannesburg. (**)

NECDET, T.; DEARMAN, W.R. (1983) - A parctical classification of rocks for engineering purposes (Méthode de classification des roches pour les projects de génie civil), BIAEG, nº 28, pp. 161-168, Germany.(**)

NICKLESS, E.F.P. (1982) - Environmental geology of the Glenrothes district, fite region. Description of 1:25 000 sheet nº 20. Resp. Inst. Geol. Sci, nº 82115, London. (**)

NIINI, H. et alii(1972) - Application of geomorphologic and photogeologic measurements in rock escavation planning in Finland. 24 th I.G.C., section 13, pp. 191-196, Montreal. (**)

NILSEN, T.H. (1972) - Preliminary Photointerpretation Map of Landslides and Other Superficial Deposits of parts of the Altamount and Carbona, 15 minute Quadrangles, Alameda Country, California - Misc. Field Studies Map MF-321, US Geol. Survey. (**)

NOGAMI, J.S.; VILLIBOR, D.F. (1979) - Soil Characterization of Mapping Units for Higway Purposes in a Tropical Area. BIAEG, nº 19, pp. 196-199, Germany. (**)

NOSSIN, J.J. (1973) - Use of air photos in studies of slope stability in the crati basin (Calabria, Italy) - Geologia Applicata ed Hydrogeologia, Bari. (**)

OLSON, G.W. (1966) - Improving soil surveys interpretations throngh research, in soil survey and land use planning: soil Sci. Soc. of America e American Soc. of Agronomy, pp. 113-125. (**)

OLIVER, G.; RENET, J.P. (1976) - Essai de cartographie des risques liés à des mouvements de terrain dans la région de Saint-Martin de Belle Ville (Savoie) - Bulletin Liaison Laboratoire Ponts et Chaussées Spécial nº 11. (**)

OLIVER, G.; CAMBOLY, D. (1979) - Cartographie géotechnique pour l'aménagement. Bull. Liaison Lab. P. et C., nº 99, pp. 55-64, France. (**)

OLIVER, G.; RENET, J.P. (1976) - Essai de Cartographie des Risques Liès à des Mouvements de Terrain dans la Région de Saint-Martin de Belleville (Savoie) - Bulletin Liaison Laboratoire Ponts et Chaussées Spécial nº. 11. (**)

OSTENDORF, E. (1942) - Geotechnical Maps for Planning of Bippen Municipality, Hannover. (*)

OLIVEIRA, J.B. (1978) - Formações superficiais, viabilidade de emprego em projetos de planejamento territoriais e de execução no Brasil. Coloquio Estudo e Cartografia de formações superficiais e suas aplicações em regiões Tropicais, Tema III, V. 1, pp. 303-310, São Paulo. (**)

PAGANELLI, F.; SFERRAZZO, G. (1974) - En exemple d'application de la géologie à la planification du territorie dans l'Italie Méridionale (Molise)- Proceedings 2nd Int. Cong. Eng. Geol., São Paulo. (**)

PAQUET, J. (1970) - Utilisation des procédes géophysiques dans la reconnais sance des sols. 1º Congresso da I.A.E.G., pp. 733-739, Paris. (**)

PASEK, J. (1974) - Thesaurus of engineering geology. BIAEG, nº 10, pp. 5-9, Germany. (**)

PASEK, J. (1975) - Landslides Inventory - Bulletin nº 12, Int. Ass. Geol., Krefelf. (**)

PASEK, J. et alii (1977) - Systematic Registration of slope deformation in Czechoslovakia - Proceedings Symp. Int. Ass. Eng. Geol., Prague. (**)

PATELLA, D. (1974) - Geoeletrical survey over media with lateral discontinuitties application to a foundation problem. Geologia applicata and Hydrogeologia, Bari, V. 14, pp. 145-161, Itália. (**)

PERRUSSET, A.C. (1980) - Aménagement de Port Gentil: un exi de realisa de carte géotechnique en milieu urbain, à l'échelle du 1:10 000. 26th I.G.C., section 16, Paris. (**)

PERRUSSET, A. CHR (1981) - Glissements de terrain et amena gement du territoire: Principles de realisation d'une carte previsto nelle de risques quantifies. BIAEG, nº 23, pp. 7-10, Germany. (**)

PETER, A. (1966) - Essai de carte géotechnique - Soils-sols, V. 5, nº 16. (*)

PETER. A. (1971) - Les cartes géotechniques en Europe du Sud. BIAEG, nº 3, pp. 15-20, Germany. (*)

PITTS, J. (1979) - Morphological mapping in the axmouth - Lyme Regis Underdiffs Devon. (**)

PEDROSA, J.A.B. e outros (1984) - Loteamentos na Grande São Paulo, contribuições da Geologia de Engenharia (I) diretrizes para projeto e implantação. 4º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, V. 2, pp. 19-30, Belo Horizonte. (**)

PELLERIN, J. (1974) - O problema da cartografia das formações superficiais em regiões tropicais. O exemplo do Brasil - Not. Geomorf. V. 14, (27/28), pp. 105-113, Campinas. (**)

PEDROTO, A.E.S.; BARROSSOS, J.A. (1984) - Mapeamento Geológico-Geotécnico em áreas dos municípios de Saquarema e Maricá, R.J.: Baixada Litorânea e vertente Atlântica. 4º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, V. 2, pp. 267-278, Belo Horizonte. (**)

POLO-CHIAPOLINI, C. et alii(1974) - Cartographie géotechnique automatique du Centre de Liège et du Sart Tilman - Proceedings 2nd Int. Cong. Ass. Eng. Geol., São Paulo. (**)

POPOV, I.V. et alii(1950) - The Technique of Combining Engineering Geological Maps, Moscou (in russian).

PORCHER, M.: GVILLOPE, P. (1979) - Cartographie des risques Zermos appliquie à des plans d'occupation des sols en normandie. Bull. Liaison. Lab. P. et C., nº 99, pp. 43-54, France. (**)

PÓZNIAK, R. (1981) - Hydrological mapping for desing of water ameleionation in Frainage basins used for Agricultural Purposes, BIAEG, nº 21, pp. 156-158, Germany. (**)

POWELL, D.B.; MERCER, R. (1979) - The application of terrestria photogrammetry at Tremadoc, north wales and an estimate of its cost - Effectiveness in relation to a slope stability study. BIAEG, nº 19, pp. 159-165, Germany. (**)

PRANDINI, F.L. (1974) - Geolog. geotechnical factors conditioning environmental degradation. 2º Cong. ICIAEG - V. 3, pp. 168-170, São Paulo.(**)

PRANDINI, F.L.; GUIDICINI, G.; GREHS, S.A. (1974) - Geologia ambiental ou de planejamento. 28º Congr. Bras. de Geologia, pp. 273-289. (**)

PRANDINI, F.L. e outros (1974) - Condicionantes geológicos e geotécnicos da degradação ambiental - Alguns casos brasileiros - SP. Bol. nº 1, pp. 1-11, ABGE. (**)

PRANDINI, F.L. (1976) - O Brasil e a geologia no planejamento territorial e urbano. 1º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, V. 3, pp. 354-370, Rio de Janeiro. (**)

PRANDINI, F.L. e outros (1978) - Carta Geotécnica dos Morros de Santos e São Vicente. Publicação IPT nº 1153, São Paulo. (**)

PRANDINI, F.L. (1978) - Uma carta geotécnica dos terrenos adjacentes ao canal do Rio Tieté, de Osasco a Guarulhos. 2º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, V. 1, pp. 281-296, São Paulo. (**)

PRANDINI, F.L. e outros (1978) - Aspectos Geotécnicos. In Hasui, Y. Geologia da folha de S.J. dos Campos (SP). SF. 23-Y-D.II. IPT, publicação IPT 1113 - Série Monografias, 2, pp. 43-46, São Paulo. (**)

PRANDINI, F.L. e outros (1979) - Metodologia da carta geotécnica aplicada as áreas marginais do canal do Rio Tieté, de Osasco e Guarulhos. 9º Simpósio de Cartografia, Curitiba. (**)

PRANDINI, F.L. (1982) - A Bacia do Ribeira de Iguapé: Aspectos do meio físico no uso e ocupação dos solos. 1º Simpósio sobre a ocupação do Vale do Ribeira, pp. 29-33, São Paulo. (**)

PREVITALI, F.; WRACHIEN, D. de (1979) - Il contributo della geopedologia nella programazione territoriale esempi di applicazioni. Geologia applicata e hydrogeologia, Bari, nº 14 (Parte I), pp. 139-152, Itália. (**)

PRICE, D.G.; KNILL, J.L. (1974) - Scale in the planning of site investigations. 2º ICIAEG, V. 2, pp. III - 3 - III - 4, São Paulo. (*)

Pinheiro, I.P.F. - 1980 - Hidrologia Aplicada a Projetos Rodoviários. DerMg. Publ. Tecnica nº 16, pp. 15 3-188, B.H.

PRICE, D.G.; RENGERS, N. (1980) - The development of an international code of good practice for site investigation. BIAEG, nº 22, pp. 147-150, Germany. (**)

PRICE, D.G. et alii(1978) - Field instruments for engineering geology mapping. Proc. of the 3º International Congress of the I.A.E.G., V. pp. 145-151, Madrid. (**)

PRIMEL, L. (1970) - Les synthèses régionales des ressources en matériaux alluvionnaires et la prospection détaillée d'un Gisement de sable et Gravier alluviannaires - Proceedings 1st Int. Cong. Eng. Geol., Paris. (**)

PROKOPOVICH, N.P. (1972) - Land subsidence and population growth. 24th I.G.C., section 13, pp. 45-54, Montreal. (**)

PROKOPOVICH, N.P. (1976) - Some geologic factors determining land subsidence. BIAEG, nº 14, pp. 75-82, Germany. (**)

PULINOWA, M.Z. et alii(1977) - A contribution to the problem of morphogenetical principles of landslide mapping - Proceedings Symp. Int. Ass. Eng. Geol., Prague. (**)

PUPO, G.; VÊNCIO, F.N.; TRINDADE, T.S. (1979) - Geological mapping for projects on underground works in crystalline rocks in Brasil. BIAEG, nº 19, pp. 200-204, Germany. (**)

PROKOPOVICH, N.P. (1974) - Land subsidence and pollution. 2º ICIAEG, V. 2, pp. III - 2 - III - 3, São Paulo. (**)

QUAY, J.R. (1966) - Use of soil surveys in subdivison desing; in soil surveys and land use planning soil Sci. Soc. of America e American. Soc. of Agronomy, pp. 76-87. (*)

RADBRUCH, D. (1971) - Status of eng. geologic and environmental geologic mapping in the U.S.A. BIAEG, nº 4, pp. 4-14, Germany. (*)

RADBRUCH-HALL, D.H. (1979) - Environmental Aspects of engineering geological mapping in the United States. BIAEG, nº 19, pp. 351-357, Germany.(*)

Rabia, H. e Brook,N - 1979 - The shore hardness of rock. Int.J. Rock Mechanics Min.Sci. J. Geomech. Abstr, 16:335-336.

Rocha, A - 1985 - Geotêxteis; Materia prima. Geotecnia nº 44, pp. 105-117, Português.

RADBRUCH-HALL, D.H.; EDWARDS, K.; BATSON, R.M. (1979) - Experimental Engineering geologic maps of the conterminous United States prepared Using Computer techniques. BIAEG, nº 19, pp. 358-363, Germany. (**)

RADBRUCH, D.H. (1968) - Engineering Geology in urban planning and construction in the united states - Proceedings 23rd Int. Geol. Cong., Prague. (**)

RADBRUCH-HALL, D.H. (1978) - Examples of Engineering geologic mapping in seismically ative Areas of the United States, BIAEG, nº 18, pp. 15-26, Germany. (**)

RADBRUCH, D.H. (1971) - Status of engineering geologic and environmental geologic mapping in the United States - Bulletin nº 4 Int. Ass. Eng. Geol., Krefeld. (**)

RADBRUCH, D.H. (1977) - The systematic evaluation of landslide incidence and susceptibility in the United States - Proceedings Symp. Int. Ass. Eng. Geol., Prague. (**)

RADINA, B. (1973) - Saggio e note ilustrative di una carta geologico-tecnica. Geologia applicata e Hydrogeologia, Bari. nº 8 (Parte 2), pp. 89-106, Itália. (**)

RAITALA, J.; JANTUBEN, H. (1984) - Remote sensing of shallow water áreas with reference to, environmental planning and expected changes. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17, Moscou. (**)

RAJU, K.C.C. et alii (1974) - Methodology and utility of geotechnical maps in the urban planning and development of the twin city capital of hydarabad-segunderabad, Andra Pradesh, India - Proceedings 2nd Int. Cong. Eng. Geol., São Paulo. (**)

RAJU, K. et alii (1974) - Methodology and utility of geotechnical maps in the urban planning and development of the twin city capital of H.S., A.P., India, 2º ICIAEG, V. 2, pp. III - 35 - III - 37, São Paulo. (**)

REEKIE, C.F.; COFFEY, J.R.; MARSDEN, A.E. (1979) - Computer aided techniques in urban engineering geological mapping. BIAEG, nº 19, pp. 322-339, Germany. (**)

REMMENYI, P.; HELLE, I. (1974) - The role of the engineering preliminary planning in the field of the environmental protection and development in connection with the investment process - Proceedings 6th Cong. CIB. (**)

REMMENYI, P. - Aspects of environmental protection in the geotechnical preparatory work of use, Zoning.

REMMENYI, P. HELLE, I. (1974) - The role of the engineering preliminary planning in the field of the environmental protection and development in connection with the investment process - Proceedings 6th Cong. CIB. (**)

REMMENYI, P. - Aspects of environmental protection in the geotechnical preparatory work of use, Zoning.

REMMENYI, P.; VARGA, M. (1970) - Comprehensive data processing on soil mechanics and on foundations experienced in Hungary, Lodz (in hungarian).

RENGERS, N,; SOETERS, R. (1980) - Regional engineering geological mapping from aerial photographs. BIAEG, nº 21, pp. 103-111, Germany. (**)

REUTER, F.; THOMAS, A. (1961) - Geotechnical maps in Germany - Geol. V. 7, (In german).

REUTER, F. (1966) - The value of aerophotography for the preparation of geotechnical maps for conditions evaluation (In german). (**)

REUTER, F. (1968) - Principles for geotechnical mapping in the territory of the Democratic Republic of Germany - Proceedings 23rd Int. Geol.Cong., Prague (in german). (**)

RIDEG, P. et alii(1974) - Paleodrainage channels in Iron pan talus as conditioning factors in the foundation of heavy industrial units Proceedings 2nd Int. Cong. Eng. Geol, São Paulo. (**)

ROBBIE, J.A. (1972) - The institute of geological sciences and the scottush environment . 24th I.G.C., section 13, pp. 57-63, Montreal. (**)

RENGERS, N.; SORTER, S.R. (1984) - The effect of map scale on detail and quality of the map content ineng. geological mapping. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17, Moscou. (**)

ROBBING, I.; TAMM, G. (1961) - Geotechnical map of Berlin Downtown 1:4 000, Berlin (in german).

ROCKAWAY, J.D. (1974) - Application of engineering geology to land use planning in the U.S. - Proceedings 2nd Int. Cong. Eng. Geol., São Paulo. (**)

ROCKAWAY, J.D. (1972) - Evaluation of geologic factors for urban planning. 24th I.G.C., section 13, Montreal. (*)

ROCKAWAY, J.D. (1976) - The influence of map scale on eng. geologic mapping. Bull. of the Ass. of Eng. geologists, V. XIII, nº 3, pp. 233-245. (*)

ROCKAWAY, J.D. (1975) - Eng. geologic data for land use planning: Journal of the urban planning and development division, A.S.C.E., V. VP2, pp. 117-125. (*)

ROCKAWAY, J.D. (1974) - Application of eng. geology to land use planning in the U.S.A. 2º ICIAEG, V. 2, pp. III-P.c - I., São Paulo. (*)

ROCKAWAY, J.D. (1976) - The influence of map scale on engineering geologic mapping. BIAEG, nº 14, pp. 119-122, Germany. (*)

RONAI (1975) - Engineering geological mapping - UNESCO, Budapest.(**)

ROSA, F.S. (1980) - O planejamento urbano na região metropolitana da Grande São Paulo. Mesa Redonda "Aspectos Geológicos e Geotécnicos da Bacia Sedimentar de São Paulo". Publ. especial, pp. 155-168, São Paulo. (**)

RONAI, A. (1979) - Fundamentals of eng. geological maps. BIAEG, nº 19, pp. 62-65, Germany. (**)

RYBAR, J.; NEMCOK, A. (1976) - Landslide investigation in Czechoslovakia. Proc. 1st Geol. Congress, Prague. (**)

RYCKBORST, H. (1980) - Gechydrology and geotechnical aspects of dewatering of open tarsand mines along the Athabasca River (Canadá) Geologie en mijnbouw, V. 59 (3), pp. 193-213. (**)

RODRIGUES,J.E. - 1982 - Estudo de Fenômenos Erosivos Acelerados-Boçorocas. Tese de Doutorado. EESC-USP - São Carlos.

SIKORA, L. J. et alii - 1976 - Septic tank Nitrogen and phosphorus removal test system. Ground water, 14:309-314.

SAAD, A.M. e outros (1984) - Delimitação das classes de terra para irrigação com base em parâmetros geológicos, geomorfológicos e pedológicos na região do pontal do Paranapanema - SP. 4º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, V. 2, pp. 393 - , Belo Horizonte. (**)

SAARI, K.; YLIMEN, A. - Mapping of Joints in Pre- Cambrian granitic rock Masses. BIAEG, nº 19, pp. 190-195, Germany. (**)

SANEJOUAND, R. (1968) - Cartographie géotechnique, prespectives ouvertes par l'emploi des ordinateurs - Thesis ecole nationale ponts chaussées, Paris.

SANEJOUAND, R. (1972) - La cartographie géotechnique en France - Laboratoire Central ponts et chaussées, Paris. (*)

SANEJOUAND, R. (1974) - La prise en compte des données géologique dans un fichier des données géotechniques sur ordinateur. 2º CIAEG, V. 2, pp. III - 33 - III - 36, Germany. (*)

SANEJOUAND, R. - Fichiers de données geotechniques sur ordinateur dans L.P.C. - L'informatique géotechnique, Pet ch., pp. 107-116. (*)

SANDRONE, R. et alii(1982) - Planning of quarrying operations in the "Pietra di Luserna" Basin (Western Italian Alps). Proc. 4º Congresso Internacional da I.A.E.G., V. 1, pp. I - 413 - I - 424, Nova Dely.(**)

SANTOS, M.C.S.P. (1975) - A cartografia geotécnica como ferramenta para geólogos e engenheiros e sua adequação a realidade brasileira. 7º Congr. Bras. de Cartografia, p. 14, São Paulo. (**)

SAVIGEAR, R.A. (1965) - A technique of morphological mapping - Ann. Ass. Am. Geograf., 55, pp. 514-538. (**)

SAVARY, R. (1973) - Un système de stockage de l'information géotechnique sur ordinateur - Thesis Univ. Nancy.

SAVIGEAR, R.A.F. (1965) - A technique of morphological mapping - Annales, V. 55, Ass. Amer. Geog. (**)

SCHINDLER, C. (1976) - Geotechnical maps fo land use, problems and development Société Suisse de Mécanique des soils et des roches, (in german).

SCHROEDER, C. (1973 - Cartographie Géotechnique - Academ Royale des Sciences d'Outre Mer, Amsterdam. (**)

SCHWEIZERISCHE GEOTECHNIQUE KOMMISSION (1963-1967) - Geotechnical map of Switzerland 1:200 000.

SEMBENELLI, P.; UESHITA, K. (1981) - Environmental geotechnics - State of the art report. Proc. of 10th I.C.S.M.F.E., pp. 335-394, Stockholm. (*)

SERGEEV, Y.M. - The tasks of engineering geology in connection with the rational utilization of geological environment. BIAEG, nº 15, pp. 23-26, Germany. (*)

SERGEEV, M. - Engineering geology and protection of the environment. BAIEG, nº 22, pp. 75-78, Germany. (*)

SERGEEV, M. (1978) - Special purpose maps of geological environmental protection. 3º Congresso da I.A.E.G., pp. 125-131, Madrid. (*)

SERGEEV, E.M. et alii(1968) - Engineering geology under conditions of the planned economy of the USSR - Report 23nd session of the Int. Geological Congress, Prague. (**)

SFONDRINI, G. (1979) - Metodologia geologico-tecnica per la prevedibilita del rischio di FRANA Nell'Oltrepó ravese. Estrato da geologia applicata e idrogeologia, V. 14, Parte 3, pp. 67-81, Bari.(**)

SEIGNEMARTIN, C.L. (1979) - Geologia de áreas urbanas: o exemplo de Ribeirão Preto - SP. Instituto de Geociências - USP. Tese de Doutoramento.(**)

SEIGNEMARTIN, C.L. e outros (1979) - Mapeamento geológico-geotécnico preliminar do município de Americana-SP. 2º Congresso Regional de Geologia, V. 2, pp. 321-330, Rio Claro. (**)

SHEPHARD-THORN, E.R.; MOSELEY, R. - The potencial application of regional Hydrogeological maps to engineering geology. BIAEG, nº 19, pp. 234-236, Germany. (**)

SHASMON, A. (1968) - Quarry site surveys in relation to country planning 23th I.G.C, V. 12, pp. 125-132, Praga. (**)

SESHAGIRI, D.N. et alii(1982) - Landslide zonation in nilgiri plateau Tamil nadu, India. Proc. 4º Congresso Internacional da I.A.E.G., V. 1, pp. I - 139 - I - 390, Nova Dely. (**)

SOLONENKO, V.P. - Mapping the After-Effects of disastrus earthguakes and estimation of hazard of engineering constructions. BIAEG, nº 19, pp. 138 141, Germany. (**)

SMOLZA, A.; BERZ, G. - Methodology of hazard mapping - reguirements of the Insurance Industry. BIAEG, nº 23, pp. 21-24, Germany.(**)

SOULE, J.M. - Engineering geologic mapping and potencial geologic hazards in Colorado. BIAEG, nº 21, pp. 121-130, Germany. (**)

SMIRNOV, B.V. (1984) - Genetic bases of study and estimate of eng. geological conditions of mineral deposits. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17, Moscou. (**)

SHAMBURGER, J.H. - Engineering geological mapping of depositional environments in the lower Mississipi Aluvial Valley. BIAEG, nº 21, pp. 194-198, Germany. (**)

SRINIVASAN, P.B.; SHENOI, R.S. - Concepts of geotechnical mapping for River Valley projects in western India. BIAEG, nº 19, pp. 226-233, Germany.(**)

STRACHAN, A.; DEARMAN, W.R. - The tyne and wear data bank, N.F. England. BIAEG, nº 25, pp. 45-53, Germany. (*)

STEPANOVIC, B. et alii(1970) - Certaines experiences et principes d'élaboration des cartes de geologic de l'Ingénieur en Yougoslavie. ler Congress Int. de l'AIGI, Paris. (**)

STEVENSON, P.C. (1977) - An empirical method for the evaluation of relative landslip risk - Proceedings Symp. Int. Ass. Eng. Geology, Prague. (**)

EESC - USP
Biblioteca
CAMPUS DE SÃO CARLOS

STYLES, K.A. et alii(1986) - Use of a computer based land inventory for delineation of terrain wich is geotechnically suitable for development. 5th International I.A.E.G. Congress, V. 6, pp. 1841-1850, Buenos Aires. (**)

STAMATELLO, H. (1965) - Une carte géologique de la Ville de Varsovie, à l'Usage des Urbanistes - Revue de Géographie, Physique et Géologie Dynamique, V. 7, Paris. (**)

STREMME,H.; MOLDENHAUER, E. (1921) - Engineering geologic foundation map of the city of danzig. Ingenieur geologische Baugrundkarte der stadt Danzig in Z. prakt. geol. 29 (7), pp. 97-100. (*)

SRWASLAVA, V.N. (1982) - Geophysical scanning in engineering geotechnology. IV International Congress. of I.A.E.G., V. II, theme I, pp. II - 431 - II - 439, New Delhy. (**)

ST. ONGE, D. et alii(1972) - Geoscience and planning the future. Can. Geograph. Jour., nº 85, V. 1, pp. 232-237, Canadá. (**)

STOECKELER, E.G. (1961) - Application of airphoto interpretation techniques. HRB. Bull. nº 299, pp. 32-41, U.S.A. (**)

SUTIC, J. (1969) - Evaluation of soil suitability in view of urban development (in serbocroatian).

TAYLOR, R.C. (1971) - The functions of the eng. geol. in urban development. Q. JL. Eng. Geol. 4, pp. 221-234, London. (**)

TER-STEPANIAN, G. (1974) - Some considerations on Egn. Geological Mapping. 2º ICIAEG, V. 2, pp. III -31 - III -32, São Paulo. (**)

TER-STEPANIAN, G. (1974) - Some considerations on engineering geological mapping - Proceedings 2nd Int. Congr. Eng. Geol., São Paulo. (**)

TILMANN, S.E. et alii(1975) - Land use site reconnaissance by computer assisted the derivative mapping - Bulletin nº 86, Geol. Soc. Amer. (**)

THORNBURN, T.H. (1966) - The use of agricultiral soil surveys in the planning and construction of highways; in soil surveys and land use planning: Soil Sci. Soc. of America e American Soc. of Agronomy, pp. 87-103. (**)

THOMAS, C.J. (1966) - Use of soil surveys by a planning consultant; in soil surveys and land use planning. Soil Sci. Soc. of America e American Soc. of Agronomy, pp. 60-75. (**)

THOMPSON, M.M. (1969) - Mapping for changing environment. Journal of the surveying and mapping division.A.S.C.E., paper 818, pp. 35-48. (**)

THOMAS, A. (1970) - Réflexion sur la cartographie géotechnique - Proceedings lts Int. Cong. Eng. Geol., Paris. (*)

THOMAS, A. (1974) - Système dynamique de traitement et d'edition cartographique de l'information Géotechnique - Proceedings 2nd Int. Cong. Eng. Geol., São Paulo. (**)

TCHOBANOGLOUS et alii - Solid Wastes: Engineering principles and Management Issues. McGraw-Hill, Inc. 1977.

VILLAR, O M. et alii - 1981 - Solos colapsíveis: Um Problema para a Engenharia de Solos Tropicais. Simpósio Brasileiro de Solos Tropicais em Engenharia, vol. 1, pp. 209-224, R.J.

TOSAN, R. (1975) - Carte de vulnerabilité des eaux souterraines à la pollution 1:250 000, Bureau Recherches Géologiques Minières, Orléans.(**)

TURNER, A.K.; COFFMAN, D.M. (1973) - Geology for planning: A review of environmental geology. Quaterly of the Colorado school of mines, V. 68, nº 3, U.S.A. (**)

VAN DRIEL, J.N. (1978) - Practical use of geologic information by planners. Geology, V. 6, pp. 592-596, U.S.A. (*)

VAN LANDEWIJK, J.E.J.M. - Engineering geology and Accra (Ghana) town planning. BIAEG, nº 22, pp. 135-138, Germany. (**)

VAN LANDEWIJK, (1980) - Engineering geology and accra town planning. 26th I.G.C., section 16, Paris. (**)

VARNES, D.J. (1973) - The logic of engineering geological and related maps. A discussion of the definition and classification of map units, with special references to problems presented by maps intended for use in civil engineering - Professional paper U.S. Geological survey. (*)

VIBERG, L.; ADESTAM, L. - Geotechnical terrain classification for physical planning - A swedish research project, BIAEG, nº 21, pp. 174-178, Germany. (**)

VIDAL FONT, J. - Essai de valorisation géotechnique de la carte geologique de Tolouse (France) et de ses environs. BIAEG, nº 19, pp. 53-56, Germany. (**)

VLCKO, J. (1982) - Eng. geological optimization analysis in land use planning. Proc. 4º Congresso Internacional da I.A.E.G., V. 1, pp. I - 1 I - 14, Nova Dely. (*)

VOGI, J. - Presentation de la carte sismotectonique de la France a 1:1 000 000. BIAEG, nº 23, pp. 11-12, Germany. (**)

XU BING, LI YURUI - Engineering geological mapping for open pit mines. BIAEG, nº 21, pp. 131-138, Germany. (**)

YAGUE, A.G. (1986) - Geotechnical maps 1:10 000 of Madrid, Spain. 5th International I.A.E.G. Congress, V. 6, pp. 1781-1788, Buenos Aires. (*)

YAGUE, A.G. (1986) - Principal problems to make the geotechnical maps of Madrid, Spain. 5th International I.A.E.G. Congress, V. 6, pp. 1789-1796, Buenos Aires. (*)

WACHTER, K. (1958) - Geotechnical mapping work for the planning of unterlage city and vicinity (in german).

WAKELING, T.R.M.; JENNINES, A.J. (1979) - Eng. geology and the thames barrier project. Geologie en mijnboun, V. 58 (4), pp. 449-457. (**)

WATERS, R.S. (1958) - Morphological mapping. Geography, 43, pp. 10-17. (*)

WARD, J.S. (1971) - Subsurface soil investigation. Journal American water works Association 63 (12), U.S.A. (**)

WATHELET, J.C. et alii La géologie de l'ingénieur an site de la gare souterrain Saint-Georges, à Liegè (Belgica). BIAEG, nº 4, pp. 21-32, Germany. (**)

WATKINS, M.D. - Engineering geological mapping for the high Island water scheme in Hong Kong. BIAEG, nº 19, pp. 166-175, Germany. (**)

WAYNE, W.J. (1969) - Urban geology - A need and a challenge. Proc. Indiana Acad. Sci., 78, pp. 47-63, Indiana-USA. (**)

WATERS, R.S. (1958) - Morphological mapping - Geography nº 43. (*)

WEST, T.R.; WAKDER, D.L. (1983) - Geology of Indianapolis, Indiana, U.S.A. Bull. of the Assoc. of Eng. Geologists, V. XX, nº 2, pp. 105-124, U.S.A. (*)

WERMUND, E.G. et alii(1974) - Test of environmental geologic mapping, southern Edwards Plateau, south West Texas. Bulletin nº 85 Geol. Soc. Amer. (**)

WESTERCAMP, D. - Cartographie du risque volcanique a la soufriere de Guadeloupe: retorspective et tensance actuale. BIAEG, nº 23, pp. 25-32, Germany. (**)

WIFWE, D.B. (1966) - Soils and their role in planning a suburban country; in soil surveys and land use planning: Soil Sci. Soc. of America and American Soc. of Agronomy, pp. 15-30. (**)

WILSON, H.E. (1972) - The geological map and the civil engineer - Proceedings Int. Geol. Cong., Montreal. (**)

WILLIAMS, J.W. et alii(1978) - Geologic mapping for coastal zone planning in California. Back ground and examples. Environmental geology, V. 2, nº 3, pp. 151-163, U.S.A. (*)

WHITE, G.W. (1972) - Eng. implications of stratigraphy of glacial deposits. 24th I.G.C., section 13, pp. 76-82, Montreal. (**)

WOLOSHIN, A.J. (1970) - Geonvironmental information systems. Their use in urban planning. 1º Congresso Internacional da I.A.E.G., pp. 871-881.(*)

WORTMANN, H. (1949) - Explanation to the geological and geotechnical map of gelsenkirken (in german).

WURM, F. (1973) - Geotechnical maps of Holstein and Hamburg (in german).

ZARUBA, Q. (1946) - Geologic research in turnov territory in view of the new city plan (in czechoslovakian).

ZARUBA, Q. (1948) - Geological background of foundation conditions in downtown Prague. Geotecnia V. 5, Prague (in czechoslovakian). (**)

ZARUBA, Q.; HROMADA, K. (1950) - Geotechnical study of Kutna-Hora territory. Geotechnica V. 9, Prague.

ZARUBA, Q.; SIMEK, R. (1964) - Analysis of geotechnical characteristics of Mala Strana territory (in czechoslovakian).

ZARUBA, Q. (1968) - The influence of geology on the development of the city of Prague - Proceedings 23rd Int. Geol. Cong., Prague. (**)

ZARUBA, Q. (1974) - Mineral resources and their protection in regional planning. 2º CIAEG, V. 2, pp. III - 8 - III - 10, São Paulo. (**)

ZARUBA, Q. (1974) - Mineral resources and their protection in regional planning - Proceedings 2nd Int. Cong. Eng. Geol., São Paulo. (**)

ZARATIN, S. (1976) - Considerações sobre a aplicação dos estudos de fisiografia aos planos de desenvolvimento urbano e regional. 1º Congresso Bras. de Geologia de Engenharia, V. 3, pp. 343-354, Rio de Janeiro.(**)

ZEEGOFER, Y.O. (1984) - Theoretical aspects in studying geological environment. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17, Moscou. (**)

ZEMAN, M. (1968) - Engineering geological maps for urban planning and construction in Czechoslovakia - Proceedings 23rd Int. Geol. Cong., Prague. (*)

ZHIGALIN, A.D. et âlii (1982) - Territorial zoning of large cities by the degree of impact of technogeneous physical fields. Proc. 4º Congresso Internacional da I.A.E.G., V. 1, pp. I -133 - I -138, Nova Dely. (**)

ZIANGIROV, R.S. et alii (1984) - Forecasting exogenic geological processes limiting the use of the geological environment in urban areas. 27º Congresso Internacional de Geologia, V. 8, section 17, Moscou. (**)

ZENTRALES GEOLOGISCHE INSTITUT (1960) - Methods and preparation of geotechnical mpas, Berlin (in german).

ZENTRALES GEOLOGISCHES INSTITUT (1964) - Geotechnical maps, Berlin (in german).

ZOLOTAREV, O.S. (1976) - Engineering and geological substantiation of town planning and reconstruction under complex geological conditions. Mem. Soc. Geol. It. nº 14, pp. 319-326, 1 tab., Itália. (**)

ZOLOTAREV, G.S.; NOVOSELSKY, F.A. (1977) - Ancient and recent landslides and rockfalls in the skiby zone of the south east carpathians and geological regularities of their formation - Proceedings Symp. Int. Ass. Eng. Geol., Prague. (**)

ZILBERMANN, I. e outros (1976) - Estudo de destinação do uso do solo na região metropolitana de Porto Alegre. 1º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, V. 3, pp. 388-419, Rio de Janeiro. (**)

ZUQUETTE, L.V. (1981) - Mapeamento geotécnico preliminar da região de São Carlos. EESC-USP, Dissertação de Mestrado. (**)

ZUQUETTE, L.V.; GANDOLFI, N. (1984) - Contribuição à cartografia geotécnica da Grande Cuiabá - MT. 4º Congresso Bras. de Geol. de Engenharia, V. 2, pp. 109-118, Belo Horizonte. (**)

ZUQUETTE, L.V.; GANDOLFI, N. (1984) - Problemas ambientais na região Sudeste no Estado de MT. 4º Congresso Bras. de Geol. de Engenharia, V. 2, pp. 241-253, Belo Horizonte. (**)

2- ÁREAS AFINS

(1) FUNDAÇÃO
(2) REJEITOS SÉPTICOS
(3) ESTRADAS
(4) IRRIGAÇÃO
(5) MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO
(6) ESCAVABILIDADE
(7) ERODIBILIDADE
(8) ESTABILIDADE DE TALUDES
(9) OBRAS ENTERRADAS
(10) REGIONAL
(11) PENETRÔMETROS
(12) DIVERSOS

A.B.N.T. (1986)-Projeto e execução de fundações, NORMA-NBR 6122. (1)

ACKROYD, L.W. (1985) - Some Nigerian laterites. Tropicals' 85, V. 1, pp. 29-38, Brasil. (3,5)

AGG, T.R. (1929) - The construction of roads and pavements. McGroaw - Hill Book Company, INC. (3)

AITCHISON, G.D. (1973) - Twenty - Five years of application of soil survey. principles in the practive of foundation engineering. Geoderma nº 10, pp. 99-112, Netherlands. (1)

ALMEIDA, F.F. (1964) - Geologia do Estado de S.Paulo. Inst. Geográfico e Geológico. Bol. nº 41. (10)

ALLEMEIER, K.A. (1973) - Application of pedological soil surveys to highway engineering in Michigan. Geoderna nº 10, pp. 87-98, Netherlands. (3)

ANNON (1972) - Manuel sur les routes dans les zones tropicales et desertiques, V. 1,2 e 3. Ministére de la coopération, France. (3)

ANNON (1977) - The description of rock masses for engineering purposes. Q. JL. Engng. Geolog., V. 10, pp. 355-388, Grã Bretanha. (12)

AUBERTIN, M.; LAROCHELLE, F. (1984) - Durabilité des granulats: l'essai au sulfate. Bulletin of the I.A.E.G., nº 29, pp. 335-338, Germany. (5)

ARENA, A. (1970) - Importância da pedologia nos estudos da irrigação. Anais II Seminário Nacional de Irrigação, Porto Alegre. (4)

AZEVEDO NETO, J. de (1970) - Qualidade de águas e aspectos sanitários da irrigação. Anais II Seminário Nacional de Irrigação, Porto Alegre. (4)

AZEVEDO, A.B. (1982) - A laterita Acreana utilizada como agregado graúdo no concreto. Dissertação E.E.S.C. - USP, São Carlos. (5)

BABKOV, V.; ZAMAKHAYEV, M. (1967) - Highway engineering. Mir. Publisheis, Moscou. (3)

BAIN, G.L.; HANSEN, P. (1981) - Geologia and hydrologia implications of hazardous wastes management rules on siting in North Carolina. Bull. of the Assoc. of Eng. Geologists, V. XVIII, nº 3, pp. 267-275. (2)

BALLIVY, G.; DAYRE, M. (1984) - Corrélations entre les propriétés physico-mécaniques des roches et le comportement des granulats manufacturés. Bulletin of the I.A.E.G, nº 29, pp. 339-342, Germany. (5)

BARATA, F.E. (1981) - Algumas considerações críticas sobre "Lateritas" e "Materiais la teríticos" - Necessidade de terminologia Brasileira adequada. Simpósio Bras. de Solos Tropicais em Enga., pp.308-323, R.Janeiro. (3,5)

BARRETO, G.B. (1982) - Irrigação: princípio, métodos e prática. Ed. Instituto Campineiro de ciência agrícola, Campinas. (4)

BARONIO, G. (1984) - Granulats réactifs aux alcalis utilisés en Italie. Bulletin of the I.A.E.G., nº 30, pp. 183-186, Germany. (5)

BARISONE, G. (1984) - Petrographic analysis of aggregates related to alkali silica reaction. Bulletin of the I.A.E.G., nº 30, pp. 177-181, Germany. (5)

BEDARD, C.; BALLIVY, G.; AITCIN, P.C. (1984) - Rôle des caractéristiques physico-mécaniques des granulats sur la résistance en compression de bétons a très haute résistance. Bulletin of the I.A.E.G., nº 30, pp. 187-191, Germany. (3,5)

BELL, R.A.; SINGH, J.P. (1973) - Comparison relative densities estimated using different approaches. A.S.T.W. - STP - 523, pp. 455-462, Los Angeles. (12)

BELL, F.G. (1981) - Engineering properties of soils and rocks, Butlerworths. (11)

BOGOMOLOV, G. - Hydrogéologie et notions de géologie d'ingénieur. Editions de la Paix, Moscou. (12)

BOURGUET, J.L. et Al. (1985) - Essai de classification des sols pour les terrassements. Bulletin of the I.A.E.G., nº 31, pp. 25-33, Paris. (3)

BOUWER, H. (1978) - Groundwater hydrology. Mc Graw-Hill Kogakusha, Ltd. (International studente edition). (2,4)

BRAND; BRENNER (1981) - Soft Clay engineering - Elsevier scientific Publishing company. (1,3,12)

BRAUND, E.W. (1985) - Geotechnical engineering in tropical residual soils. Tropical's 85, V. 3, pp. 23-91, Brasília. (12)

BROMS; BERGDAHL (1982) - The weight sounding test (WST) ESOPT-II. (11)

BROWN, H.S.; LE GRAND, H.E. (1981) - Perspective on management and disposal of hazardous wastes. Bull. of the Assoc. of Eng. Geologists, V. XVIII, nº 3, pp. 231-235, U.S.A. (2)

BURTON, A.N. (1976) - The use of geophysical methods in engineering geology. Part 1: seismic techniques. Ground Engineering; January. (11)

BUENO; VILLAR (1984) - Mecanica dos Solos. Deptº de Geotecnia - EESC-USP, São Carlos. (12)

BOUMA, J.; BEATTY. M.T. (1973) - Application of soil surveys to selection of sites for on site disposal of liquid House Hold Wastes. Geoderma nº 10, pp. 113-122, Netherlands. (2)

CARVALHO; MEDEIROS (1980) - Classificação de maciços rochosos. Seminário de disciplina da P.G., Escola Politécnica - USP. (12)

CARVALHO, A. et Al. (1974) - Sedimentos neocenozóicos na área de Campinas, Estado de São Paulo. Anais do 21º Congresso Brasileiro de Geologia, V. 1, pp. 59-71, Porto Alegre. (10)

CARTWRIGHT, K. (1982) - Bull. of the Assoc. of Eng. Geologists. V. XIX, nº 2, pp. 197-201, U.S.A. (2)

CASTANI, G. (1968) - Prospection et explotation des eaux souterraines. Dunod, p. 717, Paris. (4,12)

CASSAN, M. (1982) - Los ensayos "insitu" en la mecanica del suelo. Suejicu cion e interpretation. Tomo I, editores técnicos associados, S.A., pp. 429. (1,11)

CHOWDHURY, R.N. (1978) - Slope analysis. Elsevier scientific publishing company. (8)

CESP (1982) - Métodos de Ensaio Agregados. (V. 2) - Publ. laboratório Central, São Paulo. (5)

COEN, G. (1973) - Soil survey and interpretation procedures in mountainous water on lakes national park, Canada. Geoderma, nº 10, pp. 75-86, Netherlands. (7,12)

CRISTOFOLETTI, A. (1968) - O fenômeno morfogenético no município de Campinas. Notícia Geomorfológica, V. 8, nº 16, pp. 1-97, Campinas. (10)

D.A.E.E. (1981) - Estudo de Águas Subterrâneas - Região Administrativa de Campinas. V. 2, Ilus. lams. tabs. grafs. anexos, São Paulo. (10)

DAHLBERG, R. (1974) - Penetration testing in Sweden - ESOPT-I. (11)

DAKER, A. (1973) - Água na agricultura (irrigação e drenagem), V. 3, Livraria Freitas Bastos S.A., Rio de Janeiro. (4)

DARBIN, M. et Al. (1977) - Expérience et recherches concernaut la durabilité des armatures de terre armée. Bull. Liaison Labo P. et Ch., nº 99, pp. 25-39, França. (12)

DASKALOVAL, L. (1984) - Resistance to polishing of roadmaking aggregates from Bulgaria. Bulletin of the I.A.E.G., nº 29, pp. 349-354, Germany. (5)

DANIELSEN, S.W.; RUESLATTEN, H.G. (1984) - Feldspar and mica. Key minerals for fine aggregate quality. Bulletin of the I.A.E.G., nº 30, pp. 215-219, Germany. (5)

DENIS, A. et Al. (1979) - L'identification des roches par l'indice de continuité. Proc. of the 4º International Congress on roch mechanics, V. 2, pp. 95-98, Montreal. (5,12)

DENEUFBOURG, G.; SARCIA, J. (1974) - Proprietes et classification des materiaux naturel de construction. Proc. of the second International Congress of the I.A.E.G., V. 1, pp. IV-17.1-17.5, Brasil. (5)

EGE, J.R. (1985) - Engineering geological site appraisal of the Federal Capital Territory, Nigéria. Bulletin of the I.A.E.G., nº 31, pp. 71-79, Paris. (1,8,12)

ENGLAND, H.N. (1964) - Problems of irregates areas. Water resources use and management, E.S. Hills, ed., pp. 399-418, U.S.A. (4)

ESCARIO, J.L.B. (1954) - Traité des rocks . Dunov, Pàris. (12)

FAO (1973) - Soil - Moisture and irrigation studies II, Viena. (4)

FARMER, I. (1963) - Engineering Behaviour of rocks . Chapman and Hall Ltd., London. (12)

FRAENKEL, B.B. (1980) - Engenharia rodoviária. Guanabara dois, Rio de Janeiro. (3)

FRANKLIN, J.A. (1974) - Rock Quality in relation to the quarrying and performance of rock construction materials. Proc. of the second International Congress of the I.A.E.G., V. 1, pp. IV-Pc-2.1 - 2.11, Brasil. (5)

GALOS, M. (1984) - Critique des essais pétrophysiques et de la qualification des granulats en Hongrie, proposition de modification. Bulletin of the I.A.E.G., pp. 51-54, Germany. (5)

GANDOLFI et alii(1980) - Ensaios de laboratório em geologia. Departamento de Geotécnia. EESC-US São Carlos. (12)

GARDENEISTER; TAMMIRINNE (1974) - Penetration testing in Finland. ESOPT-I. (11)

GARDNER, C.H.; CONRAD, S.G. (1981) - Regional geológic studies for hazardous waste disposal in North Carolina. Bull. of the Assoc. of Eng. Geologists, V. XVIII, nº 3, pp. 253-259. (2)

GEHLING, W.Y.Y. et Al. (1986) - Use of field equipment direct shear for the dimensionina of transmission lines settled on lateritz soils. 5th International I.A.E.G. Congress, V. 3, pp. 799-802, Buenos Aires. (1,12)

GLOVER JR, E.W. (1981) - Role of the geotechnical consultant in siting suitable áreas for hazardous waste dispcsal. Bull. of the Assoc. of Eng. Geologists, V. XVIII, nº 3, pp. 227-230, U.S.A.(2)

GOODMAN, R.E. (1980) - Introduction to rock mechanics. Johnwiley so Sons, U.S.A. (12)

GOLOMBEK, S.; AOKI, N. (1985) - Peculiarities "in situ" Behavior of tropical lateritic and saprolitic soils in their natural conditions - Building Foundations. Progress report - ABMS, pp. 222-238,Brasil. (1)

GONZALEZ, T.T. (1984) - Les granulats siliceux en catalogne, Espagne. Bull. of the I.A.E.G., nº 29, pp. 81-83, Germany. (5)

GOSWAMI, S.C. (1984) - Influence of geological factors on soundness and abrasion resistance of road surface aggregates: a case study. Bull. of the I.A.E.G., nº 30, pp. 59-61, Germany. (5)

GRANT, K. (1974) - Laterites, Ferricretes, Bauxites and silcretes. Proc. of the second International Congress of the I.A.E.G., V. 1, pp. IV-31.1 - 31.8, Brasil. (3,5)

GRANT, K. (1974) - The composition of some Australian laterites and "Lateritic" Gravels. Proc. of the second International Congress of the I.A.E.G., V. 1, pp. IV-32.1 - 32.16, Brasil. (3,5)

GUERRA, A.T. (1982) - Boletim geográfico, nº 10 (7), pp. 216-218, São Paulo. (10)

HALLEN, A. (1974) - Swedish Geotechnical Institute. ESOPT-I. (11)

HARALDSSON, H. (1984) - Relations between petrography and the aggregate properties of Icelandic rocks. Bulletin of the I.A.E.G., nº 30, pp. 73-76, Germany. (5)

HARTLEY, A. (1974) - A review of the geological factors influencing the mechanical properties of road surface aggregates. Q. JL. Engineering Geol., V. 7, pp. 69-100, Grã Bretanha. (5)

HENAU, A. de (1982) - The use of a light percussion sounding apparatus in road engineering. ESOPT-II. (11)

HAGA, T.; SAITO, J. (1983) - A new crushing test for rock excavation properties. Proc. of the 5º International Congress on rock mechanics, V. 2, pp. E-227 - E-230, Melbourne. (6)

HOECK, E.; BRAY, I.W. - Rock slope engineering. The intitution of Mining and Metallurgy 1974, Londres. (8)

HOLTZ, W.G. (1973) - The relative density approach - Uses, testing requirements, reliability and shortcomings. A.S.T.M. - STP - 523, pp. 5-17, Los Angeles. (12)

HUGDAHL, H.; DAHL, R. (1979) - Mapping of soils for engineering and planning purposes, application of simple seismic, resistivity and Boring Techniques. Preliminary results. Bulletin of the I.A.E.G., nº 19, pp. 275-279. (11,12)

HDSON, N. (1971) - Soil conservation. Cornell University Press. Ithaca, New York. 2a. Edição. (7)

HVORSLEV, M.J. (1949) - Subsurface exploration and sampling of soils for civil engineering purposes. Committée on sampling and testing soil mechanics and foundations Division-ASCE_ Waterways Experiment Station. (11,12)

HUDEC, P.P. (1984) - Quantitative petrographic analysis of aggregate. Bulletin of the I.A.E.G., nº 29, pp. 381-385, Germany. (5)

IPT (1981) - Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. Divisão de Minas e Geologia Aplicada, V. 1 (Memorial), V. 2 (Mapa), São Paulo. (10)

IPT (1981) - Estudo de viabilidade técnico-econômica de irrigação das micro regiões sertão Alagoano e Batalha. Publ. IPT, nº 118. (4)

I.S.R.M. (1983) - Métodos para descrição Qualitativa de descontinuidades em maciços rochosos. Tradução ABGE e CBMR. (12)

IMAI; TOUNOUCHI (1982) - Correlation of N value with S-wave velocity and shear modulus. ESOPT-II. (11)

I.S.R.M. (1972) - Suggested methods for determining the unixial compressive Strenght od rock materials and the point Load Strenght index. Commission on Standarization of Laboratory and field test. Committée ou Laboratory tests. (12)

JAEGER, J.C.; COOK, N.G.W. (1969) - Fundamentals of rock mechanics. Methuen & Co Ltda, London. (12)

JONES, R.H.; LOMAS, K.J. (1984) - A comparison of methods of assessing frost susceptibility. Bulletin of the I.A.E.G., nº 29, pp. 387-391, Germany. (5,12)

KASA, I.; SUBERT, I. (1984) - Hungarian experiences garned with the aggregate abrasion test. Bulletin of the I.A.E.G., nº 29, pp. 393-395, Germany. (5)

KATE, J.M. (1982) - Correlation between SPT values and electrical resistivities of subsulface strata. ESOPT-II. (11)

KASI, A.; AL-MANSON, Z.R. (1979) - Influence of geological factors on abrasion and soundness characteristics of aggregates. Engineering Geology, nº 15, pp. 195-203. (5)

KERSHAW, D.R. (1984) - Aspects of aggregate production in Queensland, Austrália. Bulletin of the I.A.E.G., nº 29, pp. 107-110, Germany. (5)

KLEYN e outros (1982) - The application of a portable pavement dynamic cone penetrometer to determine in situ bearing properties of road pavement layers and subgrades in South Africa. (11)

KIRKBY; MORGAN (1980) - Soil Erosion. John Wiley & Sons. (7)

KUWAHARA, K.; NAKAMURA, Y. (1984) - Deterioration characteristics of aggregates. Bulletin of the I.A.E.G., nº 29, pp. 397-400, Germany. (5)

LADEIRA, F.L.; GOMES, M. (1985) - Índices de qualidade num gnaisse pelo ensaio Windsor. Solos e Rochas, V. 8, nº 2, pp. 15-19, Rio de Janeiro. (5)

LAMA, R.D.; VUTU KURI, V.S. (1978) - Handbook or mechanical properties of rocks. V. 1,2,3 e 4. Transtech publications. (12)

LADEIRA, F.L.; GOMES, M. (1985) - Índices de qualidade num gnaisse pelo ensaio Windsor. Solos e Rochas, V. 8, nº 2, pp. 15-19, São Paulo. (5)

LE GRAND, H.E. - System for evaluation of contamination potential of some waste discopal sites. JL. Amer. Water Works Assoc. 56 (8), pp. 959-967, 969-970, 974, U.S.A. (2)

LEINZ, V.; SOUZA CAMPOS, J.E. (1977) - Guia para determinação de minerais. Companhia Editora Nacional, São Paulo. (12)

LEMOS, R.C. et alii(1970) - Subsídios para a classificação das terras para irrigação. Anais II Seminário Nacional de Irrigação, Porto Alegre. (4)

LE ROUX, A.; CADOR, C. (1984) - Importance de la pétrographie dans l'approche des mécanismes de la réaction alcali-granulat. Bulletin of the I.A.E.G., nº 30, pp. 255-258, Germany. (5)

LEPSCH e outros (1983) - Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. 4a. Aproximação. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.(4,7,10)

LINDSAY, J.D. et Al. (1973) - Soil survey for urban development. Geoderma, nº 10, pp. 35-45, Netherlands. (2,4,6,7,8,9)

LOPES VERGARA, M.L. - Manual de fotogeologia. Servicio de publicaciones de la J.E.N., Madrid. (12)

LOUGHRY, F.G. (1973) - The use of soil science in sanitary Landfill selection and management. Geoderma, nº 10, pp. 131-139, Netherlands. (2)

LUEDER, D.R. (1959) - A basic system for designation maps units on aerial photographs, aerial photographic interpretation, Mc Graw-Hill Book, Appendix B., pp. 436-440, U.S.A. (12)

MAHALIK, N.K.; DAS, P.K. (1982) - Engineering geology of laterites around Bhubaneswar, India. Proc. of the IV International Congress of the I.A.E.G., V. II, pp. II-209 - II216, Nova Dely. (5,12)

MALOMO, S. (1982) - The use of the WORD "Laterite" in engineering geology- A review. Proc. of the IV International Congress of the I.A.E.G, V. II, Theme I, pp. II-201 - II-208, Nova Dely. (3,5,12)

MENDES PEREIRA, N. A.; ARAÚJO, J.S.; MONTEGELLI, J.J. (1984) - Gravel deposits survey in south central Brazil. Bulletin of the I.A.E.G., nº 29, pp. 141-145, Germany. (10)

MOHANE e outros (1970) - The dynamic cone penetration test. Civil engineering - ASCE - February 1974, pp. 49-50. (11)

MELFI, A.J.; BITTENCOURT, I. (1962) - Mapa Geológico de Campinas. Congresso Brasileiro de Geologia, Porto Alegre. (10)

MONJOIE, A.; SCHROEDER, C.; ZEIMET, M.J. (1984) - Etudes pétrographiques en relation avec la prévision et le contrôle de qualité des granulats. Bulletin of the I.A.E.G., nº 29, pp. 407-409, Germany. (5)

MILLER, D.G.; ALEXANDER, W.J. (1981) - Geology aspects of waste disposal site evaluation. Bull. of the Assoc. of Eng. Geologists, V. XVIII, nº 3, pp. 245-251, U.S.A. (2)

MUROMACHI e outros (1974) - Penetration testing in Japan - ESOPT-I. (11)

MILJANIC, S.; PAP, I.; OPACIC, D. (1984) - Influence of the type and degree of alteration of andesite and dacite on the quality and life of asphaltic concrete. Bulletin of the I.A.E.G., nº 30, pp. 41-45, Germany. (3,5)

NAGARAJ, T.S.; MURTHY, B.R.S. (1983) - Rationalization of skenpton's compressibility equation. Géotechnique, V. 33, nº 4, pp. 433-443.(12)

NGOC LAN, T. (1985) - Deux Nouveaux essais identification des sols argileux. Anais Tropicals'85, V. 1- pp. 131-144, Brasília. (12)

NGOC LAN, T. (1981) - Utilization de L'essai au bleu de méthylene eu terrassement routier. Bull. Liaison Labo. P. et Ch., nº 111, pp. 5-16, Paris. (12)

NEEB, P.R.; DANIELSEN, S. (1984) - Evaluation of Quaternary aggregate resources in Norway. Bulletin of the I.A.E.G., nº 29, pp. 129-135, Germany. (5)

NOGUEIRA, J.B. (1979)- Amostragem e reconhecimento do sub solo. Apostilha E.E.S.C. - USP. (11)

NOGAMI, J.S.; VILLIBOR, D.F. (1985) - Additional considerations about a new geotechnical classification for Tropical Soils. 1a. International Conference on geomechanics in tropical lateritic and saprolitic soils A.B.M.S., pp. 165-174, Brasília. (12)

NOGAMI, J. et Al. (1985) - Characterization, identification and classification of tropical lateritic and saprolitic soils for geotechnical purposes. Progress Report; A.B.M.S., pp. 3-8, Brasil. (12)

NOGAMI, J. et Al. (1985) - Peculiarities of tropical lateritic and saprolitic soils used as construction materials: selection, control and acceptance criteria - ROADS; Progress Report - A.B.M.S.; pp. 329-404, Brasil. (3)

NOGAMI, J.S.; VILLIBOR, D.F. (1981) - Uma nova classificação de solos para finalidades rodoviárias. Anais do Simpósio Brasileiro de solos tropicais em engenharia, pp. 30-41, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro. (3)

NUÑEZ, E.; MICUCCI, C.A. (1985) - Engineering parameter in residual soils. Tropical's 85; pp. 383-395, Brasília.(12)

O'FLAHERTY, C.A. (1974) - Highways, V. 1 e 2, Goward Arnold Ltda, London.(3)

OLA, S.A. (1980) - Mechanical properties of concretionary laterities from raiu forest and savann att zones of Nigéria. Bull. of the I.A.E.G., nº 21, pp. 21-26, Alemanha. (3,5,12)

OLIVEIRA, J.B. et Al. (1979) - Levantamento pedológico semi detalhado dos solos do Estado de São Paulo. Quadrícula de Campinas. I.B.G.G., Rio de Janeiro. (10)

OLIVEIRA, J.B. (1980) - Características morfológicas, analíticas, limitações e aptidão agrícola dos solos da Quadrícula de Campinas. Instituto Agronômico, Circular nº 109, p. 79, Campinas. (10)

PALADINO, L. (1985) - Fundações de torres de linha de transmissão. Seminário de Engenharia de Fundações Especiais, V. II, pp. 227-236.(1)

PASTORE, E.L. (1986) - Peculiarities of compacted tropical selt soils as construction materials in roads. 5th International I.A.E.G. Congress, V. 5, pp. 1681-1686, Buenos Aires. (3)

PASTORE, E.L. (1986) - Contribuição ao tema geotécnica e meio ambiente - EROSÃO. 8º Congresso Brasileiro de Mecânica dos solos e engenharia de fundação, V. 5, pp. 43-54, Porto Alegre. (7)

PININSKA, J. (1986) - Surfaces wave velocity measurement as a laboratory non destructive control of the rocks properties. 5th International I.A.E.G. Congress, V. 1, pp. 59-66, Buenos Aires. (11)

PERES RODRIGUES, F. (1974) - Modelus of elasticity of a rock obtained from the moduli of elasticity of its constituents. Proc. of the International Congress of the I.A.E.G., V. 1, pp. III-13.1 - 13.5, Brasil. (12)

POKORNY, A.G. (1984) - Classification des granulats pour les couches de roulement des chaussées. Bulletin of the I.A.E.G., nº 30, pp. 119-121, Germany. (5)

PUY HUARTE, J. (1977) - Procedimientos de sondeos. Servicio de publicaciones de la J.E.N., Madrid. (11)

QUEIROZ DE CARVALHO, J.B. (1984) - Lateritic aggregate used to fabricate concrete. Bulletin of the I.A.E.G., nº 30, pp. 461-463, Germany.(3,5,12)

RADIC, J. (1986) - Etude des sols non cohérents utilisés en constrution routière. 5th International I.A.E.G. Congress, V. 5, pp. 1503-1508, Buenos Aires. (3)

RODRIGUES, L.F.; FONSECA, J.D. (1986) - Seismic reflexion for geotechnical exploration. 5th International I.A.E.G. Congress, V. 1, pp. 67-74, Buenos Aires. (11,12)

ROBINSON, L. (1974) - Lowcost geophysical well logs. Quart. Journ. Eng. Geol., V. 7, pp. 207-215. (11,12)

R.R.F. (1952) - Soil mechanics for road engineering. Her majesty's stationery office. (3)

ROBERTS, G.D. (1970) - Soil formation and engineering applications. Engineering Geologists, V. VII, nº 182, pp. 87-105, U.S.A.(12)

ROYSTER, D.L. (1978) - Exacavation characteristic designations for materials identified in field investigations. Bull. Ass. of Eng. Geologists, V. XV, nº 4, pp. 341-354, U.S.A. (6,9)

RUESLATTEN, H.G.; HOLM, J.V. (1984) - Geochemical properties of aggregates concrete quality. Bulletin of the I.A.E.G., nº 30, pp. 293-296, Germany. (5)

SAAD, A.M. et alii (1978) - Contribuição dos estudos geológicos-geotécnicos para implantação do projeto de irrigação do Distrito Agroindustrial de Jaibá - Município de Manga- MG. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, V. 2, pp. 111-124, São Paulo. (4)

SAAD, A.M. et alii (1984) - Delimitação das classes de terra para irrigação com base em parâmetros geológicos, geomorfológicos e pedológicos na região do Pontal do Paranapanema - SP. Anais do 4º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, V. 2, pp. 393-405, Belo Horizonte. (4)

SALINAS, J.L. et alii (1978) - Practical correlations between petrographic characteristies and physical properties of roadstones. Proc. of the 3º International Congress of the I.A.E.G., pp. 288-306, Madrid. (3,5)

SALOMÃO, F.X. et alii (1981) - O estudo do meio físico como subsídio para a identificação de áreas potencialmente irrigáveis. Anais do 3º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, V. 1, pp. 285-300, Itapema - SC.(4)

SBRIGHI NETO, C.; DANTAS, F.A.S. (1986) - Theuse of lateritic concretion of several sources as concrete aggregates. 5th International I.A.E.G. Congress, V. 5, pp. 1687-1692, Buenos Aires. (3,5)

SCHROEDER, C.H.; VANDEN GYNDE, P.H. (1978) - Recherches de géologie de L'inginieur sur les granulats routiers de natura sedimentaire. Engineering Geology, 12, pp. 49-72, Holanda. (3,5)

SCHNEIDER, W.J. (1970) - Hydrologic implications of solid waste disposal. U.S. Geol. Sur. Circ., 601-F, pp. 1-10, U.S.A. (2)

SANTOS, M.T.N. et Al. (1981) - Utilização da pedologia, em um estudo geológico-geotécnico para implantação do projeto de irrigação do Distrito Agroindustrial do Jaibá. Anais do 3º Congresso Bras. de Geol. de Eng., V. 1, pp. 401-416, Itapema. (4,7,9)

SELIG, E.T.; LADD, R.S. (1973) - Evaluation of relative density measurements and applications. A.S.T.M. - STP - 523, pp. 487-504, Los Angeles. (12)

SENNESET, N. (1974) - Penetration testing in Norway. ESOPT-I. (11)

STEFANOFF; BEJKOFF (1974) - Penetration testing in Bulgaria. ESOPT-I. (11)

TAVENAS, P.A. e outros (1973) - Accuracy of relative density measurements: Results of a Comparative test Program. A.S.T.M. - STP - 523, pp. 18-60, Los Angeles. (12)

TIEDEMANN, D.A. (1973) - Variability of laboratory test results. A.S.T.M.- STP - 523, pp. 61-73, Los Angeles. (12)

TKACHUR, E.I.; TKATCHOUK, E.I. (1978) - Results of the multidimensional correlation analysis of the solid rock properties. Proc. of the 3º International Congress of the I.A.E.G., , pp. 339-346, Madrid. (12)

TODD, D.K. (1980) - Ground water hydrology. John Wiley & Sons N.Y. (2,12)

TOGNON, A.A. (1985) - Glossário de termos técnicos de geologia de engenharia. A.B.G.E., p. 139, São Paulo. (12)

TOURENQ, C. (1974) - Proprietes et classification des materiaux naturels de construction. Proc. of the second International Congress of the I.A.E.G., V. 1, pp. IV-GR.1 - 35, Brasil. (5)

TOURENQ, C.; FOURMAINTRAUX, D. (1974) - L'indice de qualite des roches, quelques aplications. Proc. of the second International Congress of the I.A.E.G., V. 1, pp. IV-20.1 - 20.8, Brasil. (5)

TOUSSAINT, A. (1984) - Use of aggregates from regional deposits in road construction. Bulletin of the I.A.E.G., nº 30, pp. 137-139, Germany.(5)

TOWNSEND, F.C. (1973) - Comparisons of vibrated density and standart compaction tests on sands with varyng amounts of fines. A.S.T.M. - STP - 523, pp. 348-363, Los Angeles. (12)

TAYLOR JR, G.L. (1981) - Land treatments site evaluation in southeastern mountainous areas. Bull. of the Assoc. of Eng. Geologists, V. XVIII, nº 3, pp. 261-266. (7,8,12)

TRAUTMANN, C.H.; KULHAWY, F.H. (1986) - Engineering geologic planning for electric transmission structures. 5th International I.A.E.G. Congress, V. 5, pp. 1539-1546, Buenos Aires. (12)

VARGAS, M. (1974) - Engineering properties of residual soils from South-Central region of Brazil. 2º Congresso Internacional da I.A.E.G., São Paulo. (10)

VAN DER SLUYS, P.; OVAA, I. (1973) - Dike Breaches and soil conditions. Geoderma nº 10, pp. 141-150, Netherlands. (12)

VARAZASHVILI, L. et Al. (1978) - On the prediction of variability of soil properties and engineering geological conditions on the irrigated territories. Proc. of the 3º International Congress of the I.A.E.G., V. 3, pp. 347-349, Madrid. (4,12)

VILLELA, S.M.; MATTOS, A. (1975) - Hydrogeologia aplicada. Mc Graw-Hill.(12)

VILLIBOR, D.F. (1981) - Pavimentos Econômicos: Novas considerações e tese Doutorado, E.E.S.C. - USP, São Carlos. (3)

VILLIBOR, D.F.; NOGAMI, J.S. (1985) - Controle tecnológico das Bases de "Solo arenoso fino laterítico". 20a. Reunião anual de pavimentação, Fortaleza. (3)

VARGAS, M. (1982) - Fundações de Edifícios Escola Politécnica - USP - Apostilha, p. 294. (1,6,9)

WELLS, N. (1973) - The properties of New Zealand soils in relation to effluent disposal. Geoderma nº 10, pp. 123-130, Netherlands. (2)

WELBY, C.W. (1981) - A graphical approach to prediction of ground water pollutant movement. Bull. of the Assoc. of Eng. Geologists, V. XVIII, nº 3, pp. 237-243, U.S.A. (2)

WITHERS, B.; VIPOND, S. (1977) - Irrigação, projeto e prática - E.P.U. e EDUSP. (4)

WOOLF, D.O. et Al. (1960) - The identification of rock types. HRB - Compendium 2, (Texto 6), pp. 139-157, U.S.A. (12)

WIEGERS, H. (1984) - Inventory of aggregates by geotechnical classification. Bulletin of the I.A.E.G., nº 29, pp. 187-195, Germany. (5)

WESTERVELD, G.J.W.; VAN DEN HURK, J.A. (1973) - Application of soil and interpretive maps to non - agricultural land use in the Netherlands. Geoderma nº 10, pp. 47-65, Netherlands. (12)

YODER, G.J.; WITCZAK, M.W. (1975) - Principles of pavement design. W.leg Interscience. (3)

YOUNG, R.P. (1979) - The application os spectral analysis to rock quality evaluation for mapping purposes. Bulletin of the I.A.E.G., nº 19, pp. 268-274. (12)

ZARUBA, Q.; MENCL, V. (1969) - Landslides and their control. Elsevier, Praga. (8)

ZATLER, B.; LENGAR, Z. (1984) - Chemical analysis of mineral aggregates for concretes. Bulletin of the I.A.E.G., nº 30, pp. 305-306, Germany. (5)