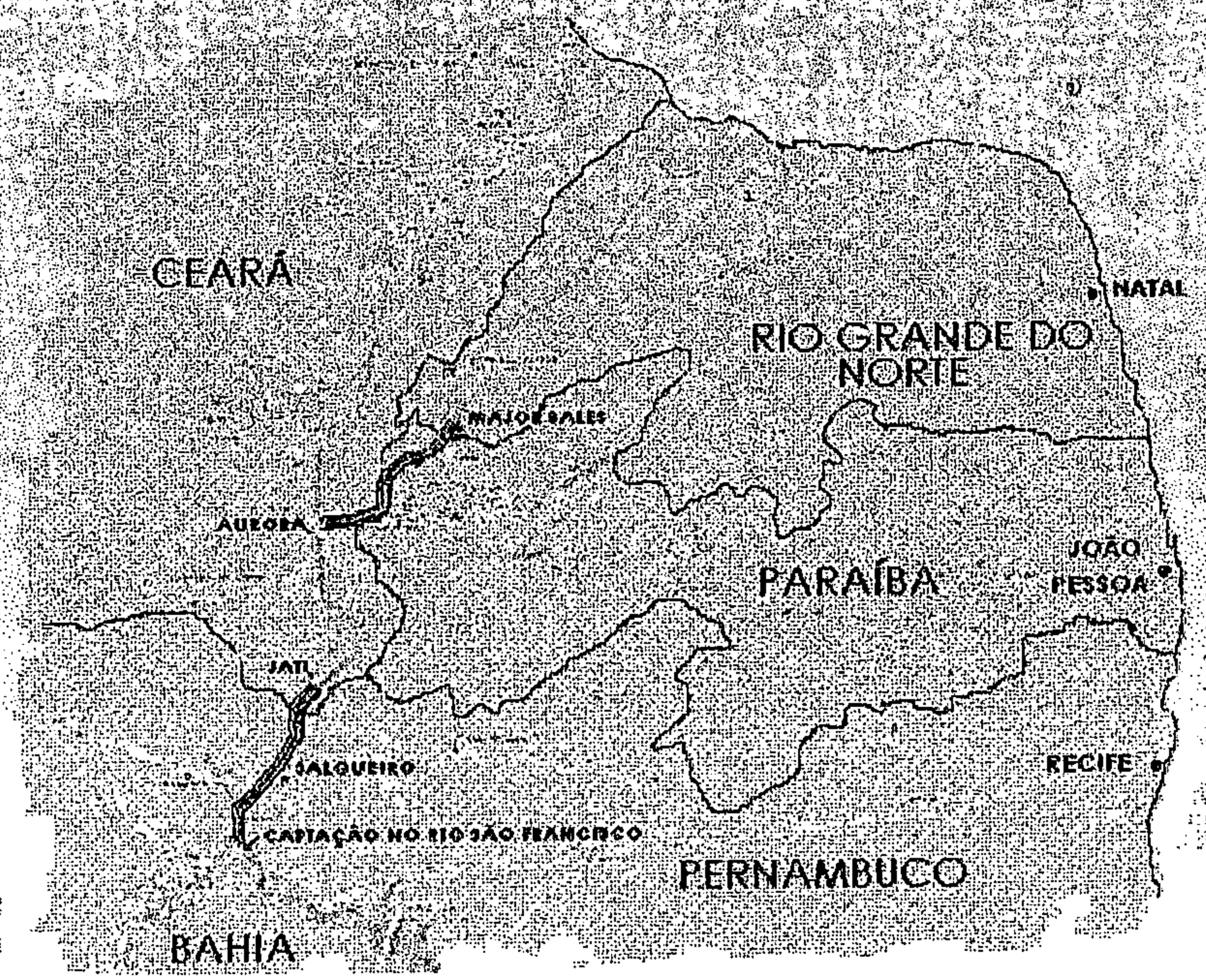
Ministério da Integração Regional
Secretaria de Irrigação

PROJETO DE DERIVAÇÃO DAS ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO
PARA REGIÕES SEMI-ÁRIDAS DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO
CEARÁ, PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE

CANAL DA ESPERANÇA



São Francisco - Jati
Projeto Básico - Estudos Básicos
Volume IX - Geologia e Geotecnia
IX.2 - Estações Elevatórias
Texto e Ilustrações

dezembro/1994

C P R
BIBLIOTECA

DERIVAÇÃO DE ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA REGIÕES SEMI-ÁRIDAS DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO, CEARÁ, PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE

PROJETO BÁSICO DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS 1°ESTÁGIO

Dr. Aluísio Alves
MINISTRO DA INTEGRAÇÃO REGIONAL

Dr. Abelírio Vasconcelos da Rocha
SECRETÁRIO DE IRRIGAÇÃO
E SECRETÁRIO EXECUTIVO DO PROJETO

Dr. Alexandre Firmino de Melo Filho
SECRETÁRIO DE IRRIGAÇÃO SUBSTITUTO

Dr. Hidelberto Santos Araújo
DIRETOR GERAL DO DNOCS

ph/ 011999

DERIVAÇÃO DE ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA REGIÕES SEMI-ÁRIDAS DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO, CEARÁ, PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE

PROJETO BÁSICO DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS
1° ESTÁGIO
RIO SÃO FRANCISCO - JATI

CPRM
BIBLIOTECA
2452

Eng. Civil Rômulo Macedo Vieira
COORDENADOR GERAL

Eng. Civil Antônio Carlos de A. Vidon
COORDENADOR TÉCNICO

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Dr. Delcídio Gomez
MINISTRO DE ESTADO

Dr. Breno Augusto dos Santos
SECRETARIO DE MINAS E METALURGIA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

Dr. Carlos Oití Berbert
PRESIDENTE

Dr. Antonio Juarez Milmann Martins
DIRETOR DE RECURSOS MINERAIS

Dr. Augusto Wagner Padilha Martins
DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS

Dr. Gil Pereira de Souza Azevedo
DIRETOR DE RELAÇÕES COMERCIAIS

Dr. Humberto J. T. R. de Albuquerque
CHEFE DO DEPARTAMENTO DE EXPLORAÇÃO

Dr. João de Castro Mascarenhas
SUPERINTENDENTE REGIONAL DE RECIFE

Dr. Marinho Alves da Silva Filho
GERENTE DE RECURSOS MINERAIS - SUREG/RE

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

RESIDÊNCIA DE FORTALEZA

Dr. Thales de Queiroz Sampaio
CHEFE DA RESIDÊNCIA

Geól. José Carvalho Cavalcante
SUPERVISOR DE PROJETOS

SERVIÇOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

EQUIPES CPRM

COORDENAÇÃO: Geól. José Carvalho Cavalcante

ADMINISTRAÇÃO DE CAMPO: Geól. Jaime Quintas dos S. Colares
Geól. Jader Parente Filho
Eng. de Minas Marcelo Soares Bezerra

SONDAGEM: Eng. de Minas Saulo de Tarso Moreira Pires

DESCRIÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE TESTEMUNHOS E ENSAIOS:
Geól. Pedro Augusto dos Santos Pfaltzgraff
Eng. de Minas Luiz Carlos de Souza Júnior
Téc. em Mineração Ambrósio Dantas Ferreira

GEOLOGIA BÁSICA E DE ENGENHARIA (SUPERFÍCIE)
Geól. Luiz A. de Aquino Angelim
Geól. Ivo Figueroa
Geól. Jorge Pimentel
Geól. Francisco Vladimir C. Oliveira
Geól. Antônio Oderson A. de Souza Filho
Geól. Carlos Augusto dos Santos
Geól. José Maria Alves Ferreira Júnior

PESQUISA DE JAZIDAS:
Geól. Marcelo de Freitas Medeiros
Geól. Epifânio Gomes da Costa
Geól. Felicíssimo Melo
Téc. em Mineração Francisco Alves Pessoa
Téc. em Mineração Raimundo Anunciato de Carvalho
Aux. Técnico Antônio Celso Rodrigues de Melo

GEOFÍSICA:
Geól. Antônio Flávio U. Costa
Geól. Norberto Lessa Dias
Eng. Eletrônico Ludwig Zellner
Téc. em Mineração Odilon Corrêa

APOIO DE ESCRITÓRIO

- Digitalização Gráfica: Geól. Francisco Edson Mendonça Gomes
- Editoração: Geól. José Alberto Ribeiro
  Geól. Ricardo de Lima Brandão
  Geól. Iaponira de Oliveira Paiva
  Geól. Jaime Quintas dos S. Colares
- Digitação: Assist. de Administação Maria Ednir de Vasconcelos Moura
  Assist. de Administração Antonia Maria da Silva Lopes

- Minuta de Perfis Geológico-Geotécnicos:
  Geól. Paulo Fernando Moreira Torres
  Geól. Dunaldson E. Guedes Alcoforado da Rocha
  Geól. Sérgio João Frizzo
  Geól. José Roberto de Carvalho Gomes
- Desenho: Téc. em Geologia Luis da Silva Coelho

EQUIPES MIR/SIR

SUPERVISÃO: Geól. Wilson Roberto Mori

APOIO DE CAMPO: Geól. Fábio Roque S. Moreira
Geól. Flávio Luiz Monteiro

SERVIÇOS DE TERCEIROS

CONSULTORIA: Geól. Carlos Eduardo Osório Ferreira
Eng. de Minas Francisco Prazeres Ramalho de Castro
Eng. Civil: Jorge da Silva Ayres Pessanha

OUTROS SERVIÇOS:

- Execução de Sondagens e Ensaios diversos: GEONORTE
- Desenho Eletrônico: Muniz Deusdará
  Seléucis Lopes Nogueira

ESTUDOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

Organização e Elaboração do Texto

José Carvalho Cavalcante
Ivo Figueroa
Luiz A. de Aquino Angelim
Jaime Quintas dos Santos Colares

APRESENTAÇÃO

O presente relatório, denominado de estudos geológicos e geotécnicos, apresenta os resultados das investigações executadas nos sítios indicados à construção das Elevatórias da Obra de Transposição de Águas do Rio São Francisco para regiões semi-áridas dos Estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte.

Os trabalhos de campo foram desenvolvidos pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, sob a orientação do Grupo de Projeto do Ministério da Integração Regional - MIR.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

1. INTRODUÇÃO 1

1.1 - Histórico 1
1.2 - Localização 1
1.3 - Objetivos 1

2. METODOLOGIA DE TRABALHO 2

2.1 - Trabalhos de Campo 2
2.2 - Procedimentos Adotados 2
2.3 - Caracterização das Rochas 2

3. GEOLOGIA DE ENGENHARIA DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS 4

3.1 - Elevatória São Francisco 4
3.2 - Elevatória Terra Nova 5
3.3 - Elevatória Salgueiro 7

4. BIBLIOGRAFIA CITADA 9

ILUSTRAÇÕES

Figura:

1 - Mapa de Localização

Apêndices:

1 - Ilustrações Fotográficas - Fotos de Campo
2 - Ilustrações Fotográficas - Fotos de Testemunhos de Sondagens
3 - Boletins de Sondagens

Desenhos:

GL-DS-SC-004 - Elevatória São Francisco
GL-DS-CP-019 - Elevatória Terra Nova
GL-DS-CP-035A - Elevatória Salgueiro

1. INTRODUÇÃO

1.1 - Histórico

Os estudos geológico-geotécnicos sobre os sítios a serem objetos de ações à derivação de águas do rio São Francisco, para as regiões do semi-árido nordestino, foram iniciados e desenvolvidos, na década de oitenta, pelo extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento - DNOS, através do Consórcio Noronha-Hidroterra, a nível de anteprojeto.

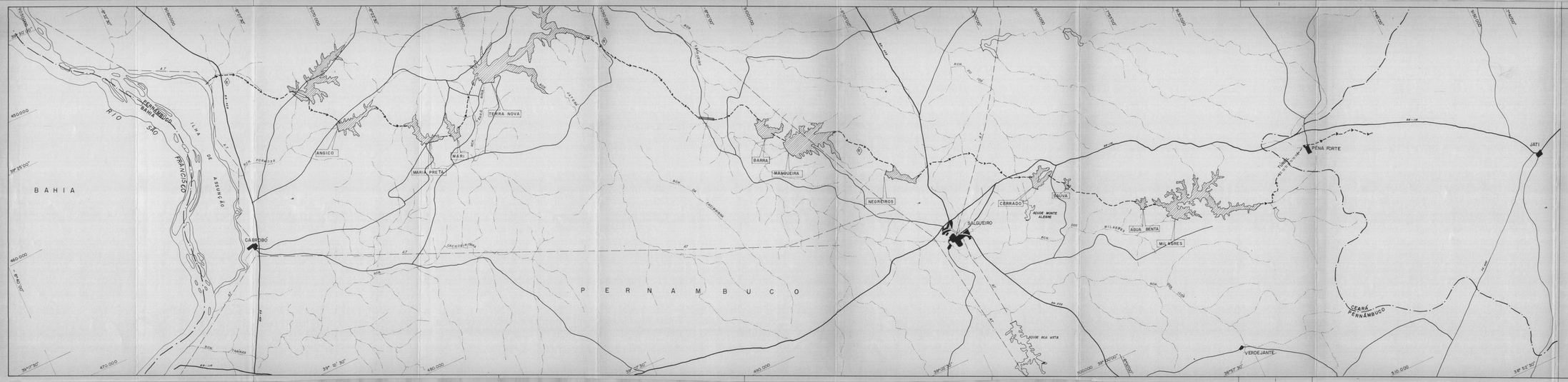
No seu turno, os estudos atuais, iniciados em outubro/94, inserem-se no chamado Projeto Básico da Obra.

1.2 - Localização

Os sítios das elevatórias estão localizados na Fig.1. Sendo que a primeira elevatória localiza-se no início do Sistema Adutor Principal, no município de Cabrobó; a segunda nas próximidades da cidade de Terra Nova; a última próxima a cidade de Salgueiro. Todas inseridas no estado de Pernambuco.

1.3 - Objetivo

O objetivo destes estudos é o fornecimento de subsídios geológicos e geotécnicos, para a elaboração do Projeto Básico da Obra. Para tanto, foram executados trabalhos de mapeamento geológico-geotécnico ao longo do eixo da obra, bem como estudos de subsuperfície a partir de métodos indiretos (levantamento sísmico) e diretos (escavações).


BAHIA
PERNAMBUCO
RIO SÃO FRANCISCO
ILHA DE ASSUNÇÃO
PERNAMBUCO
BAHIA
CABROBÓ
ANGICO
MARIA PRETA
M.A.R.I
TERRA NOVA
BARRA
MANGUEIRA
NEGREIROS
SALGUEIRO
CERRADO
AÇUDE MONTE ALEGRE
TROVÃ
AGUA BENTA
MILAGRES
AÇUDE BOA VISTA
PEDRA PORTE
TÚNEL
JATÍ
VERDEJANTE
CEARÁ
PERNAMBUCO
470 000
480 000
490 000
500 000
510 000
460 000
450 000
39° 10' 00"
39° 15' 00"
39° 20' 00"
39° 25' 00"
39° 30' 00"
39° 35' 00"
39° 40' 00"
39° 45' 00"
39° 50' 00"
39° 55' 00"
38° 52' 30"
38° 57' 30"
39° 02' 30"
39° 07' 30"
39° 12' 30"
39° 17' 30"
39° 22' 30"
39° 27' 30"
39° 32' 30"
39° 37' 30"
39° 42' 30"
39° 47' 30"
39° 52' 30"
39° 57' 30"
40° 02' 30"
40° 07' 30"
40° 12' 30"
40° 17' 30"
40° 22' 30"
40° 27' 30"
40° 32' 30"
40° 37' 30"
40° 42' 30"
40° 47' 30"
40° 52' 30"
40° 57' 30"
41° 02' 30"
41° 07' 30"
41° 12' 30"
41° 17' 30"
41° 22' 30"
41° 27' 30"
41° 32' 30"
41° 37' 30"
41° 42' 30"
41° 47' 30"
41° 52' 30"
41° 57' 30"
42° 02' 30"
42° 07' 30"
42° 12' 30"
42° 17' 30"
42° 22' 30"
42° 27' 30"
42° 32' 30"
42° 37' 30"
42° 42' 30"
42° 47' 30"
42° 52' 30"
42° 57' 30"
43° 02' 30"
43° 07' 30"
43° 12' 30"
43° 17' 30"
43° 22' 30"
43° 27' 30"
43° 32' 30"
43° 37' 30"
43° 42' 30"
43° 47' 30"
43° 52' 30"
43° 57' 30"
44° 02' 30"
44° 07' 30"
44° 12' 30"
44° 17' 30"
44° 22' 30"
44° 27' 30"
44° 32' 30"
44° 37' 30"
44° 42' 30"
44° 47' 30"
44° 52' 30"
44° 57' 30"
45° 02' 30"
45° 07' 30"
45° 12' 30"
45° 17' 30"
45° 22' 30"
45° 27' 30"
45° 32' 30"
45° 37' 30"
45° 42' 30"
45° 47' 30"
45° 52' 30"
45° 57' 30"
46° 02' 30"
46° 07' 30"
46° 12' 30"
46° 17' 30"
46° 22' 30"
46° 27' 30"
46° 32' 30"
46° 37' 30"
46° 42' 30"
46° 47' 30"
46° 52' 30"
46° 57' 30"
47° 02' 30"
47° 07' 30"
47° 12' 30"
47° 17' 30"
47° 22' 30"
47° 27' 30"
47° 32' 30"
47° 37' 30"
47° 42' 30"
47° 47' 30"
47° 52' 30"
47° 57' 30"
48° 02' 30"
48° 07' 30"
48° 12' 30"
48° 17' 30"
48° 22' 30"
48° 27' 30"
48° 32' 30"
48° 37' 30"
48° 42' 30"
48° 47' 30"
48° 52' 30"
48° 57' 30"
49° 02' 30"
49° 07' 30"
49° 12' 30"
49° 17' 30"
49° 22' 30"
49° 27' 30"
49° 32' 30"
49° 37' 30"
49° 42' 30"
49° 47' 30"
49° 52' 30"
49° 57' 30"
50° 02' 30"
50° 07' 30"
50° 12' 30"
50° 17' 30"
50° 22' 30"
50° 27' 30"
50° 32' 30"
50° 37' 30"
50° 42' 30"
50° 47' 30"
50° 52' 30"
50° 57' 30"
51° 02' 30"
51° 07' 30"
51° 12' 30"
51° 17' 30"
51° 22' 30"
51° 27' 30"
51° 32' 30"
51° 37' 30"
51° 42' 30"
51° 47' 30"
51° 52' 30"
51° 57' 30"
52° 02' 30"
52° 07' 30"
52° 12' 30"
52° 17' 30"
52° 22' 30"
52° 27' 30"
52° 32' 30"
52° 37' 30"
52° 42' 30"
52° 47' 30"
52° 52' 30"
52° 57' 30"
53° 02' 30"
53° 07' 30"
53° 12' 30"
53° 17' 30"
53° 22' 30"
53° 27' 30"
53° 32' 30"
53° 37' 30"
53° 42' 30"
53° 47' 30"
53° 52' 30"
53° 57' 30"
54° 02' 30"
54° 07' 30"
54° 12' 30"
54° 17' 30"
54° 22' 30"
54° 27' 30"
54° 32' 30"
54° 37' 30"
54° 42' 30"
54° 47' 30"
54° 52' 30"
54° 57' 30"
55° 02' 30"
55° 07' 30"
55° 12' 30"
55° 17' 30"
55° 22' 30"
55° 27' 30"
55° 32' 30"
55° 37' 30"
55° 42' 30"
55° 47' 30"
55° 52' 30"
55° 57' 30"
56° 02' 30"
56° 07' 30"
56° 12' 30"
56° 17' 30"
56° 22' 30"
56° 27' 30"
56° 32' 30"
56° 37' 30"
56° 42' 30"
56° 47' 30"
56° 52' 30"
56° 57' 30"
57° 02' 30"
57° 07' 30"
57° 12' 30"
57° 17' 30"
57° 22' 30"
57° 27' 30"
57° 32' 30"
57° 37' 30"
57° 42' 30"
57° 47' 30"
57° 52' 30"
57° 57' 30"
58° 02' 30"
58° 07' 30"
58° 12' 30"
58° 17' 30"
58° 22' 30"
58° 27' 30"
58° 32' 30"
58° 37' 30"
58° 42' 30"
58° 47' 30"
58° 52' 30"
58° 57' 30"
59° 02' 30"
59° 07' 30"
59° 12' 30"
59° 17' 30"
59° 22' 30"
59° 27' 30"
59° 32' 30"
59° 37' 30"
59° 42' 30"
59° 47' 30"
59° 52' 30"
59° 57' 30"
60° 02' 30"
60° 07' 30"
60° 12' 30"
60° 17' 30"
60° 22' 30"
60° 27' 30"
60° 32' 30"
60° 37' 30"
60° 42' 30"
60° 47' 30"
60° 52' 30"
60° 57' 30"
61° 02' 30"
61° 07' 30"
61° 12' 30"
61° 17' 30"
61° 22' 30"
61° 27' 30"
61° 32' 30"
61° 37' 30"
61° 42' 30"
61° 47' 30"
61° 52' 30"
61° 57' 30"
62° 02' 30"
62° 07' 30"
62° 12' 30"
62° 17' 30"
62° 22' 30"
62° 27' 30"
62° 32' 30"
62° 37' 30"
62° 42' 30"
62° 47' 30"
62° 52' 30"
62° 57' 30"
63° 02' 30"
63° 07' 30"
63° 12' 30"
63° 17' 30"
63° 22' 30"
63° 27' 30"
63° 32' 30"
63° 37' 30"
63° 42' 30"
63° 47' 30"
63° 52' 30"
63° 57' 30"
64° 02' 30"
64° 07' 30"
64° 12' 30"
64° 17' 30"
64° 22' 30"
64° 27' 30"
64° 32' 30"
64° 37' 30"
64° 42' 30"
64° 47' 30"
64° 52' 30"
64° 57' 30"
65° 02' 30"
65° 07' 30"
65° 12' 30"
65° 17' 30"
65° 22' 30"
65° 27' 30"
65° 32' 30"
65° 37' 30"
65° 42' 30"
65° 47' 30"
65° 52' 30"
65° 57' 30"
66° 02' 30"
66° 07' 30"
66° 12' 30"
66° 17' 30"
66° 22' 30"
66° 27' 30"
66° 32' 30"
66° 37' 30"
66° 42' 30"
66° 47' 30"
66° 52' 30"
66° 57' 30"
67° 02' 30"
67° 07' 30"
67° 12' 30"
67° 17' 30"
67° 22' 30"
67° 27' 30"
67° 32' 30"
67° 37' 30"
67° 42' 30"
67° 47' 30"
67° 52' 30"
67° 57' 30"
68° 02' 30"
68° 07' 30"
68° 12' 30"
68° 17' 30"
68° 22' 30"
68° 27' 30"
68° 32' 30"
68° 37' 30"
68° 42' 30"
68° 47' 30"
68° 52' 30"
68° 57' 30"
69° 02' 30"
69° 07' 30"
69° 12' 30"
69° 17' 30"
69° 22' 30"
69° 27' 30"
69° 32' 30"
69° 37' 30"
69° 42' 30"
69° 47' 30"
69° 52' 30"
69° 57' 30"
70° 02' 30"
70° 07' 30"
70° 12' 30"
70° 17' 30"
70° 22' 30"
70° 27' 30"
70° 32' 30"
70° 37' 30"
70° 42' 30"
70° 47' 30"
70° 52' 30"
70° 57' 30"
71° 02' 30"
71° 07' 30"
71° 12' 30"
71° 17' 30"
71° 22' 30"
71° 27' 30"
71° 32' 30"
71° 37' 30"
71° 42' 30"
71° 47' 30"
71° 52' 30"
71° 57' 30"
72° 02' 30"
72° 07' 30"
72° 12' 30"
72° 17' 30"
72° 22' 30"
72° 27' 30"
72° 32' 30"
72° 37' 30"
72° 42' 30"
72° 47' 30"
72° 52' 30"
72° 57' 30"
73° 02' 30"
73° 07' 30"
73° 12' 30"
73° 17' 30"
73° 22' 30"
73° 27' 30"
73° 32' 30"
73° 37' 30"
73° 42' 30"
73° 47' 30"
73° 52' 30"
73° 57' 30"
74° 02' 30"
74° 07' 30"
74° 12' 30"
74° 17' 30"
74° 22' 30"
74° 27' 30"
74° 32' 30"
74° 37' 30"
74° 42' 30"
74° 47' 30"
74° 52' 30"
74° 57' 30"
75° 02' 30"
75° 07' 30"
75° 12' 30"
75° 17' 30"
75° 22' 30"
75° 27' 30"
75° 32' 30"
75° 37' 30"
75° 42' 30"
75° 47' 30"
75° 52' 30"
75° 57' 30"
76° 02' 30"
76° 07' 30"
76° 12' 30"
76° 17' 30"
76° 22' 30"
76° 27' 30"
76° 32' 30"
76° 37' 30"
76° 42' 30"
76° 47' 30"
76° 52' 30"
76° 57' 30"
77° 02' 30"
77° 07' 30"
77° 12' 30"
77° 17' 30"
77° 22' 30"
77° 27' 30"
77° 32' 30"
77° 37' 30"
77° 42' 30"
77° 47' 30"
77° 52' 30"
77° 57' 30"
78° 02' 30"
78° 07' 30"
78° 12' 30"
78° 17' 30"
78° 22' 30"
78° 27' 30"
78° 32' 30"
78° 37' 30"
78° 42' 30"
78° 47' 30"
78° 52' 30"
78° 57' 30"
79° 02' 30"
79° 07' 30"
79° 12' 30"
79° 17' 30"
79° 22' 30"
79° 27' 30"
79° 32' 30"
79° 37' 30"
79° 42' 30"
79° 47' 30"
79° 52' 30"
79° 57' 30"
80° 02' 30"
80° 07' 30"
80° 12' 30"
80° 17' 30"
80° 22' 30"
80° 27' 30"
80° 32' 30"
80° 37' 30"
80° 42' 30"
80° 47' 30"
80° 52' 30"
80° 57' 30"
81° 02' 30"
81° 07' 30"
81° 12' 30"
81° 17' 30"
81° 22' 30"
81° 27' 30"
81° 32' 30"
81° 37' 30"
81° 42' 30"
81° 47' 30"
81° 52' 30"
81° 57' 30"
82° 02' 30"
82° 07' 30"
82° 12' 30"
82° 17' 30"
82° 22' 30"
82° 27' 30"
82° 32' 30"
82° 37' 30"
82° 42' 30"
82° 47' 30"
82° 52' 30"
82° 57' 30"
83° 02' 30"
83° 07' 30"
83° 12' 30"
83° 17' 30"
83° 22' 30"
83° 27' 30"
83° 32' 30"
83° 37' 30"
83° 42' 30"
83° 47' 30"
83° 52' 30"
83° 57' 30"
84° 02' 30"
84° 07' 30"
84° 12' 30"
84° 17' 30"
84° 22' 30"
84° 27' 30"
84° 32' 30"
84° 37' 30"
84° 42' 30"
84° 47' 30"
84° 52' 30"
84° 57' 30"
85° 02' 30"
85° 07' 30"
85° 12' 30"
85° 17' 30"
85° 22' 30"
85° 27' 30"
85° 32' 30"
85° 37' 30"
85° 42' 30"
85° 47' 30"
85° 52' 30"
85° 57' 30"
86° 02' 30"
86° 07' 30"
86° 12' 30"
86° 17' 30"
86° 22' 30"
86° 27' 30"
86° 32' 30"
86° 37' 30"
86° 42' 30"
86° 47' 30"
86° 52' 30"
86° 57' 30"
87° 02' 30"
87° 07' 30"
87° 12' 30"
87° 17' 30"
87° 22' 30"
87° 27' 30"
87° 32' 30"
87° 37' 30"
87° 42' 30"
87° 47' 30"
87° 52' 30"
87° 57' 30"
88° 02' 30"
88° 07' 30"
88° 12' 30"
88° 17' 30"
88° 22' 30"
88° 27' 30"
88° 32' 30"
88° 37' 30"
88° 42' 30"
88° 47' 30"
88° 52' 30"
88° 57' 30"
89° 02' 30"
89° 07' 30"
89° 12' 30"
89° 17' 30"
89° 22' 30"
89° 27' 30"
89° 32' 30"
89° 37' 30"
89° 42' 30"
89° 47' 30"
89° 52' 30"
89° 57' 30"
90° 02' 30"
90° 07' 30"
90° 12' 30"
90° 17' 30"
90° 22' 30"
90° 27' 30"
90° 32' 30"
90° 37' 30"
90° 42' 30"
90° 47' 30"
90° 52' 30"
90° 57' 30"
91° 02' 30"
91° 07' 30"
91° 12' 30"
91° 17' 30"
91° 22' 30"
91° 27' 30"
91° 32' 30"
91° 37' 30"
91° 42' 30"
91° 47' 30"
91° 52' 30"
91° 57' 30"
92° 02' 30"
92° 07' 30"
92° 12' 30"
92° 17' 30"
92° 22' 30"
92° 27' 30"
92° 32' 30"
92° 37' 30"
92° 42' 30"
92° 47' 30"
92° 52' 30"
92° 57' 30"
93° 02' 30"
93° 07' 30"
93° 12' 30"
93° 17' 30"
93° 22' 30"
93° 27' 30"
93° 32' 30"
93° 37' 30"
93° 42' 30"
93° 47' 30"
93° 52' 30"
93° 57' 30"
94° 02' 30"
94° 07' 30"
94° 12' 30"
94° 17' 30"
94° 22' 30"
94° 27' 30"
94° 32' 30"
94° 37' 30"
94° 42' 30"
94° 47' 30"
94° 52' 30"
94° 57' 30"
95° 02' 30"
95° 07' 30"
95° 12' 30"
95° 17' 30"
95° 22' 30"
95° 27' 30"
95° 32' 30"
95° 37' 30"
95° 42' 30"
95° 47' 30"
95° 52' 30"
95° 57' 30"
96° 02' 30"
96° 07' 30"
96° 12' 30"
96° 17' 30"
96° 22' 30"
96° 27' 30"
96° 32' 30"
96° 37' 30"
96° 42' 30"
96° 47' 30"
96° 52' 30"
96° 57' 30"
97° 02' 30"
97° 07' 30"
97° 12' 30"
97° 17' 30"
97° 22' 30"
97° 27' 30"
97° 32' 30"
97° 37' 30"
97° 42' 30"
97° 47' 30"
97° 52' 30"
97° 57' 30"
98° 02' 30"
98° 07' 30"
98° 12' 30"
98° 17' 30"
98° 22' 30"
98° 27' 30"
98° 32' 30"
98° 37' 30"
98° 42' 30"
98° 47' 30"
98° 52' 30"
98° 57' 30"
99° 02' 30"
99° 07' 30"
99° 12' 30"
99° 17' 30"
99° 22' 30"
99° 27' 30"
99° 32' 30"
99° 37' 30"
99° 42' 30"
99° 47' 30"
99° 52' 30"
99° 57' 30"
100° 02' 30"
100° 07' 30"
100° 12' 30"
100° 17' 30"
100° 22' 30"
100° 27' 30"
100° 32' 30"
100° 37' 30"
100° 42' 30"
100° 47' 30"
100° 52' 30"
100° 57' 30"
101° 02' 30"
101° 07' 30"
101° 12' 30"
101° 17' 30"
101° 22' 30"
101° 27' 30"
101° 32' 30"
101° 37' 30"
101° 42' 30"
101° 47' 30"
101° 52' 30"
101° 57' 30"
102° 02' 30"
102° 07' 30"
102° 12' 30"
102° 17' 30"
102° 22' 30"
102° 27' 30"
102° 32' 30"
102° 37' 30"
102° 42' 30"
102° 47' 30"
102° 52' 30"
102° 57' 30"
103° 02' 30"
103° 07' 30"
103° 12' 30"
103° 17' 30"
103° 22' 30"
103° 27' 30"
103° 32' 30"
103° 37' 30"
103° 42' 30"
103° 47' 30"
103° 52' 30"
103° 57' 30"
104° 02' 30"
104° 07' 30"
104° 12' 30"
104° 17' 30"
104° 22' 30"
104° 27' 30"
104° 32' 30"
104° 37' 30"
104° 42' 30"
104° 47' 30"
104° 52' 30"
104° 57' 30"
105° 02' 30"
105° 07' 30"
105° 12' 30"
105° 17' 30"
105° 22' 30"
105° 27' 30"
105° 32' 30"
105° 37' 30"
105° 42' 30"
105° 47' 30"
105° 52' 30"
105° 57' 30"
106° 02' 30"
106° 07' 30"
106° 12' 30"
106° 17' 30"
106° 22' 30"
106° 27' 30"
106° 32' 30"
106° 37' 30"
106° 42' 30"
106° 47' 30"
106° 52' 30"
106° 57' 30"
107° 02' 30"
107° 07' 30"
107° 12' 30"
107° 17' 30"
107° 22' 30"
107° 27' 30"
107° 32' 30"
107° 37' 30"
107° 42' 30"
107° 47' 30"
107° 52' 30"
107° 57' 30"
108° 02' 30"
108° 07' 30"
108° 12' 30"
108° 17' 30"
108° 22' 30"
108° 27' 30"
108° 32' 30"
108° 37' 30"
108° 42' 30"
108° 47' 30"
108° 52' 30"
108° 57' 30"
109° 02' 30"
109° 07' 30"
109° 12' 30"
109° 17' 30"
109° 22' 30"
109° 27' 30"
109° 32' 30"
109° 37' 30"
109° 42' 30"
109° 47' 30"
109° 52' 30"
109° 57' 30"
110° 02' 30"
110° 07' 30"
110° 12' 30"
110° 17' 30"
110° 22' 30"
110° 27' 30"
110° 32' 30"
110° 37' 30"
110° 42' 30"
110° 47' 30"
110° 52' 30"
110° 57' 30"
111° 02' 30"
111° 07' 30"
111° 12' 30"
111° 17' 30"
111° 22' 30"
111° 27' 30"
111° 32' 30"
111° 37' 30"
111° 42' 30"
111° 47' 30"
111° 52' 30"
111° 57' 30"
112° 02' 30"
112° 07' 30"
112° 12' 30"
112° 17' 30"
112° 22' 30"
112° 27' 30"
112° 32' 30"
112° 37' 30"
112° 42' 30"
112° 47' 30"
112° 52' 30"
112° 57' 30"
113° 02' 30"
113° 07' 30"
113° 12' 30"
113° 17' 30"
113° 22' 30"
113° 27' 30"
113° 32' 30"
113° 37' 30"
113° 42' 30"
113° 47' 30"
113° 52' 30"
113° 57' 30"
114° 02' 30"
114° 07' 30"
114° 12' 30"
114° 17' 30"
114° 22' 30"
114° 27' 30"
114° 32' 30"
114° 37' 30"
114° 42' 30"
114° 47' 30"
114° 52' 30"
114° 57' 30"
115° 02' 30"
115° 07' 30"
115° 12' 30"
115° 17' 30"
115° 22' 30"
115° 27' 30"
115° 32' 30"
115° 37' 30"
115° 42' 30"
115° 47' 30"
115° 52' 30"
115° 57' 30"
116° 02' 30"
116° 07' 30"
116° 12' 30"
116° 17' 30"
116° 22' 30"
116° 27' 30"
116° 32' 30"
116° 37' 30"
116° 42' 30"
116° 47' 30"
116° 52' 30"
116° 57' 30"
117° 02' 30"
117° 07' 30"
117° 12' 30"
117° 17' 30"
117° 22' 30"
117° 27' 30"
117° 32' 30"
117° 37' 30"
117° 42' 30"
117° 47' 30"
117° 52' 30"
117° 57' 30"
118° 02' 30"
118° 07' 30"
118° 12' 30"
118° 17' 30"
118° 22' 30"
118° 27' 30"
118° 32' 30"
118° 37' 30"
118° 42' 30"
118° 47' 30"
118° 52' 30"
118° 57' 30"
119° 02' 30"
119° 07' 30"
119° 12' 30"
119° 17' 30"
119° 22' 30"
119° 27' 30"
119° 32' 30"
119° 37' 30"
119° 42' 30"
119° 47' 30"
119° 52' 30"
119° 57' 30"
120° 02' 30"
120° 07' 30"
120° 12' 30"
120° 17' 30"
120° 22' 30"
120° 27' 30"
120° 32' 30"
120° 37' 30"
120° 42' 30"
120° 47' 30"
120° 52' 30"
120° 57' 30"
121° 02' 30"
121° 07' 30"
121° 12' 30"
121° 17' 30"
121° 22' 30"
121° 27' 30"
121° 32' 30"
121° 37' 30"
121° 42' 30"
121° 47' 30"
121° 52' 30"
121° 57' 30"
122° 02' 30"
122° 07' 30"
122° 12' 30"
122° 17' 30"
122° 22' 30"
122° 27' 30"
122° 32' 30"
122° 37' 30"
122° 42' 30"
122° 47' 30"
122° 52' 30"
122° 57' 30"
123° 02' 30"
123° 07' 30"
123° 12' 30"
123° 17' 30"
123° 22' 30"
123° 27' 30"
123° 32' 30"
123° 37' 30"
123° 42' 30"
123° 47' 30"
123° 52' 30"
123° 57' 30"
124° 02' 30"
124° 07' 30"
124° 12' 30"
124° 17' 30"
124° 22' 30"
124° 27' 30"
124° 32' 30"
124° 37' 30"
124° 42' 30"
124° 47' 30"
124° 52' 30"
124° 57' 30"
125° 02' 30"
125° 07' 30"
125° 12' 30"
125° 17' 30"
125° 22' 30"
125° 27' 30"
125° 32' 30"
125° 37' 30"
125° 42' 30"
125° 47' 30"
125° 52' 30"
125° 57' 30"
126° 02' 30"
126° 07' 30"
126° 12' 30"
126° 17' 30"
126° 22' 30"
126° 27' 30"
126° 32' 30"
126° 37' 30"
126° 42' 30"
126° 47' 30"
126° 52' 30"
126° 57' 30"
127° 02' 30"
127° 07' 30"
127° 12' 30"
127° 17' 30"
127° 22' 30"
127° 27' 30"
127° 32' 30"
127° 37' 30"
127° 42' 30"
127° 47' 30"
127° 52' 30"
127° 57' 30"
128° 02' 30"
128° 07' 30"
128° 12' 30"
128° 17' 30"
128° 22' 30"
128° 27' 30"
128° 32' 30"
128° 37' 30"
128° 42' 30"
128° 47' 30"
128° 52' 30"
128° 57' 30"
129° 02' 30"
129° 07' 30"
129° 12' 30"
129° 17' 30"
129° 22' 30"
129° 27' 30"
129° 32' 30"
129° 37' 30"
129° 42' 30"
129° 47' 30"
129° 52' 30"
129° 57' 30"
130° 02' 30"
130° 07' 30"
130° 12' 30"
130° 17' 30"
130° 22' 30"
130° 27' 30"
130° 32' 30"
130° 37' 30"
130° 42' 30"
130° 47' 30"
130° 52' 30"
130° 57' 30"
131° 02' 30"
131° 07' 30"
131° 12' 30"
131° 17' 30"
131° 22' 30"
131° 27' 30"
131° 32' 30"
131° 37' 30"
131° 42' 30"
131° 47' 30"
131° 52' 30"
131° 57' 30"
132° 02' 30"
132° 07' 30"
132° 12' 30"
132° 17' 30"
132° 22' 30"
132° 27' 30"
132° 32' 30"
132° 37' 30"
132° 42' 30"
132° 47' 30"
132° 52' 30"
132° 57' 30"
133° 02' 30"
133° 07' 30"
133° 12' 30"
133° 17' 30"
133° 22' 30"
133° 27' 30"
133° 32' 30"
133° 37' 30"
133° 42' 30"
133° 47' 30"
133° 52' 30"
133° 57' 30"
134° 02' 30"
134° 07' 30"
134° 12' 30"
134° 17' 30"
134° 22' 30"
134° 27' 30"
134° 32' 30"
134° 37' 30"
134° 42' 30"
134° 47' 30"
134° 52' 30"
134° 57' 30"
135° 02' 30"
135° 07' 30"
135° 12' 30"
135° 17' 30"
135° 22' 30"
135° 27' 30"
135° 32' 30"
135° 37' 30"
135° 42' 30"
135° 47' 30"
135° 52' 30"
135° 57' 30"
136° 02' 30"
136° 07' 30"
136° 12' 30"
136° 17' 30"
136° 22' 30"
136° 27' 30"
136° 32' 30"
136° 37' 30"
136° 42' 30"
136° 47' 30"
136° 52' 30"
136° 57' 30"
137° 02' 30"
137° 07' 30"
137° 12' 30"
137° 17' 30"
137° 22' 30"
137° 27' 30"
137° 32' 30"
137° 37' 30"
137° 42' 30"
137° 47' 30"
137° 52' 30"
137° 57' 30"
138° 02' 30"
138° 07' 30"
138° 12' 30"
138° 17' 30"
138° 22' 30"
138° 27' 30"
138° 32' 30"
138° 37' 30"
138° 42' 30"
138° 47' 30"
138° 52' 30"
138° 57' 30"
139° 02' 30"
139° 07' 30"
139° 12' 30"
139° 17' 30"
139° 22' 30"
139° 27' 30"
139° 32' 30"
139° 37' 30"
139° 42' 30"
139° 47' 30"
139° 52' 30"
139° 57' 30"
140° 02' 30"
140° 07' 30"
140° 12' 30"
140° 17' 30"
140° 22' 30"
140° 27' 30"
140° 32' 30"
140° 37' 30"
140° 42' 30"
140° 47' 30"
140° 52' 30"
140° 57' 30"
141° 02' 30"
141° 07' 30"
141° 12' 30"
141° 17' 30"
141° 22' 30"
141° 27' 30"
141° 32' 30"
141° 37' 30"
141° 42' 30"
141° 47' 30"
141° 52' 30"
141° 57' 30"
142° 02' 30"
142° 07' 30"
142° 12' 30"
142° 17' 30"
142° 22' 30"
142° 27' 30"
142° 32' 30"
142° 37' 30"
142° 42' 30"
142° 47' 30"
142° 52' 30"
142° 57' 30"
143° 02' 30"
143° 07' 30"
143° 12' 30"
143° 17' 30"
143° 22' 30"
143° 27' 30"
143° 32' 30"
143° 37' 30"
143° 42' 30"
143° 47' 30"
143° 52' 30"
143° 57' 30"
144° 02' 30"
144° 07' 30"
144° 12' 30"
144° 17' 30"
144° 22' 30"
144° 27' 30"
144° 32' 30"
144° 37' 30"
144° 42' 30"
144° 47' 30"
144° 52' 30"
144° 57' 30"
145° 02' 30"
145° 07' 30"
145° 12' 30"
145° 17' 30"
145° 22' 30"
145° 27' 30"
145° 32' 30"
145° 37' 30"
145° 42' 30"
145° 47' 30"
145° 52' 30"
145° 57' 30"
146° 02' 30"
146° 07' 30"
146° 12' 30"
146° 17' 30"
146° 22' 30"
146° 27' 30"
146° 32' 30"
146° 37' 30"
146° 42' 30"
146° 47' 30"
146° 52' 30"
146° 57' 30"
147° 02' 30"
147° 07' 30"
147° 12' 30"
147° 17' 30"
147° 22' 30"
147° 27' 30"
147° 32' 30"
147° 37' 30"
147° 42' 30"
147° 47' 30"
147° 52' 30"
147° 57' 30"
148° 02' 30"
148° 07' 30"
148° 12' 30"
148° 17' 30"
148° 22' 30"
148° 27' 30"
148° 32' 30"
148° 37' 30"
148° 42' 30"
148° 47' 30"
148° 52' 30"
148° 57' 30"
149° 02' 30"
149° 07' 30"
149° 12' 30"
149° 17' 30"
149° 22' 30"
149° 27' 30"
149° 32' 30"
149° 37' 30"
149° 42' 30"
149° 47' 30"
149° 52' 30"
149° 57' 30"
150° 02' 30"
150° 07' 30"
150° 12' 30"
150° 17' 30"
150° 22' 30"
150° 27' 30"
150° 32' 30"
150° 37' 30"
150° 42' 30"
150° 47' 30"
150° 52' 30"
150° 57' 30"
151° 02' 30"
151° 07' 30"
151° 12' 30"
151° 17' 30"
151° 22' 30"
151° 27' 30"
151° 32' 30"
151° 37' 30"
151° 42' 30"
151° 47' 30"
151° 52' 30"
151° 57' 30"
152° 02' 30"
152° 07' 30"
152° 12' 30"
152° 17' 30"
152° 22' 30"
152° 27' 30"
152° 32' 30"
152° 37' 30"
152° 42' 30"
152° 47' 30"
152° 52' 30"
152° 57' 30"
153° 02' 30"
153° 07' 30"
153° 12' 30"
153° 17' 30"
153° 22' 30"
153° 27' 30"
153° 32' 30"
153° 37' 30"
153° 42' 30"
153° 47' 30"
153° 52' 30"
153° 57' 30"
154° 02' 30"
154° 07' 30"
154° 12' 30"
154° 17' 30"
154° 22' 30"
154° 27' 30"
154° 32' 30"
154° 37' 30"
154° 42' 30"
154° 47' 30"
154° 52' 30"
154° 57' 30"
155° 02' 30"
155° 07' 30"
155° 12' 30"
155° 17' 30"
155° 22' 30"
155° 27' 30"
155° 32' 30"
155° 37' 30"
155° 42' 30"
155° 47' 30"
155° 52' 30"
155° 57' 30"
156° 02' 30"
156° 07' 30"
156° 12' 30"
156° 17' 30"
156° 22' 30"
156° 27' 30"
156° 32' 30"
156° 37' 30"
156° 42' 30"
156° 47' 30"
156° 52' 30"
156° 57' 30"
157° 02' 30"
157° 07' 30"
157° 12' 30"
157° 17' 30"
157° 22' 30"
157° 27' 30"
157° 32' 30"
157° 37' 30"
157° 42' 30"
157° 47' 30"
157° 52' 30"
157° 57' 30"
158° 02' 30"
158° 07' 30"
158° 12' 30"
158° 17' 30"
158° 22' 30"
158° 27' 30"
158° 32' 30"
158° 37' 30"
158° 42' 30"
158° 47' 30"
158° 52' 30"
158° 57' 30"
159° 02' 30"
159° 07' 30"
159° 12' 30"
159° 17' 30"
159° 22' 30"
159° 27' 30"
159° 32' 30"
159° 37' 30"
159° 42' 30"
159° 47' 30"
159° 52' 30"
159° 57' 30"
160° 02' 30"
160° 07' 30"
160° 12' 30"
160° 17' 30"
160° 22' 30"
160° 27' 30"
160° 32' 30"
160° 37' 30"
160° 42' 30"
160° 47' 30"
160° 52' 30"
160° 57' 30"
161° 02' 30"
161° 07' 30"
161° 12' 30"
161° 17' 30"
161° 22' 30"
161° 27' 30"
161° 32' 30"
161° 37' 30"
161° 42' 30"
161° 47' 30"
161° 52' 30"
161° 57' 30"
162° 02' 30"
162° 07' 30"
162° 12' 30"
162° 17' 30"
162° 22' 30"
162° 27' 30"
162° 32' 30"
162° 37' 30"
162° 42' 30"
162° 47' 30"
162° 52' 30"
162° 57' 30"
163° 02' 30"
163° 07' 30"
163° 12' 30"
163° 17' 30"
163° 22' 30"
163° 27' 30"
163° 32' 30"
163° 37' 30"
163° 42' 30"
163° 47' 30"
163° 52' 30"
163° 57' 30"
164° 02' 30"
164° 07' 30"
164° 12' 30"
164° 17' 30"
164° 22' 30"
164° 27' 30"
164° 32' 30"
164° 37' 30"
164° 42' 30"
164° 47' 30"
164° 52' 30"
164° 57' 30"
165° 02' 30"
165° 07' 30"
165° 12' 30"
165° 17' 30"
165° 22' 30"
165° 27' 30"
165° 32' 30"
165° 37' 30"
165° 42' 30"
165° 47' 30"
165° 52' 30"
165° 57' 30"
166° 02' 30"
166° 07' 30"
166° 12' 30"
166° 17' 30"
166° 22' 30"
166° 27' 30"
166° 32' 30"
166° 37' 30"
166° 42' 30"
166° 47' 30"
166° 52' 30"
166° 57' 30"
167° 02' 30"
167° 07' 30"
167° 12' 30"
167° 17' 30"
167° 22' 30"
167° 27' 30"
167° 32' 30"
167° 37' 30"
167° 42' 30"
167° 47' 30"
167° 52' 30"
167° 57' 30"
168° 02' 30"
168° 07' 30"
168° 12' 30"
168° 17' 30"
168° 22' 30"
168° 27' 30"
168° 32' 30"
168° 37' 30"
168° 42' 30"
168° 47' 30"
168° 52' 30"
168° 57' 30"
169° 02' 30"
169° 07' 30"
169° 12' 30"
169° 17' 30"
169° 22' 30"
169° 27' 30"
169° 32' 30"
169° 37' 30"
169° 42' 30"
169° 47' 30"
169° 52' 30"
169° 57' 30"
170° 02' 30"
170° 07' 30"
170° 12' 30"
170° 17' 30"
170° 22' 30"
170° 27' 30"
170° 32' 30"
170° 37' 30"
170° 42' 30"
170° 47' 30"
170° 52' 30"
170° 57' 30"
171° 02' 30"
171° 07' 30"
171° 12' 30"
171° 17' 30"
171° 22' 30"
171° 27' 30"
171° 32' 30"
171° 37' 30"
171° 42' 30"
171° 47' 30"
171° 52' 30"
171° 57' 30"
172° 02' 30"
172° 07' 30"
172° 12' 30"
172° 17' 30"
172° 22' 30"
172° 27' 30"
172° 32' 30"
172° 37' 30"
172° 42' 30"
172° 47' 30"
172° 52' 30"
172° 57' 30"
173° 02' 30"
173° 07' 30"
173° 12' 30"
173° 17' 30"
173° 22' 30"
173° 27' 30"
173° 32' 30"
173° 37' 30"
173° 42' 30"
173° 47' 30"
173° 52' 30"
173° 57' 30"
174° 02' 30"
174° 07' 30"
174° 12' 30"
174° 17' 30"
174° 22' 30"
174° 27' 30"
174° 32' 30"
174° 37' 30"
174° 42' 30"
174° 47' 30"
174° 52' 30"
174° 57' 30"
175° 02' 30"
175° 07' 30"
175° 12' 30"
175° 17' 30"
175° 22' 30"
175° 27' 30"
175° 32' 30"
175° 37' 30"
175° 42' 30"
175° 47' 30"
175° 52' 30"
175° 57' 30"
176° 02' 30"
176° 07' 30"
176° 12' 30"
176° 17' 30"
176° 22' 30"
176° 27' 30"
176° 32' 30"
176° 37' 30"
176° 42' 30"
176° 47' 30"
176° 52' 30"
176° 57' 30"
177° 02' 30"
177° 07' 30"
177° 12' 30"
177° 17' 30"
177° 22' 30"
177° 27' 30"
177° 32' 30"
177° 37' 30"
177° 42' 30"
177° 47' 30"
177° 52' 30"
177° 57' 30"
178° 02' 30"
178° 07' 30"
178° 12' 30"
178° 17' 30"
178° 22' 30"
178° 27' 30"
178° 32' 30"
178° 37' 30"
178° 42' 30"
178° 47' 30"
178° 52' 30"
178° 57' 30"
179° 02' 30"
179° 07' 30"
179° 12' 30"
179° 17' 30"
179° 22' 30"
179° 27' 30"
179° 32' 30"
179° 37' 30"
179° 42' 30"
179° 47' 30"
179° 52' 30"
179° 57' 30"
180° 02' 30"
180° 07' 30"
180° 12' 30"
180° 17' 30"
180° 22' 30"
180° 27' 30"
180° 32' 30"
180° 37' 30"
180° 42' 30"
180° 47' 30"
180° 52' 30"
180° 57' 30"
181° 02' 30"
181° 07' 30"
181° 12' 30"
181° 17' 30"
181° 22' 30"
181° 27' 30"
181° 32' 30"
181° 37' 30"
181° 42' 30"
181° 47' 30"
181° 52' 30"
181° 57' 30"
182° 02' 30"
182° 07' 30"
182° 12' 30"
182° 17' 30"
182° 22' 30"
182° 27' 30"
182° 32' 30"
182° 37' 30"
182° 42' 30"
182° 47' 30"
182° 52' 30"
182° 57' 30"
183

2. - METODOLOGIA DE TRABALHO

2.1 - Trabalhos de Campo

Os trabalhos de campo desenvolvidos pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, sob a orientação do MIR, foram iniciados em outubro/94. As programações das investigações foram norteadas no sentido de obter-se informações geológico-geotécnicas ao longo dos sitios das obras.

2.2 - Procedimentos Adotados

As investigações de campo tiveram propósito de obter informações geológico-geotécnicas dos materiais existentes em todos os tratos que devem ser objetos de obras de engenharia civil.

As investigações superficiais (mapeamento geológico-geotécnico) foram dirigidas no sentido de detectar possíveis processos geológicos nocivos a obra (falha ativa, sismicidade, subsidência, erosão acentuada e outros).

As investigações subsuperficiais foram direcionadas à definição do topo rochoso, às determinações das condições gerais de permeabilidade, grau de dificuldade de escavação dos maciços rochosos e terrosos locais.

2.3 - Caracterização das Rochas

- Grau de Alteração: Usa-se as características macroscópicas das rochas

TIPO	GRAU DE ALTERAÇÃO
A_1	Rocha Sã
A_2	Rocha pouco alterada (oxidação perceptível nas fraturas)
A_3	Rocha medianamente alterada (minerais apresentam sinais de alteração)
A_4	Rocha muito alterada (minerais apresentam alteração profunda)
A_5	Rocha totalmente alterada ou decomposta (apenas vestígios da estrutura original)

- Grau de Coerência: Baseia-se nas características físicas das rochas através de parâmetros de resistência ao impacto, resistência ao risco e tenacidade.

TIPO	GRAU DE COERÊNCIA
C_1	Rocha muito resistente (som metálico, quebra com dificuldade com o martelo)
C_2	Rocha coerente (som abafado, quebra com facilidade com o martelo)
C_3	Rocha medianamente coerente (as bordas se quebram com facilidade com os dedos)
C_4	Rocha branda (se desfaz com o martelo)
C_5	Rocha friável (se desfaz com os dedos)

- Grau de Fraturamento: Baseia-se no número de fraturas (fissuras, diáclases, falhas e juntas) por metro linear, em duas direções perpendiculares.

TIPO	GRAU DE FRATURAMENTO
F_1	Pouco fraturada (< 1 fratura/m)
F_2	Fraturada (1-5 fraturas/m)
F_3	Muito fraturada (6-10 fraturas/m)
F_4	Extremamente fraturada (11-20 fraturas/m)
F_5	Fragmentada (> 20 fraturas/m)

3. GEOLOGIA DE ENGENHARIA DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

3.1 - ELEVATÓRIA SÃO FRANCISCO

Seguindo-se, no sentido sul-norte, o traço das obras projetadas à derivação das águas do rio São Francisco para os estados de Pernambuco, Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte, a Elevatória São Francisco situa-se no primeiro importante desnível de uma superfície de aplanamento retocada e desnudada, num sítio onde os afloramentos rochosos (mormente de gnaisses) são freqüentes. Geologicamente, são reconhecidas as seguintes unidades:

a - *Formações Superficiais*

Estas formações encontram-se representadas por solos colúvio-eluviais, compostos, basicamente, por materiais arenosos e areno-siltosos, com fragmentos de rochas e quartzo. Em geral, constituem depósitos de pequenas espessuras (máximas entre 1,0 e 2,5 metros, incluindo o solo residual - Desenho GL-DS-SC-004) e de distribuição lateral truncada por afloramentos do substrato rochoso. No sítio das observações os principais depósitos foram marcados na média encosta.

b - *Substrato Rochoso*

No segmento da elevatória, esta unidade é constituída, preferencialmente de rocha gnaissica (muscovita-biotita-gnaisse granadífero), relativamente homogênea, dura, coerente e média a intensamente fraturado (Fotos 1 e 2 - Apêndice 2). As propriedades geomecânicas dessa rocha exibem parâmetros que oscilam entre A1/A2, C1/C2 e F1/F5 (Desenho GL-DS-SC-004). A permeabilidade, de acordo com dados de sondagem varia entre $K = 4,6 \times 10^{-5}$ cm/s e $8,8 \times 10^{-5}$ cm/s.

No que tange a fundação os dados de campo não apontaram nenhum problema geotécnico, tendo-se condições de escavações em material de terceira (3ª) categoria (rocha sã a pouco alterada, muito resistente a coerente e com grau de fraturamento variável).

3.2 - ELEVATÓRIA TERRA NOVA

Como previsto, a área da estação elevatória Terra Nova é marcada por um substrato rochoso, recoberto, por delgado capeamento de solos colúvio-residuais (Desenho GL-DS-CP-035a).

a - *Formações Superficiais*

a.1 - Solos Colúvio-Residuais

Ocorrem de forma descontínua com espessuras variam até 1,20 m. Nos furos de sonda SME-TN-01 e SME-TN-02 atingem as espessuras de 0,60 m e 0,10 m, respectivamente. O material da parte intermediária do trecho, é de natureza areno-siltosa, de granulação fina, coloração amarronzada, tendo na superfície pórfiros de feldspato alterado e blocos de rocha granítica de dimensões decimétricas. Na extremidade sul, o solo é semelhante porém de coloração predominantemente amarelada, sem a presença dos pórfiros de feldspato e dos blocos graníticos, e localmente com cobertura de cascalheira de quartzo.

a.2 - Solo Residual (alteração de rocha)

Foi reconhecido através dos furos de sonda (SME-TN-01 e 02), marcando-se um horizonte de espessura variando entre 2,18 e 2,90 m., proveniente da alteração de anfibólio sienito grosseiro (porfirítico).

Trata-se de solo arenoso, pouco argiloso com fragmentos de rocha

b - *Substrato Rochoso*

É constituído por 3 (três) tipos rochosos.

Na porção sul, ocorre metarenito cinza-esverdeado, de granulação fina, quartzoso, pouco micáceo e foliado. A rocha possui foliação com mergulho médio de 50° para sul, pouco fraturado (F_2) com predominância de mergulhos verticalizados com direções de 110 a 240 Az, grau de coerência compreendido entre C_2-C_4 (rocha coerente a branda) e medianamente alterada (A_3).

A parte intermediária compõe-se de anfibólio sienito grosseiro (porfirítico), isotrópico a pouco deformado, de coloração rosada, truncado por diques de sienito fino e granito fino (aplito), ocorrendo apenas em exposições diminutas, restritas aos talvegues de pequenos córregos. O sienito porfirítico encontra-

se medianamente a muito alterado (A_3-A_4) e com grau de coerência médio a brando (C_3- C_4).

Na parte norte tem-se um anfibólio sienito, róseo fino a microporfirítico, isotrópico a pouco deformado, cortado por diques, de espessuras centimétricas a decimétricas, de rocha tonalítica. Suas características são: rocha sã (A_1-A_2), coerente (C_1-C_2) e fraturada a muito fraturada (F_2-F_3) (Fotos 3,4, e 5 - Apêndice 2).

Este corpo rochoso constitui a parte mais elevada do sítio da elevatória, ocorrendo em suas encostas blocos instáveis de dimensões decimétricas a métricas (blocos maiores devem ser removidos com desmonte através de explosivos).

Os indicadores de subsuperfície denunciam a existência de materiais terrosos, com ou sem fragmentos de rochas, entre as profundidades de 8,50 e 11,83 m, para a sondagem SME-TN-01, e 6,68 e 7,10 m, para SME-TN-02 (também, neste furo, entre 7,10 e 7,50 m, registrou-se a presença de fragmentos de quartzito e de blocos e matacões de rochas imersos em solos residuais ou, então, fraturas preenchidas de materiais de alteração (zonas de maior percolação de água).

O furo SME-TN-02 atravessou, abaixo da profundidade 6,18 m, corpos quartzíticos e rochas básicas (diques).

As fraturas exibem, geralmente, paredes lisas e, secundariamente rugosas, sendo inclinadas a subhorizontais.

As características geomecânicas são, ordinariamente, variáveis (ver Apêndice 3).

A fundação deverá acontecer num domínio de rochas granitóides sã a pouco alterada, coerente, fraturadas (paredes alteradas a pouco alteradas), parcialmente preenchidas por diques quartzo-feldspáticos róseos e rochas básicas intermediárias.

3.3 - ELEVATÓRIA SALGUEIRO

O sítio de implantação dessa obra exibe um segmento suavemente ondulado, no extremo nordeste aos contrafortes da serra dos Negreiros (Fotos 1 a 6 - Apêndice 1). Constitue-se de um substrato rochoso de composição granítica, recoberto irregularmente por solos colúvio-residuais, arenoso e localmente solos aluviais (bacia de açudes) algo mais silto-argiloso e, também, por solos residuais (alteração de rochas).

a - *Formações Superficiais*

a.1 - Solos Colúvio-Residuais

Constituem um horizonte superficial irregular de espessuras medidas de 0,95 m (SME-S-01) e 1,55 m (SME-S-02) de areia fina, pouco siltosa, localmente com grânulos quartzosos médios a grosseiros, coloração esbranquiçada a creme, com recobrimento esporádico de cascalheiras de quartzo e fragmentos de rocha.

No geral, os solos coluviais são de pequenas espessuras.

a.2 - Solos Aluviais

Estão restritos às bacias de dois pequenos açudes. São essencialmente silto-argilosos, de coloração cinza, contendo gretas de contração.

a.3 - Solos Residuais (alteração de rocha)

São provenientes da intemperização de anfibólio granito e é representado em superfície de forma muito restrita, e são constituídos de materiais inconsolidados, cinza-claro, de matriz argilosa, servindo de matriz para grãos de quartzo médios a grosseiros.

Constituem aberturas de pequenas espessuras (média de 0,40 m).

b - *Substrato Rochoso*

Predomina biotita-anfibólio granitóide de coloração cinza-clara a rosada, granulação média a grosseira, isotrópico. Encontram-se, localmente, intrusões de rochas graníticas grosseiras a pegmatóides e de granitos finos, além de grandes enclaves (Foto 3 - Apêndice 1) de biotita-gnaisse.

O biotita-anfibólio granito apresenta-se como uma rocha sã (A_1-A_2) a alterada (A_3) quando ocorre em córregos; muito resistente a coerente (C_1-C_2) e pouco fraturada (F_1-F_2) (Fotos 1,3,4 e 5 - Apêndice 1).

Em subsuperfície, nos sítios das sondagens, exibem alguns valores diferentes, nos primeiros metros (C_3, F_3/F_5).

Com os dados expostos, pode-se concluir que não existem indicadores geológico-geotécnicos que ofereçam restrições ao uso desse substrato rochoso para a base da fundação.

Os blocos e matacões das encostas devem ser estudados para fins de remoção e estabilização (Foto 5).

4. BIBLIOGRAFIA CITADA

MI/DNOS. Transposição de água do rio São Francisco para a região semi-árida do nordeste. Sistema Adutor Principal, trecho: rio São Francisco/Jatí (Estudos Geológicos e Geotécnicos). Consórcio Noronha-Hidroterra, 1984.

BRASIL/MME. Projeto RADAMBRASIL. Folhas SC24/25, Aracajú. Recife; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1983. 856p. il.

APÊNDICE 1

Ilustrações Fotográficas - Fotos de Campo

Foto 1 - Lajeados e campo de matacões do granito grosseiro que ocorre no sítio da Elevatória de Salgueiro (Serra de Negreiros). Local: Cercanias da estaca 4071. Características: A_1, C_1, F_1/F_2.

Foto 2 - Panorâmica da serra dos Negreiros (Elevatória Salgueiro). Foto tirada a 300 m leste da estaca 4070.

Foto 3 - Granito fino com enclaves (e) de rochas xisto-gnáissicas e de granitóides grosseiros. Local: Elevatória de Salgueiro (71 m a W da Estaca 4025). Características: A_1 , C_1 , F_1 .

Foto 4 - Afloramento de granito a biotita, de baixo índice de cor (esbranquiçado). Local: 178 m a leste da Estaca 4052. Características: A_1 , C_1 , F_1 . Vista parcial da paisagem da serra dos Negreiros (Elevatória de Salgueiro).

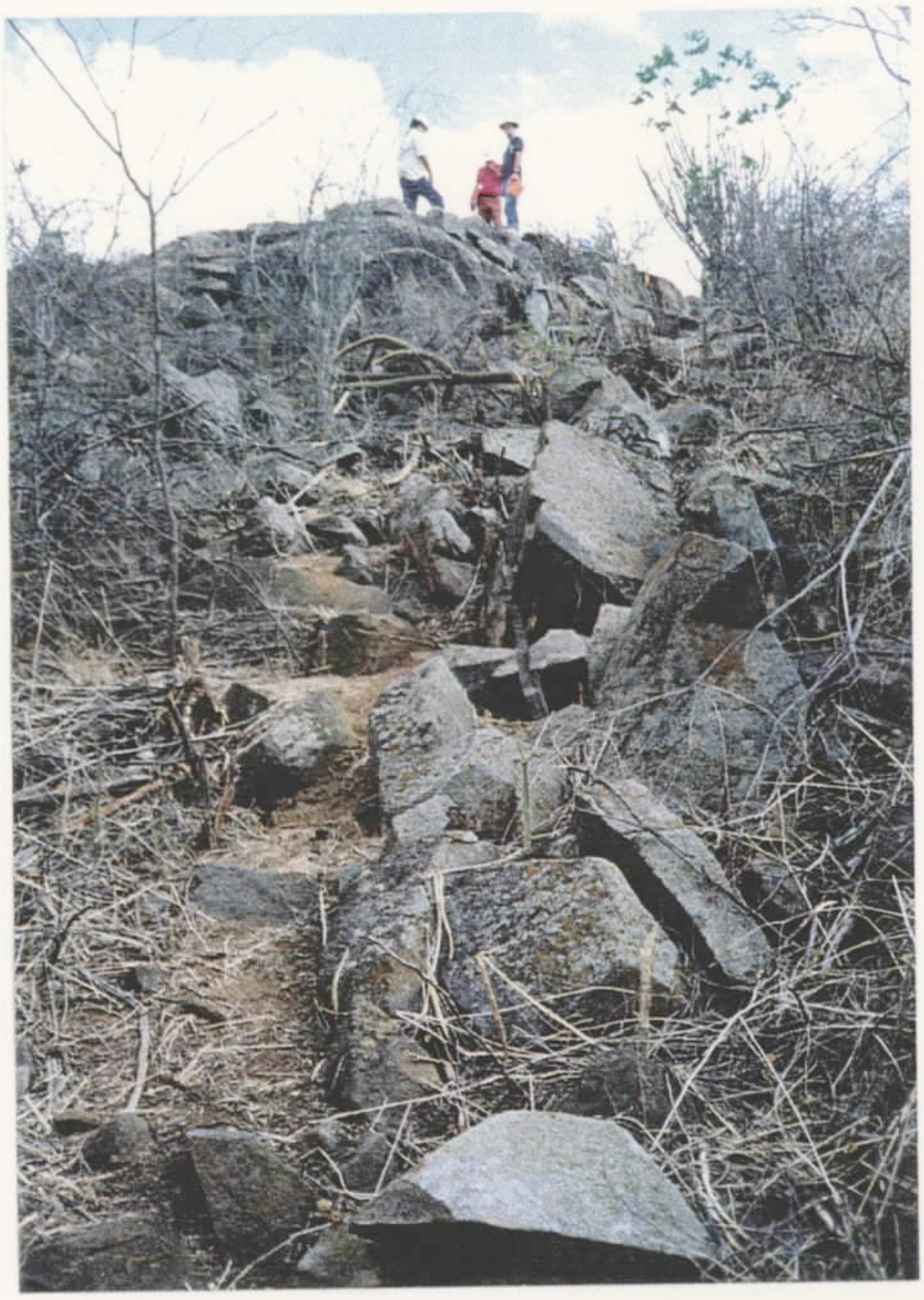


Foto 5 - Segmento superior da picada da Elevatória Salgueiro, exibindo blocos de granitóide róseo (Sienito), fino a microporfrítico, em posições instáveis. Notar a angulosidade dos blocos.

Foto 6 - Detalhe de uma parte da exposição anterior, onde realça-se um sistema de fraturas e um dique de rochas ígnea (tonalito ?), cinza-escura e de granulação fina.

APÊNDICE 2

Ilustrações Fotográficas - Fotos de Testemunhos de Sondagens

Foto 1 - Testemunhos de sondagem da elevatória São Francisco (E - elevatória).

Foto 2 - Testemunhos de sondagem da elevatória São Francisco (E - elevatória).

Foto 3 - Testemunhos de sondagem da elevatória Terra Nova (SME - Sondagem mista de elevatória).

Foto 4 - Continuação da anterior.

Foto 5 - Testemunhos de sondagem da elevatória Terra Nova (E - elevatória).

Foto 6 - Testemunhos de sondagem da elevatória Terra Nova (E - elevatória).

Foto 7 - Testemunhos de sondagem da Elevatória Salgueiro (E - elevatória).

APÊNDICE 3

Boletins de Sondagens

MIR SIR	COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM PERFIL DE SONDAGEM	OBRA: ELEVATÓRIA SÃO FRANCISCO
	DERIVAÇÃO DE ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA REGIÕES SEMI-ÁRIDAS DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO, CEARÁ, PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE	Nº SME-01

Tipo de Sondagem: SM	Cota da Boca do Furo:	Prof. do N.A. (m)	Inicial:	Final:
			Data:	Data:

Cota N.A. Final (m)	Revestimento	Ensaio de Penetração Dinâmica: Amostra	Nº de Golpes/30 cm: Inicial	Nº de Golpes/30 cm: Final	Gráfico do Nº de Golpes/30 cm (—— Iniciais, ... Finais; 10 20 30 40)	Camadas: Prof. (m)	Classificação
						0,45	Silte arenoso marron. Colúvio.
	0,95	42		—			Quartzito micáceo.
		* **		92		1,86	
		94		79			
		84		46			Gnaisse micáceo cinza.
		100		54			
		96		67			
		92		74		6,01	
		* 100 ** 92					

Data: 28/10/94	Recup. (%)	Ø Coroa	R.Q.D. (%)	20 40 60 80 % de Recuperação	Obs.: E-7197 + 12,17m
Sondador:	Sondagem Rotativa			N Nº de Fragmentos por metro de manobra	

Preparado por:	Visto:
Eng. Geotécnico	Coord. do Projeto

ACF

0,45 - 0,85	-----	A3/4C5F5
0,85 - 1,02	-----	A1C1F1
1,23 - 1,86	-----	A1/2C1F2
1,86 - 2,56	-----	A1C1F2
2,56 - 3,02	-----	A1C1F4
3,02 - 4,09	-----	A12C1F4
4,09 - 5,09	-----	A1/2C1F1
5,09 - 6,01	-----	A1/2C1F2

DESCRIÇÃO DAS FRATURAS

1,23 - 1,86 - Fraturas inclinadas, paredes lisas alteradas.
1,86 - 3,02 - Fraturas subhorizontais e inclinadas, lisas com paredes alteradas.
3,02 - 4,09 - Fraturas inclinadas, paredes lisas alteradas com carbonatos.
4,09 - 5,09 - Fraturas inclinadas, lisas com paredes alteradas.
5,09 - 6,01 - Fraturas inclinadas com paredes rugosas alteradas.

MIR SIR	COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM PERFIL DE SONDAGEM	OBRA: ELEVATÓRIA SÃO FRANCISCO
	DERIVAÇÃO DE ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA REGIÕES SEMI-ÁRIDAS DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO, CEARÁ, PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE	Nº SME-02

Tipo de Sondagem: SM	Cota da Boca do Furo:	Prof. do N.A. (m)	Inicial:	Final:
			Data:	Data:

Cota N.A. Final (m)	Revestimento	Ensaio de Penetração Dinâmica: Amostra	Nº de Golpes/30 cm: Inicial	Nº de Golpes/30 cm: Final	Gráfico do Nº de Golpes/30 cm (10 20 30 40) — Iniciais / Finais	Camadas: Prof. (m)	Classificação
						0,40	Silte arenoso c/ frag. de rocha e raizes. Colúvio
						1,20	Solo de alteração de gnaisse.
	1,50 m	100		31			
		91		42			Biotita-gnaisse de cor cinza.
		100		85			
		92		33		5,00	

Data: 28/10/94	Recup. (%)	Ø coroa	R.Q.D. (%)	% de Recuperação (20 40 60 80) / N Nº de Fragmentos por metro de manobra	Obs.: E-7192 + 12,17m
Sondador:	Sondagem Rotativa				

Preparado por:	Visto:
Eng. Geotécnico	Coord. do Projeto

ACF

1,20 -	2,20	-----	A3C2F5
2,20 -	2,65	-----	A1C1F5
2,65 -	3,30	-----	A2C2F5
3,30 -	4,08	-----	A2C2F4
4,08 -	5,00	-----	A2C2F4

DESCRIÇÃO DAS FRATURAS

1,20 - 2,00 - Lisas com paredes alteradas, subverticais e inclinadas.
2,00 - 2,20 - Lisas, inclinadas com paredes alteradas.
2,20 - 3,30 - Inclinadas e horizontais rugosas com paredes alteradas.
3,30 - 4,08 - Inclinadas, paredes alteradas, rugosas.
4,08 - 5,00 - Inclinadas, lisas, pouco alteradas.

MIR SIR	COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM PERFIL DE SONDAGEM	OBRA: ELEVATÓRIA TERRA NOVA
	DERIVAÇÃO DE ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA REGIÕES SEMI-ÁRIDAS DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO, CEARÁ, PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE	Nº SME-01

Tipo de Sondagem: SM	Cota da Boca do Furo:	Prof. do N.A. (m)	Inicial:	Final:
			Data:	Data:

Cota N.A. Final (m)	Revestimento	Ensaio de Penetração Dinâmica: Amostra	Nº de Golpes/30 cm: Inicial	Nº de Golpes/30 cm: Final	Gráfico do Nº de Golpes/30 cm (10 20 30 40; ___ Iniciais, ... Finais)	Camadas: Prof. (m)	Classificação
						0,60	Silte areno-argiloso, de cor marron, c/ fragmentos de feldspato e raízes. Colúvio.
						2,95	Solo de alteração de sienito, de cor cinza e rocha decomposta.
						3,50	Rocha decomposta.
		55	NW	18			
		82		82			
		95		58			Sienito cinza.
		100		71			
		67		26		8,50	
		—					Areia fina a média c/ frag. de rocha esverdeada.
						11,16	
						11,40	Solo de alteração de sienito cinza.
						11,83	Rocha decomposta.
		84		73			
		99		49			Sienito cinza.
		98		—			
		96		58		13,28	

Data: 28/10/94	Recup. (%)	Ø coroa	R.Q.D. (%)	20 40 60 80 % de Recuperação	Obs.: E-2710
Sondador:				N Nº de Fragmentos por metro de manobra	* Recuperou solo embuchando a amostra.
	Sondagem Rotativa				

Preparado por:	Visto:
Eng. Geotécnico	Coord. do Projeto

ACF

3,50 - 3,71	-----	A4C5F5
3,71 - 4,51	-----	A3C4F2
4,51 - 7,31	-----	A3C4F3
7,31 - 8,50	-----	A3C4F2
11,83 - 12,16	-----	A3C3F1
12,16 - 12,57	-----	A3C3F2
12,57 - 13,02	-----	A3C3F3
13,02 - 13,28	-----	A3C3F1

DESCRIÇÃO DAS FRATURAS

3,50 - 3,71 - Inclinadas lisas com paredes alteradas.
3,71 - 4,51 - Inclinadas e subhorizontais, lisas com paredes alteradas.
4,51 - 7,31 - Inclinadas, paredes lisas pouco alteradas.
7,31 - 7,87 - Inclinadas lisas ou rugosas
7,87 - 8,50 - Rocha fragmentada.
11,83 - 12,16 - Sem fraturas.
12,16 - 12,57 - Inclinadas, lisas com paredes pouco alteradas.
12,57 - 13,02 - Inclinadas, lisas. Fragmentação mecânica.
13,02 - 13,28 - Hori\ontais, lisas, paedes pouco alteradas.

MIR SIR	COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM PERFIL DE SONDAGEM	OBRA: ELEVATÓRIA TERRA NOVA
	DERIVAÇÃO DE ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA REGIÕES SEMI-ÁRIDAS DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO, CEARÁ, PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE	Nº SME-02

Tipo de Sondagem: SM	Cota da Boca do Furo:	Prof. do N.A. (m)	Inicial:	Final:
			Data:	Data:

Cota N.A. Final (m)	Revestimento	Ensaio de Penetração Dinâmica: Amostra	Nº de Golpes/30 cm: Inicial	Nº de Golpes/30 cm: Final	Gráfico do Nº de Golpes/30 cm (—— Iniciais, ... Finais; 10 20 30 40)	Camadas: Prof. (m)	Classificação
						0,10	Areia fina com fragmentos de rocha. Colúvio.
						0,85	Solo de alteração de rocha.
						3,03	Areia pouco argilosa com fragmentos de rocha (provável milonito decomposto).
		100		39			
		75		54			Sienito cinza.
		78		—		5,13	
		64		—		6,18	Sienito com passagens para quartzito. De 5,68 a 5,91m ocorre dique básico.
		98		—			
		32		—		6,68	Quartzito
		55		—		7,10	Solo de alteração de rocha (básica)
		65		—		7,50	Fragmentos de quartzito e rocha básica.
		100		51		8,03	Dique básico cortando quartzito róseo.
		54		—		8,53	Dique básico cortando sienito.

Data: 28/10/94	Recup. (%)	Ø Coroa	R.Q.D. (%)	% de Recuperação (20 40 60 80) / N Nº de Fragmentos por metro de manobra	Obs.: E-2720
Sondador:	Sondagem Rotativa				* Recuperou solo embuchando a amostra.

Preparado por:	Visto:
Eng. Geotécnico	Coord. do Projeto

ACF

3,03 - 3,53 ----- A2/3C2F4
3,53 - 5,13 ----- A2/3C2/3F4
5,13 - 5,68 ----- A2/3C2/3F5
5,68 - 6,18 ----- A2C2F5
6,18 - 6,68 ----- A1C1F1
6,68 - 7,10 ----- A5C4F5
7,10 - 7,50 ----- A1/2C2F5
7,50 - 8,03 ----- A1C1F4
8,03 - 8,59 ----- A2C2F2

DESCRIÇÃO DAS FRATURAS

3,03 - 3,53 - Sub-horizontais, paredes alteradas, lisas, preenchimento arenoso.
3,53 - 4,59 - Inclinadas/subhorizontais, rugosas, paredes alteradas.
4,59 - 5,13 - Sub-horizontais e sub-verticais, preenchimento arenoso, paredes lisas, alteradas.
6,18 - 6,68 - Verticais/inclinadas.
7,50 - 8,03 - Sub-verticais e sub-horizontais lisas, paredes alteradas.

MIR SIR	COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM PERFIL DE SONDAGEM	OBRA: ELEVATÓRIA SALGUEIRO
	DERIVAÇÃO DE ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA REGIÕES SEMI-ÁRIDAS DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO, CEARÁ, PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE	Nº SME - 01

Tipo de Sondagem: SM	Cota da Boca do Furo:	Prof. do N.A. (m)	Inicial:	Final:
			Data:	Data:

Cota N.A. Final (m)	Revestimento	Ensaio de Penetração Dinâmica: Amostra	Nº de Golpes/30 cm: Inicial	Nº de Golpes/30 cm: Final	Gráfico do Nº de Golpes/30 cm (10 20 30 40; ____ Iniciais, ... Finais)	Camadas: Prof. (m)	Classificação
						0,50	Areia fina com fragmentos de rocha. Colúvio.
						0,95	Idem, pouco siltosa. Colúvio.
						1,30	Areia fina c/ frag. de rocha. Solo de alteração.
		100	NW	75			Sienito leucocrático, de granulação fina a média
				—			
				28			
		93		—			
		100		48			
				24			
				68			
		95		53		6,08	

Data:	Recup. (%)	Ø Coroa	R.Q.D. (%)	% de Recuperação (20 40 60 80) / N Nº de Fragmentos por metro de manobra	Obs.: E-17 + 10m
Sondador:	Sondagem Rotativa				

Preparado por:	Visto:
Eng. Geotécnico	Coord. do Projeto

MIR	COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM ACF	OBRA: ELEVATÓRIA SALGUEIRO
SIR	DERIVAÇÃO DE ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA REGIÕES SEMI-ÁRIDAS DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO, CEARÁ, PARAIBA E RIO GRANDE DO NORTE	Nº SME-01

ALTERAÇÃO
1,30 - 1,95 ----- A1/2
1,95 - 2,88 ----- A2
2,88 - 6,08 ----- A1

COERÊNCIA
1,30 - 1,76 ----- C1
1,76 - 1,95 ----- C3
1,95 - 2,88 ----- C2
2,88 - 6,08 ----- C1

FRATURAMENTO
1,30 - 3,91 ----- F5
3,91 - 5,23 ----- F3
5,23 - 6,08 ----- F2

DESCRIÇÃO DAS FRATURAS

2,88 - 3,41 - Estriadas, alteradas, subverticais.
3,91 - 4,41 - Alteradas, preenchimento argiloso, inclinadas e subverticais.
3,02 - 4,09 - Fraturas inclinadas, paredes lisas alteradas com carbonatos.
4,41 - 5,23 - Lisas, alteradas, preenchimento argiloso, inclinadas a subhorizontais.
5,23 - 6,08 - Lisas, alteradas, preenchimento argiloso, subhorizontais a subverticais.

MIR SIR	COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM PERFIL DE SONDAGEM	OBRA: ELEVATÓRIA SALGUEIRO
	DERIVAÇÃO DE ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA REGIÕES SEMI-ÁRIDAS DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO, CEARÁ, PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE	Nº SME - 02

Tipo de Sondagem: SM	Cota da Boca do Furo:	Prof. do N.A. (m)	Inicial:	Final:
			Data:	Data:

Cota N.A. Final (m)	Revestimento	Ensaio de Penetração Dinâmica: Amostra	Nº de Golpes/30 cm: Inicial	Nº de Golpes/30 cm: Final	Gráfico do Nº de Golpes/30 cm (10 20 30 40; ___ Iniciais, ... Finais)	Camadas: Prof. (m)	Classificação
						1,70	Areia fina com fragmentos de rocha. Colúvio.
						2,20	Areia fina pouco siltosa. Solo de alteração.
		100		—			Muscovita-biotita gnaisse, com foliação sub - horizontal a inclinada.
		89		82			
		100		69			
				85			
		95		51			
				58		6,45	

Data:	Recup. (%)	Ø coroa	R.Q.D. (%)	20 40 60 80 % de Recuperação	Obs.: E-29 + 10m
Sondador:				N Nº de Fragmentos por metro de manobra	
	Sondagem Rotativa				

Preparado por:	Visto:
Eng. Geotécnico	Coord. do Projeto

MIR	COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM ACF	OBRA: ELEVATÓRIA SALGUEIRO
SIR	DERIVAÇÃO DE ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA REGIÕES SEMI-ÁRIDAS DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO, CEARÁ, PARAIBA E RIO GRANDE DO NORTE	Nº SME-02

ALTERAÇÃO
2,20 - 2,87 ----- A2
2,87 - 3,53 ----- A1/2
3,53 - 6,45 ----- A1

COERÊNCIA
2,20 - 6,45 ----- C1

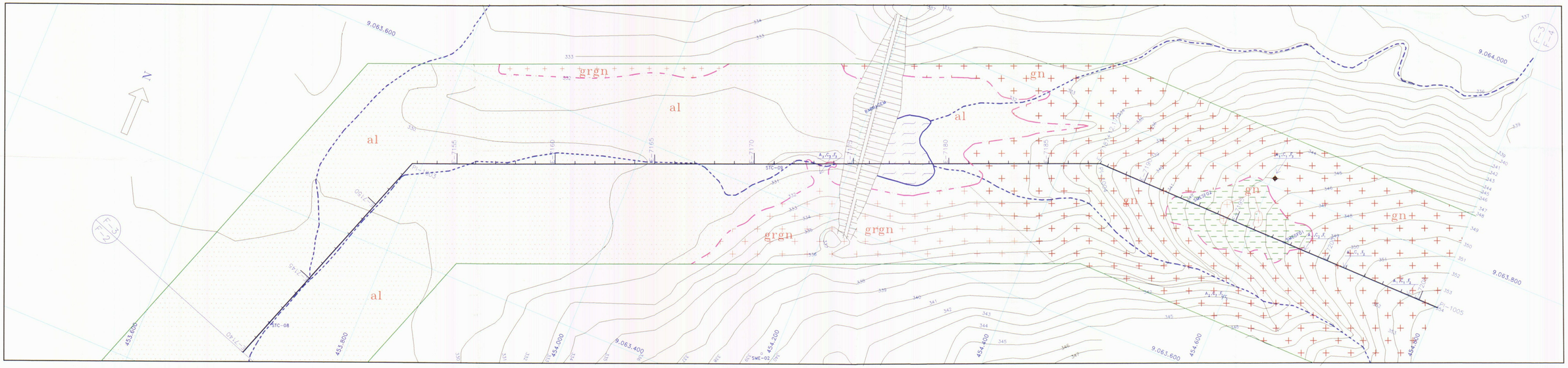
FRATURAMENTO
2,20 - 2,87 ----- F5
2,87 - 6,45 ----- F3

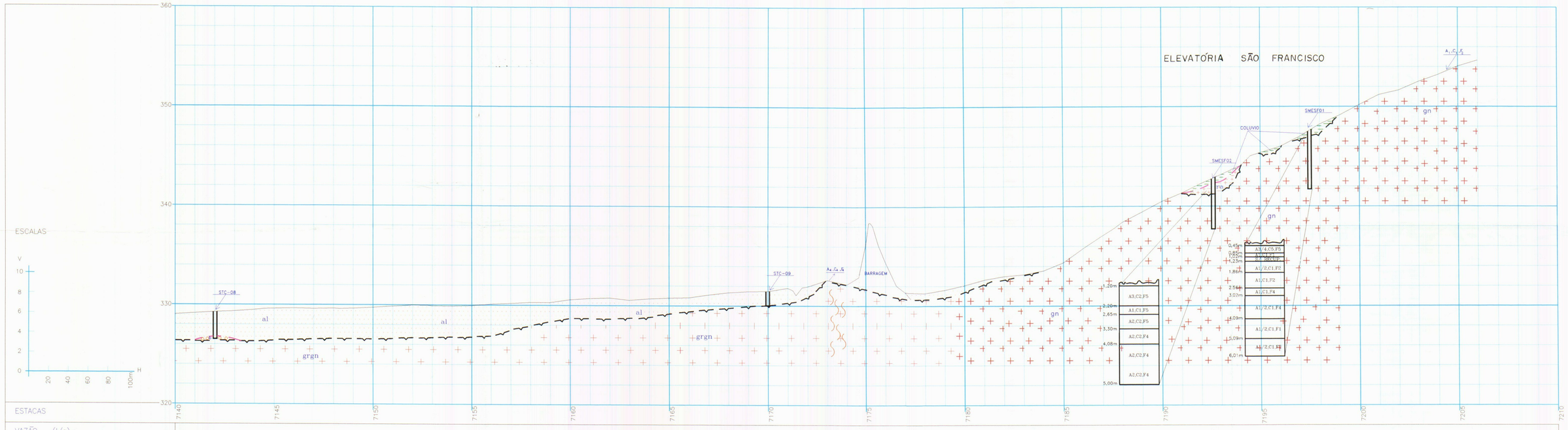
DESCRIÇÃO DAS FRATURAS

3,53 - 4,38 - Inclinadas, lisas, alteradas.
4,38 - 5,44 - Inclinadas, lisas, alteradas, preenchimento argiloso.
5,44 - 6,45 - Inclinadas a subverticais, lisas ou rugosas, alteradas, preenchimento argiloso.

DESENHOS

Elevatória São Francisco - GL-DS-SC-004
Elevatória Terra Nova - GL-DS-CP-019
Elevatória Salgueiro - GL-DS-CP-035A





LEGENDA

- al — SOLOS ALUVIAIS,EM PARTE COM NIVEIS DE CASCALHO(b) NA BASE
- co — SOLOS COLUVIO-RESIDUAIS (AFLORAMENTO DE GNAISSES ESPARSOS-LAJEADOS)
- ra — SOLOS RESIDUAIS (ALTERACAO DE ROCHAS)
- gn — GNAISSES GRANADIFEROS C/INSTRUSOES DE PEQUENOS CORPOS GRANITICOS,LOCALMENTE CAPEADOS P/MATERIAL COLUVIAR
- grgn — GRANITOS GNAISSICOS E MIGMATITOS
- ZONA MILONITICA
- TOPO ROCHOSO
- TRACADO DO SISTEMA ADUTOR PRINCIPAL (E-7005)
- SUPERFICIE TOPOGRAFICA
- RIACHO INTERMITENTE
- CURVAS DE NIVEL
- FOLIACAO VERTICAL
- CONTATO LITOLOGICO

STC-08 SONDAGEM A TRADO
SME-02 SONDAGEM MISTA DA ELEVATORIA
SMESF-01 SOLDAGEM MISTA DA ELEVATORIA DO SAO FRANCISCO

A1→A5 GRAU DE ALTERACAO
C1→C5 GRAU DE COMPACTACAO
F1→F5 GRAU DE FRATURAMENTO

(*) SONDAGEM DO ANTE-PROJETO (MI/DNOCS,1983-1984)

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO REGIONAL
SECRETARIA DE IRRIGAÇÃO

DERIVAÇÃO DE AGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA REGIÕES SEMI-ÁRIDAS DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO, CEARÁ, PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE

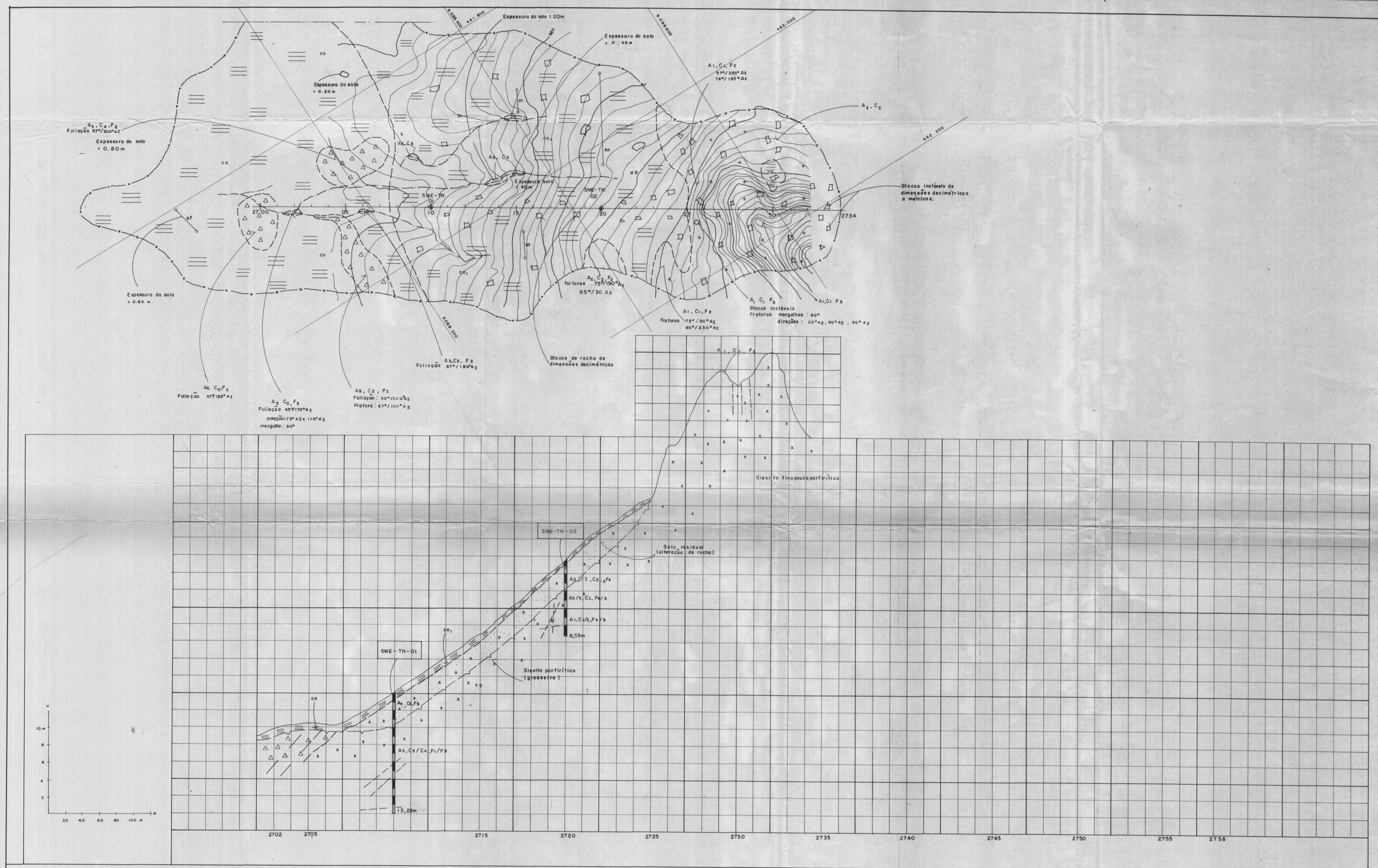
SISTEMA ADUTOR PRINCIPAL - 1º ESTÁGIO - TRECHO SÃO FRANCISCO - JATI

PROJ.
CREA Nº
VISTO
CREA Nº
VERIF.
CREA Nº
APROV. ROMULO DE MACEDO VIEIRA
CREA Nº

ELEVATÓRIA SÃO FRANCISCO
PLANTA E PERFIL GEOLÓGICO -GEOTÉCNICOS

DES. GL-DS-SC-004
DATA DE EMISSÃO
ESCALA
Nº DO DESENHO
REV.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS



LEGENDA :

- co_1 — Colúvio-solo residual areno siltoso argiloso fino tendo, na superfície, pórfiros de fedspato alterado e blocos de rocha.
- co — Colúvio-solo residual areno - siltoso com recobrimento esporádico de cascalheira de quartzo.
- ap - dique de aplito.
- sr - dique de sienito fino a microporfirítico.
- af - dique de anfibolito.
- Anfibólio sienito, róseo, isotrópico a pouco deformado por diques contimétricos de rocha tonalítica.
- sg — Anfibólio sienito grosseiro isotrópico a pouco deformado, cortado por diques de sienito fino e tonalito.
- Metarenito, cinza-esverdeado, fino, foliado (rocha filitosa).
- Tendência de foliação (clivagem).
- Tendência de fraturas
- Contato geológio inferido
- Limite da área mapeada
- 27.34 — Eixo do canal
- 26.90 — SME-TN — Sondagem mista { E - Elevatória, TN - terra nova
- Drenagem intermitente
- Topo rochoso
- A1 - A3 — Gráu de alteração
- C1 - C5 — Gráu de coerência
- F1 - F5 — Gráu de fraturamento
- (* detalhes nos boletins de sondagens)

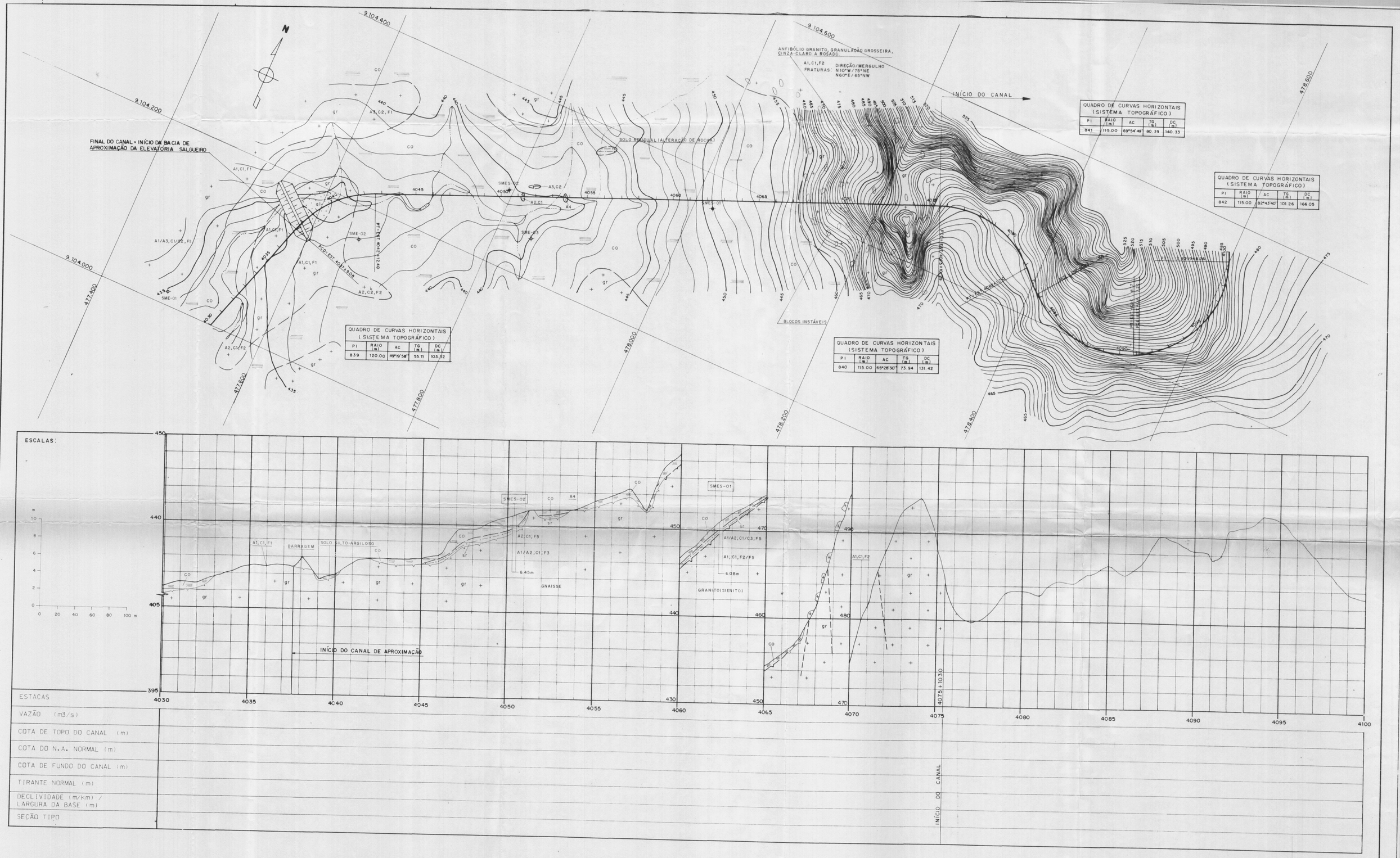
MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO REGIONAL

SECRETARIA DE IRRIGAÇÃO

DERIVAÇÃO DE AGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA REGIÕES SEMI-ÁRIDAS DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO, CEARÁ, PARAIBA E RIO GRANDE DO NORTE

ELEVATÓRIA DE TERRA NOVA

PROJ. CREA Nº	PLANTA E SECÇÃO GEOLÓGICO GEOTÉCNICAS	DES. TARCISIO
VISTO CREA Nº		DATA DE EMISSÃO
VERIF. CREA Nº		ESCALA 1 : 200 / 1 : 2000
APROV. CREA Nº		Nº DO DESENHO DL-DS-CP-019 — REV.



LEGENDA

- CO — SOLO COLÚVIO-RESIDUAL ARENO-SILTOSO (POUCO SILTE), FINO, CONTENDO GRÃNULOS QUARTZOSOS MÉDIOS A GROSSEIROS.
- al — SOLO SILTO-ARGILOSO, CINZA, C/GRETAS DE CONTRAÇÃO.
- sr — SOLO RESIDUAL (ALTERAÇÃO DE ROCHAS).
- gr — BIOTITA E/OU ANFIBÓLIO GRANITO, CINZA-CLARO A ROSADO, GRANULAÇÃO MÉDIA A GROSSEIRA, LOCALMENTE FÁCIES GRANÍTICAS FINAS E PEGMATÓIDES, E XENÓLITOS DE BIOTITA GNAISSE.
- BLOCOS E MATACÕES DE GRANITO.
- CONTATO LITOLÓGICO DEFINIDO.
- CONTATO LITOLÓGICO INFERIDO.
- TOPO ROCHOSO.
- TENDÊNCIA DE FRATURA.
- SMES-01 — SONDAGEM MISTA EXECUTADA PELA CPRM (1994).
- SME-02 — SONDAGEM MISTA EXECUTADA PELO CONVÊNIO Nº RONHA-HIDROTERRA (MI-DNOS-1984).
- SUPERFÍCIE TOPOGRÁFICA.
- 4060 — SISTEMA ADUTOR PRINCIPAL.
- 470 — CURVAS DE NÍVEL.
- RIACHO INTERMITENTE.
- A1 → A5 — GRAU DE ALTERAÇÃO.
- C1 → C5 — GRAU DE COERÊNCIA.
- F1 → F5 — GRAU DE FRATURAMENTO.

SME-02

0.30 N.A. / 0.00	AREIA FINA A MÉDIA, POUCO ARGILOSA, COR AVERMELHADA.
1.00	METEREORIZAÇÃO DE ROCHA QUARTZO-FELDSPÁTICA (GRANITO).
2.20	BIOTITA-GRANITO, DURO, SÃO, COERENTE, COLORAÇÃO CINZA ESBRANQUIÇADA, MUITO FRATURADO.
4.70	BIOTITA-GNAISSE, DURO, COERENTE, COLORAÇÃO ESCURA, COM NÍVEIS QUARTZOSOS BEM DEFINIDOS.
6.90	BIOTITA GRANITO.

SME-03

0.00	AREIA FINA A MÉDIA, POUCO SILTOSA, MARROM AVERMELHADA.
0.40 N.A. / 1.00	METEORIZAÇÃO DE ROCHA QUARTZO-FELDSPÁTICA (GRANITO).
1.65	GRANITO DURO, SÃO, COERENTE, FRATURADO, COLORAÇÃO ESBRANQUIÇADA, COM BIOTITA (PONTUAÇÕES ESCURAS) DANDO UM ASPECTO "SAL E PIMENTA" À ROCHA.
6.89	

REVISÕES

Nº	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROV.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO REGIONAL
SECRETARIA DE IRRIGAÇÃO

DERIVAÇÃO DE AGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA REGIÕES SEMI-ÁRIDAS DOS ESTADOS DE PERNAMBUCO, CEARÁ, PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE

SISTEMA ADUTOR PRINCIPAL - 1ª ETAPA TRECHO SÃO FRANCISCO-JATI

ELEVATÓRIA SALGUEIRO

PLANTA E SECÇÃO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

ESTACA - 4030 A 4100

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PROJ.	
ORÇ. Nº	
VISTO	J.C. CAVALCANTE
ORÇ. Nº	53396/D
VERIF.	
ORÇ. Nº	
APROV.	
ORÇ. Nº	
DES.	J.A CUNHA
DATA DE EMISSÃO	DEZEMBRO/94
ESCALA	V-1:200 H-1:2000
Nº DO DESENHO	HD-DS-CP-035
REV.	0