MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM - CPRM

R1 B67

SUREG/BE
BIBLIOTECA

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

# TUCURUÍ - CARAJÁS

## RELATÓRIO FINAL

## VOLUME I

*Herbert Georges de Almeida*

*Ruy Célio Martins*

*Henrique Diniz Farias de Almeida*

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

ABRIL - 1977

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

# TUCURUÍ - CARAJÁS

## RELATÓRIO FINAL

*Chefe do Projeto* — *Herbert Georges de Almeida*

*Equipe Executora*

*Herbert Georges de Almeida*
*Ruy Célio Martins*
*Henrique Diniz Farias de Almeida*

*Colaboração Especial*

*Fernando Pereira de Carvalho*
*Agildo Pina Neves*
*Luiz Bernardo Gouveia Lemos*

558.11
C737p
Rt367 v.1
ex1 ex2

# A P R E S E N T A Ç Ã O

O Projeto Materiais de Construção Tucuruí Carajás, integra uma série de projetos, criados pelo Programa de Polos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia - POLAMAZÔNIA. O referido Projeto foi executado para o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, abrangendo a área de atuação do Polo Carajás, que inclui os municípios de Marabá, Tucuruí, Conceição do Araguaia e São Félix do Xingu. Sua execução ficou a cargo da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, através da Superintendência Regional de Belém-SUREG/BE, tendo como início efetivo das atividades o mês de outubro de 1975.

O presente relatório, é uma síntese dos resultados obtidos durante os trabalhos desenvolvidos nas etapas I e II do Projeto, que tiveram como objetivos principais, na Etapa I, o levantamento geológico preliminar e cadastramento dos depósitos de materiais de construção, enquanto que na Etapa II, os trabalhos foram orientados para uma cubagem preliminar e avaliação dos diversos depósitos de areia, argila, calcário, cascalho (seixo e piçarra) e rocha para brita, todos selecionados na Etapa I, cujos resultados analíticos, condições geológicas e posição geográfica, fossem favoráveis à sua exploração econômica.

PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE DOS VOLUMES

CPRM

VOLUME I - TEXTO DO RELATÓRIO INTEGRADO DAS ÁREAS
- 01 - Conceição do Araguaia
- 02 - Marabá
- 03 - Tucuruí
- 04 - Itacaiunas

ANEXOS - Mapas Geológico e de Ocorrências Minerais das 04 áreas - Esc. 1:250.000

VOLUME II - ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA
- Fichas de Descrição de Afloramentos
- Fichas de Análise Petrográfica
- Fichas de Cadastro de Ocorrências Minerais

ANEXOS - Mapas de Amostragem - Esc. 1:250.000
- Mapas dos Depósitos de Materiais de Construção - Esc. 1:50.000

VOLUME III - ÁREA 02 - MARABÁ
- Fichas de Descrição de Afloramentos
- Fichas de Análise Petrográfica
- Fichas de Cadastro de Ocorrências Minerais

ANEXOS - Mapa de Amostragem-Esc. 1:250.000
- Mapas dos Depósitos de Materiais de Construção - Esc. 1:50.000

VOLUME IV - ÁREA 03 - TUCURUÍ
- Fichas de Descrição de Afloramentos
- Fichas de Análise Petrográfica
- Fichas de Cadastro de Ocorrências Minerais

ANEXOS - Mapas de Amostragem-Esc. 1:250.000
- Mapas dos Depósitos de Materiais de Construção - Esc. 1:50.000

VOLUME V - ÁREA 04 - ITACAIUNAS
- Fichas de Descrição de Afloramentos
- Fichas de Análise Petrográfica
- Fichas de Cadastro de Ocorrências Minerais

ANEXOS - Mapas de Amostragem-Esc. 1:250.000
- Mapas dos Depósitos de Materiais de Construção - Esc. 1:50.000.

CPRM

# S U M Á R I O


| | Pág. |
|---|---|
| APRESENTAÇÃO ..... | i |
| 1. RESUMO ..... | 1 |
| 2. ABSTRACT..... | 2 |
| 3. INTRODUÇÃO..... | 3 |
| 3.1 - Histórico ..... | 3 |
| 3.2 - Objetivo ..... | 4 |
| 3.3 - Localização e Acesso..... | 4 |
| 3.3.1 - Área 1 -Conceição do Araguaia ..... | 4 |
| 3.3.2 - " 2 -Marabá..... | 6 |
| 3.3.3 - " 2 -Tucuruí..... | 8 |
| 3.3.4 - " 4 -Itacaiunas..... | 9 |
| 3.4 - Aspectos Sócio-Econômicos..... | 9 |
| 3.4.1 - Área 1 -Conceição do Araguaia..... | 9 |
| 3.4.2 - " 2 -Marabá..... | 10 |
| 3.4.3 - " 3 -Tucuruí..... | 11 |
| 3.4.4 - " 4 -Itacaiunas..... | 13 |
| 3.5 - Métodos de Trabalho..... | 14 |
| 3.5.1 - Furos de Trado ..... | 16 |
| 3.5.2 - Sondagem a Diamante..... | 16 |
| 3.5.3 - Amostragem..... | 17 |
| 3.5.4 - Análises ..... | 18 |
| 3.5.5 - Cálculo das Reservas..... | 19 |
| 3.6 - Dados Estatísticos de Produção..... | 20 |
| 3.7 - Trabalhos Anteriores ..... | 20 |
| 3.8 - Clima, Vegetação e Hidrografia..... | 30 |
| 3.8.1 - Área 1 - Conceição do Araguaia..... | 30 |
| 3.8.2 - " 2 - Marabá..... | 32 |
| 3.8.3 - " 3 - Tucuruí..... | 33 |
| 3.8.4 - " 4 - Itacaiunas..... | 35 |

Pág.

4. GEOMORFOLOGIA..... 37
4.1 - Área 1 - Conceição do Araguaia..... 37
4.2 - " 2 - Marabá..... 38
4.3 - " 3 - Tucuruí..... 40
4.4 - " 4 - Itacaiunas..... 41
5. ESTRATIGRAFIA ..... 43
5.1 - Área 1 - Conceição do Araguaia..... 43
5.1.1 - Comentários Gerais..... 43
5.1.2 - Pré-Cambriano Indiferenciado..... 45
5.1.2.1 - Distribuição Geográfica..... 45
5.1.2.2 - Características Litológicas. 45
5.1.3 - Pré-Cambriano -Grupo Tocantins..... 46
5.1.3.1 - Distribuição Geográfica..... 46
5.1.3.2 - Características Litológicas. 46
5.1.4 - Pré-Cambriano -Rochas Sedimentares Clás
ticas..... 50
5.1.4.1 - Distribuição Geográfica..... 50
5.1.4.2 - Características Litológicas. 50
5.1.5 - Quaternário Aluvionar..... 51
5.1.5.1 - Distribuição Geográfica..... 51
5.1.5.2 - Características Litológicas. 51
5.2 - Área 2 - Marabá..... 52
5.2.1 - Comentários Gerais..... 52
5.2.2. - Pré-Cambriano Indiferenciado..... 54
5.2.2.1 - Distribuição Geográfica..... 54
5.2.2.2 - Características Litológicas. 54
5.2.3 - Pré-Cambriano -Grupo Tocantins..... 56
5.2.3.1 - Distribuição Geográfica..... 56
5.2.3.2 - Características Litológicas. 57
5.2.4 - Pré-Cambriano -Rochas Sedimentares Clás 59
ticas

Pág.

5.2.4.1 - Distribuição Geográfica..... 59
5.2.4.2 - Características Litológicas... 60
5.2.5 - Permiano -Formação Pedra de Fogo..... 61
5.2.5.1 - Distribuição Geográfica..... 61
5.2.5.2 - Características Litológicas.., 61
5.2.6 - Quaternário Pleistoceno..... 62
5.2.6.1 - Distribuição Geográfica..... 62
5.2.6.2 - Características Litológicas... 63
5.2.7 - Quaternário Holoceno..... 63
5.2.7.1 - Distribuição Geográfica..... 63
5.2.7.2 - Características Litológicas... 63
5.3 - Área 3 - Tucuruí..... 64
5.3.1 - Comentários Gerais..... 64
5.3.2 - Pré-Cambriano Indiferenciado..... 66
5.3.2.1 - Distribuição Geográfica..... 66
5.3.2.2 - Características Litológicas... 66
5.3.3 - Pré-Cambriano -Grupo Tocantins..... 69
5.3.3.1 - Distribuição Geográfica..... 69
5.3.3.2 - Características Litológicas... 70
5.3.4 - Unidade Sedimentar..... 73
5.3.4.1 - Distribuição Geográfica..... 73
5.3.4.2 - Características Litológicas... 74
5.3.5 - Terciário Barreiras..... 79
5.3.5.1 - Distribuição Geográfica..... 79
5.3.5.2 - Características Litológicas... 79
5.3.6 - Quaternário Pleistoceno..... 80
5.3.6.1 - Distribuição Geográfica..... 80
5.3.6.2 - Características Litológicas... 81
5.3.7 - Quaternário Holoceno..... 81
5.3.7.1 - Distribuição Geográfica..... 81
5.3.7.2 - Características Litológicas... 82

Pág.

5.4 - Área 4 - Itacaiunas..... 82
5.4.1 - Comentários Gerais..... 82
5.4.2 - Pré-Cambriano Indiferenciado..... 83
5.2.4.1 - Distribuição Geográfica..... 83
5.2.4.2 - Características Litológicas. 84
5.4.3 - Pré-Cambriano -Formação Ferrífera..... 88
5.4.3.1 - Distribuição Geográfica..... 89
5.4.3.2 - Características Litológicas. 89
5.4.4 - Pré-Cambriano -Grupo Tocantins..... 89
5.4.4.1 - Distribuição Geográfica..... 89
5.4.4.2 - Características Litológicas. 90
5.4.5 - Pré-Cambriano -Rochas Sedimentares.Clásticas..... 91
5.4.5.1 - Distribuição Geográfica..... 91
5.4.5.2 - Características Litológicas. 91
5.4.6 - Permiano-Formação Pedra de Fogo..... 92
5.4.6.1 - Distribuição Geográfica..... 92
5.4.6.2 - Características Litológicas. 93
5.4.7 - Quaternário Pleistoceno..... 94
5.4.7.1 - Distribuição Geográfica..... 94
5.4.7.2 - Características Litológicas. 94
5.4.8 - Quaternário Holoceno..... 94
5.4.8.1 - Distribuição Geográfica..... 94
5.4.8.2 - Características Litológicas. 95
6. CONSIDERAÇÕES TECTÔNICAS..... 96
6.1 - Área 1 - Conceição do Araguaia..... 96
6.2 - " 2 - Marabá..... 97
6.3 - " 3 - Tucuruí..... 98
6.4 - " 4 - Itacaiunas..... 100
7. GEOLOGIA ECONÔMICA..... 103
7.1 - Avaliação dos Depósitos..... 104

Pág.

7.1.1 -Depósitos de Areia..... 104
7.1.1.1 -Área 01 -Conceição do Araguaia 107
-Depósito 01..... 108
- " 02..... 108
- " 03..... 108
- " 04..... 109
- " 07..... 109
- " 08..... 120
- " 09..... 120
7.1.1.2 - Área 02-Marabá..... 126
- Depósito 01..... 126
- " 04..... 127
- " 05..... 127
- " 08..... 136
7.1.1.3 - Área 03 - Tucuruí..... 140
- Depósito 01..... 140
- " 07..... 140
- " 09..... 146
- " 11..... 146
- " 13..... 146
- " 15..... 152
- " 21..... 152
- " 25..... 157
7.1.2 -Depósito de Argila..... 163
7.1.2.1 - Área 01 -Conceição do Araguaia165
- Depósito 10..... 165
- " 12..... 165
- " 13..... 168
- " 33..... 171

Pág.

7.1.2.2 - Área 02 - Marabá ..... 171
- Depósito 09..... 177
- " 10..... 177
- " 11..... 183
- " 12..... 183
- " 13..... 186
- " 14..... 186
- " 15..... 191
- " 16..... 191
- " 17..... 196
- " 18..... 201
- " 19..... 202

7.1.2.3 - Área 04 - Itacaiunas ..... 203
- Depósito 01..... 203
- " 02..... 209
- " 03..... 214
- " 04..... 214

7.1.3 - Depósitos de Calcário..... 220

7.1.3.1 - Área 01 - Conceição do Araguaia. 222
- Depósito 14..... 222

7.1.3.2 - Área 02 - Marabá..... 233
- Depósito -22..... 233
- " 24 ..... 234
- " 25..... 255

7.1.4 - Depósitos de Cascalho..... 255

7.1.4.1 - Área 01 - Conceição do Araguaia. 256

7.1.4.1.1 -Depósito de Seixos..... 256

7.1.4.1.2 -Depósitos de Piçarra ..... 258

7.1.4.2 - Área 02 - Marabá..... 259

7.1.4.2.1 - Depósitos de Seixos..... 259

7.1.4.2.2 - Depósito de Piçárra..... 260

Pág.

7.1.4.3 - Área 03 - Tucuruí..... 262
7.1.4.3.1 - Depósitos de Seixos... 262
7.1.4.3.2 - Depósitos de Piçarra.. 263
7.1.4.4 - Área 04 - Itacaiunas.... 265
7.1.4.4.1 - Depósitos de Seixos... 265
7.1.4.4.2 - Depósitos de Piçarra.. 266

7.1.5 - Pedras para Construção..... 267
7.1.5.1 - Área 01 - Conceição do Araguaia..... 268 268
7.1.5.2 - Área 02 - Marabá..... 270
7.1.5.3 - Área 03 - Tucuruí..... 272
7.1.5.4 - Área 04 - Itacaiunas.... 273

8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES..... 277

9. BIBLIOGRAFIA..... 282

10. ILUSTRAÇÕES

11. ANEXOS

I - Mapa Geológico e de Ocorrências Minerais da Área 01 - Escala 1:250.000. /

II - Mapa Geológico e de Ocorrências Minerais da Área 02 - Escala 1:250.000. /

III - Mapa Geológico e de Ocorrências Minerais da Área 03 - Escala 1:250.000. /

IV - Mapa Geológico e de Ocorrências Minerais da Área 04 - Escala 1:250.000. /

10.. - ILUSTRAÇÕES DO TEXTO

FIGURAS

01 - Mapa de Localização não recebido

02 - Localização das Áreas ✓

03 - Mapa Esquemático de Clima não recebido

04 - Perfis de Sondagem no Calcário do Depósito nº 14 Área 01

04A- Boletim de Sondagem do Furo 5CM-01-GO não recebido

04B- " " " 5CM-02-GO " "

04C- " " " 5CM-03-GO " "

04D- " " " 5CM-04-GO " "

05 - Perfis de Sondagem no Calcário do Depósito nº 22 Área 02

05A- Boletim de Sondagem do Furo 5MA-01-PA não Recebido

05B- " " " 5MA-02-PA " "

05C- " " " 5MA-03-PA ✓

05D- " " " 5MA-04-PA ✓

06 - Perfis de Sondagem no Calcário do Depósito nº 24 Área 02

06A- Boletim de Sondagem do Furo 5MA-05-PA ✓

06B- " " " 5MA-06-PA ✓

06C- " " " 5MA-08-PA ✓

07 - Perfis de Sondagem no Calcário do Depósito nº 25 Área 02

07A- Boletim de Sondagem do Furo 5MA-09-PA ✓

07B- " " " 5MA-10-PA ✓

07C- " " " 5MA-11-PA ✓

QUADROS


01 - Dados Estatísticos de Produção do Projeto

02 - " " " da Área 01

03 - " " " " 02

04 - " " " " 03

05 - " " " " 04

06 - Coluna Litoestratigráfica da Área 01

07 - " " " 02 e 04

08 - " " " 03

09 - Composição Granulométrica da Areia na Área 01 Depósito 01

10 - Composição Granulométrica da Areia na Área 01 Depósito 02

11 - Composição Granulométrica da Areia na Área 01 Depósito 03

12 - Composição Granulométrica da Areia na Área 01 Depósito 04

13 - Composição Granulométrica da Areia na Área 01 Depósito 07

14 - Composição Granulométrica da Areia na Área 01 Depósito 08

15 - Composição Granulométrica da Areia na Área 01 Depósito 09

16 - Cálculo da Reserva dos Depósitos de Areia na Área 01

17 - Composição Granulométrica da Areia na Área 02 Depósito 01

18 - Composição Granulométrica da Areia na Área 02 Depósito 04

19 - Composição Granulométrica da Areia na Área 02 Depósito 05

20 - Composição Granulométrica da Areia na Área 02 Depósito 08
21 - Cálculo das Reservas dos Depósitos de Areia na Área 02
22 - Composição Granulométrica da Areia na Área 03 Depósito 01
23 - Composição Granulométrica da Áreia na Área 03 Depósito 07
24 - Composição Granulométrica da Areia na Área 03 Depósito 09
25 - Composição Granulométrica da Areia na Área 03 Depósito 11
26 - Composição Granulométrica da Areia na Área 03 Depósito 13
27 - Composição Granulométrica da Areia na Área 03 Depósito 15
28 - Composição Granulométrica da Areia na Área 03 Depósito 21
29 - Composição Granulométrica da Areia na Área 03 Depósito 25
30 - Cálculo das Reservas dos Depósitos da Areia na Área 03
31 - Análises Granulométricas, Termo Diferencial (DTA), Ensaios de Queima e Agregados Leves das Argila na área 01 Depósito 10.
32 - Idem, Idem do Depósito 12
33 - " " " 13
34 - " " " 33
35 - Cálculo das Reservas dos Depósitos de Argila na Área 01
36 - Análises Granulométrica, Termo Diferencial (DTA), Ensaios de Queima e Agregados Leves das Argilas na Área 02 Depósito 09
37 - Idem, Idem do Depósito 10

38 - Idem, Idem do Depósito 11
39 - " " " 12
40 - " " " 13
41 - " " " 14
42 - " " " 15
43 - " " " 16
44 - " " " 17
45 - " " " 18
46 - " " " 19
47 - Cálculo das Reservas dos Depósitos de Argila da Área 02
48 - Análise Granulométrica, Termo Diferencial (DTA), Ensaios de Queima e Agregados Leves das Argilas na área 04 Depósito 01
49 - Idem, Idem do Depósito 02
50 - " " " 03
51 - " " " 04
52 - Cálculo das Reservas dos Depósitos de Argila na Área 04
53 - Composição Química do Calcário na Área 01, Depósito 14
54 - Cálculo da Reserva de Calcário na Área 01
55 - Composição Química do Calcário na Área 02 Depósito 22
56 - Idem, Idem do Depósito 24
57 - " " " 25
58 - Cálculo das Reservas de Calcário na Área 02
59 - Quadro com análises espectrográficas semi-quantitativa de algumas amostras de calcário da Área 02
60 - Principais propriedade físicas de Rochas usadas em construção:

CPRM

GRÁFICOS


01 - Perfis de Sondagem e Histogramas da Areia na Área 01
Depósito 01

02 - Idem, Idem do Depósito 02

03 - " " " 03

04 - " " " 04

05 - " " " 07

06 - " " " 08

07 - " " " 09

08 - Perfis de Sondagem e Histogramas da Areia na Área 02
Depósito 01

09 - Idem, Idem do Depósito 04

10 - " " " 05

11 - " " " 08

12 - Perfis de Sondagem e Histogramas da Areia na Área 03
Depósito 01

13 - Idem, Idem do Depósito 07

14 - " " " 09

15 - " " " 11

16 - " " " 13

17 - " " " 15

18 - " " " 21

19 - " " " 25

20 - Perfis de Sondagem e Termogramas da Argila na Área 01
Depósito 10

21 - Idem, Idem do Depósito 12

22 - " " " 13

23 - " " " 33

24 - Perfis de Sondagem e Termogramas da Argila na Área 02
Depósito 09

25 - Idem, Idem no Depósito 10
26 - " " " 11
27 - " " " 12
28 - " " " 13
29 - " " " 14
30 - " " " 15
31 - " " " 16
32 - " " " 17
33 - " " " 18
34 - " " " 19
35 - Perfis de Sondagens e Termogramas da Argila na Área 04 Depósito 01
36 - Idem, Idem no Depósito 02
37 - " " " 03
38 - " " " 04

MOSAICO

01 - Área 01 Depósitos de Materiais de Construção em torno da cidade de Conceição do Araguaia
02 - Área 02 Depósitos de Materiais de Construção em torno da cidade de Marabá.

FOTOGRAFIAS

Foto 01 - Acampamento montado em depósito de Cascalho(Seixo)

Foto 02 - Bloco de Diabásio cortando as rochas do Pré-Cambriano Indiferenciado Rodovia BR-230.

Foto 03 - Quartzo-Clorita Xisto do Grupo Tocantins, em frente à nova cidade de Marabá,no rio Tocantins.

Foto 04 - Afloramento de Quartzo-Clorita Xisto do Grupo Tocantins, no rio Itacaiunas

Foto 05 - Arenito calcífero com leitos de sílica, observando-se níveis de "Bolacha" pertencentes à Formação Pedra de Fogo, no rio Tocantins

Foto 06 - Rocha Migmátítica-lentes de Anfibolito intercalados com Gnaisses circundantes.

Foto 07 - Granito -"Boulders" de rocha isotrópica, confinadas ao Pré-Cambriano Indiferenciado.

Foto 08 - Sericita-Clorita Xisto, constituídos por leitos micáceos intercalados aos quartzo/feldspaticos.

Foto 09 - Grauvaca -Rocha cinza amarelada e amarronzada de granulação fina,ocorrendo no leito do rio Tocantins

Foto 10 - Grauvaca Rocha cinza escura,muito fina, cortada por veios carbonáticos,rio Tocantins

Foto 11 - Contato no Pré-Cambriano Indiferenciado entre rocha Anfibolítica e Gnaissicas, no rio Itacaiunas

Foto 12 - Dique de Andesito no Contato entre rochas Anfibolíticas e Gnaissicas, no rio Itacaiunas

Foto 13 - Depósito de Areia nº 04 -Barranco com 5m de espessura, no rio Tocantins

Foto 14 - Depósito de Areia nº 05, situado em uma ilha no leito do rio Tocantins, à jusante da cidade de Itupiranga.

Foto 15 - Depósito de Areia nº 07, no leito do rio Tocantins

Foto 16 - Depósito de Areia nº 25, na estrada BR-153.

Foto 17 - Sondagem à trado mecanizado, na pesquisa de argila

Foto 18 - Barranco de argila, onde está sendo extraído materia prima para o fabrico de telhas e tijolos na cidade de Itupiranga depósito nº 10

Foto 19 - Afloramento de argila de coloração clara, em corte da estrada PA-150,km 20. Depósito nº 17

Foto 20 - Trabalho em uma olaria no fabrico de telhas e tijolos. Depósito nº 18, na cidade de Marabá

Foto 21 - Afloramento, em um igarapé, de calcário na cor cinza escura com, veios de calcita

Foto 22 - Trabalhos com sonda Winkie em um depósito de calcário

Foto 23 - Afloramento de calcário da Formação Pedra de Fogo (Depósito nº 22)

Foto 24 - Depósito de Cascalho (Seixos)nº 15, no rio Araguaia e à norte da cidade de Couto Magalhães

Foto 25 - Depósito de Cascalho (Seixos)nº 16, no rio Araguaia e a sul da cidade de Conceição do Araguaia

Foto 26 - Depósito de Cascalho (Seixos)nº 26, margem esquerda do rio Itacaiunás

Foto 27 - Depósito de Cascalho (Piçarra). Na Transamazônica constituída por fragmentos de rocha laterítica

Foto 28 - Depósito de Cascalho (Seixos)nº 26 localizado no rio Itacaiunas

Foto 29 - Depósito de Cascalho (Piçarra)nº 37, ao lado da BR-153, próximo à cidade de Tucuruí

Foto 30 - Afloramento de folhelho, na margem do rio Tocantins Ponto HA-R-41

Foto 31 - Veio de Quartzo, em corte da estrada Transamazônica, no km 47 a partir de Marabá.Ponto HA-R-101

Foto 32 - Afloramento de rocha granítica, no rio Itacaiunas pertencente ao Pré-Cambriano Indiferenciado

Foto 33 - Grande afloramento de rocha granítica, no rio Itacaiunas. Cachoeira Tartaruga.

CPRM

## 1. RESUMO

O Projeto Materiais de Construção Tucuruí-Carajás, foi criado em 1975, como parte dos projetos do POLO AMAZÔNIA, sob a responsabilidade do DNPM, com o desenvolvimento dos trabalhos a cargo da CPRM.

O objetivo principal, foi a localização e avaliação de potencialidades, em termos de materiais de construção, de parte da região do Polo Carajás.

Neste relatório, constam os resultados finais obtidos na pesquisa preliminar das Etapas I e II, com os trabalhos desenvolvidos em quatro áreas pré- selecionadas, ocupando cerca de 15.300 km$^2$, situados nos municípios de Conceição do Araguaia, Marabá e Tucuruí, onde futuramente será intensificada a demanda por aqueles materiais.

Geologicamente, a região situa-se na área cratônica do Guaporé, sendo representada por rochas do: pré Cambriano Indiferenciado, Formação Ferrífera, Grupo Tocantins, Rochas Sedimentares Clásticas, Unidade Sedimentar, Formação Pedra de Fogo, Terciário Barreiras e Pleistoceno/Holoceno. Nas áreas 2 e 4, foram adotadas as terminologias e os subsídios geológicos do Projeto Marabá, enquanto que as áreas 1 e 3 foram auxiliadas com os dados contidos nos projetos Araguaia e RADAM.

Foram estudadas e cadastradas, na Etapa I, 128 ocorrências de materiais de construção, enquanto que na Etapa II, os trabalhos foram orientados para uma cubagem preliminar e avaliação em 76 depósitos, selecionados durante a Etapa I, nas quatro áreas do Projeto, constituídos de areia, argila, calcário, cascalho (seixo e piçarra) e rocha para brita.

O presente trabalho é apresentado em cinco volumes, sendo que o primeiro deles está constituído pelo texto, mapas geológicos e de ocorrências minerais. Nos demais volumes, constam Fichas de Descrição de Afloramentos, Fichas de Análise Petrográfica, Fichas de Cadastro de Ocorrências Minerais, Mapas de Amostragem e Mapas dos Depósitos de Materiais de Construção, de cada área, assim distribuídos:

Volume II - Área 01 - Conceição do Araguaia

Volume III - " 02 - Marabá

Volume IV - " 03 - Tucuruí

Volume V - " 04 - Itacaiunas

CPRM

ABSTRACT

The Tucuruí-Carajás Project, created in 1975, as a part of the Polamazonia Project, under the DNPM responsability, had its works developed by the CPRM. Its main purpose was the raw material localization and evaluation, in order to find some building materials, on a partion of the Carajás Polo. In this report, we have the final results obtained along the preliminary researches of the I and II stages. The works were developed in the four preselected areas, which are 15,300 $km^2$ in extent, near Conceição do Araguaia, Marabá and Tucuruí localities, where a futur raw material requirement is to the expected. Geologically, the region is situated on the Guapore Craton and it is represented by the Indiferentiated Precambrian rocks. The Iron formation, the Tocantins Group, the clastic sedimentary rocks, the sedimentary Unit, the Pedra de Fogo formation, the Barreiras formation and the Pleistocene/Holocene. An the so called 2 and 4 areas, the Marabá Project contents and terminology were adopted, while on the two others we had use of the Araguaia Project and Radam data. On the first stage 128 occurrences were studied while on the second one the works were oriented to obtain a preliminary cubage on the 76 deposits selected on the first stage, represented by sand, clay, limestone, gravel and Flintstone. This report is presented in five volumes, the first, one constituted by the text itself. The others comprise the geologic maps, the Outcrop Description Cards, the Petrographic Analysis Cards, the Sampling Maps and the Raw Material Deposit Maps from each studied area. Then, the volumes II, III, IV and V correspond to the Conceição do Araguaia, Marabá, Tucuruí and Itacaiunas areas, respectively.

# 3. INTRODUÇÃO

## 3.1 - Histórico

O Programa de Polos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia - POLAMAZÔNIA, foi criado através do Decreto nº 74.607, de 25 de setembro de 1974, pelo Excelentíssimo Senhor Presidente da República Gal. Emílio Garrastazu Médici, com a finalidade de promover o aproveitamento integrado das potencialidades agropecuárias, agroindustriais, florestais e minerais, em áreas prioritárias da Amazônia.

O POLAMAZÔNIA, foi implantado pelo Ministério do Interior, através da SUDAM, ficando os projetos de pesquisa mineral sob a responsabilidade do Ministério das Minas e Energia, através do DNPM.

Mediante a Solicitação de Serviço DNPM/CPRM nº 051/75, de 28 de agosto de 1975, a CPRM foi autorizada a executar o Projeto Materiais de Construção Tucuruí-Carajás, cujo início efetivo da Etapa I, foi em outubro de 1975.

Após a aprovação pelo DNPM/DGM, dos resultados obtidos na Etapa I, foi aceita e autorizada a execução da programação de atividades da Etapa II, através do Of. nº 674/76-DGM, de 02 de agosto de 1976.

A equipe técnica do Projeto foi constituída pelos geólogos HERBERT GEORGES DE ALMEIDA, Chefe do Projeto, HENRIQUE DINIZ FARIAS DE ALMEIDA e RUY CÉLIO MARTINS, este com participação parcial (Etapa I).

A coordenação do Projeto, na Superintendência Regional de Belém - SUREG/BE, esteve a cargo do Geólogo

AGILDO PINA NEVES, Chefe da Divisão de Geologia e Pesquisa Mineral - DIVGEM, enquanto que no âmbito do Departamento de Pesquisa Mineral - DEPEM, ficou com o Geólogo LUIZ BERNARDO GOUVÊIA LEMOS, da Divisão de Projetos Específicos - DIPROE.

Os estudos petrográficos foram realizados pelos geólogos XAFI DA SILVA JORGE JOÃO e JOSÉ DE MOURA CARREIRA, enquanto que as análises químicas, foram realizadas pelo Químico DENISE CORRÊA LOBATO, no Laboratório da SUREG/BE e no Rio de Janeiro, pelo Laboratório de Análises Minerais da CPRM.

## 3.2 - Objetivo

O Projeto teve como objetivo principal, colaborar na criação de uma infraestrutura para os programas habitacionais e projetos de engenharia civil, na área do Polo Carajás, através da localização e avaliação preliminar, das potencialidades da área, em termos de Materiais de Construção, notadamente no que se refere a possíveis jazimentos de argila, areia, calcário, cascalho e rocha para brita.

## 3.3 - Localização e Acesso

O Projeto abrange quatro áreas pré-selecionadas, sendo que duas contíguas (áreas 2 e 4), com um total de 15.300 $km^2$ (Fig. 01).

### 3.3.1 - Área 1 - Conceição do Araguaia

Abrange uma superfície de 6.105 $km^2$, localizada

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

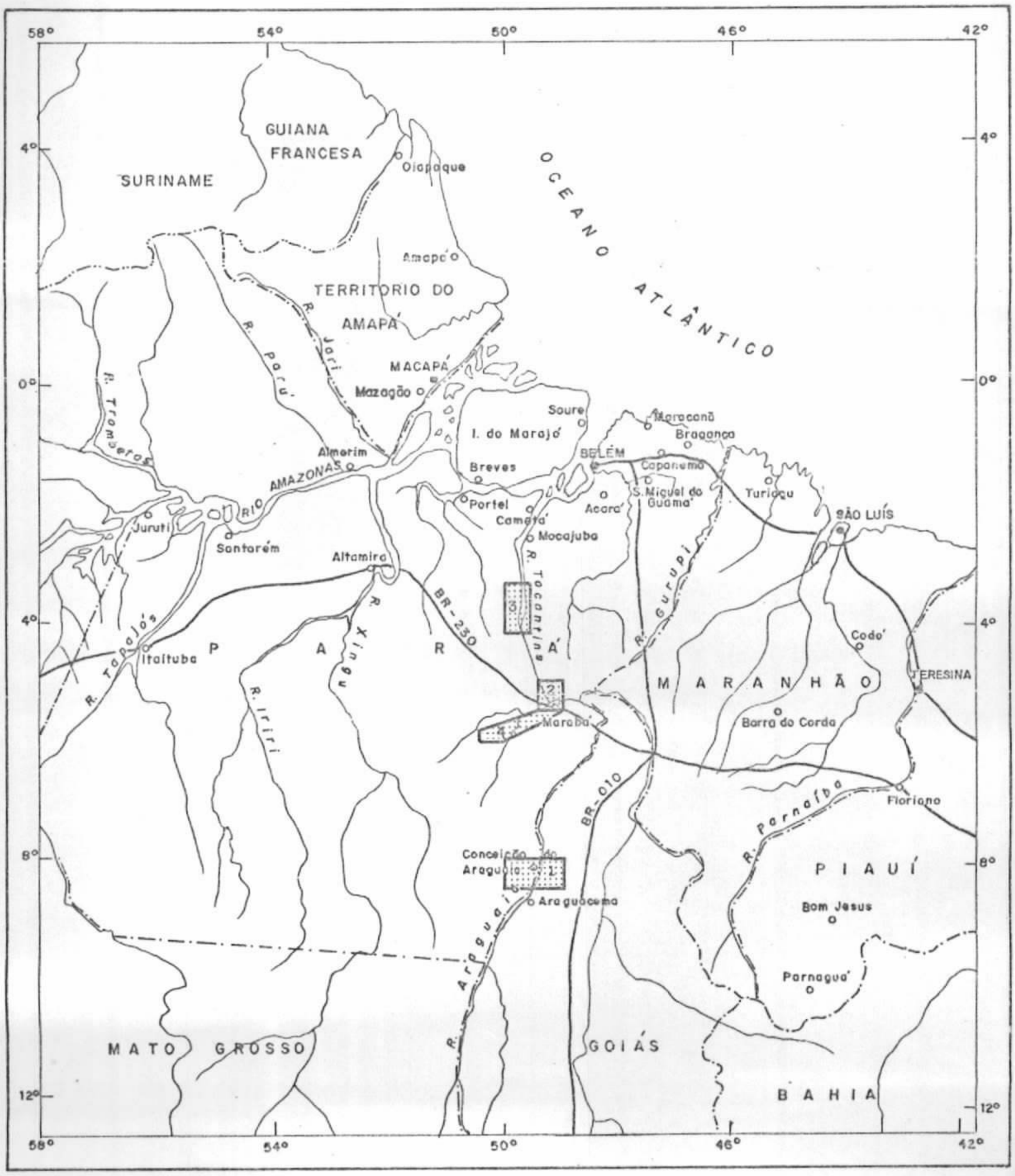
PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

# MAPA DE LOCALIZAÇÃO

ESCALA

0 100 200 300 400 500 Km.

Fig. 01




CPRM – PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS RELATÓRIO FINAL – ALMEIDA, H.G. – MARTINS, R.C., ALMEIDA, H.D., 1977.

em sua maior parte no Estado do Pará, município de Conceição do Araguaia, e, em menor proporção, no Estado de Goiás, município de Couto Magalhães. Limita-se pelas coordenadas 08°00' e 08°30' de latitude sul e 49°00' e 50°00' de longitude WGr. (Fig. 02).

O acesso terrestre pode ser feito através das estradas estaduais GO-376 e PA-287, que cortam a área no sentido E-W e pelo rio Araguaia, que a corta no sentido S-N.

No que tange ao acesso aéreo, a área é servida por linhas regulares de avião bimotor (Bandeirante) da VOTEC.

### 3.3.2 - Área 2 - Marabá

Situa-se no Estado do Pará, nos municípios de Marabá e Itupiranga, com uma superfície de 3.025 km$^2$, na região compreendida entre as coordenadas de 05°00' e 05°30' de latitude sul e 49°00' e 49°30' de longitude WGr(Fig.02).

A principal ligação entre as cidades desse município com a capital paraense e outras unidades da Federação, é feita por via rodoviária, constituindo-se no mais importante meio de comunicação. Grosseiramente, a área é cortada na direção E-W pela rodovia Transamazônica (BR-230) e N-S, pelas estradas estaduais PA-332 e PA-150.

O acesso fluvial é feito através dos rios Tocantins e Araguaia, cuja navegação é possível em qualquer época do ano.

Existem linhas de táxi-aéreo, operando com aviões bimotores (ASTECA) da KOVACS, e comerciais, em aviões

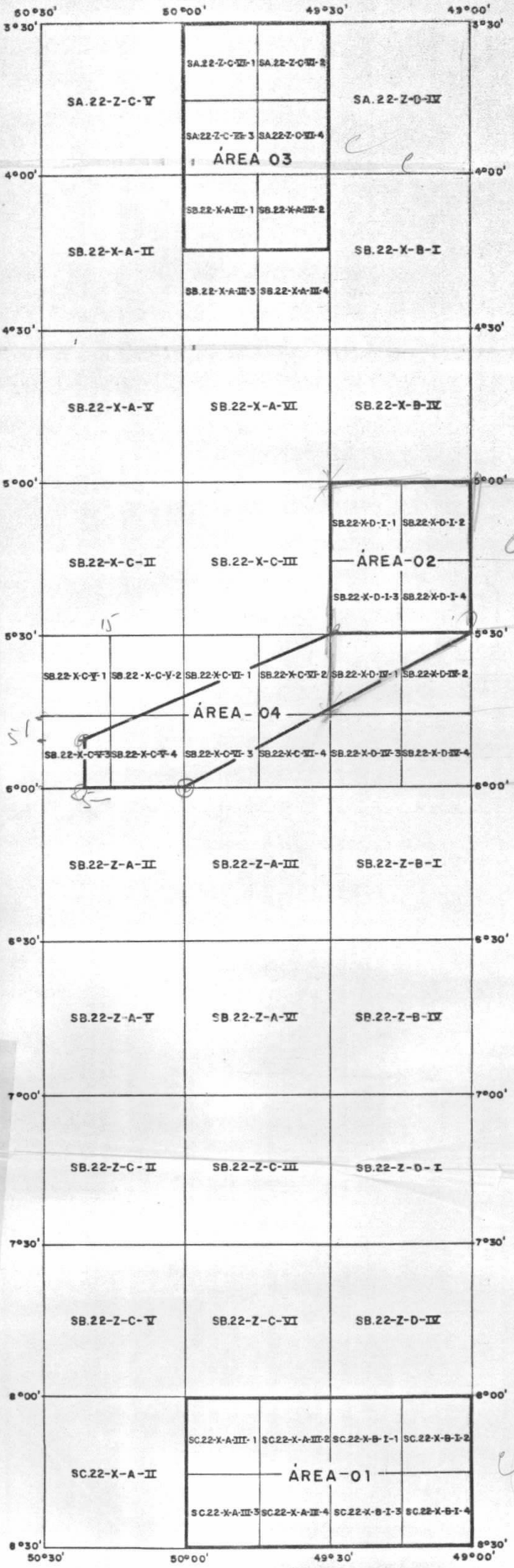
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS

FIG-02



bimotores (tipo Bandeirante) da VOTEC. O campo de pouso de Marabá encontra-se atualmente em fase de reconstrução e ampliação, devendo, quando concluído, permitir a operação de aviões tipo jato.

### 3.3.3 - Área 3 - Tucuruí

Com uma superfície de 4.537 km$^2$, está situada no município de Tucuruí, Estado do Pará, possui forma retangular, sendo limitada pelas coordenadas geográficas de 03°30' e 04°15' de latitude sul e 49°30' e 50°00' de longitude WGr (Fig.02).

A cidade de Tucuruí fica situada na margem esquerda do rio Tocantins, sendo a única cidade localizada nessa área. Dista 280 km de Belém, em linha reta, estando ligada a esta cidade por vias aérea, fluvial e terrestre.

O atual campo de pouso de Tucuruí, permite operar com avião do tipo DC-3, encontrando-se atualmente, em fase de construção um novo aeroporto, visando dar melhores condições de pouso a aviões tipo jato.

O acesso fluvial é bastante favorecido pela franca navegação permitida pelo rio Tocantins, desde sua foz até Tucuruí. Este rio permite a navegação de navios de grande calado, em qualquer época do ano.

A via de acesso terrestre é feita partindo-se de Belém, pelas rodovias BR-010 (Belém-Brasília), PA-332 até Marabá, BR-230 (Rodovia Transamazônica) até Repartimento e, finalmente, BR-153 até Tucuruí.

### 3.3.4 - Área 4 - Itacaiunas

Está totalmente contida no município de Marabá, Estado do Pará. É definida por uma polígono irregular,com área de 1.633 km$^2$, apresentando os seguintes vértices (Fig.02):

A - 49°30' WGr - 05°30'S
B - 49°00' WGr - 05°30'S
C - 50°20' WGr - 05°49'S
D - 50°20' WGr - 06°00'S
E - 50°00' WGr - 06°00'S

O acesso é feito principalmente pelas vias fluvial e terrestre, esta, apenas na porção superior direita, percorrendo-se a rodovia PA-150. A navegação é limitada por barreiras naturais,como cachoeiras e corredeiras, permitindo a navegabilidade de barcos com tonelagem máxima de 5.000 kg, na época chuvosa, e de menor capacidade, durante o período de estiagem que vai, normalmente, de junho a dezembro.

A área, em apreço, é drenada pelos baixos cursos dos rios Itacaiunas (o principal), Sororó, Vermelho e Parauapebas, além dos igarapés Castanheira, Gameleira, Gelado e Azul.

## 3.4 - Aspectos Sócio-Econômicos

### 3.4.1 - Área 1 - Conceição do Araguaia

A cidade de Conceição do Araguaia, é o principal centro de desenvolvimento econômico da região. É dota

da de água encanada, serviço telefônico interurbano, hospitais, escola de primeiro e segundo graus, cinema, energia elétrica, clubes, etc. Embora o censo realizado em 1970, pelo IBGE, tenha apontado uma população de 27.372 habitantes para o município, as informações atualizadas (1976), fornecidas pelo escritório local daquele órgão, dão conta de que a população atual é de 41.210 habitantes, para uma área municipal de 28.572 $km^2$.

No setor agrícola, existe apenas uma incipiente agricultura de subsistência, baseada na produção de arroz, feijão e milho.

Através de incentivos fiscais, orientados e controlados pela SUDAM, estão sendo implantadas fazendas para a criação de gado de corte.

A extração de madeiras contribui, esporadicamente, para a economia regional.

A produção de pescado limita-se apenas ao abastecimento da sede do município.

O setor educacional não acompanhou, na mesma proporção, o crescimento populacional, dispondo somente de cursos de primeiro e segundo graus, com um grande "deficit" de vagas. Por outro lado, o Governo Federal tem dado incentivo e apoio à alfabetização de adultos, através do MOBRAL.

### 3.4.2 - Área 2 - Marabá

A cidade de Marabá é o maior centro econômico, populacional e comercial desta região, sendo o princi

pal ponto de apoio para os trabalhos de campo, nas áreas 2 e 4. O município possui população aproximada de 55.000 habitantes (dados fornecidos pela Prefeitura local), e uma área de 37.373 km$^2$, sendo dotada de água encanada, serviço telefônico interurbano, hospitais, cinema, escolas do primeiro e segundo graus, energia elétrica, clubes, etc.

A expansão habitacional e econômica da região, poderá ser favorecida com a construção da ferrovia que liga a Serra dos Carajás, no município em apreço, a Itaqui, no Estado do Maranhão, cortando esta área na direção nordeste, atingindo o rio Tocantins a montante da cidade de Marabá.

A pesca é pouco desenvolvida na região, sendo a sua produção insuficiente para abastecer a sede do município.

O setor agrícola é baseado na pequena produção de arroz, feijão, mandioca e milho. A pecuária apresenta um grande desenvolvimento devido, principalmente, à facilidade de escoamento dos produtos, através das rodovias, e pelo apoio dado pela SUDAM aos grandes projetos, por meio de incentivos fiscais e financiamentos. O rebanho bovino é calculado em cerca de 150.000 cabeças, segundo dados fornecidos pela Prefeitura local.

### 3.4.3 - Área 3 - Tucuruí

A cidade de Tucuruí é a sede municipal e o principal centro urbano da região.

O município faz parte da micro região de Marabá, possuindo população aproximada de 10.000 habitantes, dos quais, 5.800 habitam na sede municipal (IBGE, op.cit.), no entanto este número atualmente, foi acrescido em cerca de mais 5.000 habitantes, devido aos operários contratados por firmas que estão desenvolvendo trabalhos na construção da hidrelétrica. Tucuruí dispõe de ruas pavimentadas, aeroporto com pistas em condições para operar aviões de médio porte tipo DC-3, vôos comerciais para Belém, porto para embarcações de grande porte, serviço telefônico com uma estação para ligações interurbanas, boa rede de energia elétrica e rudimentar abastecimento d'água. No campo educacional, possui apenas escolas do primeiro grau, e com respeito à saúde e saneamento, destacam-se um posto de saúde pública e duas clínicas particulares. Doenças infecciosas e parasitárias assolam a região.

Constituem outros grupos populacionais, Muru e Nazaré dos Patos, no rio Tocantins, Breu Branco e Posto Indígena Pacaranã, na BR-153, e vila Repartimento, na BR-230, todos em aparente decadência, com acentuada migração, principalmente para a sede municipal.

As principais atividades da população são a exploração da castanha do Pará, agropecuária e pesca.

A exploração da castanha, foi a principal atividade do município, cedendo hoje lugar à expansão da pecuária bovina, parcialmente dominada por grupos humanos oriundos de outros estados.

As atividades pesqueira e agrícola, são realizadas apenas, para consumo próprio, com pequena contribuição ao mercado consumidor de Tucuruí.

A implantação da Hidrelétrica de Tucuruí, está sob a responsabilidade da ELETRONORTE, juntamente com várias firmas contratadas. Tal empreendimento vem proporcionando um enorme surto de desenvolvimento, um elevado índice de emprego, além da visível expansão da sede municipal, com a criação de conjuntos habitacionais, para os funcionários das firmas responsáveis pela edificação da barragem. Sua construção no rio Tocantins, 6km a montante da sede municipal, prevê uma produção energética de três milhões de kw, apenas na primeira etapa construída, visando o atendimento do mercado polarizado por Belém e o suprimento a empreendimentos eletrometalúrgicos e de mineração, a serem, no futuro, interligados ao sistema elétrico das regiões sudeste e nordeste.

3.4.4 - Área 4 - Itacaiunas

Nenhuma vila, povoado ou aglomerado populacional, com mais de cinco casas habitáveis, existe no trecho em questão. Trata-se pois, de uma região habitada apenas por fazendeiros, castanheiros, roceiros e, esporadicamente, pequenos grupos pessoais, em busca de um temporário meio de vida.

Atualmente, é grande o impulso pecuário na área, principalmente nos rios Itacaiunas e Parauapebas, onde grupos de fazendeiros, provenientes de outros estados, estão se fixando. A agricultura, não obstante, permanece limitada à produção para consumo próprio.

A principal fonte de castanha, no município, provem do interflúvio dos rios Vermelho e Sororó, onde a produção vegetal apresenta melhores qualidades e rentabilidade.

A construção da ferrovia Carajás-Itaqui, cortando parte desta área no sentido nordeste até atingir a cidade de Marabá e a conseqüente extração do minério de ferro da Serra dos Carajás, constituir-se-ão, sem dúvida, em importantes fatores desenvolvimentistas para a região.

## 3.5 - Métodos de Trabalho

Os trabalhos foram desenvolvidos segundo as normas e instruções da CPRM, adaptadas às especificações do Manual Técnico do DNPM e enquadradas ao tipo de trabalho a que o Projeto se propôs.

Nas áreas 1,2 e 4, foi executada fotointerpretação preliminar, em fotografias aéreas verticais, na escala 1:45.000, Obra nº 131 da PROSPEC S/A, e na área 3, em fotografias na escala 1:40.000, Obra nº 184C da LASA, com o subsídio de bases planimétricas obtidas a partir de imagens de radar, na escala 1:250.000. Foram utilizados, como referência bibliográfica básica, os relatórios dos projetos Marabá (38), 1972, RADAM (12,13), 1974 e Araguaia (09), 1966.

A utilização de todas as possíveis vias de acesso, como estradas, rios, igarapés e algumas picadas, contribuíram para a realização dos trabalhos de campo. (Foto 01). Os pontos descritos foram plotados em mapa, na escala 1:250.000, com um número de identificação, havendo, entretanto, a necessidade de uma triagem para os pontos referentes à descrição de afloramentos de rochas.

Para a realização dos trabalhos de campo, nas quatro áreas, foram necessárias duas equipes. Uma, nas áreas 1 e 2. e outra, nas áreas 3 e 4, ambas utilizando barcos de alumínio, com capacidade máxima de duas toneladas e veículo tipo pick-up.

Nas áreas 1 e 3, trabalhadas pela primeira vez pela CPRM, foi realizado um mapeamento sistemático, na escala 1:250.000, auxiliado pelas informações fornecidas pela fotoin

terpretação e cadastradas todas as ocorrências minerais.

Nas áreas 2 e 4, levou-se em consideração o mapeamento executado pelo Projeto Marabá (38), 1972, na escala 1:250.000, o qual foi acrescido de informações específicas pela verificação de novos pontos, procurando-se assim, evitar a superposição de trabalhos. Foi cadastrado o maior número possível de ocorrências minerais.

São descritas a seguir, outras atividades desenvolvidas pelo Projeto:

Foto 01 - Acampamento montado em depósito de cascalho (seixo).

### 3.5.1 - Furos de Trado

Estes trabalhos visaram o conhecimento das espessuras dos depósitos de areia e argila. Para os primeiros, utilizou-se trados manuais, sendo que os furos paralizados ao atingirem o nível freático, tendo em vista o desmoronamento de suas paredes. Para os depósitos de argilas, foram usados trados mecanizados marca Montgomery de fabricação nacional e cujo desempenho foi classificado como excelente, podendo competir com êxito, com seus similares importados.

A malha utilizada nestas atividades foi irregular, dependendo da forma e extensão de cada depósito; o número mínimo de furos, em cada depósito, foi dois e o máximo de oito para as areias e de um e quatro para as argilas. Dentro do possível, se procurou locar os furos de trado nas direções NS e EW e a numeração dos mesmos foi sequêncial e isolada para cada área, sendo precedida com a sigla do técnico responsável.

Os furos a trado totalizaram 338,30m perfurados sendo que a distribuição è valores numéricos podem ser observados nos Quadros 01 a 05.

### 3.5.2 - Sondagem a Diamante

Nos depósitos de calcário, foram executados furos com Sonda Winkie GW 15, diâmetro BX e coroas de 15 PPK. A malha utilizada na Área 01 foi retangular com o lado maior (500m) na direção E-W e o menor (250m), N-S (Anexo X). Na área 02 a malha foi triangular, com os vértices equidistan

tes entre si de 250m. As cotas das "bocas" dos furos foram obtidas com o auxílio de altímetro Paulin modelo Paler.

Estes trabalhos de sondagem totalizaram 395,95m perfurados em 14 furos assim distribuídos:

| ÁREA 1 | | ÁREA 2 | |
|---|---|---|---|
| FUROS | Prof.em Metros | FUROS | Prof. em Metros |
| 5 CM-01-GO | 82,35m | 5 MA-01-PA | 25,00 |
| 5 CM-02-GO | 40,00m | 5 MA-02-PA | 15,15 |
| 5 CM-03-GO | 30,00m | 5 MA-03-PA | 25,10 |
| 5 CM-04-GO | 30,00m | 5 MA-04-PA | 20,10 |
| | | 5 MA-05-PA | 27,00 |
| | | 5 MA-06-PA | 25,05 |
| | | 5 MA-08-PA | 30,35 |
| | | 5 MA-09-PA | 15,90 |
| | | 5 MA-10-PA | 16,00 |
| | | 5 MA-11-PA | 15,95 |
| TOTAL | 182,35m | | 215,60 |

3.5.3 - Amostragem

O intervalo de amostragem para as areias, argilas, cascalhos e piçarra foi de meio metro; enquanto que para os calcários utilizou-se um metro. As amostras coletadas foram submetidas a uma triagem, antes de serem encaminhadas para análises. Aquelas não analizadas, encontram-se arquivadas para posterior utilização, se necessário.

As amostras coletadas, foram numeradas e identificadas por furo, e, de acordo com a sua profundidade, foram acrescidas em letra do alfabeto. Um cuidado especial foi dado às argilas a fim de mantê-las úmidas.

### 3.5.4 - Análises

As diversas determinações analíticas foram realizadas no Laboratório de Análises Minerais -LAMIN/Rio e Laboratório da SUREG/BE.

As amostras de rochas, quando necessário, foram enviadas para análise petrográfica, objetivando uma melhor identificação.

As amostras de areia foram submetidas a análise granulométrica sobre peneiras de 4, 14, 48, 200 e 200 "mesh", da série TYLER, acoplados em um vibrador de peneira CENCO MEINZER, com tempo de vibração de cinco minutos para cada amostra.

Após a determinação da percentagem em peso, de cada fração granulométrica, foram construídos histogramas para todas as amostras analizadas, observando-se na ordenada as aberturas da peneira e, na abcissa o percentual em peso (Gráficos 01 a 19).

O tratamento analítico das argilas, constitui-se de análises granulométricas, quando as amostras foram passadas com água, através de peneiras de 4, 14, 48 e 200 "mesh", da série TYLER; análises termo diferenciais (D T A),

com as amostras pulverizadas a menos de 140 "mesh" e analisadas em aparelhos termo-analisadores EBERBACH visando determinar os tipos de argilo-minerais; testes orgânicos com bendizina e suframina e ensaios para caracterização de agregados leves.

Nos ensaios para agregados leves, as amostras foram pulverizadas a menos de 140 "mesh" e em seguida feitos os corpos da prova (modelados com água e óleo) de forma esférica e com diâmetro médio de 1cm, posteriormente levados ao forno e queimados às temperaturas de 110°, 950°, 1.250° e 1.450°C, registrando-se as variações na coloração dos mesmos.

Com referência aos calcários, foram feitos ensaios para determinação quantitativa de CaO, MgO ,RI, PF e $P_2O_5$ em amostras de superfície e também em testemunhos de sondagem.

As amostras de cascalho foram submetidas a análise granulométrica, tendo apresentado seixos com dimensões variando de menor que um e maior que quatro centímetros quadrados. As análises granulométricas para piçarra revelaram que os fragmentos de rocha e laterita variaram de quatro até menos de 200 mesh.

### 3.5.5 - Cálculo das Reservas

Em todos os depósitos avaliados, a reserva geológica provável foi calculada utilizando-se como espessura do material (areia , cascalho, argila, calcário) a média

aritmética das espessuras úteis oriundas dos furos de trado ou sonda, obtidas para cada depósito; a área foi delimitada por fotografias aéreas verticais; as densidades utilizadas foram:

| | | |
|---|---|---|
| Areia | - | 2,5 |
| Argila | - | 2,5 |
| Calcário | - | 2,7 |

## 3.6 - Dados Estatísticos de Produção

A produção total obtida nas Etapas I e II, dos trabalhos do Projeto, está contida no quadro 01.

Na Etapa I, foi estudado e cadastrado nas quatro áreas, um total de 128 depósitos de materiais de construção, assim distribuídos: Área 1 - 32 depósitos (Quadro 02); Área 2 - 37 depósitos (Quadro 03); Área 3 - 47 depósitos (Quadro 04); Área 4 - 12 depósitos (Quadro 05).

Foi detalhado na Etapa II, nas quatro áreas, um total de 76 depósitos de materiais de construção, assim distribuídos: Área 1 - 21 depósitos (Quadro 02); Área 2- 26 depósitos (Quadro 03); Área 3 - 18 depósitos (Quadro 04); Área 4 - 11 depósitos (Quadro 05).

## 3.7 - Trabalhos Anteriores

É ainda bastante reduzido o número de trabalhos realizados e publicados na Área 3 do Projeto.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## DADOS ESTATÍSTICOS DE PRODUÇÃO

## ÁREAS DO PROJETO

QUADRO- 01

| NATUREZA DO SERVIÇO | PRODUÇÃO DE 1975 | | | TOTAL | PRODUÇÃO DE 1976 | | | | | | TOTAL | PRODUÇÃO DE 1976 | | | | | | TOTAL | PRODUÇÃO DE 1977 | | | | | TOTAL | TOTAL GERAL | UNID. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | OUT. | NOV. | DEZ. | 1975 | JAN. | FEV. | MAR. | ABRIL | MAI. | JUN. | ETAPA - I | JUL. | AGOS. | SET. | OUT. | NOV. | DEZ. | | JAN. | FEV. | MAR. | ABR. | MAI. | ETAPA - II | DO PROJETO | |
| FOTOINTERPRETAÇÃO | 15.300 | | | 15.300 | | | | | | | 15.300 | | | | | | | | | | | | | | 15.300 | Km² |
| ÁREA TRABALHADA | | 2.000 | 2.658 | 4.658 | 5.037 | 5.605 | | | | | 15.300 | | | | | | | | | | | | | | 15.300 | Km² |
| SEÇÕES MEDIDAS | | 140 | 120 | 260 | 10 | 16 | | | | | 286 | | | 35 | | | | 35 | | | | | | 35 | 321 | Km |
| ESTAÇÕES ESTUDADAS | | 58 | 61 | 119 | 158 | 126 | | | | | 403 | | | 10 | | | 23 | 33 | | | | | | 33 | 436 | U |
| AMOSTRAS DE ROCHAS COLETADAS | | 36 | 27 | 63 | 151 | 89 | | | | | 303 | | | 10 | 01 | 03 | 20 | 34 | 01 | | | | | 35 | 338 | U |
| DEPÓSITO DE AREIA | | 07 | 01 | 08 | 27 | 07 | | | | | 42 | | | 07 | 04 | 04 | 04 | 19 | | | | | | 19 | 19 | U |
| AMOSTRAS DE AREIA COLETADAS | | 07 | 01 | 09 | 13 | 07 | | | | | 28 | | | 170 | 48 | 73 | 85 | 376 | | | | | | 376 | 404 | U |
| AMOSTRAS DE AREIA ANALISADAS | | 07 | 01 | 08 | 13 | 07 | | | | | 28 | | | 76 | 22 | 24 | 44 | 166 | | | | | | 166 | 194 | U |
| DEPÓSITO DE ARGILA | | 08 | 08 | 16 | 01 | 03 | | | | | 20 | | | | 02 | 02 | 12 | 16 | 03 | | | | | | 19 | 19 | U |
| AMOSTRAS DE ARGILA COLETADAS | | 22 | 16 | 38 | 01 | 03 | | | | | 42 | | | | 21 | 40 | 225 | 286 | 67 | | | | | | 353 | 395 | U |
| AMOSTRAS DE ARGILA ANALISADAS | | 22 | 16 | 38 | 01 | 03 | | | | | 42 | | | | 12 | 14 | 120 | 146 | 27 | | | | | | 173 | 215 | U |
| DEPÓSITO DE CALCÁRIO | | 03 | 02 | 05 | | 01 | | | | | 06 | | 01 | 02 | 01 | | | 04 | | | | | | 04 | 04 | U |
| AMOSTRAS DE CALCÁRIO ANALISADAS | | 03 | | 03 | | 01 | | | | | 04 | | 08 | 31 | 20 | | | 59 | | | | | | 59 | 63 | U |
| DEPÓSITO DE SEIXOS | | 05 | 03 | 08 | | 03 | | | | | 11 | | | 04 | 01 | 01 | 08 | 14 | | | | | | 14 | 14 | U |
| AMOSTRAS DE SEIXOS COLETADAS | | | | | | | | | | | | | | 07 | 01 | 01 | 16 | 25 | | | | | | 25 | 25 | U |
| AMOSTRAS DE SEIXOS ANALISADAS | | | | | | | | | | | | | | | 01 | 01 | 08 | 10 | | | | | | 10 | 10 | U |
| DEPÓSITO DE PIÇARRA | | 02 | 10 | 12 | 03 | 34 | | | | | 49 | | | 01 | 06 | 06 | 01 | 14 | 06 | | | | | 20 | 20 | U |
| AMOSTRAS DE PIÇARRA COLETADAS | | 08 | | 08 | | | | | | | 08 | | | 01 | 53 | 16 | 01 | 71 | 06 | | | | | 77 | 85 | U |
| AMOSTRAS DE PIÇARRA ANALISADAS | | | | | | | | | | | | | | | 02 | 05 | 01 | 08 | 06 | | | | | 14 | 14 | U |
| SONDAGEM EM CALCÁRIO | | | | | | | | | | | | | 40,15 | 175,15 | 182,35 | | | 397,95 | | | | | | 397,95 | 397,95 | m |
| TRADO MANUAL | | | | | | | | | | | | | | 91,10 | 22,00 | 40,00 | 67,50 | 220,60 | | | | | | 220,60 | 220,60 | m |
| TRADO MECANIZADO | | | | | | | | | | | | | | | 11,50 | 23,00 | 53,70 | 88,20 | 29,50 | | | | | 117,70 | 117,70 | m |
| POÇOS | | | | | | | | | | | | | | 03,80 | 48,20 | 16,30 | 16,20 | 84,50 | 03,00 | | | | | 87,50 | 87,50 | m |

SUREG/BE
BIBLIOTECA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## DADOS ESTATÍSTICOS DE PRODUÇÃO

### ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

QUADRO - 02

| NATUREZA DO SERVIÇO | PRODUÇÃO DE 1975 | | | TOTAL | PRODUÇÃO DE 1976 | | | | | | TOTAL | PRODUÇÃO DE 1976 | | | | | | TOTAL | PRODUÇÃO DE 1977 | | | | | TOTAL | TOTAL GERAL | UNID. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | OUT. | NOV. | DEZ. | 1975 | JAN. | FEV. | MAR. | ABRIL | MAI. | JUN. | ETAPA - I | JUL. | AGOS. | SET. | OUT. | NOV. | DEZ. | | JAN. | FEV. | MAR. | ABR. | MAI. | ETAPA - II | DO PROJETO | |
| FOTOINTERPRETAÇÃO | 6.105 | | | 6.105 | | | | | | | 6.105 | | | | | | | | | | | | | | 6.105 | Km² |
| ÁREA TRABALHADA | | | | | 3.000 | 3.105 | | | | | 6.105 | | | | | | | | | | | | | | 6.105 | Km² |
| SEÇÕES MEDIDAS | | | | | 07 | 10 | | | | | 17 | | | | | | | | | | | | | | 17 | Km |
| ESTAÇÕES ESTUDADAS | | | | | 54 | 46 | | | | | 100 | | | | | | | | | | | | | | 100 | U |
| AMOSTRAS DE ROCHAS COLETADAS | | | | | 50 | 39 | | | | | 89 | | | | 01 | 03 | | 04 | | | | | | 04 | 93 | U |
| DEPÓSITO DE AREIA | | | | | 07 | 02 | | | | | 09 | | | | 03 | 04 | | 07 | | | | | | 07 | 07 | U |
| AMOSTRAS DE AREIA COLETADAS | | | | | 07 | 02 | | | | | 09 | | | | 26 | 73 | | 99 | | | | | | 99 | 108 | U |
| AMOSTRAS DE AREIA ANALISADAS | | | | | 07 | 02 | | | | | 09 | | | | 14 | 24 | | 38 | | | | | | 38 | 47 | U |
| DEPÓSITO DE ARGILA | | | | | 01 | 03 | | | | | 04 | | | | 02 | 02 | | 04 | | | | | | 04 | 04 | U |
| AMOSTRAS DE ARGILA COLETADAS | | | | | 01 | 03 | | | | | 04 | | | | 21 | 40 | | 61 | | | | | | 61 | 65 | U |
| AMOSTRAS DE ARGILA ANALISADAS | | | | | 01 | 03 | | | | | 04 | | | | 12 | 14 | | 26 | | | | | | 26 | 30 | U |
| DEPÓSITO DE CALCÁRIO | | | | | | 01 | | | | | 01 | | | | 01 | | | 01 | | | | | | 01 | 01 | U |
| AMOSTRAS DE CALCÁRIO ANALISADAS | | | | | | 01 | | | | | 01 | | | | 20 | | | 20 | | | | | | 20 | 21 | U |
| DEPÓSITO DE SEIXOS | | | | | | 02 | | | | | 02 | | | | 01 | 01 | | 02 | | | | | | 02 | 02 | U |
| AMOSTRAS DE SEIXOS COLETADAS | | | | | | | | | | | | | | | 01 | 01 | | 02 | | | | | | 02 | 02 | U |
| AMOSTRAS DE SEIXOS ANALISADAS | | | | | | | | | | | | | | | 01 | 01 | | 02 | | | | | | 02 | 02 | U |
| DEPÓSITO DE PIÇARRA | | | | | | 16 | | | | | 16 | | | | 02 | 05 | | 07 | | | | | | 07 | 07 | U |
| AMOSTRAS DE PIÇARRA COLETADAS | | | | | | | | | | | | | | | 02 | 05 | | 07 | | | | | | 07 | 07 | U |
| AMOSTRAS DE PIÇARRA ANALISADAS | | | | | | | | | | | | | | | 02 | 03 | | 05 | | | | | | 05 | 05 | U |
| SONDAGEM EM CALCÁRIO | | | | | | | | | | | | | | | 182,35 | | | 182,35 | | | | | | 182,35 | 182,35 | m |
| TRADO MANUAL | | | | | | | | | | | | | | | 13,00 | 40,00 | | 53,00 | | | | | | 53,00 | 53,00 | m |
| TRADO MECANIZADO | | | | | | | | | | | | | | | 11,50 | 23,00 | | 34,50 | | | | | | 34,50 | 34,50 | m |
| POÇOS | | | | | | | | | | | | | | | 01,90 | 06,30 | | 08,20 | | | | | | 08,20 | 08,20 | m |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## DADOS ESTATÍSTICOS DE PRODUÇÃO

### ÁREA 02 - MARABÁ

QUADRO - 05

| NATUREZA DO SERVIÇO | PRODUÇÃO DE 1975 | | | TOTAL | PRODUÇÃO DE 1976 | | | | | | TOTAL | PRODUÇÃO DE 1976 | | | | | | TOTAL | PRODUÇÃO DE 1977 | | | | | TOTAL | TOTAL GERAL | UNID. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | OUT. | NOV. | DEZ. | 1975 | JAN. | FEV. | MAR. | ABRIL | MAI. | JUN. | ETAPA - I | JUL. | AGOS. | SET. | OUT. | NOV. | DEZ. | | JAN. | FEV. | MAR. | ABR. | MAI. | ETAPA - II | DO PROJETO | |
| FOTOINTERPRETAÇÃO | 3.025 | | | 3.025 | | | | | | | 3.025 | | | | | | | | | | | | | | 3.025 | Km² |
| ÁREA TRABALHADA | | 1.000 | 2.025 | 3.025 | | | | | | | 3.025 | | | | | | | | | | | | | | 3.025 | Km² |
| SEÇÕES MEDIDAS | | 25 | 50 | 75 | | | | | | | 75 | | | | | | | | | | | | | | 75 | Km |
| ESTAÇÕES ESTUDADAS | | 43 | 52 | 95 | | | | | | | 95 | | | | | | | | | | | | | | 95 | U |
| AMOSTRAS DE ROCHAS COLETADAS | | 22 | 21 | 43 | | | | | | | 43 | | | | | | 02 | 02 | 01 | | | | | 03 | 46 | U |
| DEPÓSITO DE AREIA | | 07 | 01 | 08 | | | | | | | 08 | | | | | | 04 | 04 | | | | | | 04 | 04 | U |
| AMOSTRAS DE AREIA COLETADAS | | 07 | 01 | 08 | | | | | | | 08 | | | | | | 85 | 85 | | | | | | 85 | 93 | U |
| AMOSTRAS DE AREIA ANALISADAS | | 07 | 01 | 08 | | | | | | | 08 | | | | | | 44 | 44 | | | | | | 44 | 52 | U |
| DEPÓSITO DE ARGILA | | 05 | 07 | 12 | | | | | | | 12 | | | | | | 08 | 08 | 03 | | | | | 11 | 11 | U |
| AMOSTRAS DE ARGILA COLETADAS | | 05 | 07 | 12 | | | | | | | 12 | | | | | | 170 | 170 | 67 | | | | | 237 | 249 | U |
| AMOSTRAS DE ARGILA ANALISADAS | | 05 | 07 | 12 | | | | | | | 12 | | | | | | 92 | 92 | 27 | | | | | 119 | 131 | U |
| DEPÓSITO DE CALCÁRIO | | 03 | 02 | 05 | | | | | | | 05 | | 01 | 02 | | | | 03 | | | | | | 03 | 03 | U |
| AMOSTRAS DE CALCÁRIO ANALISADAS | | 03 | | 03 | | | | | | | 03 | | 08 | 31 | | | | 39 | | | | | | 39 | 42 | U |
| DEPÓSITO DE SEIXOS | | 01 | 01 | 02 | | | | | | | 02 | | | | | | 02 | 02 | | | | | | 02 | 02 | U |
| AMOSTRAS DE SEIXOS COLETADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | 02 | 02 | | | | | | 02 | 02 | U |
| AMOSTRAS DE SEIXOS ANALISADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | 02 | 02 | | | | | | 02 | 02 | U |
| DEPÓSITO DE PIÇARRA | | | 10 | 10 | | | | | | | 10 | | | | | | | | 06 | | | | | 06 | 06 | U |
| AMOSTRAS DE PIÇARRA COLETADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 06 | | | | | 06 | 06 | U |
| AMOSTRAS DE PIÇARRA ANALISADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 06 | | | | | 06 | 06 | U |
| SONDAGEM EM CALCÁRIO | | | | | | | | | | | | | 40,15 | 175,45 | | | | 215,60 | | | | | | 215,60 | 215,60 | m |
| TRADO MANUAL | | | | | | | | | | | | | | | | | 67,50 | 67,50 | | | | | | 67,50 | 67,50 | m |
| TRADO MECANIZADO | | | | | | | | | | | | | | | | | 30,70 | 30,70 | 29,50 | | | | | 60,20 | 60,20 | m |
| POÇOS | | | | | | | | | | | | | | | | | 02,00 | 02,00 | 03,00 | | | | | 05,00 | 05,00 | m |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## DADOS ESTATÍSTICOS DE PRODUÇÃO

### ÁREA 03 - TUCURUÍ

QUADRO - 04

| NATUREZA DO SERVIÇO | PRODUÇÃO DE 1975 | | | TOTAL | PRODUÇÃO DE 1976 | | | | | | TOTAL | PRODUÇÃO DE 1976 | | | | | | TOTAL | PRODUÇÃO DE 1977 | | | | | TOTAL | TOTAL GERAL | UNID. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | OUT. | NOV. | DEZ. | 1975 | JAN. | FEV. | MAR. | ABRIL | MAI. | JUN. | ETAPA - I | JUL. | AGOS. | SET. | OUT. | NOV. | DEZ. | | JAN. | FEV. | MAR. | ABR. | MAI. | ETAPA - II | DO PROJETO | |
| FOTOINTERPRETAÇÃO | 4.537 | | | 4.537 | | | | | | | 4.537 | | | | | | | | | | | | | | 4.537 | $Km^2$ |
| ÁREA TRABALHADA | | | | | 2.037 | 2.500 | | | | | 4.537 | | | | | | | | | | | | | | 4.537 | $Km^2$ |
| SEÇÕES MEDIDAS | | | | | 03 | 06 | | | | | 09 | | | 35 | | | | 35 | | | | | | 35 | 44 | Km |
| ESTAÇÕES ESTUDADAS | | | | | 104 | 80 | | | | | 184 | | | 10 | | | | 10 | | | | | | 10 | 194 | U |
| AMOSTRAS DE ROCHAS COLETADAS | | | | | 101 | 50 | | | | | 151 | | | 10 | | | | 10 | | | | | | 10 | 161 | U |
| DEPÓSITO DE AREIA | | | | | 20 | 05 | | | | | 25 | | | 07 | 01 | | | 08 | | | | | | 08 | 08 | U |
| AMOSTRAS DE AREIA COLETADAS | | | | | 06 | 05 | | | | | 11 | | | 170 | 22 | | | 192 | | | | | | 192 | 203 | U |
| AMOSTRAS DE AREIA ANALISADAS | | | | | 06 | 05 | | | | | 11 | | | 76 | 08 | | | 84 | | | | | | 84 | 95 | U |
| DEPÓSITO DE ARGILA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | U |
| AMOSTRAS DE ARGILA COLETADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | U |
| AMOSTRAS DE ARGILA ANALISADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | U |
| DEPÓSITO DE CALCÁRIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | U |
| AMOSTRAS DE CALCÁRIO ANALISADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | U |
| DEPÓSITO DE SEIXOS | | | | | | 01 | | | | | 01 | | | 09 | | | | 09 | | | | | | 09 | 09 | U |
| AMOSTRAS DE SEIXOS COLETADAS | | | | | | | | | | | | | | 07 | | | | 07 | | | | | | 07 | 07 | U |
| AMOSTRAS DE SEIXOS ANALISADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | U |
| DEPÓSITO DE PIÇARRA | | | | | 03 | 18 | | | | | 21 | | | 01 | 01 | 01 | | 06 | | | | | | 06 | 06 | U |
| AMOSTRAS DE PIÇARRA COLETADAS | | | | | | | | | | | | | | 01 | 51 | 11 | | 63 | | | | | | 63 | 63 | U |
| AMOSTRAS DE PIÇARRA ANALISADAS | | | | | | | | | | | | | | | | 02 | | 02 | | | | | | 02 | 02 | U |
| SONDAGEM EM CALCÁRIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | E |
| TRADO MANUAL | | | | | | | | | | | | | | 91,10 | 09,00 | | | 100,10 | | | | | | 100,10 | 100,10 | E |
| TRADO MECANIZADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | E |
| POÇOS | | | | | | | | | | | | | | 03,80 | 16,30 | 10,00 | | 60,10 | | | | | | 60,10 | 60,10 | E |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## DADOS ESTATÍSTICOS DE PRODUÇÃO

### ÁREA 04 - ITACAIUNAS

QUADRO - 05

| NATUREZA DO SERVIÇO | PRODUÇÃO DE 1975 | | | TOTAL | PRODUÇÃO DE 1976 | | | | | | TOTAL | PRODUÇÃO DE 1976 | | | | | | TOTAL | PRODUÇÃO DE 1977 | | | | | TOTAL | TOTAL GERAL | UNID. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | OUT. | NOV. | DEZ. | 1975 | JAN. | FEV. | MAR. | ABRIL | MAI. | JUN. | ETAPA - I | JUL. | AGOS. | SET. | OUT. | NOV. | DEZ. | | JAN. | FEV. | MAR. | ABR. | MAI. | ETAPA - II | DO PROJETO | |
| FOTOINTERPRETAÇÃO | 1633 | | | 1.633 | | | | | | | 1.633 | | | | | | | | | | | | | | 1.633 | $Km^2$ |
| ÁREA TRABALHADA | | 1000 | 633 | 1.633 | | | | | | | 1.633 | | | | | | | | | | | | | | 1.633 | $Km^2$ |
| SEÇÕES MEDIDAS | | 115 | 70 | 185 | | | | | | | 185 | | | | | | | | | | | | | | 185 | Km |
| ESTAÇÕES ESTUDADAS | | 15 | 09 | 24 | | | | | | | 24 | | | | | | 23 | 23 | | | | | | 23 | 47 | U |
| AMOSTRAS DE ROCHAS COLETADAS | | 14 | 06 | 20 | | | | | | | 20 | | | | | | 18 | 18 | | | | | | 18 | 38 | U |
| DEPÓSITO DE AREIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | U |
| AMOSTRAS DE AREIA COLETADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | U |
| AMOSTRAS DE AREIA ANALISADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | U |
| DEPÓSITO DE ARGILA | | 03 | 01 | 04 | | | | | | | 04 | | | | | | 04 | 04 | | | | | | 04 | 04 | U |
| AMOSTRAS DE ARGILA COLETADAS | | 17 | 09 | 26 | | | | | | | 26 | | | | | | 55 | 55 | | | | | | 55 | 81 | U |
| AMOSTRAS DE ARGILA ANALISADAS | | 17 | 09 | 26 | | | | | | | 26 | | | | | | 28 | 28 | | | | | | 28 | 54 | U |
| DEPÓSITO DE CALCÁRIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | U |
| AMOSTRAS DE CALCÁRIO ANALISADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | U |
| DEPÓSITO DE SEIXOS | | 04 | 02 | 06 | | | | | | | 06 | | | | | | 06 | 06 | | | | | | 06 | 06 | U |
| AMOSTRAS DE SEIXOS COLETADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 | 14 | | | | | | 14 | 14 | U |
| AMOSTRAS DE SEIXOS ANALISADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | 06 | 06 | | | | | | 06 | 06 | U |
| DEPÓSITO DE PIÇARRA | | 02 | | 02 | | | | | | | 02 | | | | | | 01 | 01 | | | | | | 01 | 01 | U |
| AMOSTRAS DE PIÇARRA COLETADAS | | 08 | | 08 | | | | | | | 08 | | | | | | 01 | 01 | | | | | | 01 | 09 | U |
| AMOSTRAS DE PIÇARRA ANALISADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | 01 | 01 | | | | | | 01 | 01 | U |
| SONDAGEM EM CALCÁRIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | m |
| TRADO MANUAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | m |
| TRADO MECANIZADO | | | | | | | | | | | | | | | | | 23,00 | 23,00 | | | | | | 23,00 | 23,00 | m |
| POÇOS | | | | | | | | | | | | | | | | | 14,20 | 14,20 | | | | | | 14,20 | 14,20 | m |

A bacia hidrográfica Tocantins-Araguaia, teve o seu primeiro estudo realizado na decáda de 90, do século passado, pelo naturalista francês HENRI ANATOLE CONDREAU,que informou suas características geográficas e geomorfológicas.

Em 1933, MORAES REGO denominou de Série Tocantins a "um conjunto de rochas mais ou menos metamórficas, cortadas por eruptivas ácidas, desde a jusante da cidade de Alcobaça até a cidade de Marabá". Não fixou, entretanto,ida de para a série.

Em 1936, A. LOFGREN executou trabalho de reconhecimento geológico nos rios Tocantins e Araguaia, identificando rochas do Permiano, unidades cretáceas, rochas sedimentares silurianas, representantes arqueanos, além de rochas eruptivas e sedimentos terciários.

Em 1938, O.H. LEONARDOS fez referência a rochas sedimentares ocorrentes na confluência dos rios Tocantins e Araguaia, mencionando, ainda, micaxistos que se estendem desde a jusante de São João do Araguaia até Marabá.

Em 1938, P. MOURA fez menção a uma completa e complexa seção de rochas metamórficas, desde próximo de Alcobaça para montante, tidas por HARTT como silurianas. Menciona ainda, abaixo de Marahá, a existência de rochas brechiformes, de estrutura complicada, bem como a presença de rochas xistosas que se estendem desde aquela cidade, até São João do Araguaia.

Em 1938, R. FLEURY realizou viagem ao rio Araguaia, sem no entanto, haver elaborado o relatório da mes

ma, em virtude de sua morte prematura. Coube a KEGEL(1952, o estudo das amostras coletadas pelo jovem cientista.

Em 1944, SHEARER et alii, levados sobretudo pelo interesse que a região diamantífera e cristalina do norte de Goiás e sul do Pará vinha despertando, realizaram viagens às zonas do Araguaia e Tocantins. De seus trabalhos resultou um estudo preliminar dos jazigos de cristal de rocha e de diamantes, além de um esboço geológico da região.

Em 1949, CAMPBELL et alii contribuíram através da publicação nº 1, do Conselho Nacional do Petróleo, com a estratigrafia da região Tocantins-Araguaia, tecendo considerações sobre as rochas do flanco oeste da bacia do Maranhão e do embasamento, observadas em São João do Araguaia, no rio Tocantins, na cachoeira de Santa Izabel e no rio Lontras.

Em 1961, M.A.M. OLIVEIRA, Geólogo da PETROBRÁS, efetuou estudos geológicos no flanco oeste da bacia do Maranhão, mapeando formações paleozóicas, ao longo do Araguaia e seus principais afluentes.

Ainda no mesmo ano, a equipe técnica da PROSPEC S/A, em estudos efetuados no rio Tocantins, para constatar a navegabilidade do mesmo, cita uma faixa de filitos e quartzitos atravessando a parte ocidental da região Araguaia- Tocantins, bem como uma sucessão de metagrauvacas ,filitos , quartzitos, calcários finos e cálcio-filitos, da confluência do Tocantins com o Araguaia, para jusante. A Formação Pimenteiras foi observada em Santa Izabel do Araguaia,cobrindo diretamente o pré-Cambriano.

Em 1966, BARBOSA et alii, com o mapeamento geológico do Projeto Araguaia, efetuaram estudos estratigráficos pioneiros, na região do Brasil Central, contribuindo ainda para uma melhor diferenciação de seus recursos minerais. Identificaram uma série de litotipos dividindo-os em unidades distintas, além de relatar sobre os complexos orogenéticos, tectônica de deslocamento e outros dados, que muito contribuiram para a geologia das áreas estudadas.

Em 1966, L. de LOCKZY, no boletim contribuição à paleontologia e história do desenvolvimento geológico da bacia do Amazonas, mostrou a evolução sedimentar da fossa amazônica e sua divisão em duas unidades morfo- estruturais, separadas por feições tectônicas e estratigráficas.

Em 1966, A. MOLNAR & J.S. ALMARAZ, no reconhecimento geológico entre as bacias do Amazonas e Maranhão, mostraram a preservação das seções paleozóicas e cretácea, a noroeste de Marabá, estendendo dessa forma o limite da ocorrência dos sedimentos para quele rumo.

Em 1967, ALMARAZ datou rochas dos rios Itacaiunas e Parauapebas, pelo método K-Ar, com idades registradas em torno de 2.000 m.a.

Em 1969, G.A. AGÙIAR, em trabalho geológico para a PETROBRÁS, faz uma revisão e estudo global da bacia do Maranhão e apresenta uma coluna estratigráfica modificada, para a área.

Em 1971, G.E. TOLBERT apresentou os resultados das investigações geológicas realizadas nos grandes depósitos de minério de ferro da Serra dos Carajás, descobertos pela Companhia Meridional de Mineração, em 1967.

No mesmo ano, P.E. KNUP relata, por ocasião do

XXV Congresso Brasileiro de Geologia, realizado em São Paulo, os resultados dos reconhecimentos geológicos, na região dos rios Itacaiunas e Tocantins, efetuados pela Companhia Meridional de Mineração.

Em 1972, C.O.F. PUTY et alii, em trabalhos realizados para o DNPM, pela CPRM, através do Projeto Marabá, apresentaram um relatório integrado com os resultados da avaliação do potencial econômico-geológico, de uma área de 72.600 $km^2$, cuja maior parte está localizada no Estado do Pará e uma pequena porção em territórios goiano e maranhense.

Em 1974, R.M. REIS et alii, em trabalhos realizados pela CPRM, através do Projeto Transamazônica, efetuaram o mapeamento geológico de uma faixa em torno do eixo da rodovia, desde Estreito até Itaituba, cujos resultados se acham registrados em relatório.

Em 1974, o Projeto RADAM, através do Levantamento de Recursos Naturais nas folhas radargramétricas SA. 22-Belém e SB.22-Araguaia/Tocantins, volumes 4 e 5, respectivamente, efetuou trabalhos de geologia nessas folhas, adotando uma sistemática de estudos, que resultou na divisão da área em cinco províncias geológicas: Área Cratônica, faixa orogênica Araguaia-Tocantins, sinéclises do Maranhão- Piauí, do Amazonas e coberturas cenozóicas.

Em 1975, técnicos do Consórcio Engevix-Themag, a serviço da ELETRONORTE, elaboraram uma série de relatórios referentes à geologia e petrografia da área de Tucuruí, destinada à construção da usina hidrelétrica, sem que, no entanto, tenham sido divulgados os resultados.

## 3.8 - Clima, Vegetação e Hidrografia

### 3.8.1 - Área 1 - Conceição do Araguaia

O estudo das condições climáticas é bastante precário nessa região, devido a ausência de estações meteorológicas. Existe somente um ponto de observação, situado em Conceição do Araguaia.

O clima predominante na área, é do tipo quente e úmido, das florestas equatoriais (regionalmente Aw, da classificação de KÖPPEN - 1948) (Fig. 03), ou Termoxerequimênico Atenuado, na classificação de BAGNOULS e GRAUSSEN (08) (1963). É também caracterizado pela existência de uma estação seca, normalmente com 3 a 4 meses, compreendendo os meses de junho a setembro. Os meses restantes são caracterizados pela elevada precipitação atmosférica, período chamado "inverno", cuja maior precipitação se dá no mês de março. A média anual das precipitações pluviométricas, varia de 1.250 a 1.650 mm.

A umidade relativa do ar é, quase sempre, elevada, correspondendo os meses de maior umidade (80 a 90%) aos de maior incidência de chuva.

As temperaturas médias anuais são elevadas, variando entre 25°C e 27°C. As amplitudes diárias máximas de temperatura são bastante significativas, variando de 11°C a 14°C, e a mínima da ordem de 8°C, enquanto que a amplitude térmica das temperaturas médias do mês mais quente e do mais frio, é inferior a 2°C, caracterizando a situação equatorial, sem estações definidas, havendo unicamente dois períodos distinguíveis através da diferença de

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

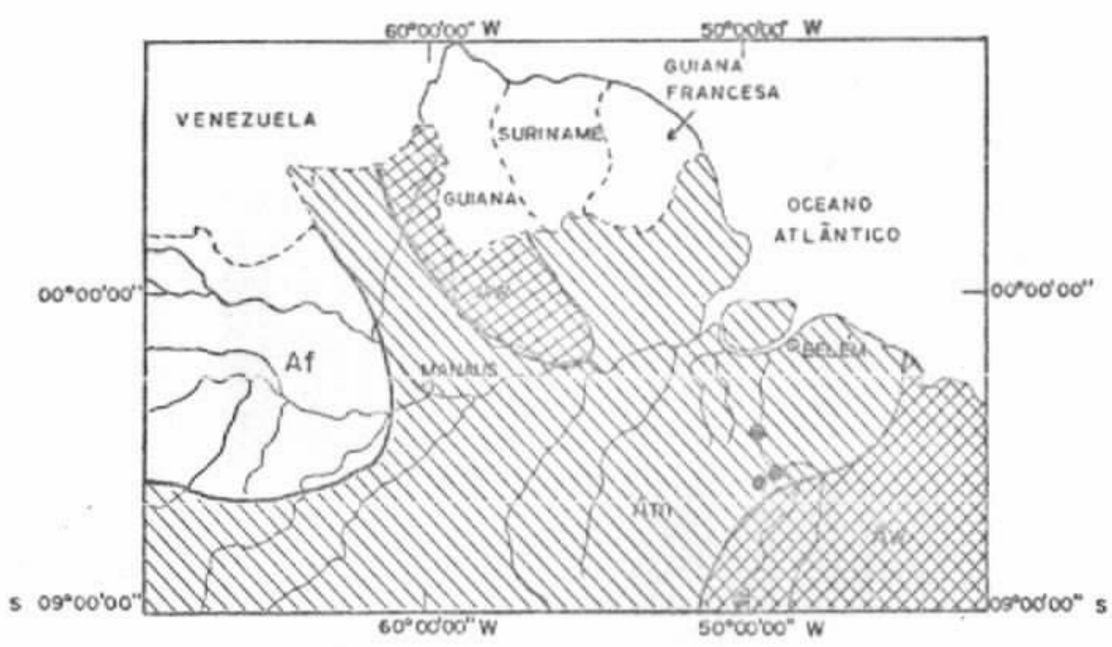
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS

## MAPA ESQUEMÁTICO DE CLIMAS

## CLASSIFICAÇÃO DE KÖPPEN

ESCALA 500 Km




LEGENDA

TIPO Af

TIPO Am

TIPO Aw

• LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DO PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS

Fig. 03

precipitação pluviométrica.

A vegetação da área pode ser classificada em dois tipos principais: Campo Cerrado e Floresta Ombrofila Aluvial (RADAM (12), 1974). Devido a passagem gradacional é difícil se fazer uma delimitação precisa entre os dois tipos.

O Campo Cerrado é caracterizado pela presença de pequenas árvores esparsas, esgalhadas e tortuosas, dispersas sobre um tapete de gramíneas. Na mata galeria, margeando os igarapés, é comum encontrar-se o pau brasil (Caesalpinia echinata Lam.).

A Floresta Ombrofila Aluvial ocorre nas áreas aluviais influenciadas ou não pelas enchentes dos rios. Apresenta floresta compacta, de difícil transposição, com árvores de pequeno porte nas áreas mais alagadas.

A alta pluviosidade e a vegetação do tipo cerrado, são as principais responsáveis pela umidade e pela grande quantidade de rios e igarapés.

A área é cortada na direção N-S pelo rio Araguaia, e na direção N-W, pelo rio Arraias do Araguaia, destes, aproximadamente 200 km são navegáveis, em barcos de pequeno porte.

### 3.8.2 - Área 2 - Marabá

Nesta área (Fig. 03) o clima é do tipo Am (tropical quente e úmido, com pequena estação seca), segundo classificação de KÖPPEN citado por SOMBROECK (42) (1966).

A pluviosidade é superior a 2.000 mm anuais, com o período chuvoso começando geralmente a partir do mes de dezembro e se prolongando até abril ou maio, sendo março o mes que apresenta maior índice pluviométrico. A temperatura média é em torno de 26°C, na época chuvosa, e 28°C, na época de estiagem. A umidade relativa do ar apresenta valores que variam entre 70 a 90%.

A paisagem, registrada na vegetação da área estudada, apresenta dois tipos de vegetação: A Hiléia ou Floresta Equatorial, parcialmente devastada e a Floresta de Transição.

Os tipos existentes na Floresta Equatorial são exuberantes e ricos em espécies. O homem está devastando estas árvores, com a finalidade de fazer pastos para a criação de gado. São poucas as árvores com altura de 50m, restando o jatobá (Hymenaea courbaril), samaúma (Ceiba pentranda) e a castanheira (Bertholletia excelsa). Existem margeando os igarapés, matas galerias.

Na Floresta de Transição destaca-se a palmeira babaçu (Orbygnia martiana), de cuja amêndoa é extraído óleo de larga aplicação industrial.

A área é cortada pelos rios Tocantins, Itacaiunas e Sororó e pelo igarapé Lago Vermelho.

Apresenta cerca de 90 km de rios que podem ser navegados por barcos de pequeno porte.

### 3.8.3 - Áreá 3 - Tucuruí

Os dados aqui expostos, referentes aos estudos

climáticos, foram obtidos com base na classificação de KÖPPEN (op. cit.) (Fig. 03).

A região está enquadrada no tipo climático Am, variando de quente a úmido, com temperaturas nunca inferiores a 20°C e muito úmido durante o ano todo. É definida, principalmente, por duas estações, uma caracterizada pela seca, denominada verão, que ocorre nos meses de julho a dezembro, e outra, chuvosa, denominada inverno, nos restantes meses do ano.

A precipitação pluviométrica é sempre superior a 2.200 mm por ano, com temperatura média anual em torno de 25 a 27°C, com os maiores valores na estação seca. A umidade relativa do ar é superior a 87%.

Em geral, a vegetação que recobre a área é do tipo Floresta Densa ou Fechada, típica das condições climáticas citadas, com árvores de grande porte, atingindo alturas superiores a 40 metros, sobressaindo da uniformidade de um estrato com altura em torno de 35 metros. A vegetação aí existente, é portanto, exuberante e bastante diversificada em espécies, algumas economicamente exploráveis, como madeira de lei, destacando-se matamatá(Eschweileira sp.), maçaranduba (Mimuso sp.), mogno (Swietenia macrophila), acapu (Voucapus americana), angelim (Hymenolibium sp.) e outras.

Esta vegetação está sendo grandemente devastada na área, resultando em campos verdes para fins agrícolas e pastorís, atualmente com grande índice de crescimento.

A área estudada apresenta cerca de 180 km de

rios navegáveis, é drenada pelas bacias hidrográficas dos rios Tocantins e de seus afluentes maiores pela margem esquerda, Caraipé, Pucuruí e igarapé Itacoroá. Todos apresentam trechos bastante acidentados, com cachoeiras e corredeiras de difícil transposição, com favorável potencialidade energética, a exemplo do que ocorre a 6 km a montante de Tucuruí, no rio Tocantins, onde está sendo construída uma usina hidrelétrica.

### 3.8.4 - Área 4 - Itacaiunas

Aqui o único tipo climático é o Am da classificação de KÖPPEN (op.cit.), caracterizado por um clima tropical quente e úmido, com pequena estação seca (Fig.03). A precipitação pluviométrica da região apresenta uma média anual de cerca de 2.000 mm, durante duas estações bem distintas, sendo uma chuvosa, correspondente aos meses de novembro a maio, com maiores índices de precipitação, e outra de junho a outubro. A temperatura média anual é em torno de 26°C e a umidade relativa do ar, atinge valores da ordem de 90%.

A paisagem registrada pela cobertura vegetal, é representativa da Hiléia ou Floresta Equatorial, constituindo-se num manto quase contínuo, característicos de terras firmes da Amazônia. A vegetação existente é exuberante, rica em espécimes, associadas também com cocais, destacando-se o babaçu (Orbygnia martiana). Existem árvores que atingem alturas superiores a 50 metros como o jatobá (Hymenaea courbaril) e a samaúma (Ceiba pentranda). Destacam-se também a castanheira (Bertholletia excelsa), o cau

cho (Castilloa sp.), a maçaranduba (Manilkara huberi Ducke), a sapucaia (Lecythis sp.) e o mogno (Swietenia macrophi-la), que são abundantes na área. Acompanhando os vales dos principais rios e igarapés, desenvolvem-se florestas ciliares ou matas galerias.

A drenagem principal da área é o rio Itacaiunas, que desemboca na margem esquerda do rio Tocantins, no local em que se ergue a cidade de Marabá. O rio estende-se na direção E-W, aproximadamente, permitindo navegação, em qualquer época do ano, apenas a embarcações de pequeno porte, pois seus acidentes naturais são de difícil transposição.

Os demais rios, dignos de citação, alinham-se aproximadamente na direção N-S e são afluentes, pela margem direita, do rio Itacaiunas. Entre estes destacam-se o Sororó, o Vermelho, o Parauapebas e os subafluentes Onça e Azul, onde a navegação fluvial é tão limitada quanto a do rio principal.

## 4. GEOMORFOLOGIA

### 4.1 - Área 1 - Conceição do Araguaia

O pré-Cambriano Indiferenciado apresenta um relevo arrasado, plano a suavemente ondulado; o Grupo Tocantins, que representa a maior extensão areal, possui relevo suave com esporádicos morros. As Rochas Sedimentares Clásticas, representam as mais altas expressões topográficas, com serras em forma alongada, direções norte e noroeste, enquanto que o Quaternário Aluvionar, é representado pelas planícies de inundação dos rios Araguaia e Arraias do Araguaia e seus principais afluentes.

Numa visão global da área, através de imagem de radar e trabalhos de campo, verifica-se a existência de características morfológicas que permitem estabelecer uma divisão baseada nos ciclos de erosão, definidos por BRAUN(15) (1971).

Correspondentes ao Ciclo Sul Americano, responsável pelos aplainamentos de maciços residuais, estão presentes serras alongadas, preferencialmente orientadas na direção N-S e NW-SE, ligeiramente recurvadas, apresentando, na maioria das vezes, cristas simétricas, algumas vezes com bordas bastante ravinadas, com vales pouco profundos. Sobressaem da vasta topografia plana e situam-se, principalmente, a oeste da cidade de Conceição do Araguaia, e na parte centro-sul da área em apreço.

No Ciclo Velhas, evidenciado, possívelmente, por uma degradação intensa em toda a área estudada, observam-se

superfícies arrasadas, bastante planas, em que se desenvolve uma drenagem dendrítica intensamente ravinada, principalmente a sudeste, onde ocorrem rochas quartzíticas e lateríticas. A nordeste, torna-se às vezes suavemente ondulado e, na parte central, onde afloram rochas xistosas, nota-se uma acentuada xistosidade para NW, com o padrão dendrítico mais espaçado.

Ao Ciclo Paraguaçu, correspondem, provavelmente, os terraços e planícies aluviais, que acompanham os leitos dos rios Araguaia e Arraias do Araguaia. Nas drenagens de segunda e terceira ordem dos rios citados, predominam os sedimentos inconsolidados de areia, argila e cascalho, geralmente cobertos por uma vegetação do tipo mata galeria. Margeando o rio Araguaia, observam-se freqüentes linhas de praia, meandros abandonados, alguns dos quais formando lagoas. Representa o processo geomórfico atuante em nossos dias, e em evolução no continente.

## 4.2 - Área 2 - Marabá

Nesta área, através das imagens de radar e de observações feitas nos trabalhos de campo, foram identificadas três distintas superfícies de erosão, provavelmente relacionadas ao Ciclo Sul Americano, Ciclo Velhas e Ciclo Paraguaçu. Como resultado da atuação destes ciclos, pode se identificar três paisagens geomórficas.

- O Ciclo Sul Americano está provavelmente representado na área, por rochas do Grupo Tocantins e do pré Cambriano Indiferenciado. A partir da margem esquerda do

rio Tocantins, em direção à terra firme, o relevo torna-se mais acentuado. Nessa área, os morros são mais elevados, de formas abauladas, localmente formando pequenas cristas alongadas, simétricas e orientadas na direção NW-SE, aparentemente controladas pela foliação regional e pela falha de direção N-S, no contato entre o pré-Cambriano Indiferenciado e o Grupo Tocantins. A drenagem tem padrão dendrítico, densamente ravinado, com vales preferenciais e com perfil em "V", por vezes subordinados a fraturas. A leste do rio Itacaiunas, os morros são mais amplos, mais rebaixados, sem a presença de cristas. A drenagem ainda tem o padrão arborescente, podendo-se observar uma anomalia representada por um padrão anelar, exatamente no canto SE da área.

- Ao Ciclo Velhas, podem ser relacionadas as demais áreas de exposição do Grupo Tocantins, que ficam situadas em cotas inferiores às superficies dos morros. Essa unidade ocorre na porção nordeste da área, limitada ao sul pelo rio Tocantins. Também forma uma superfície arrasada, já em adiantada fase de aplainamento, caracterizada pela drenagem de padrão dendrítico, muito espaçada, com poucas ravinas. O relevo é suavemente ondulado, onde os morros e colinas são amplos, de caimento topográfico suave em direção à drenagem.

- Ao Ciclo Paraguaçu, estão relacionadas as planícies de inundação dos rios Tocantins, Itacaiunas e Sororó e igarapé Lago Vermelho. Constitui uma superfície arrasada, aplainada, podendo formar mais do que um terraço aluvionar, de vegetação fechada, uniforme, formando um

único estrato a partir do solo. É caracterizado pela presença constante de lagos, patamares, meandros abandonados, e antigas linhas de praia. Predominam os sedimentos inconsolidados, como areia, argila, silte e cascalho, situados poucos metros acima do leito dos rios.

## 4.3 - Área 3 - Tucuruí

A atual forma de relevo, resultante dos ciclos de erosão atuantes nessa área, permite estabelecer três superfícies denominadas de Maciços Residuais, Pediplano e Planícies Aluviais, correspondentes possivelmente aos ciclos de erosão, adaptados por BRAUN (15)(op.cit.).

- Ao Ciclo Sul Americano, correspondem os Maciços Residuais, cujas feições resultantes do retrabalhamento sobre as rochas da Unidade Sedimentar, ocupam uma larga faixa na parte central da área, estendendo-se para sul, formando serras de altitudes elevadas, apresentando espessas coberturas lateríticas, sujeitas à dissecação, através de uma drenagem dendrítica espaçosa e sub-retangular, com vales de declives pronunciados e pouco ravinados.

- Ao Ciclo Velhas, considerou-se como sendo Pediplano as feições morfológicas do pré-Cambriano Indiferenciado, Grupo Tocantins e Terciário Barreiras. Nessas três unidades, o relevo possui, praticamente, mesma cota e formas diferentes. A drenagem desenvolvida nas duas primeiras unidades, é de tipo dendrítica, com ravinas e vales encaixados, pouco profundos, exibindo nos interflúvios um relevo com cristas orientadas na direção NW-SE,

paralela à foliação das rochas e com freqüentes reentalhamentos por drenagem incipiente. Fatores estruturais, tais como fratura e falha, muitas vezes controlam essa drenagem, resultando num tipo sub-retangular. Para o Terciário Barreiras, as superfícies são tabulares erosivas, com feições remanescentes da dissecação responsável pela formação das planícies, pela sua horizontalidade, são raras as drenagens desenvolvidas e, em geral entrecortadas, possuindo pequenos desníveis.

- Ao Ciclo Paraguaçu, foram relacionadas as Planícies Aluviais, que ocorrem margeando o leito do rio Tocantins, caracterizadas por terraços aluviais, antigas linhas de praia e meandros abandonados, constituindo lagoas. Estendem-se também acompanhando as drenagens de segunda ordem, no pré-Cambriano Indiferenciado. São constituídas de sedimentos inconsolidados, como areia, argila e cascalho.

## 4.4 - Área 4 - Itacaiunas

Sobressaindo do relevo intensamente desnudado do pré-Cambriano Indiferenciado, estão as serras constituídas pela Formação Ferrífera, Grupo Tocantins e Rochas Sedimentares Clásticas, que deram as características geomórficas da área, divididas em três grupos principais, compreendendo Maciços Residuais, Pediplano e Planícies Aluviais, considerados como correspondentes, respectivamente, aos ciclos Sul Americano, Velhas e Paraguaçu.

Os Maciços Residuais estão encravados no Pe

diplano, formando serras elevadas com relevo tabular, às vezes acidentado, controlado por fraturas e falhas, situados nos interflúvios dos igarapés Gameleira e Azul, Castanheira e Onça (Serra do Paredão) e no contato do Grupo Tocantins, com o pré-Cambriano Indiferenciado. Estão expostos à dissecação, possuindo vales pronunciados e ravinados, controlados por direções estruturais.

Completando o quadro geomórfico desta área, ocorrem as Planícies Aluviais, acompanhando os leitos dos principais cursos d'água, formando terraços aluviais e, às vezes, linhas de praia, constituídas de areia, argila e cascalho.

# 5. ESTRATIGRAFIA

## 5.1 - Área 1 - Conceição do Araguaia

### 5.1.1 - Comentários Gerais

No quadro geológico da região, destacam-se rochas do pré-Cambriano Indiferenciado, Grupo Tocantins, Rochas Sedimentares Clásticas e Aluviões.

Na coluna litoestratigráfica apresentada (Quadro 06), foram consideradas as mesmas denominações atribuídas às unidades pelos autores: PARADA et alii (35) (1966), em "Pesquisas Minerais no Estado do Pará"; BARBOSA et alii (09) (1966), em "Geologia estratigráfica, estrutural e econômica da área do Projeto Araguaia"; PUTY et alii (38) (1972), no "Projeto Marabá" e Brasil, DNPM (12)(1974), em "Geologia das folhas SB.22-Araguaia e parte da SC.22-Tocantins".

O pré-Cambriano Indiferenciado, é constituído por rochas metamórficas, destacando-se granodiorito-gnaisses e anfibolitos.

No Grupo Tocantins, foram evidenciados filitos, quartzitos, xistos quartzosos, cloritizados e sericitizados, calcário (mármore), diques básicos (diabásio) e ultrabásicos (serpentinitos).

As Rochas Sedimentares Clásticas, estão representadas por arenitos subarcosianos e grauvacas, enquanto nos Aluviões, destacam-se sedimentos recentes, constituídos de areia, argila e cascalho (seixos).

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM
PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS

# COLUNA LITOESTRATIGRÁFICA

## ÁREA 1 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

QUADRO - 06

| ERA | PERÍODO | UNIDADE | CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS |
|---|---|---|---|
| CENOZÓICA | QUATERNÁRIO | ALUVIÃO | SEDIMENTOS RECENTES CONSTITUÍDOS DE AREIA , ARGILA PLÁSTICA E CASCALHOS ( SEIXOS ). |
| PROTEROZÓICA | PRÉ-CAMBRIANO | ROCHAS SEDIMENTARES CLÁSTICAS | ARENITOS SUBARCOSIANOS E GRAUVACAS. |
| | | GRUPO TOCANTINS | QUARTZITOS, FILITOS, QUARTZO XISTOS, CALCO-SERICITA-CLORITA XISTOS, BASTANTE ALTERADOS, CLORITA-QUARTZO XISTOS E CALCÁRIO ( MÁRMORE ). METAMORFITOS DO FÁCIES XISTO-VERDE. ROCHAS BÁSICAS E ULTRABÁSICAS EM FORMA DE DIQUE (DIABÁSIOS E SERPENTINITOS), ALGO SILICIFICADAS, COM NÍVEIS DE "CHERT." |
| | | INDIFERENCIADO | GRANODIORITO - GNAISSES E ANFIBOLITOS. |

CPRM - PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS RELATÓRIO FINAL - ALMEIDA, H.G. - MARTINS, R.C., ALMEIDA, H.D., 1977

## 5.1.2 - Pré-Cambriano Indiferenciado

### 5.1.2.1 - Distribuição Geográfica

Ocorre numa pequena faixa, no extremo noroeste da área, cortada transversalmente pela rodovia PA-287. Foram descritas algumas ocorrências no leito do rio Araguaia, estando distribuídas em pontos isolados e não individualizados no mapa geológico.

### 5.1.2.2 - Características Litológicas

Os granodiorito-gnaisses de origem metamórfico metassomática, são os tipos litológicos que predominam nesta unidade, identificados nos pontos HA-R-246 e 247, ao lado da rodovia PA-287, distando cerca de 75 e 80 km, respectivamente, da cidade de Conceição do Araguaia. São rochas leucomesocráticas, faneríticas, de coloração cinza clara, estrutura isótropa, de composição mineralógica típica dos granodioritos, destacando-se quartzo, plagioclásio, microclina e biotita.

Os anfibolitos são encontrados em áreas restritas, em pequenos afloramentos, estudados em ilhotas no rio Araguaia e em morrotes nas margens do mesmo rio, identificados nos pontos HA-R-113, 118, 127 e 146, entre outros. São rochas melanocráticas, de granulação variando de média a fina, fanerítica, equigranular, coloração verde escura, estrutura isótropa, composta mineralogicamente de anfibólios.

## 5.1.3 - Pré-Cambriano - Grupo Tocantins

### 5.1.3.1 - Distribuição Geográfica

O Grupo Tocantins, ocupa a maior superfície da Área 1 (mais de 70%), exibe um relevo normalmente plano e arrasado, em quase toda a unidade, nas áreas de ocorrências de xistos e filitos. Duas elevações de quartzitos, alinhadas em direção N-S, uma localizada a noroeste, próximo ao contato com o pré-Cambriano Indiferenciado e outra, a sudeste da cidade de Couto Magalhães, entre o ribeirão Catingueiro e a rodovia GO-376, foram observadas durante os trabalhos de campo.

### 5.1.3.2 - Características Litológicas

Segundo trabalhos realizados pelo Projeto RADAM (Vol. 4, op. cit.), esta unidade é constituída de filitos, clorita-xistos, clorita-sericita-xistos, calco-muscovita-clorita xisto, metagrauvacas conglomeráticas, quartzitos, itabiritos, corpos ultrabásicos e calcário (mármore).

Na área trabalhada, foram identificados quartzitos, quartzo-xisto, calco-sericita-clorita xisto, filitos, clorita-quartzo xisto, calcário (mármore). Estando parte desta seqüência atravessada por diques básicos e ultrabásicos.

Os filitos, calco-sericita-clorita xistos e quartzo xistos, constituem os tipos litológicos mais abun

dantes, apresentando geralmente, um grau avançado de alteração, principalmente nas exposições ao longo das estradas GO-376, PA-287 e 288, onde as rochas apresentam-se na cor cinza avermelhada, devido ao alto grau de laterização.

Os calco-sericita-clorita xistos, são de coloração cinza esverdeada, granulação fina, estrutura anisotrópica, com xistosidade pronunciada, sendo mineralogicamente compostos por clorita, sericita, calcita e quartzo. São rochas metassedimentares, de composição originalmente pelítica. O metamorfismo atuante foi de baixo grau, fácies xisto-verde, sub-fácies quartzo-albita-muscovita-clorita-xisto.

Cerca de 30 km, a sudeste da cidade de Couto Magalhães, ocorre calcário metamórfico (mármore), de cor cinza escura, granulação extremamente fina, estrutura anisotrópica, com acentuada foliação.

Mineralogicamente, destaca-se a calcita, ocorrendo em grãos microcristalinos, de forma xenoblástica, orientados segundo uma direção preferencial, caracterizados por uma certa equigranularidade. Ao longo das junções entre os grãos, é comum a presença de microscópicos prismas aciculares, muito alongados e delgados, de actinolita-tremolita. Em quantidades subordinadas, dimi

nutos cristais de quartzo ocorrem irregularmente disseminados, porém orientados segundo a direção geral da xistosidade.

Trata-se de uma rocha metassedimentar, produto de metamorfismo regional de baixo grau, fácies xisto-verde, sub-fácies quartzo-albita-muscovita-clorita-xisto, atuante sobre rochas originalmente calcárias, com impurezas silicosas.

A sudoeste da cidade de Conceição do Araguaia e ao lado da rodovia PA-288, na serra de Quatipuru, orientada na direção N-S, ocorrem rochas ultrabásicas (serpentinito) e subordinadamente quartzitos.

Foram estudadas rochas básicas e ultrabásicas e englobadas no Grupo Tocantins, por falta de evidências de suas relações, para individualizá-las e definir seu comportamento espacial.

As rochas ultrabásicas identificadas, foram serpentinitos, nos pontos HA-R-224 A, 233 e 235 e as rochas básicas, foram diabásios nos pontos HA-R-111, 112 e 116. A grande quantidade de olivina serpentinizada, encontrada nas rochas básicas e suas proximidades com os corpos ultrabásicos, sugere uma associação básico-ultrabásica.

Os serpentinitos, são rochas ultramelanocráticas, de granulação média a fina, equigranular, cor escura, esverdeada, de estrutura maciça, isótropa. Os minerais observados microscopicamente, são do grupo da serpentina. A antigorita é a fase principal, com uma característica coloração verde pálida e estrutura em malha ou janela. Na amostra HA-R-233, são observados inúmeros veios de crisotila, com sua típica estrutura fibrosa, maior birrefringência, abundantes vênulas de calcita e raros grânulos de espinélio cromífero (picotita). No ponto HA R-244A, a serpentinização não foi total, com preservação dos minerais máficos originais. A olivina mantém sua forma primitiva e o piroxênio (titano-augita) encontra-se relativamente bem preservado.

Nos pontos HA-R-129, 130, 132 e 144, foram encontrados "cherts", ocorrendo na forma de morrotes. A rocha é afanítica, leucocrática, de coloração cinza e estrutura isótropa. Mineralogicamente, são observados no ponto HA-R-132, grãos minerais de coloração verde, com inclusões centrais de minerais opacos, representando, provavelmente, grãos olivínicos alterados à serpentina ou clorofaeíta.

Em vários pontos do rio Araguaia (HA-R-111, 112, 114, 116 e 155), assim como nas estradas GO-376(HA-R 200) e PA-288 (HA-R-188), foram encontrados diques de diabásio orientados na direção NW-SE, cortando a seqüência pré-cambriana. O diabásio é uma rocha melanocrática, fanerítica, equigranular, granulação média a fina, coloração cinza-verde escura, estrutura isótropa, composta mineralogicamente de piroxênios e feldspatos em proporções

aproximadamente iguais.

5.1.4 - Pré-Cambriano - Rochas Sedimentares Clásticas

5.1.4.1 - Distribuição Geográfica

A noroeste de Conceição do Araguaia, ocorre um conjunto de rochas sedimentares, consideradas como de idade pré-cambriana; está lateralmente cortado pela rodovia PA-287 e outras estradas secundárias.

5.1.4.2 - Características Litológicas

Apresenta-se litologicamente constituída por arenitos subarcosianos e grauvacas, formando grupos isolados de uma antiga sedimentação.

Segundo PUTY (38) (op.cit.), estes sedimentos poderiam ser correlacionados à formações Rio Fresco e Gorotire, descritas por BARBOSA (09) (op.cit.).

Nos pontos HA-R-172, 185, 212 e 248, afloram arenitos subarcosianos, apresentando coloração cinza clara, granulação variando de média a fina, bastante diaclasado.O componente mineral essencial é o quartzo, com moderado grau de arredondamento cimentado por sílica autigênica. Quantidades subordinadas de feldspato podem ser observadas. No rio Arraias do Araguaia, afloram arenitos subarcosianos(nos pontos HA-R-172 e 185) e grauvacas (pontos HA-R-188 e 234).

As grauvacas são de coloração cinza escura,

granulação variando de média a fina, estrutura isótropa, mineralogicamente bastante heterogêneas. São observados mesoscopicamente, quartzo e feldspato detrítico, em uma matriz afanítica. Microscopicamente, possuem textura clástica e são constituídas por grãos de quartzo, fragmentos de rocha e feldspato, em uma matriz composta predominantemente por material argilo-sericítico.

### 5.1.5 - Quaternário Aluvionar

#### 5.1.5.1 - Distribuição Geográfica

Situa-se às margens dos rios Araguaia, Arraias do Araguaia, Barreiras, Juari, e ribeirão Catingueiro, preenchendo baixos topográficos, geralmente de forma alongada e com relevo plano.

#### 5.1.5.2 - Características Litológicas

É predominantemente formado por sedimentos recentes, constituídos de areia, argilo-minerais e cascalho (seixos).

Nas areias predominam o quartzo (95%), enquanto o restante (5%) é geralmente composto de feldspatos e máficos.

No cascalho, os seixos variam de 0,5 a 5 cm de diâmetro e são constituídos, principalmente, de quartzo.

## 5.2 - Área 2 - Marabá

### 5.2.1 - Comentários Gerais

O quadro estratigráfico é representado por rochas do pré-Cambriano Indiferenciado, Grupo Tocantins, Rochas Sedimentares Clásticas, Formação Pedra de Fogo, Pleistoceno e Holoceno. O empilhamento apresentado na coluna litoestratigráfica, deve-se estritamente ao mapeamento geológico do Projeto Marabá (Quadro 07).

A unidade mais antiga é representada por rochas ígneas e metamórficas, constituídas por granitos, granodioritos-gnaisses e migmatitos, pertencentes ao pré-Cambriano Indiferenciado.

No Grupo Tocantins, destacam-se os filitos, clorita-xistos, sericita-xistos e, subordinadamente, quartzitos.

No conjunto de Rochas Sedimentares Clásticas, foram identificadas grauvacas conglomeráticas e arenitos arcosianos.

A Formação Pedra de Fogo, foi identificada pelas ocorrências de folhelhos intercalados por calcários argilosos, siltitos e arenitos finos.

No Pleistoceno, ocorrem sedimentos consolidados e pouco consolidados, enquanto que no Holoceno, apenas inconsolidados.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM
PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS

# COLUNA LITOESTRATIGRÁFICA

## ÁREAS 2 E 4 MARABÁ E ITACAIUNAS

QUADRO-07

| ERA | PERÍODO | ÉPOCA | UNIDADE | CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS. |
|---|---|---|---|---|
| CENOZÓICA | QUATERNÁRIO | HOLOCENO | | SEDIMENTOS INCONSOLIDADOS, ARGILA PLÁSTICA, AREIA QUARTZOSA E SEIXOS. |
| | | PLEISTOCENO | | SEDIMENTOS CONSOLIDADOS E POUCO-CONSOLIDADOS CONSTITUÍDOS DE AREIA QUARTZOSA, ARGILA PLÁSTICA E CASCALHOS. |
| PALEOZÓICA | PERMIANO | | FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO | SILTITOS, FOLHELHOS ARROXEADOS COM INTERCALAÇÕES DE SÍLEX E CALCÁRIO ARGILOSO ARENITO FINO, PODENDO SER CALCÍFERO E NÍVEIS DE "CHERT". |
| PROTEROZÓICA | PRÉ-CAMBRIANO | | ROCHAS SEDIMENTARES CLÁSTICAS | GRAUVACAS LÍTICO – CONGLOMERÁTICAS, ARENITOS ARCOSIANOS E ARENITOS ORTOQUARTZÍTICOS. |
| | | | GRUPO TOCANTINS | FILITOS, CLORITA XISTO, QUARTZO-CLORITA XISTO, CALCO-SERICITA-CLORITA XISTO E, SUBORDINADAMENTE, QUARTZITOS. DIQUES DE DIABÁSIO E VEIO DE QUARTZO. |
| | | | FORMAÇÃO FERRÍFERA | QUARTZITOS FERRUGINOSOS. |
| | | | INDIFERENCIADO | GRANITOS, GRANODIORITOS-GNAISSES, ANFIBOLITO E, SUBORDINADAMENTE, DIORITO. |

C P R M – PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS RELATÓRIO FINAL – ALMEIDA, H.G. – MARTINS, R.C., ALMEIDA, H.D., 1977.
BASEADO EM DADOS DO PROJETO MARABÁ

## 5.2.2 - Pré-Cambriano Indiferenciado

### 5.2.2.1 - Distribuição Geográfica

Ocorre na porção oeste da área em apreço, numa larga faixa N-S, estendendo-se para leste, no limite norte da área. Está em contato a leste com o Grupo Tocantins e Formação Pedra de Fogo, através de um falhamento e, ao norte, discordante com as Rochas Sedimentares Clásticas. Apresenta um relevo ondulado e é drenado pelas bacias do rio Tocantins e igarapé Lago Vermelho. A partir deste igarapé, é diagonalmente cortado no rumo noroeste pela rodovia BR-230.

### 5.2.2.2 - Características Litológicas

O pré-Cambriano Indiferenciado está representado por um complexo gnáissico, de composição essencialmente granodiorítica. Variações locais são representadas por litotipos graníticos "sensu strictu", relativamente homogêneos, exibindo, no entanto, em alguns pontos, vagas foliações, sugerindo uma continuidade estrutural.

Predomina nas rochas gnáissicas, uma orientação na direção geral WNW-ESE, evidenciada em observações feitas no igarapé Lago Vermelho. Na altura do paralelo 05°00' com o rio Tocantins, afloram grandes blocos de rochas cataclásticas (HA-R-20), evidenciando zonas de falha, nessa unidade. No igarapé Lago Vermelho, a montante do ponto em que é atravessado pela BR-230 (HA-R-34), e em caminhos laterais (HA-R-105 e 106) a esta estrada, ocorrem rochas pertencentes ao complexo granodiorito-gnáissico, esten

dendo-se ao longo do igarapé, às vezes formando cachoeiras como resultado de movimentação dinâmica (falha).

Os granodiorito-gnaisses, são as rochas que predominam dentro do pré-Cambriano Indiferenciado da área, ocorrendo no rio Tocantins, na rodovia BR-230 e igarapé Lago Vermelho. Estas rochas mostram sinais evidentes de metamorfismo dinâmico. Constituem exposições aplainadas de rocha fresca ou grandes "boulders" achatados, apresentando granulação média, geralmente com os minerais máficos bem orientados e muitas vezes contendo porfiroblastos de feldspato. Sua composição mineralógica é típica dos granodioritos, constituindo-se de quartzo, plagioclásios, microclina, biotita e clorita. As amostras HA-R-34 e 106, apresentam palhetas de biotita, quase que totalmente alteradas a clorita. Na amostra HA-R-105, ocorrem quantidades subordinadas de cristais de granada (piralspita). As amostras HA-R-34 e 106, atingiram o estágio milonítico; abundantes grânulos de calcita estão associados ao plagioclásio.

Em um caminho lateral à rodovia BR-230, ocorre um afloramento isolado, de rocha de composição granítica (HA-R-100). Macroscopicamente, é uma rocha equigranular, constituída por quartzo, feldspato (microclina), de cor creme, e biotita, não tendo sido observados indícios de orientação dos minerais, daí supor-se que se trate de corpo intrusivo, embora, logo ao sul do igarapé Lago Vermelho, exista afloramento de rocha granodiorito-gnáissica.

PUTY (38) (op.cit.), na parte sudoeste do mapa geológico correspondente a essa área, mostra a existência

de diques de diabásio, cortando essa seqüência. Na rodovia BR-230, ocorrem blocos de diabásio (HA-R-103)(Foto 02), na faixa correspondente ao pré-Cambriano Indiferenciado.

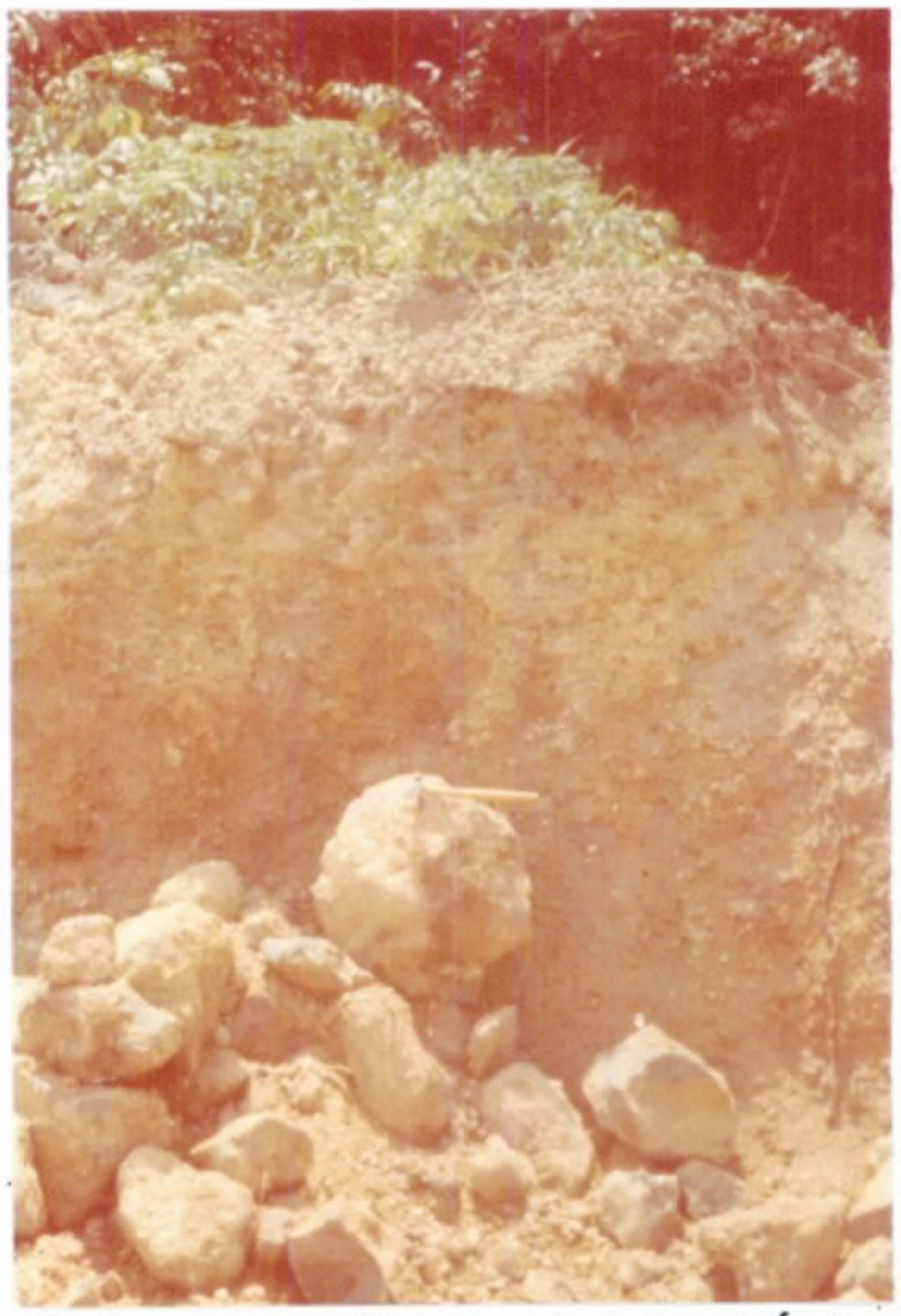


Foto 02 - Bloco de diabásio cortando as rochas do pré Cambriano Indiferenciado na rodovia BR-230.

5.2.3 - Pré-Cambriano - Grupo Tocantins

5.2.3.1 - Distribuição Geográfica

Ocorre em três lugares isoladamente: A nordeste da área, em contato falhado com o pré-Cambriano Indiferenciado; a partir da cidade de Marabá, margeando os rios Tocantins e Sororó, alargando-se para sudeste; e, finalmente, a sudoeste de Marabá, entre a Formação Pedra de Fogo e o

pré-Cambriano Indiferenciado, também em contato falhado com este último. Foi identificado ao longo das rodovias BR-230, PA-332 e 150, bem como nos leitos dos rios Tocantins, Itacaiunas e Sororó.

5.2.3.2 - Características Litológicas

O Grupo Tocantins representa um pacote de metassedimentos de origem pelítica, de baixo grau metamórfico, fácies xisto-verde, sub-fácies quartzo-albita-muscovita-clorita xisto, constituído principalmente de filitos, quartzo-clorita xistos e sericita-clorita xistos e, subordinadamente, quartzitos. Diques de diabásio, assim como veios de quartzo leitoso, estão cortando essa seqüência, segundo PUTY (38) (op.cit.).

Pelos dados colhidos no campo, observou-se uma direção geral de xistosidade desses metamorfitos para NNE/SSW, com mergulho de até 40° para ESE. Os contatos com o pré-Cambriano Indiferenciado, na parte sudoeste da área, é feito através de uma falha com direção aproximada N-S e os demais são discordantes.

Nas rodovias BR-230 e 150, esta unidade é representada por filitos e quartzo-clorita-xistos, bastante alterados, possuindo coloração cinza esverdeada, com tonalidades prateadas, amareladas e avermelhadas. Localmente, são observadas pequenas dobras com crenulações conspícuas, cortadas por veios de quartzo leitoso, provavelmente oriundas de segregação metamórfica.

Os rios Tocantins (Foto 03), Itacaiunas e Sororó, cortam várias exposições inalteradas, desta unidade,

tais como filitos, quartzo-clorita-xistos (HA-R-46)(Foto 04) e calco-sericita-clorita-xistos, de cor cinza esverdeada.

Foto 03 - Quartzo-clorita-xisto do Grupo Tocantins, em frente à nova cidade de Marabá, no rio Tocantins.

Foto 04 - Afloramento de quartzo clorita-xisto do Grupo Tocantins, no rio Itacaiunas.

Os filitos e clorita-xistos estão, geralmente, em grau avançado de alteração, apresentando colorações cinza prateado e verde clara. Quando frescos, apresentam-se dobrados, com níveis de quartzo leitoso preenchendo fraturas.

O calco-sericita-clorita-xisto, ocorre nos rios Tocantins, Itacaiunas e Sororó, possui coloração cinza esverdeada, sendo composto, predominantemente, por clorita, sericita e quartzo. Microscopicamente, as palhetas de clorita e/ou sericita são diminutas, aglomeradas e fortemente orientadas segundo uma direção preferencial. Leitos bem definidos alteram-se com certa regularidade a níveis silicosos ou sílico-carbonáticos.

Segundo PUTY (38) (op.cit.), diques de diabásio e veios de quartzo, ocorrem cortando essa seqüência. Os primeiros, de acordo com o autor, situam-se a sudoeste, apresentam-se individualizados no mapa geológico e ocorrem, geralmente, preenchendo fraturas ou falhas reativadas. Os segundos, ocorrem no leito do rio Itacaiúnas, preenchendo micro-fraturamentos.

### 5.2.4 - Pré-Cambriano - Rochas Sedimentares Clásticas

#### 5.2.4.1 - Distribuição Geográfica

Está representado por uma área em forma de

"cunha", situada ao norte, pela margem esquerda do rio Tocantins, em contato discordante, a oeste com o pré-Cambriano Indiferenciado.

5.2.4.2 - Características Litológicas

PUTY (38) (op.cit.), identificou esta unidade, pela ocorrência de blocos de arenitos ortoquartzíticos, arenitos arcosianos e grauvacas, constituindo restos de uma antiga sedimentação. Nesta área, foram identificados grauvacas e arenito arcosiano, ocorrendo no leito do rio Tocantins e na sua margem esquerda, próximo ao paralelo 05°00'.

As grauvacas são lítico-conglomeráticas (HA R-19), constituídas principalmente de grânulos minerais e fragmentos de rochas dispersos numa matriz argilo-sericítica, às vezes cimentados por material carbonático. A rocha é de cor cinza-violáceo, observando-se localmente, estratificações cruzadas.

. O arenito arcosiano é de cor cinza, muito compacto, apresentando granulometria variando de fina a média, com os grãos subarredondados, compostos, principalmente, de quartzo e minerais ferro-magnesianos e secundariamente, de feldspato.

## 5.2.5 - Permiano - Formação Pedra de Fogo

### 5.2.5.1 - Distribuição Geográfica

Ocorre entre os cursos d'água do rio Sororó e igarapé Lago Vermelho, com suas melhores exposições na margem esquerda do rio Tocantins e a sudeste da área, na rodovia PA-150, ocorre em grande parte, repousando diretamente sobre o Grupo Tocantins, em discordância angular erosiva.

### 5.2.5.2 - Características Litológicas

Representa o Permiano da borda oeste da bacia do Maranhão. Sua idade não está bem determinada por fósseis, existindo grande dúvida sobre a geocronologia dessa Formação e, desta forma, foi mantida a idade Permiana adotada pela PETROBRÁS.

Litologicamente está constituída por folhelhos compactos, de cores arroxeadas, vermelhas e esverdeadas, mergulhando 5° para SW, intercalados com calcários argilosos e arenitos finos, observando-se abundantes níveis de "chert" e presença de concreções silicosas, em forma de "bolachas" com diâmetro de até 6 cm.

Na margem esquerda do rio Tocantins, próximo à foz do rio Itacaiunas, existem exposições de arenito calcífero (HA-R-41), com intercalações de folhelhos esverdeados (Foto 05).

No rio Itacaiunas, a Formação Pedra de Fogo é constituída, principalmente, por calcário argiloso, de cor cinza-esverdeado a avermelhado e com veios de calcita.

Foto 05 - Arenito calcífero com leitos de sílica, pertencentes à Formação Pedra de Fogo, no rio Tocantins.

Em um corte da rodovia PA-150, na altura do Km 15, expõe-se a Formação Pedra de Fogo, apresentando camadas quase horizontais e constituídas de folhelhos de compostos, de cor cinza-arroxeado, com intercalações de siltitos vermelho-arroxeados e arenitos cinza com manchas avermelhadas.

### 5.2.6 - Quaternário Pleistoceno

#### 5.2.6.1 - Distribuição Geográfica

A principal faixa de ocorrência situa-se a nordeste, entre o Grupo Tocantins e Quaternário Holoceno, pro

longando-se no sentido noroeste, até atingir o rio Tocantins. As demais faixas de ocorrência são restritas e distribuem-se a oeste da cidade de Itupiranga e rio Itacaiunas, ocorrendo também no interflúvio dos rios Sororó e Itacaiunas.

5.2.6.2 - Características Litológicas

Esta área está constituída, principalmente, por sedimentos consolidados e pouco consolidados. No rio Itacaiunas, foram identificadas duas planícies aluvionares, com sedimentos consolidados. Esses aluviões são constituídos de areia quartzosa, com granulometria variada, argila plástica de cor marrom e cascalho com seixos de quartzo, variando de 0,5 a 3 cm de diâmetro.

5.2.7 - Quaternário Holoceno

5.2.7.1 - Distribuição Geográfica

São faixas alongadas, caracterizadas por acompanharem os leitos das principais drenagens. No rio Tocantins, essas faixas chegam a atingir, em determinados pontos, até 8 km de largura.

5.2.7.2 - Características Litológicas

Constituem sedimentos inconsolidados, às vezes formando depósitos de argila plástica, de cor marrom; areia quartzosa, com granulação média, de cor clara, formando praias e ilhotas nos leitos dos rios; cascalho constituído de seixos de quartzo, formando lentes nos depósitos aluvionares.

## 5.3 - Área 3 - Tucuruí

### 5.3.1 - Comentários Gerais

O quadro geológico é representado por rochas pertencentes ao pré-Cambriano Indiferenciado, ao Grupo Tocantins, à Unidade Sedimentar, ao Terciário Barreiras e aos Aluviões Quaternários. Tais unidades estão individualizadas no mapa geológico apresentado, dos trabalhos da interpretação de imagens de radar, fotografias aéreas verticais, estudos petrográficos e de campo. Litoestratigraficamente, essas unidades estão representadas no Quadro 08.

O pré-Cambriano Indiferenciado, compreende uma variedade de rochas metamórficas e ígneas, destacando-se os litotipos granito-gnaisses migmatíticos, graníticos e anfibolíticos.

O Grupo Tocantins acha-se representado na área, por filitos, actinolita xisto e sericita xisto.

A Unidade Sedimentar está representada por grauvacas, argilitos e siltitos intercalados. O vulcanismo corrente nessa área, representado por basalto, foi incluído nesta unidade.

O Terciário Barreiras, é constituído por sedimentos pouco consolidados de natureza areno-argilosa, argilo arenosa e laterita.

O Pleistoceno e o Holoceno, são representados por sedimentos inconsolidados arenosos e argilo-arenosos.

## 5.3.2 - Pré-Cambriano Indiferenciado

### 5.3.2.1 - Distribuição Geográfica

Esta unidade ocupa a maior área de ocorrência. Distribui-se continuamente da porção central para a ocidental, sendo limitada por contato discordante com a Unidade Sedimentar, tornando-se falhado a partir do centro, permanecendo assim, até o limite inferior da área.

Caracteriza-se em geral, por um relevo arrasado de forma ondulada, estando cortada na porção central pela bacia do rio Caraipé e, ao sul, pela do rio Pucuruí, além de aflorar ao longo dos eixos das rodovias BR-153 e BR-230.

### 5.3.2.2 - Características Litológicas

A porção aflorante da área que representa o pré Cambriano Indiferenciado, faz parte do Craton Guaporé, amplamente distribuído no sul do Pará. Os tipos litológicos mais frequentes nesta unidade, são representados por gnaisses de composição granítica, migmatitos, granitos e anfibolitos.

Gnaisses são as rochas metamórficas com mais larga distribuição. Em geral, afloram sob a forma de lage nos leitos dos rios e igarapés, onde ocorrem as melhores exposições.

Os migmatitos observados (RM-R-198 e 221, dentre outros), são caracterizados por finas lentes de anfibólio, paralelas à foliação gnáissica (Foto 06), persistentes após a granitização dos gnaisses e dos próprios anfibolitos. Em alguns pontos, a migmatização foi intensificada, resultando

augen-gnaisses migmatíticos (RM-R-211, 219 e 220).

A origem metamórfico-metassomática e o fácies anfibolítico, são considerados tanto para os gnaisses, como para os migmatitos.

Foto 06 - Rocha migmatítica -Lentes de anfibolito intercaladas com gnaisse circundante.

Mineralogicamente, essas rochas são constituídas, essencialmente por quartzo, microclina, plagioclásio, biotita e/ou hornblenda. Estão também presentes titanita, epidoto, apatita, clorita, sericita, zircão e opacos, representando os acessórios.

Os cristais de quartzo ocorrem sob a forma xenoblástica, exibindo forte extinção ondulante. Apresentam-se mais comumente como agregados sacaroidais, de bordas denteadas ou suturadas, localizados nos interstícios dos demais grãos minerais.

A microclina é o feldspato alcalino mais frequentemente encontrado, ocorrendo sob a forma subidioblástica, geralmente límpida e inalterada, contendo inclusões de quartzo globular e plagioclásio sericitizado. Em geral, mostra efeitos de tensão interna, em consequência de esforços dinâmicos.

O plagioclásio ocorre mais comumente, sob a forma de cristais tabulares, do tipo oligoclásio, predominantemente xenoblástico, em avançado grau de alteração à sericita e argilo-minerais.

A biotita e/ou hornblenda, são os minerais máficos dominantes, sob forma alongada, pouco desenvolvidos, contornando os grãos maiores e formando faixas individualizadas. A biotita é normalmente de coloração marrom escura, encontrando-se geralmente alterada à clorita, enquanto que, a hornblenda exibe forte pleocroísmo com tons verde amarelados.

Os granitos ocorrem esparsamente, com pouca frequência, sendo englobados ao pré-Cambriano Indiferenciado, por falta de informações geocronológicas, bem como de outros dados que possibilitem atribuir-lhes um caráter intrusivo-magmático. Apresentam-se, na maioria das vezes, sob a forma de "boulders" isolados (Foto 07), em geral com uma coloração leuco-mesocrática, variando com o percentual de minerais máficos. A granulação varia de média a grosseira, frequentemente equigranular, enquanto a textura é geralmente hipidiomórfico-granular.

Os anfibolitos, são as rochas menos frequentes da unidade em questão, cujas ocorrências estão limitadas

às observações efetuadas ao longo do rio Caraipé. Atribui-lhes origem magmática, com subseqüente metamorfismo granitizante. Mineralogicamente, são constituídos por hornblenda e plagioclásio, como componentes essenciais. A hornblenda é verde escura, grosseiramente equigranular e o plagioclásio apresenta-se límpido e inalterado.

Foto 07 - Granito - "Boulders" de rocha isotrópica, confinados ao pré-Cambriano Indiferenciado.

5.3.3 - Grupo Tocantins

5.3.3.1 - Distribuição Geográfica

Ocorre em forma alongada, na parte central da área, estendendo-se para norte e sul, sempre acompanhando o leito do rio Tocantins, em duas faixas de ocorrência. Uma, desde a margem direita, em frente a cidade de Tucuruí, para montante, e a outra, a jusante da foz do igarapé Itacoroá. Caracteriza-se por um relevo bem acentuado, devido,

talvez, à forte laterização que atuou em seus litotipos. Está em contato discordante e falhado com a Unidade Sedimentar.

5.3.3.2 - Características Litológicas

O conjunto de metassedimentos de baixo grau de metamorfismo, pertencente ao fácies xisto-verde e sub-fácies quartzo-albita-muscovita-clorita xisto, representa a unidade em questão, sendo essencialmente constituído por filitos, actinolita xistos e sericita-clorita xistos, em avançado grau de alteração. São observados na margem direita do rio Tocantins, a partir da Fazenda Novo Mundo para montante, e ao longo do igarapé Itacoroá. O contato a oeste, com a Unidade Sedimentar, se faz por uma falha de empurrão, que coloca esses metamorfitos sobre os sedimentos da Unidade Sedimentar, embora esta seja mais jovem. Evidências desse falhamento foram observadas no rio Tocantins (RM-R-137, 144, 168 e 169 A, dentre outros), onde afloram brechas cataclásticas, de granulação fina, apresentando coloração cinza clara a avermelhada, estrutura brechada, com veios ácidos preenchendo fraturas entrelaçadas.

A direção geral das rochas do Grupo Tocantins é, N30°W, com mergulhos em torno de 35° para NE.

Tanto os filitos, como os actinolita xistos e os sericita xistos, exibem particularidades em comum. Geralmente ocorrem alterados, possuindo coloração cinza-esverdeado, com tons prateados, avermelhados e amarelados, quando manchados por óxidos de manganês e de ferro. Micro veios de

quartzo, evidenciando segregação metamórfica, fraturas in distintamente orientadas, microdobras, além de fina xis tosidade, são comuns nessas rochas.

As rochas filitosas foram observadas, princi palmente no igarapé Itacoroá, sendo formadas a partir de sedimentos alumino-silicosos, quando submetidas ao meta morfismo regional de mais baixo grau metamórfico.

Os actinolita xistos, foram observados no igarapé Itacoroá (RM-R-146) e rio Tocantins, a jusante de Tucuruí (RM-R-170). Possuem granulação fina, com acentua da anisotropia estrutural, sendo bastante compactos. São compostos mineralogicamente por actinolita, tremolita, pla gioclásio, epidoto, quartzo e opacos. São produtos de me tamorfismo regional sobre rochas ígneas básicas, em condi ções de fácies xisto-verde, sub-fácies quartzo-albita, epi doto-biotita.

A actinolita-tremolita é o mineral predominan te, em cristais fortemente orientados. O epidoto é abun dante, em veios paralelos à xistosidade. Esses minerais são observados mesoscopicamente. O plagioclásio, possui grãos de dimensões reduzidas e o quartzo é pouco frequen te, às vezes ocorrendo como agregado criptomicrocristali- no.

Os sericita-clorita xistos (Foto 08), ocorrem em abundância no leito do rio Tocantins, entre a Fazenda Novo Mundo e o paralelo 4°00' sul, constituídos por lei tos micáceos e quartzo-feldspáticos, com textura geral mente lepidoblástica. A sericita e a clorita, ocorrem em pequenas palhetas, orientadas paralelamente à xistosidade

e o quartzo, em cristais xenoblásticos de contornos irregulares.

Foto 08 - Sericita-clorita-xisto constituído por leitos micáceos, intercalados nos quartzo-feldspátos.

Aproveitando zonas de fraqueza, introduziram-se rochas básicas, nas unidades mais antigas do pré-Cambriano Indiferenciado e Grupo Tocantins. Ocorrem em forma de diques, não sendo possível, entretanto, determinar a direção preferencial desses corpos, geralmente cobertos por espessa camada de solo. Distribuem-se segundo planos de fratura e falhas, não sendo abundantes nessa região. Tais rochas não foram encontradas cortando os sedimentos da Unidade Sedimentar, razão pela qual poderão ser admitidas como pertencentes ao mesmo magmatismo que originou os derrames de basalto daquela unidade, caso esta rocha (basalto), venha a ser a base de toda a seqüência sedimentar.

Macroscopicamente, são rochas básicas, melanocráticas, de jazimento hipoabissal, granulação variando de fina a média, coloração verde escura, algo inequigranular, estrutura isótropa, composta mineralogicamente por piroxênio e/ou anfibólio e feldspato.

Microscopicamente, ocorre augita em cristais de forma subédrica e euédrica, parcialmente alterados à uralita e clorita. Nas amostras RM-R-77 e 173, ocorre como fenocristais de tendência idiomórfica, e na RM-R-184, exibe geminação do tipo Carlsbad e fraco zoneamento, textura subofítica, tipomorfa, constituindo uma parte algo diferenciada, pois abundantes intercrescimentos micrográficos são observados. Os plagioclásios, com cristais subédricos, de aspecto ripiforme, parcialmente sericitizados e saussuritizados, são do tipo labradorita, com geminação combinada albita-Carlsbad, exibindo um acentuado zoneamento normal. A uralita, presente em cristais fibrosos, é produto de alteração da augita.

### 5.3.4 - Unidade Sedimentar

#### 5.3.4.1 - Distribuição Geográfica

Ocorre na porção central da área, constituindo uma faixa de direção N-S, que se alarga ao norte da folha. Possui o relevo mais acentuado da região, onde se destaca a serra do Trucará, a oeste da cidade de Tucuruí. Está cortada pelos rios Pucuruí e Caraipé, além do igarapé Itacoroá, no extremo norte da área. Aflora ainda, em vários trechos da rodovia BR-153.

A oeste, repousa sobre o pré-Cambriano Indiferenciado, e a leste, faz contato em sua maior extensão com o Grupo Tocantins.

5.3.4.2 - Características Litológicas

Considerou-se como sendo Unidade Sedimentar, a sequência litologicamente constituída por grauvacas e intercalações de argilito e siltito. Englobou-se ainda nessa unidade, um basalto cujo posicionamento dentro da mesma, ainda não foi bem definido. O uso dessa denominação e a associação de seus constituintes, deve-se à falta de dados cronológicos capazes de determinar a posição estratigráfica correta, para cada litologia citada. As grauvacas, os argilitos, e os siltitos, mergulham, preferencialmente, para NE. O basalto ocorre a oeste desses sedimentos, possivelmente em contato com as grauvacas, podendo em princípio, ter extravasado após a deposição sedimentar.

BARBOSA (09) (op.cit), no Projeto Araguaia, identificou a área de ocorrência dessa unidade, como pertencente ao Grupo Tocantins e à Formação Piauí, da bacia Sedimentar do Maranhão.

Segundo o Projeto RADAM (12) (op. cit), ocorre somente o Grupo Tocantins, representado por quartzitos, itabiritos, lentes de hematita, metagrauvacas e filitos, exibindo, na serra de Trucará, um sinclinal com eixo NW-SE.

Recentemente, técnicos do Consórcio Eugevix-Themag, realizaram vários trabalhos geológicos nessa área,

para a ELETRONORTE, contudo, até o momento, nenhum dado oficial foi divulgado.

A manifestação extrusiva de um magmatismo toleítico, associado a essa unidade, é representada por um basalto, aflorante principalmente nas proximidades do cruzamento do rio Caraipé com a BR-153. Sua espessura é insignificante na escala do mapa geológico apresentado, e os dados obtidos, em campo, são insuficientes para determinar sua real posição estratigráfica. É, em geral, uma rocha melanocrática, de granulação fina, coloração verde escuro, de textura afanítica, possuindo matriz intergranular e estrutura isótropa microamigdaloide, composta por augita e plagioclásio, como minerais essenciais. Abundantes amígdalas estão presentes.

Os cristais de augita, de forma anédrica e incolores, ocupam interstícios entre os grãos feldspáticos. Alguns desses cristais estão geminados segundo a lei de Carlsbad.

Os plagioclásios, apresentam-se em cristais ripiformes, de forma subédrica, parcialmente saussuritizados. Os tipos ocorrentes, são provavelmente labradorita, ou andesina-labradorita.

Clorita e epidoto são os minerais secundários de maior abundância. A clorita distribui-se pela matriz ou preenchendo vesículas. Ocorrem ainda, calcita disseminada e abundantes grânulos de titanita.

Características visuais e microscópicas, desse basalto, assemelham-se aos descritos por SILVA(41)(1972), em Relatório para a CPRM (Projeto Transamazônica). Ates

ta o autor, que o vulcanismo ocorrido naquela área, foi identificado pela extrusão de basalto amigdalóide e intrusão de diabásio, consideradas como pertencentes à Formação Mosquito, da bacia Sedimentar do Maranhão.

AGUIAR (02)(1971), em trabalhos para a PETROBRÁS, identifica a Formação Mosquito como constituída por derrames basálticos, com intercalações de arenitos vermelhos, finos e siltitos avermelhados, com lâminas de sílex. No mesmo trabalho, o autor afirma existir uma intermitente ocorrência de basalto preto, alterando-se para arroxeado, constituindo a Formação Sardinha, a qual recobre a Formação Corda, sendo recoberto por sedimentos considerados como pertencentes à Formação Itapecuru.

As grauvacas afloram em grandes extensões nessa unidade. As de coloração cinza-vermelha escura e granulação muito fina, ocorrem na rodovia BR-153, tanto a norte como a sul de Tucuruí, enquanto as de coloração cinza amarelada e amarronzada e granulação fina, ocorrem, principalmente, no rio Tocantins (Foto 09). Em geral, são rochas isótropas, compactas, textura tipicamente clástica fina, com acamadamento às vezes pouco conspícuo. Em alguns locais são atravessadas por veios carbonáticos (Foto 10). Seus componentes minerais são pouco individualizados, sendo, petrograficamente, identificados o quartzo, o feldspato e uma matriz, composta predominantemente, por sericita, clorita e argilo-minerais, em associação frequente com grãos de epidoto, turmalina e mais raramente, calcita.

BARBOSA (09)(op.cit.), cita o predomínio de grauvacas, às vezes conglomeráticas, no rio Tocantins, desde Marabá até Tucuruí, aparecendo quartzitos com in

tercalações de delgados leitos de calcário. Para o autor, esta seqüência faz parte dos epimetamorfitos da Série Tocantins, de MORAES REGO (32) (1933).

Os grãos de quartzo são clásticos, dispersos irregularmente. O feldspato é representado por grãos de plagioclásio, alterando a sericita e argilo-minerais, e microclina, em grãos comumente límpidos e inalterados. Como acessório, ocorrem abundantes opacos disseminados.

Siltitos e argilitos ocorrem intercalados na rodovia BR-153, a norte e a sul do povoado Breu Branco São lentes fraturadas, visivelmente alteradas, formando às vezes, dobramentos locais, modulados em pequenos morros, como que representando restos de uma antiga sedimentação, preservada sobre as rochas do pré-Cambriano Indiferenciado. Nos rios Tocantins e Pucuruí, raramente ocorrem, e sempre estão associados a grauvacas.

Foto 09 - Grauvaca - Rocha cinza amarelada e amarronzada, granulação fina, ocorrendo no leito do rio Tocantins.

Foto 10 - Grauvaca - Rocha cinza escura, muito fina, cortada por veios carbonáticos, localizada no leito do rio Tocantins.

## 5.3.5 - Terciário Barreiras

### 5.3.5.1 - Distribuição Geográfica

Ocupa a parte leste, numa faixa ininterrupta N-S. Apresenta relevo plano a levemente ondulado, exibindo grandes lagos e difícil acesso terrestre. Está em contato discordante com o Grupo Tocantins.

### 5.3.5.2 - Características Litológicas

Denominou-se "Terciário Barreiras", por não se conhecer com exatidão a designação dessa unidade, de vêz que, persistem inúmeras dúvidas na literatura geológica, quanto à sua posição estratigráfica.

LAMEGO (24) (1940), propôs a idade Miocênica para essa unidade. MATOSO (29) (1959), usou a denominação Formações Cenozóicas Indiferenciadas, para esses sedimentos.

BIGARELLA e ANDRADE (11) (1964), adotaram a designação Grupo Barreiras, enquanto que FRANCISCO et alii (20) (1971), colocaram a Formação Barreiras no Mioceno/Plioceno.

A ausência de vias de acesso, compatíveis com a condição dos trabalhos desenvolvidos, impediu que se atingisse essa unidade, sobre a qual nenhum trabalho de campo foi executado. Através da fotointerpretação, colocou-se essa unidade em contato discordante com o Grupo Tocantins.

Os trabalhos de pesquisa no rio Capim, efetuados pela CPRM (17) (1973), estenderam o mapeamento geológi

co além da Área 3, e consideraram a Formação Barreiras, como um conjunto dos mais complexos, variando tanto horizontal como verticalmente, constituída por uma seqüência sedimentar de argilas multicoloridas na base, até sedimentos inconsolidados argilo-arenosos ou areno-argilosos, geralmente de composição caulínica, além de níveis e leitos de material grosseiro, com seixos de quartzo.

O Projeto RADAM (12)(op.cit.), adotou o termo "Formação" incorporado ao nome descritivo "Barreiras", usado para designar as falésias no litoral brasileiro. Considera a porção aflorante como Terciário Superior, pela sua posição estratigráfica em relação à Formação Pirabas, de idade miocênica. Em Nazaré dos Patos, próximo ao limite superior, no rio Tocantins, aflora, segundo este Projeto, um conglomerado basal com seixos de quartzo e quartzito, em discordância aos metamorfitos do Grupo Tocantins. Em geral, foi observado o predomínio de arenitos finos e siltitos, bem estratificados, com camadas de arenito grosseiro e conglomerático, além de camadas argilo-bauxíticas.

Foram também considerados como Terciário, as coberturas das serras, morros e platôs, que jazem sobre o pré-Cambriano Indiferenciado e Unidade Sedimentar, não individualizados no mapa geológico, mas portadoras de depósitos de piçarra cadastrados.

### 5.3.6 - Quaternário Pleistoceno

#### 5.3.6.1 - Distribuição Geográfica

Ocorre em áreas isoladas, sempre margeando o rio Tocantins. Sua ocorrência não vai além de 3% da área mapeada.

### 5.3.6.2 - Características Litológicas

A principal ocorrência dessa sedimentação Quaternária antiga, foi confirmada em trabalhos de campo, ao norte da rodovia BR-153. Pela fotointerpretação, foi possível mapear outra faixa, ocorrendo, de forma estreita e alongada, a montante de Tucuruí, pela margem direita do rio Tocantins. Na rodovia em questão, afloram depósitos de areia fina a muito fina, constituída essencialmente por grãos de quartzo bem selecionados, arredondados e subarredondados, de coloração cinza claro às vezes tomando tons escuros, pela presença de material orgânico, e amarelo-avermelhado, pela penetração de óxido de ferro , provavelmente oriundo dos abundantes depósitos lateríticos, existentes em toda essa região.

Segundo BARBOSA (09)(op.cit.), essa sedimentação pleistocênica inicia-se por um conglomerado de cimento limonítico, com seixos rolados de rochas duras, cobertos por areia amarela, siltosa, e mais argilosa na parte superior.

## 5.3.7 - Quaternário Holoceno

### 5.3.7.1 - Distribuição Geográfica

Ocorre em pequenas áreas isoladas, margeando o leito do rio principal. Sua ocorrência é reduzida, sendo a mais restrita de todas as unidades mapeadas.

### 5.3.7.2 - Características Litológicas

Constitui os depósitos recentes do leito e margens do rio Tocantins. Foram identificados grandes depósitos de areia límpida, formando extensas praias e ilhas no rio em questão, constituídos, principalmente, pela associação de grãos quartzo-feldspáticos, de granulometria variando desde muito grossa a fina e coloração geralmente amarelada. Depósitos de seixos, provenientes de rochas duras, preenchendo cavidades e depressões no leito do rio, são também considerados como pertencentes a esta unidade.

Lateralmente às margens do rio Tocantins, ocorrem camadas areno-argilosas ou argilo-arenosas, ricas em material orgânico e solos (zonas estas preferenciais para o plantio das roças marginais).

## 5.4 - Área 4 - Itacaiunas

### 5.4.1 - Comentários Gerais

O conteúdo geológico, aqui apresentado, refere-se, principalmente aos resultados obtidos pelo Projeto Marabá, cujo mapeamento, ao longo dos rios principais, constitui inestimável subsídio à elaboração deste capítulo.

Ocorrem na área, unidades pertencentes ao pré-Cambriano Indiferenciado, Formação Ferrífera, Grupo Tocantins, Rochas Sedimentares Clásticas, Formação Pedra de Fogo e Quaternário Pleistoceno e Holoceno. Litoestratigraficamente, estão representados no Quadro 07.

No pré-Cambriano Indiferenciado, ocorrem principalmente, gnaisses, granodioritos, granitos e subordina

damente, dioritos e anfibolitos.

A Formação Ferrífera citada por PUTY (38)(op. cit.), constitui-se principalmente na serra do Sereno, de quartzitos, itabiritos e clorita-xistos. Nesta área de trabalho, ocorre apenas quartzito ferruginoso.

O Grupo Tocantins é representado por metassedimentos de origem pelítica, constituídos por filitos e clorita-xistos, cortados por diques de diabásio e veios de quartzo.

As Rochas Sedimentares Clásticas, são constituídas por arenitos ortoquartzíticos e arcosianos.

Na Formação Pedra de Fogo, destacam-se siltitos, folhelhos arroxeados, arenitos finos, calcários argilosos, níveis de "chert" e concreções sílico-argilosas. Na área trabalhada ocorre apenas arenito fino.

No Pleistoceno, ocorrem depósitos consolidados e pouco consolidados, enquanto que no Holoceno, os depósitos inconsolidados são constituídos por cascalhos, areias e argilas.

### 5.4.2 - Pré-Cambriano Indiferenciado

#### 5.4.2.1 - Distribuição Geográfica

É a unidade de maior amplitude nesta área, estendendo-se desde a parte oeste do mapa geológico, até um pouco além do igarapé Onça, onde é interrompida pelo Grupo Tocantins. Esta unidade encontra-se parcialmente coberta pelos metassedimentos da Formação Ferrífera, e a sudeste, pe

las Rochas Sedimentares Clásticas.

Apresenta-se, de certo modo, como uma área topograficamente arrasada, preservando, contudo, boas exposições rochosas.

5.4.2.2 - Características Litológicas

Esta unidade é constituída por uma variedade de rochas metamórficas, destacando-se os gnaisses e as ígneas, representadas por granitos, granodioritos e dioritos. É provável que rochas intrusivas mais novas, estejam incluídas neste conjunto, face a inexistência de dados geocronológicos que permitam a sua individualização, conforme PUTY (38)(op.cit.). Rochas da unidade em questão, acham-se expostas principalmente, ao longo dos rios Itacaiunas e Parauapebas e igarapés Onça, Castanheira e Azul, orientadas, de uma maneira geral, na direção WNW-ESE.

No rio Itacaiunas, os litotipos mais frequentes são os gnaisses, de composição granodiorítica, ocorrendo ainda, subordinadamente, dioritos e granodioritos.

No rio Parauapebas, esta unidade é representada por gnaisses de composição granítico-granodiorítica, apresentando, localmente, estruturas migmáticas, sendo frequentemente cortados por leitos de anfibolitos. Em segundo plano, ocorrem granitos pegmatóides. No igarapé Azul predominam os gnaisses.

Afloramentos de diorito, estão presentes no igarapé Onça, enquanto que anfibolitos expõem-se, principalmente, no igarapé Castanheira.

Os gnaisses, com sua larga distribuição na área, são os tipos estruturais mais frequentes nesta unidade. Possuem um aspecto planar, dado pelo bandeamento, representado pela alternância de leitos félsicos (quartzo-feldspáticos) e máficos (biotitas, piroxênios e anfibólios), apresentando, às vezes, evidências migmatíticas, onde finas camadas, principalmente de anfibolito, intercalam-se com os gnaisses circundantes. São rochas de cores bastante variadas, desde cinza a róseo, com granulação geralmente grosseira, de composição essencialmente granodiorítica, ocorrendo, entretanto, variedades de granito-gnaisses e piroxênio-gnaisses. Localmente, os gnaisses enriquecem-se em feldspatos, os quais acompanham a foliação da rocha, podendo, neste caso, serem classificados como embrechitos.

Os piroxênio-gnaisses, são de granulação média, em geral com aspecto homogêneo, constituídos de quartzo, feldspato, biotita, hornblenda, hiperstênio, diopsídio e como acessórios, apatita, epidoto, clorita, sericita e óxido de ferro.

Os anfibolitos dos igarapés Gameleira (RM-R-18), Castanheira, Azul (RM-R-26, 27 e 29) e do rio Parauapebas, de acordo com PUTY (38) (op.cit.), foram englobados nesta unidade e encaixados em granodiorito-gnaisses. São rochas possivelmente resultantes de atividade ígnea básica, submetidas a ação metamórfica, no fácies anfibolito. Possuem coloração cinza escuro à esverdeado, com foliação orientada preferencialmente entre N50°W a N70°W, mergulhando para NE. Apresentam textura granolepidoblástica, sendo compostos de plagioclásio e hornblenda, ocorrendo ainda, como elementos majoritários, granada e augita, razão pela qual foram ocasional

mente classificados como granada-piroxênio-anfibolitos.

Em extensos afloramentos no rio Itacaiunas (fora da Área 4), a montante da foz do rio Tapirapé, foi observada uma zona de contato entre anfibolitos e gnaisse, pertencente ao pré-Cambriano Indiferenciado (Foto 11), razão pela qual, os anfibolitos poderiam pertencer a uma unidade mais jovem. Trata-se de um contato discordante erosivo, apresentando, às vezes, diques de andesito (Foto 12).

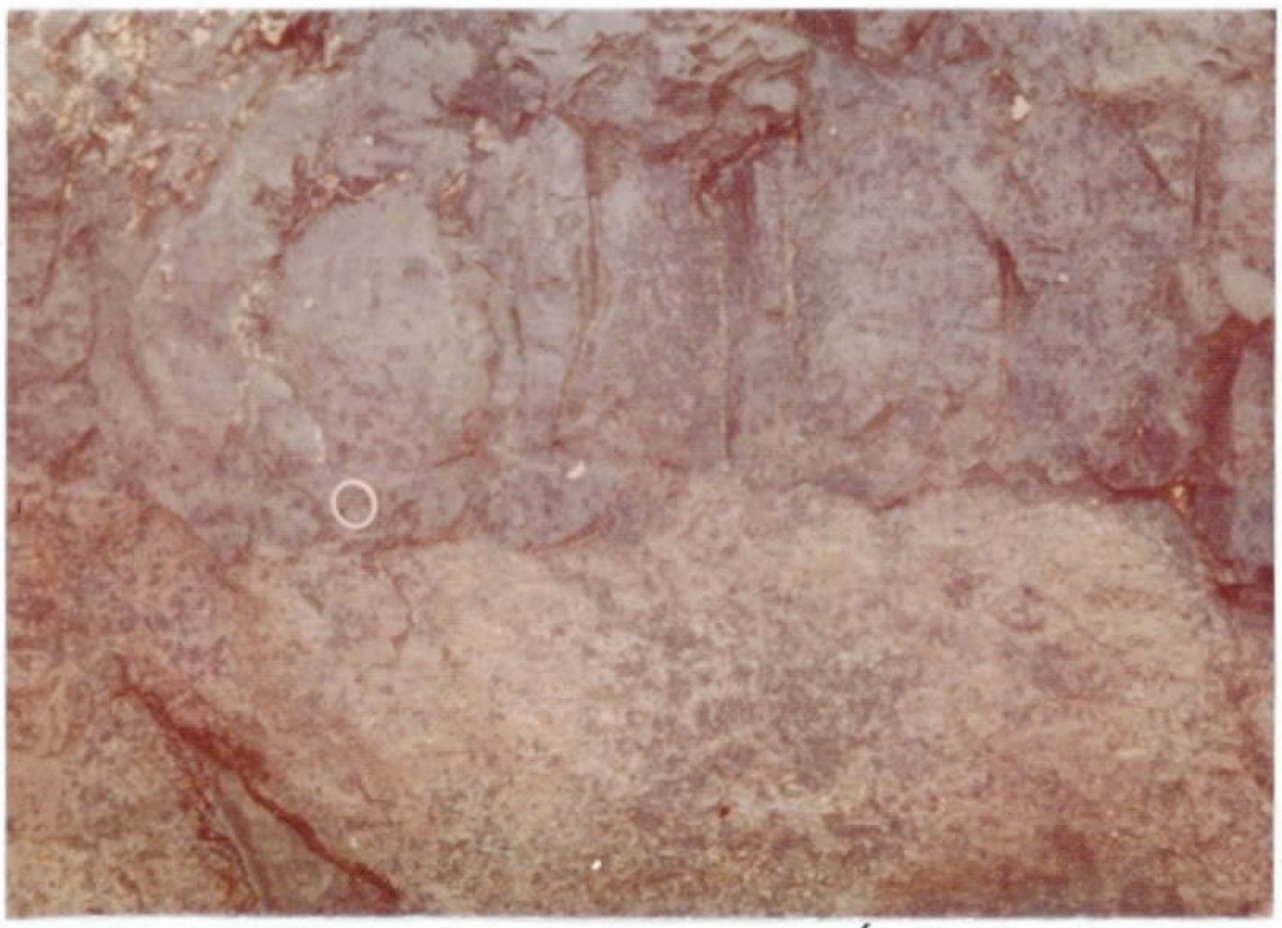


Foto 11 - Contato no pré-Cambriano Indiferenciado, entre rochas anfibolíticas e gnáissicas, no rio Itacaiunas.

Foto 12 - Dique de andesito no contato entre rochas anfibolíticas e gnáissicas, no rio Itacaiunas.

As rochas ígneas (não individualizadas no mapa geológico), são representadas por conjuntos de rochas graníticas, granodioríticas e dioríticas, com sinais evidentes de deformação cataclástica, com exposições, principalmente, ao longo dos rios Itacaiunas e Parauapebas.

Os granitos ocorrem, geralmente, sob a forma de "boulders", são homogêneos, de coloração cinza-róseo ou esbranquiçado, de granulação média, textura hipidiomórfica granular, compostos essencialmente por microclina, oligoclásio e quartzo. Apresentam biotita cloritizada e a hornblenda, quando presente, é verde-amarelada, com cristais prismáticos. No rio Parauapebas, os granitos são, às vezes, pegmatóides, ocorrendo sob forma abaulada, com esfoliação esferoidal. Estendem-se lateralmente ao leito do rio (RM-R-5 e 6), sendo compostos de quartzo, plagioclásio, ortoclásio, biotita, hornblenda, sericita, argilo-minerais e opacos.

Os granodioritos são possuidores de tonalidade cinza clara, localmente róseos e de granulação média. Compõem-se essencialmente de quartzo, plagioclásio, biotita, hornblenda, clorita e, subordinadamente, epidoto, turmalina e titanita. Na maioria das vezes, possuem textura hipidiomórfica granular e, raramente, cataclástica.

Os dioritos afloram no rio Itacaiunas, em forma de blocos, normalmente fraturados e alterados. Possuem coloração cinza escuro, granulação média a grosseira, textura hipidiomórfica, sendo constituídos de plagioclásio, hornblenda, biotita e piroxênio. Quando a presença de augita se torna elemento majoritário, permite classificar a rocha como augita-diorito, ao passo que, quando o quartzo está presente, é classificado como quartzo-diorito.

Esses agrupamentos de rocha são cortados, eventualmente, por diques de natureza básica, principalmente no rio Parauapebas. São rochas de coloração cinza escuro e granulação grosseira, classificadas como diabásio-pórfiro.

### 5.4.3 - Pré-Cambriano - Formação Ferrífera

É mantida a denominação do relatório da Etapa I, de formação ferrífera para esta unidade, não obstante atualmente ser mais usada a denominação de Grupo Grão-Pará, uma vez que este último, é sugerido pelos geólogos da Companhia Vale do Rio Doce, corroborada por técnicos do Projeto RADAM, volume IV.

### 5.4.3.1 - Distribuição Geográfica

Esta seqüência metassedimentar ocorre pela margem esquerda do rio Parauapebas, daí estendendo-se a oeste, numa faixa contínua. Isoladamente, ainda está presente em três porções distintas do mapa, sendo duas a sudoeste e uma a noroeste.

Possui contato discordante com o pré-Cambriano Indiferenciado, conforme constatado nas adjacências do igarapé Gameleira, e a delimitação final dos contatos no restante da área, foi feita por semelhanças fotogeológicas.

### 5.4.3.2 - Características Litológicas

Esta unidade está constituída por conjuntos litológicos conhecidos na Serra dos Carajás, de Buritirama e Sereno, todas situadas fora da área estudada. A litologia encontrada por ocasião do Projeto Marabá e dentro desta área, restringe-se apenas a ocorrência de quartzitos, com afloramentos vistos ao norte do igarapé Gameleira, próximos à sua foz. Estes apresentam-se em forma de blocos microfraturados, altamente silicificados, com os planos de estratificação preenchidos por óxidos de ferro e manganês.

## 5.4.4 - Pré-Cambriano - Grupo Tocantins

### 5.4.4.1 - Distribuição Geográfica

O Grupo Tocantins ocorre em duas faixas a leste da área mapeada; a primeira alongada na direção N-S, faz um contato com o pré-Cambriano Indiferenciado, sendo transversalmente cortado pelo leito do rio Itacaiunas; outro contato é feito com os sedimentos quaternários do Pleistoceno

e Holoceno. A segunda faixa de ocorrência é a leste da rodovia PA-150, com pouca extensão areal dentro dos limites do Projeto.

O relevo é normalmente pouco abaulado, com exceção da zona de contato com o Indiferenciado, onde se torna montanhoso.

### 5.4.4.2 - Características Litológicas

O pacote de metassedimentos de baixo grau metamórfico, no fácies xisto-verde, sub-fácies quartzo-albita muscovita-clorita xisto, está constituído por clorita- xistos, filitos cortados por diques de diabásio e veios de quartzo.

A oeste, o contato com o pré-Cambriano Indiferenciado se faz por falhamento, de direção aproximada N-S, de fácil observação em fotografias aéreas e provado no campo, com as ocorrências de brecha cataclástica observadas na calha do rio Itacaiunas. Estas rochas, petrograficamente classificadas como "chert-crush-rock", de composição ácida, coloração clara, granulação grossa, estrutura brechada, microfraturadas, com veios de quartzo preenchendo fraturas, constituídas por uma matriz de natureza criptocristalina.

Os clorita xistos e filitos, são os litotipos abundantes no Grupo Tocantins. Ocorrem com os minerais orientados na direção geral NNE, mergulhando para ESE,apresentando avançado grau de alteração, principalmente na rodovia PA-150. As melhores exposições estão situadas no

leito do rio Itacaiunas, onde são representadas por rochas de coloração cinza-esverdeado, com tonalidades prateadas e amarelo-avermelhado, quando manchadas por óxidos de ferro e manganês, normalmente microdobradas e fraturadas, apresentando fina xistosidade, dada pela ritmidade dos minerais micáceos, cortadas, geralmente, por veios de quartzo leitoso. Nos rios Vermelho e Itacaiunas, existem exposições inalteradas de clorita-xistos, com coloração cinza-esverdeado ou avermelhado, quando hematíticos, geralmente microdobrados e bastante fraturados, cortados por diques de diabásio, notadamente no leito do rio Itacaiunas, associados, na maioria das vezes a falhamentos.

### 5.4.5 - Pré-Cambriano - Rochas Sedimentares Clásticas

#### 5.4.5.1 - Distribuição Geográfica

A unidade em questão, ocupa duas áreas principais de ocorrência. Uma, situada no interflúvio dos igarapés Gelado e Azul, sobre as rochas do Indiferenciado, e a outra, no divisor dos igarapés Castanheira e Onça, formando a serra do Paredão. Outras pequenas ocorrências são vistas a leste do último dos igarapés citados. Constituem o relevo mais acidentado da região, o que torna difícil o seu acesso.

#### 5.4.5.2 - Características Litológicas

As rochas desta unidade, constituem maciços de arenitos ortoquartzíticos e arenitos arcosianos, repre

sentando restos isolados de uma sedimentação de caráter imaturo, provavelmente correlacionáveis às formações Rio Fresco e Gorotire, descritas no Projeto Araguaia por BARBOSA (09) (op.cit.). Esta unidade repousa em contato erosivo, e às vezes falhado, com o pré-Cambriano Indiferenciado, apresentando elevados platôs com escarpas íngremes (serra do Paredão) e mergulhos suaves para SE e SW.

No igarapé Onça, ocorrem exposições de arenito ortoquartzítico e arcosiano. Os primeiros possuem textura clástico-granular, coloração avermelhada e granulometria média, sendo compostos de grãos de quartzo bem arredondados, e feldspatos caulinizados, cimentados por sílica microcristalina. São ainda observados óxido de ferro, alguma sericita, clorita, epidoto e "chert", entremeados aos grãos de quartzo. Os arenitos arcosianos são de coloração cinza, granulometria fina, compostos de quartzo, feldspato e abundantes minerais ferromagnesianos, destacando se o epidoto, a clorita, o leucoxênio, o anfibólio e alguns piroxênios. Dentre os feldspatos, destacam-se a microclina e os plagioclásios em grãos bem geminados.

A leste do igarapé Castanheira, os arenitos são de coloração avermelhada, granulometria média, constituídos, predominantemente, por grãos de quartzo arredondados e feldspatos caulinizados.

### 5.4.6 - Formação Pedra de Fogo

#### 5.4.6.1 - Distribuição Geográfica

Sua faixa de ocorrência está compreendida entre a rodovia PA-150 e os leitos dos rios Vermelho e Ita

caiunas. Pode-se alcançá-la percorrendo qualquer das três vias de acesso acima citadas, além do rio Sororó. Topograficamente, constitui um relevo bem ondulado, em conseqüência da natureza de seus constituintes.

5.4.6.2 - Características Litológicas

Esta formação, representa o Permiano da bacia do Maranhão, sendo litologicamente constituída por folhelhos, intercalados com calcários argilosos e arenitos finos, observando-se abundantes níveis de "chert" além de concreções silicosas ou argilosas. Na área do Projeto, ocorre apenas o arenito.

Não obstante pairarem ainda, fortes dúvidas sobre a geocronologia desta unidade, admite-se a mesma como de idade permiana, em conformidade com OLIVEIRA (34)(1961). Apresenta-se a leste, em contato discordante com o Grupo Tocantins. Suas exposições foram observadas nas margens do rio Itacaiunas, e a leste do ric Vermelho (RM-R-68). Trata -se de arenito de coloração creme-amarelado, algo recristalizado, de granulometria fina a média, subarredondado e bom selecionamento. Para o autor acima citado, este arenito, juntamente com siltitos e calcários oolíticos, são considerados de origem continental, de águas rasas, com breves ingressões marinhas. A presença de gipsita e anidrita (sondagem da PETROBRÁS, Carolina, MA), intercaladas com clásticos finos, fortalece a idéia de uma bacia continental rasa, situada em clima quente e semi-árido.

### 5.4.7 - Quaternário Pleistoceno

#### 5.4.7.1 - Distribuição Geográfica

Constitui-se na unidade de menor ocorrência na área, situada pela margem direita do rio Vermelho e a norte da foz desse mesmo rio. Possui normalmente, um relevo plano.

#### 5.4.7.2 - Características Litológicas

Representa na área, a mais antiga sedimentação do Quaternário, formada, possivelmente, pela atividade dos principais cursos d'água, cuja delimitação dos contatos foi feita principalmente, com base nas feições geomorfológicas fotointerpretadas, sem serem contudo, confirmadas em campo. À esta unidade foram atribuídos os depósitos aluvionares consolidados, pouco consolidados e constituídos de cascalhos, areias, siltes e argilas.

### 5.4.8 - Quaternário Holoceno

#### 5.4.8.1 - Distribuição Geográfica

É representado por faixas alongadas, margeando os leitos dos principais rios e ocorrendo nas áreas mais baixas, sujeitas a inundações periódicas.

5.4.8.2 - Características Litológicas

Esta unidade corresponde ao capeamento sedimentar mais recente, representado por aluviões inconsolidados, acompanhando os leitos dos rios Sororó, Itacaiunas, Vermelho e Parauapebas. Em geral, são constituídos por materiais variando de argilo-minerais a cascalho, e possuindo granulometria bastante diversificada. Apresentam frequentemente, coloração cinza escuro, devido à matéria orgânica que possuem.

# 6. CONSIDERAÇÕES TECTÔNICAS

## 6.1 - Área 1 - Conceição do Araguaia

Esta área é caracterizada, no extremo noroeste, por terrenos pertencentes ao Craton Guaporé, de acordo com ALMEIDA (04) (1974).

O Craton Guaporé, localizado na Plataforma Amazônica, é representado por rochas do pré-Cambriano Indiferenciado (granitos, gnaisses e migmatitos). Esta unidade deve ter se estabelecido após os eventos tectônicos pré Brasilianos, cujas idades situam-se em torno de 2.600 M.A.

Os trabalhos de campo, na área do Projeto, não trouxeram subsídios no que se refere a uma análise tectônica detalhada, da região.

Segundo o Projeto RADAM (12) (op.cit.), "os mergulhos das estruturas planares e lineares dos metamorfitos variam de vertical a 20°, ora para NNE ora para SSW. O sistema de falhas, fraturas e demais feições, aproximadamente ortogonais entre si, orientam-se segundo as direções NW-SW e NE-SW, com variações para NNW, WNW, ENE e menos proeminentes, NS".

A quase totalidade da área, situa-se em terrenos de ocorrência do Grupo Tocantins, pertencente ao miogeossinclineo Paraguai-Araguaia, segundo denominação proposta por ALMEIDA (05) (op.cit.).

Encontram-se na área, fraturas com direções pre

ferencias para norte e noroeste, em geral preenchidas por rochas básicas. Devido a cobertura dos aluviões recentes, a maioria destas, não pôde ser representada no mapa geológi co.

## 6.2 - Área 2 - Marabá

A área foi atingida por eventos geológicos, tan to orogenéticos quanto epirogenéticos, responsáveis pelo es tabelecimento de dobras, falhas e vulcanismo, este, represen tado pelas intrusões de lavas básicas da bacia do Maranhão.

No estremo oeste do mapa, verifica-se a predo minância de rochas pré-cambrianas, pertencentes à Platafor ma do Guaporé, conforme ALMEIDA (05) (1967).

Ainda de acordo com ALMEIDA (04) (op.cit.), bor dejando o Craton Guaporé, uma zona subsidente eveluiu para a organização de um geossinclinal, chamado Paraguaia- Ara guaia.

Segundo o Projeto Marabá, a fase orogênica mais jovem, responsável pelo lineamento Tocantins-Araguaia, teve uma direção de esforços aproximadamente ENE-WSW, refletin do-se nos grupos Araxá e Tocantins.

O contato entre o pré-Cambriano Indiferenciado e o Grupo Tocantins, a oeste da área, dá-se através de uma extensa falha de direção aproximada N-S, modulada por cris tas alongadas, com evidências verificadas no campo,

através dos pontos HA-R-24 e HA-R-17 (brecha cataclástica).

Atualmente, tem-se na região uma movimentação epirogenética positiva, indicada pela presença de terraços aluvionares mais antigos, inúmeras cachoeiras e corredeiras, contrastando com depósitos recentes dos sedimentos fluviais, pertencentes ao sistema Araguaia-Tocantins.

## 6.3 - Área 3 - Tucuruí

A atual feição estrutural, é resultante, principalmente, de dois eventos tectônicos que atingiram as rochas do pré-Cambriano Indiferenciado, do Grupo Tocantins e da Unidade Sedimentar, evidenciados através de falhamentos, fraturamentos e possíveis dobramentos.

O primeiro evento atuante e condicionado como o mais antigo, estabeleceu uma tectônica com movimentos no sentido leste para oeste, proporcionando o aparecimento de uma falha de empurrão, que colocou o Grupo Tocantins (mais velho) sobre a Unidade Sedimentar (mais jovem). Esta falha constitui o atual contato entre essas duas unidades e está orientado aproximadamente na direção N-S, cortando por várias vezes o leito do rio Tocantins, onde suas evidências são bem perceptíveis.

O segundo evento, mais jovem que o anterior, atuou simultaneamente sobre essas três unidades, ocasionando dois principais sistemas de falhas de gravidade e/ou de rejeito horizontal e fraturas, orientadas entre N40°W a N70°W, com direções preferenciais em torno de N50°W, e entre N20°E a N45°E, com valores dominantes em torno de

N40°E. Estão distribuídas regularmente na área, cobrindo todo o pré-Cambriano Indiferenciado, moldando parte do contato desta unidade com a Unidade Sedimentar, entre os rios Caraipé e Pucuruí, penetrando nesta unidade, atingindo a falha de empurrão e também o Grupo Tocantins, deslocando-os ora para leste e ora para oeste.

Os dados colhidos no pré-Cambriano Indiferenciado, revelaram a existência de estruturas planares para quase todos os tipos litológicos da área, com medidas de foliação, predominantemente em torno de N60°W, mergulhando para SW, com ângulo médio de 50°e raras inversões locais, ocasionadas pela presença de dobramentos, algumas vezes observados em escala de afloramentos.

O comportamento das rochas do Grupo Tocantins, revela uma xistosidade numa direção preferencial de N30°W com mergulhos em torno de 35° para NE.

Na Unidade Sedimentar, as médias das atitudes tomadas, estão em torno de N40°W, com mergulhos de aproximadamente 20° para NE. Esta unidade está situada a oeste do Grupo Tocantins e ambas possuem, com aproximação,um mesmo comportamento estrutural, o que implica num paralelismo das camadas, com mergulho na mesma direção, reforçando, assim, o condicionamento do Grupo Tocantins sobre a Unidade Sedimentar, através da falha de empurrão, anteriormente citada.

Para o Projeto RADAM (13) (1974), a litologia da Unidade Sedimentar, seria composta por metassedimentos do Grupo Tocantins, apresentando-se sob a forma de um sin

clinal, com o caimento da estrutura para SE. Tanto no flanco NW como no SE, a seqüência dobrada apresenta-se adelgaçada, estando na parte central, truncada por uma falha de direção NE-SW.

A presença de dobras, nessa unidade, foi confirmada em escala de afloramentos, no rio Caraipé, em um trecho próximo à sua foz, entre os pontos RM-R-188 e RM-R-189, onde as direções das camadas e dos mergulhos foram as mais variadas possíveis, fugindo dos valores regionalmente tomados e culminando com a formação de pequenos anticlinais e sinclinais. Na rodovia BR-153, repete-se a ocorrência de um pequeno anticlinal (RM-R-272), formando uma leve ondulação no terreno. Se levadas em consideração as atitudes tomadas no leito do rio Tocantins, em volta do povoado Breu Branco, ter-se-á a formação de uma sequência de anticlinais e sinclinais, em tamanhos não compatíveis com a escala do mapa geológico apresentado.

## 6.4 - Área 4 - Itacaiunas

Os elementos estruturais disponíveis para se tentar definir a configuração geral das feições tectônicas ocorrentes na região, são constituídos por dobras e fraturas.

Inicialmente, esses elementos foram detectados pela interpretação de imagem de radar e fotografias aéreas, com posterior confirmação através dos trabalhos de campo, contando ainda com um acervo de dados relevantes fornecidos pelo Projeto Marabá.

Na área mais antiga, localizada a oeste do mapeamento ora efetuado, verificou-se a existência de rochas constituindo o pré-Cambriano Indiferenciado do Craton Guaporé, de acordo com ALMEIDA (05) (1967).

Sobre essa área cratônica, identificou-se rochas tidas como sendo pertencentes a depósitos de cobertura (Formação Ferrífera, Grupo Tocantins e Rochas Sedimentares Clásticas).

A direção geral das estruturas ao longo dos rios Araguaia e Tocantins, ao norte de Goiás, é aproximadamente N-S, mudando na altura de Marabá, sofrendo uma grande curvatura para oeste, evidenciada pela pronunciada deflexão desses rios nessas áreas, conforme BEISIEGEL, V. de R. et alii (10) (1973).

Simultaneamente, as rochas do pré-Cambriano Indiferenciado e da Formação Ferrífera, parecem ter sido atingidas por um mesmo evento tectônico, apresentando, deste modo, similaridade em suas atitudes, com predominância para WNW-NNE e no sistema de fraturamentos para NW-SE e NE-SW, principalmente. Estas unidades podem ter sido estabilizadas, após os eventos tectônicos dos ciclos Transamazônicos, que atuaram sobre os litotipos rígidos, do pré-Cambriano Indiferenciado através de uma tectônica de deformação evidenciada pelas fraturas e apresentando dobras e falhas ocasionais, nos litotipos mais plásticos da Formação Ferrífera.

O Grupo Tocantins, assenta sobre o Indiferenciado em contato discordante e falhado, de direção N-S, com pronunciadas evidências no rio Itacaiunas. Este grupo

teve suas rochas atingidas pela mesma fase de orogenia anteriormente citada, e talvez por outra fase mais jovem, responsável pela conjuntura de dobramentos, fraturamentos e xistosidade dessas rochas, na direção NNE-ESE.

As Rochas Sedimentares Clásticas, podem ter sido depositadas na fase final da orogenia mais jovem citada, pois são incipientes seus dobramentos, com as rochas ligeiramente metamórficas, mas intensamente fraturadas. Apresentam mergulhos suaves, fotointerpretados para SSE principalmente.

Ocorreu então, após tidas como cessadas essas atividades diastróficas, a deposição dos sedimentos da bacia do Maranhão e, com um posterior recuo do mar, o ambiente tornou-se continental, tendo-se depositado a Formação Pedra de Fogo.

## 7. GEOLOGIA ECONÔMICA

Os trabalhos da Etapa II consistiram em detalhamento e avaliação dos 76 depósitos de materiais de construção, selecionados na Etapa I, os quais encontram-se assinalados nos mapas de depósitos de materiais de construção de cada área.

Os depósitos de areia ocorrem, principalmente, em ilhas e "bancos de areia" próximos, ou nos leitos dos rios, nas Áreas 1, 2 e 3, não tendo sido encontrado nenhum depósito economicamente explorável na Área 4. A extração da areia, em quase todos os depósitos, somente é possível na época do verão.

A grande maioria dos depósitos de argila está localizada ao longo dos rios e igarapés, de maneira geral são inexplorados, os poucos em exploração, são usados na fabricação da cerâmica vermelha (tijolos e telhas). Apesar dos processos rudimentares, empregados por inúmeras olarias locais, a produção chega a suprir os mercados das cidades da região.

Foram selecionados para estudos mais detalhados, somente três depósitos de calcário, localizados nas Áreas 1 e 2, já que não foram encontrados afloramentos nas Áreas 3 e 4. O calcário (mármore) encontrado na Área 1, pertence ao Grupo Tocantins, enquanto que o da Área 2 faz parte da Formação Pedra de Fogo.

Os depósitos de cascalho (seixos) aparecem, geralmente, nos leitos dos rios e igarapés, sempre associados aos depósitos de areia, limitando sua reduzida produção

ao suprimento dos mercados locais. Durante o período das chuvas, a exploração deste material torna-se muito difícil, quase impossível, devido, principalmente, à elevação do nível das águas.

O Cascalho (piçarra), é geralmente constituído de fragmentos de quartzo e laterita ferruginosa, originários da desagregação de rochas preexistentes.

Foram também estudados em superfície vários afloramentos de rocha, visando sempre o seu aproveitamento como brita.

Em virtude da grande importância dos materiais de construção, nas sedes municipais das Áreas 1 e 2, são apresentados dois mosaicos, sendo o mosaico 01, da cidade de Conceição do Araguaia e, o mosaico 02, da cidade de Marabá, onde se vê os principais depósitos estudados, em torno daquelas cidades.

## 7.1 - Avaliação dos Depósitos

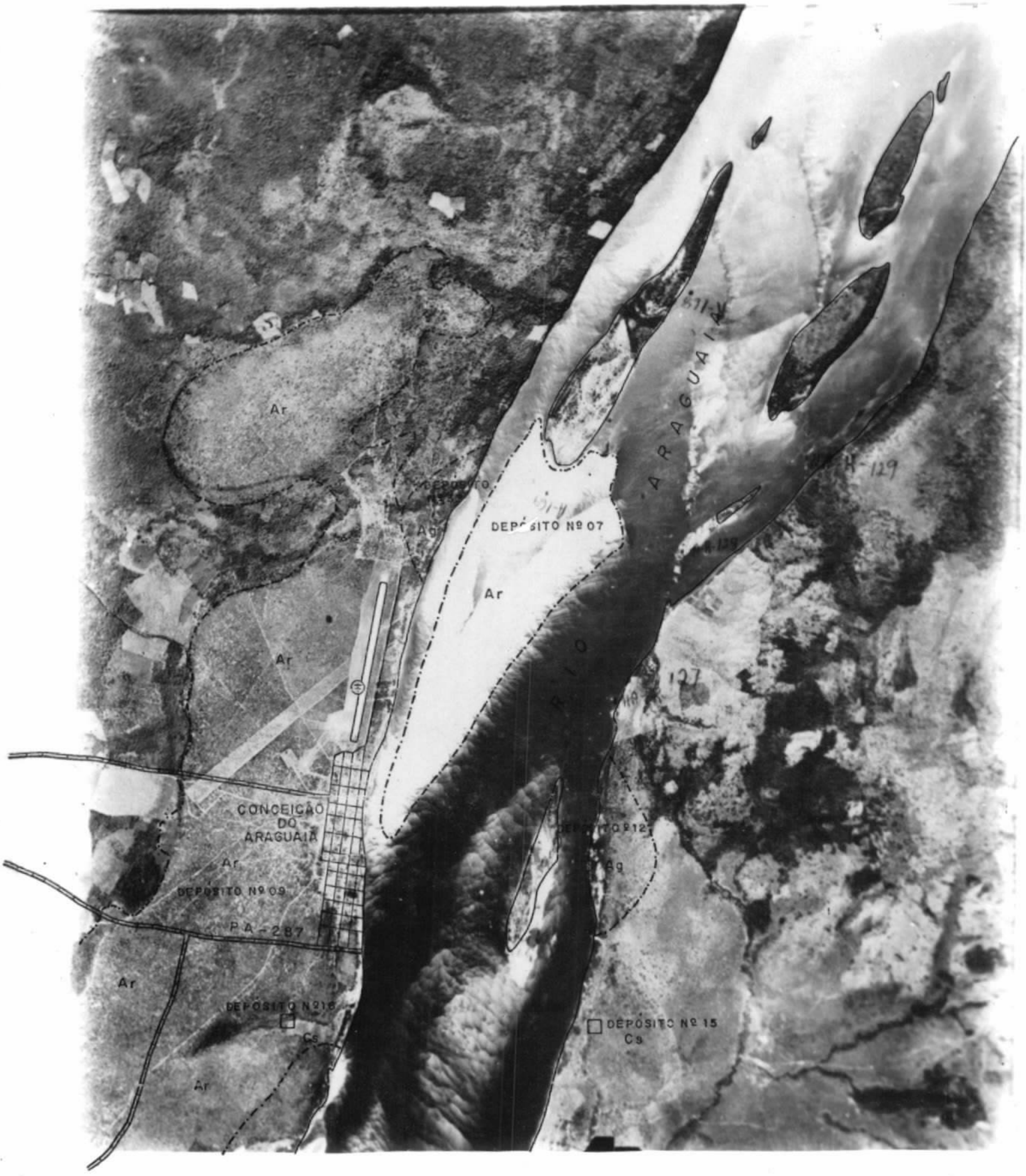
### 7.1.1 - Depósitos de Areia

Foram detalhados e avaliados nas Áreas 1, 2 e 3 do Projeto, cerca de 19 depósitos de áreia. Não foram encontrados na Área 4, depósitos de vulto que despertassem, atualmente, interesse econômico.

Segundo MOLINARI (30) (1943), a qualidade das argamassas e dos concretos, além de outros fatores, depende não só dos agregados miúdos (areia), mas também de suas impurezas orgânicas. A determinação do índice de matéria

# ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

Localização dos depósitos de materiais de construção na cidade de Conceição do Araguaia




CPRM - PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS - Almeida, H.G. - Almeida, H.D. 1977

MOSAICO Nº 01 - Fotografia Aérea da PROSPEC S.A. Esc. 1:45.000

CONVENÇÕES

- Ar — DEPÓSITO DE AREIA
- Ag — DEPÓSITO DE ARGILA
- Cs — DEPÓSITO DE CASCALHO SEIXO
- ### — CIDADE DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA
- ⊕ — AEROPORTO
- III — ESTRADA ESTADUAL
- N

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM
PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

# COLUNA LITOESTRATIGRÁFICA

## ÁREA 3 – TUCURUÍ

QUADRO-08

| ERA | PERÍODO | ÉPOCA | UNIDADE | CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS |
|---|---|---|---|---|
| CENOZÓICA | QUATERNÁRIO | HOLOCENO | | SOLOS E SEDIMENTOS INCONSOLIDADOS. |
| | | PLEISTOCENO | | AREIAS ALUVIONARES, ARGILAS ARENOSAS |
| | TERCIÁRIO | | BARREIRAS | SEDIMENTOS POUCO CONSOLIDADOS ARENO-ARGILOSOS, ARGILO-ARENOSOS E LATERITAS. |
| MESOZÓICA ? | INDIVISO | | SEDIMENTAR | GRAUVACAS COM INTERCALAÇÕES DE ARGILITOS E SILTITOS.<br>BASALTOS |
| PROTEROZÓICA | PRÉ-CAMBRIANO | | GRUPO TOCANTINS | FILITOS, ACTINOLITA XISTOS E SERICITA-CLORITA XISTOS. |
| | | INDIFERENCIADO | | GNAISSES, MIGMATITOS, GRANITOS E ANFIBOLITOS. |

CPRM – PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS RELATÓRIO FINAL- ALMEIDA, H.G.-MARTINS, R.C., ALMEIDA, H.O., 1977.

orgânica, nas areias, baseia-se em métodos puramente convencionais, não se podendo daí inferir, de modo absoluto, a qualidade de uma areia.

As areias foram submetidas somente a estudos de composição granulométrica, em virtude das mesmas haverem sido classificadas, apenas para efeito de material de construção, em grossas, médias e finas.

De areia grossa, denominou-se aquela com granulometria entre 4 e 14 mesh, a média entre 14 e 48 mesh, e a fina abaixo de 48 mesh, sendo as medidas segundo a série TYLER.

7.1.1.1 - Área 1 - Conceição do Araguaia

Foi estudado na Etapa I, um total de nove depósitos de areia, assim distribuídos: sete em forma de ilha, no rio Araguaia e dois em forma de "banco de areia", um dos quais localizado no eixo da estrada PA-287 e o outro nas circunvizinhanças da cidade de Conceição do Araguaia (Anexo I).

Foram realizados na Etapa II, estudos de detalhamento, cubagem preliminar e avaliação em sete sepósitos pré-selecionados ( de nºs. 01, 02, 03,04, 07, 08 e 09) com base nos resultados analíticos (granulometria) e no seu posicionamento geográfico.

As areias, com granulação variando de média a fina, estão representadas na área, pelos depósitos de números 01, 02, 08 e 09 e as de média a grossa, estão represen

tadas pelos depósitos 03, 04 e 07.

Depósito nº 01 -

Está localizado numa ilha do rio Araguaia, a nor-deste da Folha SC.22-X-B-I-3, situando-se a 1 km a montante da cidade de Conceição do Araguaia.

Trata-se de um depósito de pequena extensão, constituído de areia quartzosa, com granulometria variando de média a fina (Quadro 09 e Gráfico 01), apresentando coloração amarelada.

Os três furos de trado realizados (Anexo IX), forneceram uma espessura média de 2,20 m, que aplicada a área de 31.000 $m^2$ e densidade do material, indicou uma reserva da ordem de 1.705.000 toneladas de areia (Quadro 16).

Depósito nº 02 -

Localiza-se numa ilha do rio Araguaia, a nordeste da Folha SC.22-X-B-I-3, a cerca de 1.500 m a montante da cidade de Conceição do Araguaia.

Trata-se de um depósito de tamanho médio, constituído de areia quartzosa, com granulometria variando de média a fina (Quadro 10 e Gráfico 02), apresentando coloração amarelada. Foram realizados no depósito, três furos de trado (Anexo IX), forneceram uma espessura média de 2,70 m que aplicada a área de 1.400.000 $m^2$ e densidade do material, indicou uma reserva de 9.450.000 toneladas de areia (Quadro 16).

Depósito nº 03 -

Localiza-se numa ilha no rio Araguaia, na parte centro-sul da Folha SC.22-X-B-I-3, a cerca de 25 km a mon-

tante da cidade de Conceição do Araguaia.

É um depósito de pequena extensão, constituído, principalmente, de areia quartzosa, com granulometria variando de média a grossa (Quadro 11 e Gráfico 03), apresentando coloração amarelada. Realizou-se neste depósito três furos de trado (Anexo IX), a espessura média foi de 0,50 m, que aplicada a área de 180.000 $m^2$ e densidade do material, forneceu uma reserva da ordem de 225.000 toneladas de areia (Quadro 16).

Depósito nº 04 -

Localiza-se numa ilha do rio Araguaia, na parte noroeste da Folha SB.22-X-B-I-2, a cerca de 25 km a jusante da cidade de Conceição do Araguaia.

Trata-se de um depósito de pequena extensão, constituído de areia quartzosa, com granulometria variando de média a grossa (Quadro 12 e Gráfico 04), apresentando coloração amarelada.

Os três furos de trado realizados (Anexo VIII), forneceram uma espessura média de 1,20 m, que aplicado a área de 750.000 $m^2$ e densidade do material, indicou uma reserva da ordem de 2.250.000 toneladas de areia (Quadro 16).

Depósito nº 07 -

Localiza-se numa ilha no rio Araguaia, em frente a cidade de Conceição do Araguaia. Fica no encontro das quatro folhas SC.22-X-B-I-1, 2, 3 e 4.

Trata-se de um depósito de tamanho médio, constituído de areia quartzosa, com granulometria variando de média a grossa (Quadro 13 e Gráfico 05), apresentando uma coloração amarelada. Para se conhecer a espessura média da camada de areia, no depósito, foram executados três furos de trado (Anexo IX), que forneceram uma espessura de 1,20 m, aplicada a área de 1.600.000 $m^2$ e densidade do material, indicou uma reserva de 4.800.000 toneladas de areia (Quadro 16).

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA*

DEPÓSITO Nº 01

**QUADRO 09**

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| | HA-108 | RET. | 0 | 0 | 32,5 | 67,5 | 0 | 100,0 | 1,32 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 32,5 | 100,0 | - | 132,5 | | |
| HA ST-17 | HA-292A | RET. | 0 | 0 | 18,5 | 81,5 | 0 | 100,0 | 1,18 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 18,5 | 100,0 | - | 118,5 | | |
| | HA-292C | RET | 0 | 0 | 10,8 | 88,2 | 1,00 | 100,0 | 1,09 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 10,8 | 99,0 | - | 109,8 | | |
| HA ST-18 | HA-293A | RET | 0 | 0 | 19,5 | 79,1 | 1,4 | 100,0 | 1,18 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 19,5 | 98,6 | - | 118,1 | | |
| | HA-293C | RET. | 0 | 0 | 13,5 | 84,8 | 1,7 | 100,0 | 1,11 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 13,5 | 98,3 | - | 111,8 | | |
| HA ST-19 | HA-294B | RET. | 0 | 0 | 10,8 | 88,2 | 1,0 | 100,0 | 1,09 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 10,8 | 99,0 | - | 109,8 | | |
| | HA-294D | RET | 0 | 0 | 9,2 | 89,8 | 1,0 | 100,0 | 1,08 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 9,2 | 99,0 | - | 108,2 | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

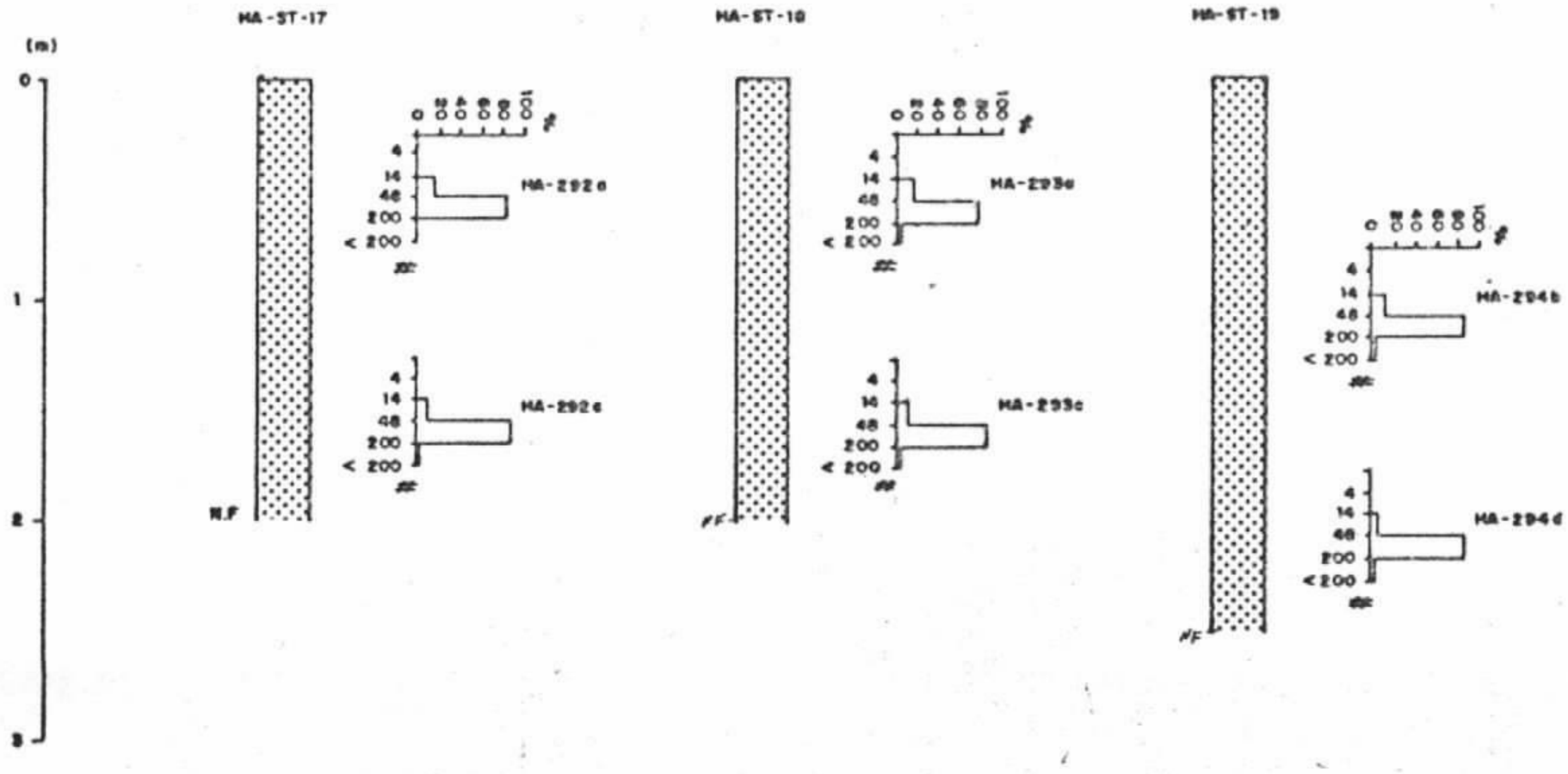
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

### ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

DEPÓSITO Nº 01 — GRAFICO 01




## CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HA-ST-17 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HA-292a | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| ▩ | AREIA FINA |
| N.F. | NÍVEL FREÁTICO |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA*

DEPÓSITO Nº 02

**QUADRO 10**

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| | HA-110 | RET. | 0 | 0,1 | 26,4 | 73,0 | 0,5 | 100,0 | 1,26 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 0,1 | 26,5 | 99,5 | - | 126,1 | | |
| HA ST-14 | HA-289B | RET. | 0 | 0 | 22,8 | 75,0 | 2,2 | 100,0 | 1,10 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 22,8 | 97,8 | - | 110,6 | | |
| | HA-289F | RET | 0 | 0 | 3,4 | 96,6 | 0 | 100,0 | 1,03 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 3,4 | 100,0 | - | 103,4 | | |
| HA ST-15 | HA-290A | RET | 0 | 0 | 27,9 | 72,1 | 0 | 100,0 | 1,27 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 27,9 | 100,0 | - | 127,9 | | |
| | HA-290B | RET. | 0 | 0 | 38,9 | 59,8 | 1,3 | 100,0 | 1,17 | 48 |
| | | ACUM | 0 | 0 | 38,9 | 98,7 | - | 117,6 | | |
| HA ST-16 | HA-291A | RET. | 0 | 0,6 | 45,7 | 52,3 | 1,4 | 100,0 | 1,45 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 0,6 | 46,3 | 98,6 | - | 145,5 | | |
| | HA-291C | RET | 0 | 2,2 | 22,2 | 73,9 | 1,7 | 100,0 | 1,24 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 2,2 | 24,4 | 98,3 | - | 124,9 | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

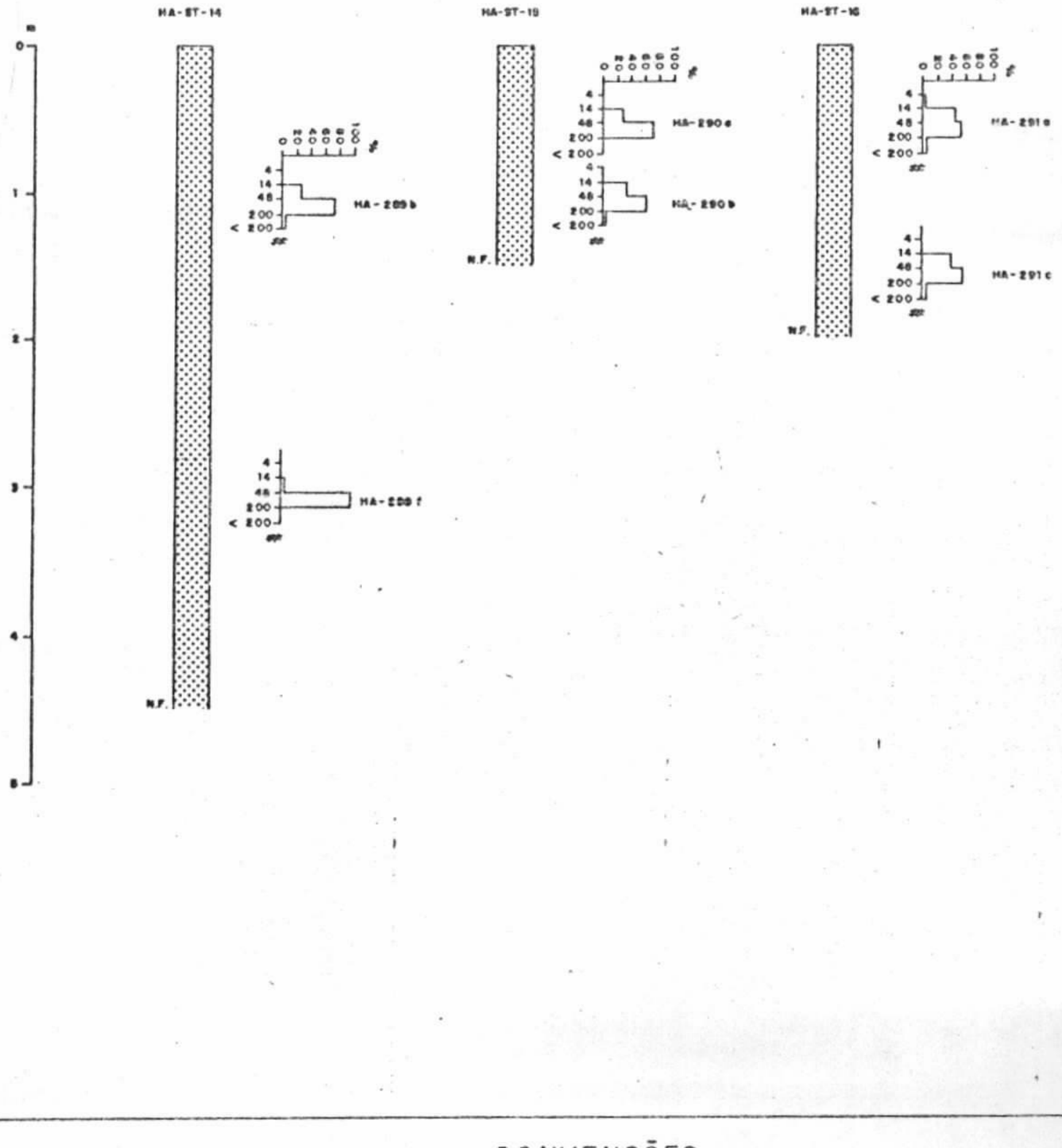
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

DEPÓSITO Nº 02

GRAFICO 02




## CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HA-ST-14 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HA-289b | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| ▨ | AREIA FINA |
| N.F. | NÍVEL FREÁTICO |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA*

DEPÓSITO Nº 03

**QUADRO 11**

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| | HA-120 | RET. | 0 | 0,9 | 61,4 | 37,7 | 0 | 100,0 | 1,63 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 0,9 | 62,3 | 100,0 | - | 163,2 | | |
| HA ST-08 | HA-283A | RET. | 0 | 0,7 | 35,8 | 63,5 | 0 | 100,0 | 1,37 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 0,7 | 36,5 | 100,0 | - | 137,2 | | |
| HA ST-09 | HA-284A | RET | 0 | 1,0 | 44,6 | 54,4 | 0 | 100,0 | 1,46 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 1,0 | 45,6 | 100,0 | - | 146,6 | | |
| HA ST-10 | HA-285A | RET. | 0 | 1,5 | 26,0 | 72,5 | 0 | 100,0 | 1,29 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 1,5 | 27,5 | 100,0 | - | 129,0 | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

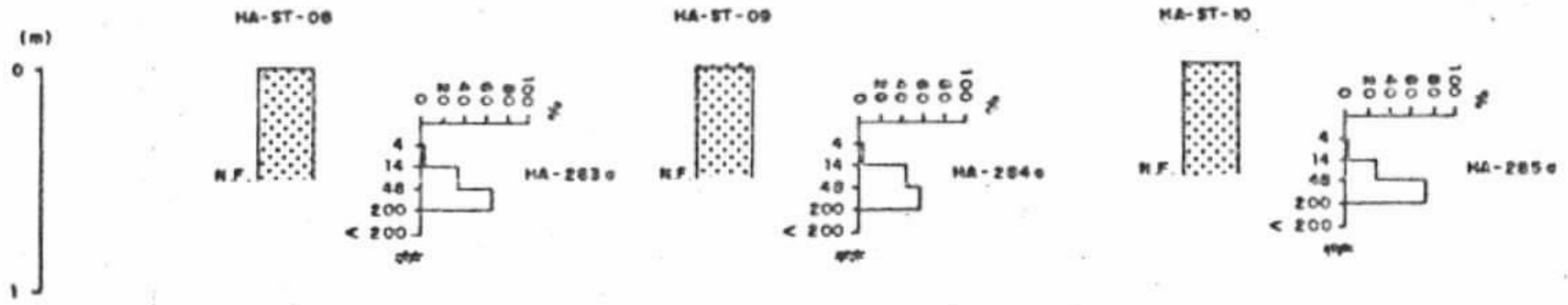
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

### ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

DEPÓSITO Nº 03

GRAFICO 03




CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HA-ST-08 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HA-283a | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| | AREIA FINA |
| N.F. | NÍVEL FREÁTICO |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA*

DEPÓSITO Nº 04

**QUADRO 12**

| FURO | AMOSTRA | | PENEIRAS ABERTURA EM MESH | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| | HA-153 | RET. | | 0 | 5,9 | 77,2 | 16,9 | 0 | 100,0 | 1,89 | 14 |
| | | ACUM. | | 0 | 5,9 | 83,1 | 100,0 | - | 189,0 | | |
| HA ST-11 | HA-286A | RET. | | 1,4 | 18,6 | 63,1 | 16,9 | 0 | 100,0 | 2,04 | 4 |
| | | ACUM. | | 1,4 | 20,0 | 83,1 | 100,0 | - | 204,5 | | |
| HA ST-12 | HA-287A | RET | | 0 | 23,2 | 66,8 | 0,8 | 9,2 | 100,0 | 2,04 | 14 |
| | | ACUM. | | 0 | 23,2 | 9,0 | 90,8 | - | 204,0 | | |
| | HA-287B | RET. | | 1,0 | 8,6 | 68,2 | 19,7 | 2,5 | 100,0 | 1,85 | 4 |
| | | ACUM. | | 1,0 | 9,6 | 77,8 | 97,5 | - | 185,9 | | |
| HA ST-13 | HA-288A | RET. | | 1,5 | 4,8 | 73,1 | 18,8 | 1,8 | 100,0 | 1,85 | 4 |
| | | ACUM. | | 1,5 | 6,3 | 79,4 | 98,2 | - | 185,4 | | |
| | HA-288B | RET. | | 0 | 9,1 | 76,9 | 12,7 | 1,3 | 100,0 | 1,93 | 14 |
| | | ACUM. | | 0 | 9,1 | 86,0 | 88,7 | - | 193,8 | | |
| | | RET | | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

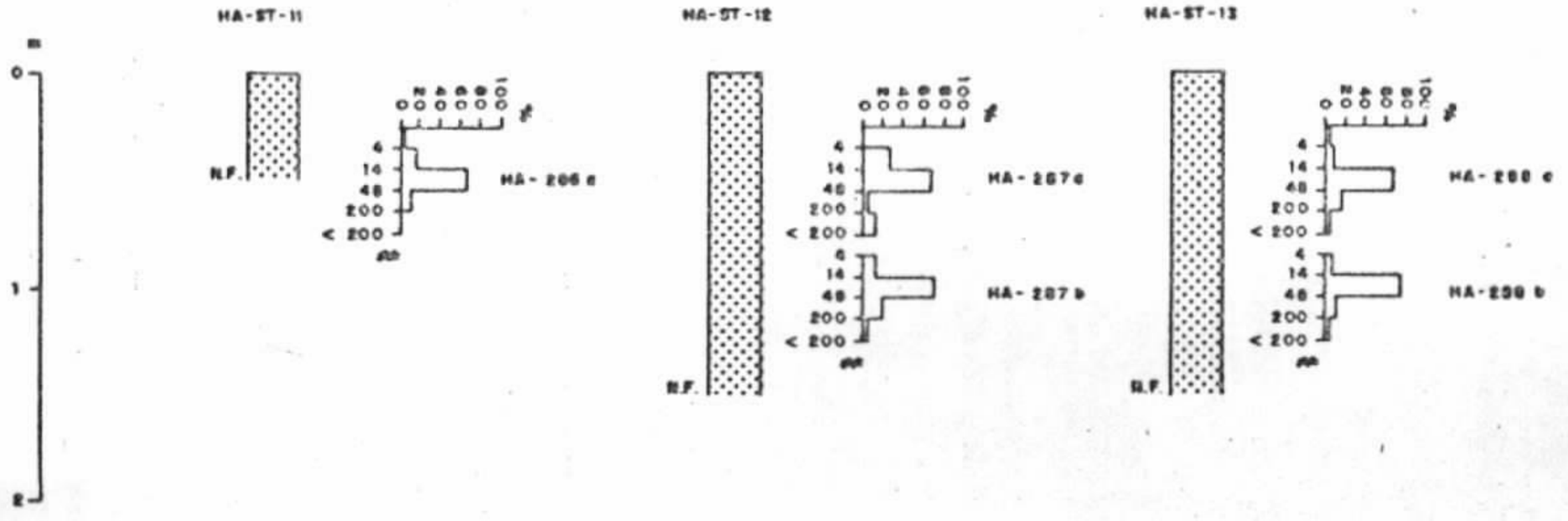
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

### ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

DEPÓSITO Nº 04

GRAFICO 04




CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HA-ST-11 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HA-286a | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| | AREIA FINA |
| N.F. | NÍVEL FREÁTICO |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA*

DEPÓSITO Nº 07

**QUADRO 13**

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| | HA-169 | RET. | 0 | 0 | 7,5 | 92,0 | 0,5 | 100,0 | 1,07 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 7,5 | 99,5 | - | 107,0 | | |
| HA ST-20 | HA-295A | RET. | 0 | 1,5 | 32,5 | 66,0 | 0 | 100,0 | 1,35 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 1,5 | 34,0 | 100,0 | - | 135,5 | | |
| HA ST-21 | HA-296A | RET | 0 | 0,5 | 27,4 | 70,7 | 1,4 | 100,0 | 1,27 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 0,5 | 27,9 | 98,6 | - | 127,0 | | |
| | HA-296B | RET. | 0 | 0 | 30,9 | 67,7 | 1,4 | 100,0 | 1,29 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 30,9 | 98,6 | - | 129,5 | | |
| HA ST-22 | HA-297A | RET. | 0 | 0 | 17,8 | 80,0 | 2,2 | 100,0 | 1,15 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 17,8 | 97,8 | - | 115,6 | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

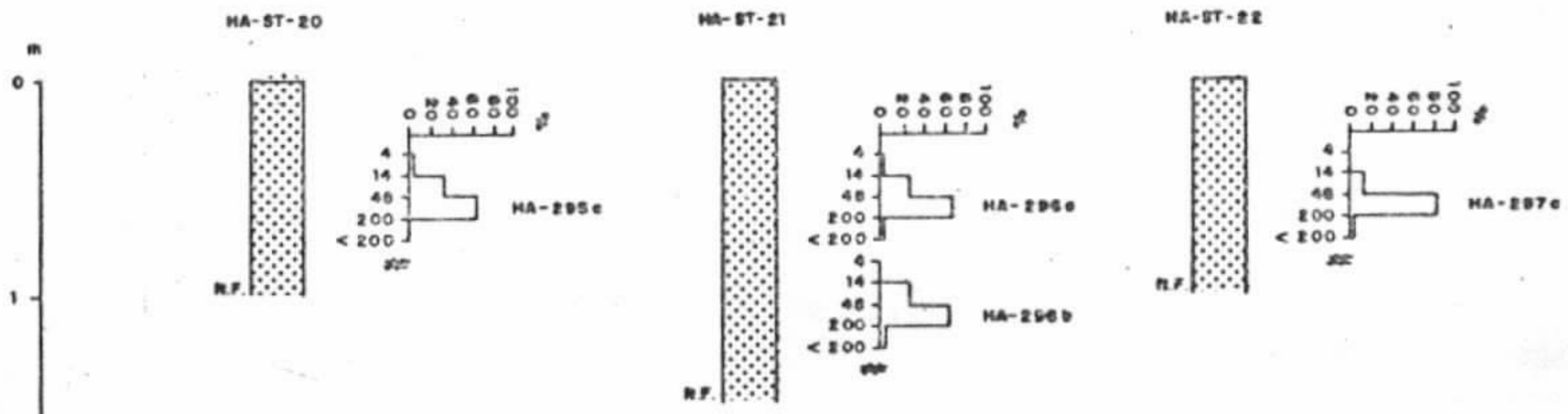
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

DEPÓSITO Nº 07

GRAFICO 05




CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HA-ST-20 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HA-295a | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| | AREIA FINA |
| N.F. | NÍVEL FREÁTICO |

Depósito nº 08 -

Forma um "banco de areia", na margem esquerda do rio Araguaia, a cerca de 13 km da cidade de Conceição do Araguaia, no eixo da estrada PA-287, próximo a ponte em construção sobre o mesmo rio e, na parte este da Folha SC.22-X-B-I-3.

Trata-se de um depósito de grande extensão constituído de areia quartzosa, com granulometria variando de média a fina (Quadro 14 e Gráfico 06), apresentando coloração amarelada.

Os três furos de trado realizados (Anexo IX), forneceram uma espessura média de 5,00 m, que aplicados a área de 10.600.000 $m^2$ e densidade do material, indicou uma reserva da ordem de 132.500.000 toneladas de areia (Quadro 16).

Depósito nº 09 -

Forma um "banco de areia", nas circunvizinhanças da cidade de Conceição do Araguaia, na parte nordeste da Folha SC.22-X-B-I-3.

Trata-se de um depósito de grande extensão, constituído de areia quartzosa, com granulação variando de média a fina (Quadro 15 e Gráfico 07), apresentando coloração amarelada.

Foram executados no depósito, três furos de trado (Anexo IX), que apresentaram uma espessura média de 4,00 m, aplicados a área de 6.250.000 $m^2$ e densidade do

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA*

DEPÓSITO Nº 08

**QUADRO 14**

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| | HA-213 | RET. | 0 | 0 | 0 | 99,5 | 0,5 | 100,0 | 0,99 | 200 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 0 | 99,5 | - | 99,5 | | |
| HA ST-23 | HA-299B | RET. | 0 | 0 | 1,0 | 97,7 | 1,3 | 100,0 | 1,0 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 1,0 | 98,7 | - | 100,0 | | |
| | HA-299H | RET | 0 | 0 | 1,5 | 98,5 | 0 | 100,0 | 1,01 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 1,5 | 100,0 | - | 101,5 | | |
| HA ST-24 | HA-300B | RET. | 0 | 0 | 4,4 | 88,2 | 7,4 | 100,0 | 0,98 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 4,4 | 92,6 | - | 98,0 | | |
| | HA-300H | RET. | 0 | 0 | 5,3 | 88,0 | 6,7 | 100,0 | 0,98 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 5,3 | 93,3 | - | 98,8 | | |
| HA ST-25 | HA-301B | RET. | 0 | 0 | 1,5 | 97,4 | 1,1 | 100,0 | 0,99 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 1,5 | 98,9 | - | 99,4 | | |
| | HA-301H | RET | 0 | 0 | 1,8 | 95,6 | 2,6 | 100,0 | 0,99 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 1,8 | 97,4 | - | 99,2 | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

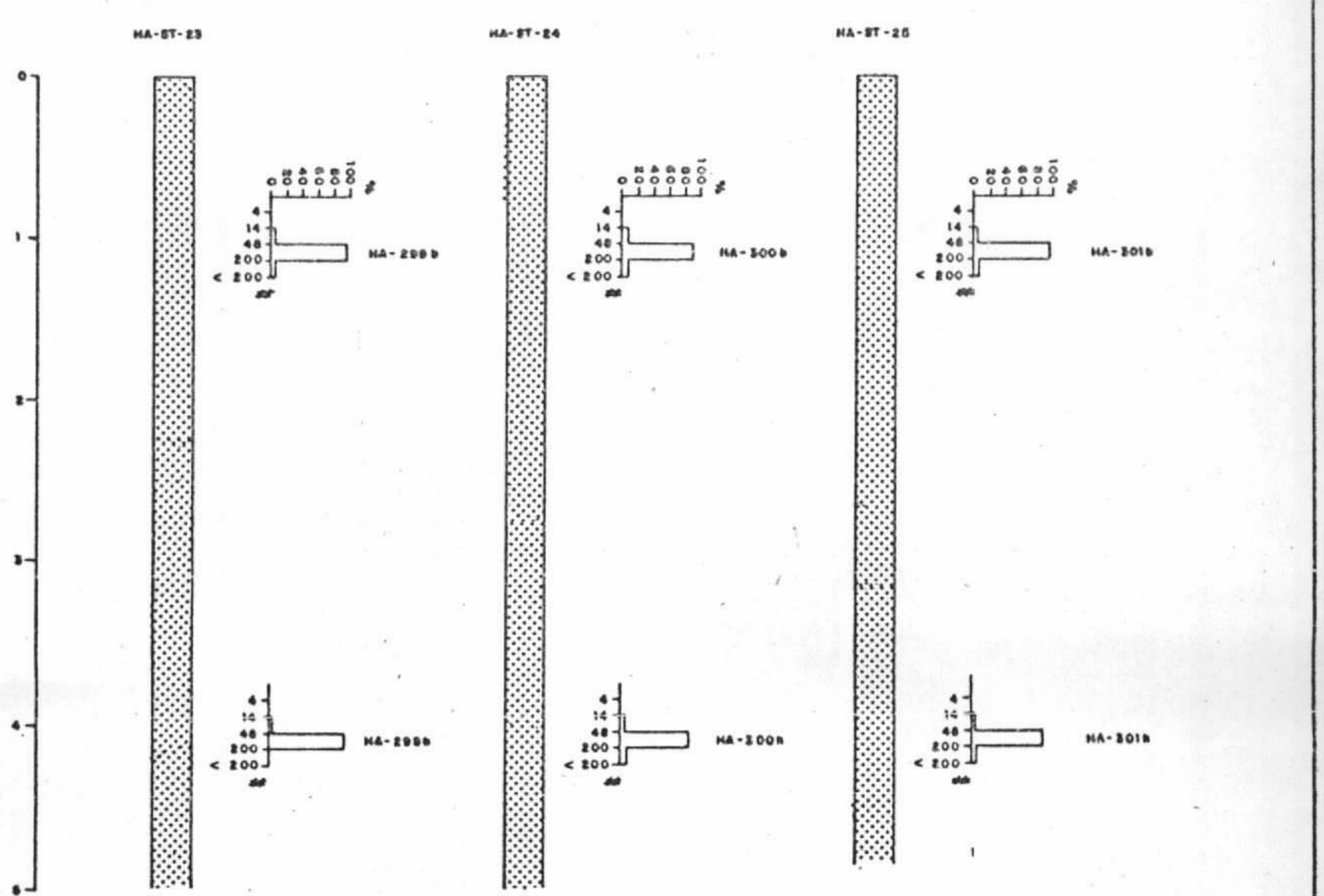
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

### ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

DEPÓSITO Nº 08

GRAFICO 06




CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HA-ST-23 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HA-299b | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| ▨ | AREIA MÉDIA |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA*

DEPÓSITO Nº 09

**QUADRO 15**

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| | HA-220 | RET. | 0 | 0 | 16,2 | 80,8 | 3,0 | 100,0 | 1,13 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 16,2 | 97,0 | - | 113,2 | | |
| HA ST-26 | HA-302B | RET. | 0 | 0 | 24,4 | 72,5 | 3,1 | 100,0 | 1,21 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 24,4 | 96,9 | - | 121,3 | | |
| | HA-302H | RET | 0 | 0 | 17,4 | 78,7 | 3,9 | 100,0 | 1,13 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 17,4 | 96,1 | - | 113,5 | | |
| HA ST-27 | HA-303B | RET. | 0 | 0 | 26,9 | 68,5 | 4,6 | 100,0 | 1,22 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 26,9 | 95,4 | - | 122,3 | | |
| | HA-303F | RET. | 0 | 0 | 24,4 | 71,2 | 4,4 | 100,0 | 1,20 | 48 |
| | | ACUM | 0 | 0 | 24,4 | 95,6 | - | 120,0 | | |
| HA ST-28 | HA-304B | RET. | 0 | 0 | 30,9 | 66,2 | 2,9 | 100,0 | 1,28 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 30,9 | 97,1 | - | 128,0 | | |
| | HA-304H | RET | 0 | 0 | 15,6 | 79,5 | 4,9 | 100,0 | 1,10 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 15,6 | 95,1 | - | 110,7 | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

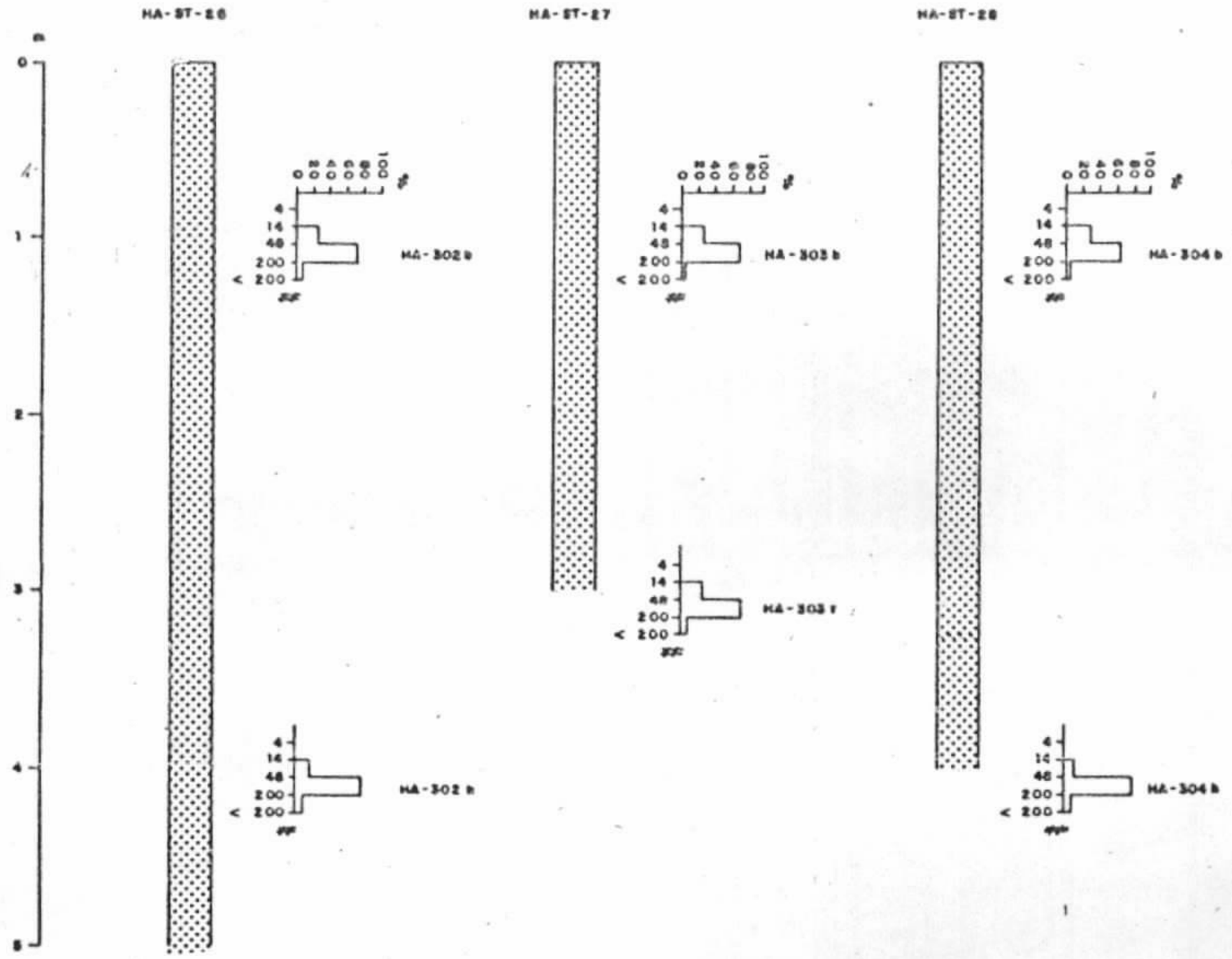
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

### ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

DEPÓSITO Nº 09

GRAFICO 07




CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HA-ST-26 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HA-302b | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| ▩ | AREIA FINA |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUCAO TUCURUÍ – CARAJÁS

## CÁLCULO DA RESERVA DE AREIA

### ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

QUADRO 15

| NÚMERO DO DEPÓSITO | CAMADA UTIL (m) | ÁREA DO DEPÓSITO ($m^2$) | V O L U M E ($m^3$) | R E S E R V A GEOLÓGICA (t) | CAPEAMENTO (m) | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 2,20 | 310.000 | 682.000 | 1.705.000 | 0,00 | DENSIDADE |
| 02 | 2,70 | 1.400.000 | 3.780.000 | 9.450.000 | 0,00 | |
| 03 | 0,50 | 180.000 | 90.000 | 225.000 | 0,00 | |
| 04 | 1,20 | 750.000 | 900.000 | 2.250.000 | 0,00 | |
| 07 | 1,20 | 1.600.000 | 1.920.000 | 4.800.000 | 0,00 | |
| 08 | 5,00 | 10.600.000 | 53.000.000 | 132.500.000 | 0,00 | |
| 09 | 4,00 | 6.250.000 | 25.000.00 | 62.500.000 | 0,00 | Densidade da Areia - 2,5<br>Perfurado somente até atingir o nível freático, sem contudo ter ultrapassado a camada de areia. |

material, forneceu uma reserva de 62.500.000 toneladas de areia (Quadro 16).

### 7.1.1.2 - Área 2 - Marabá

Nos trabalhos da Etapa II desta área, detalhou se quatro dos oito depósitos estudados na etapa anterior. Esses depósitos estão localizados ao longo do leito do rio Tocantins, exceto o de número 08, que fica próximo a estrada PA-332 (Anexo II). Designou-se pelos números 01, 04, 05 e 08, suas localizações estão representadas nos anexos XV e XVII.

O selecionamento desses depósitos, foi feito com base nos resultados analíticos e posições geográficas favoráveis. Embora os depósitos de números 02 e 06 satisfizessem essas condições, deixaram de ser estudados por se encontrarem parcialmente submersos.

As areias com granulação variando de média a grossa estão representadas, na área, pelos depósitos de número 01 e 05, enquanto que as de granulação de média a fina fazem parte dos depósitos 04 e 08.

Depósito nº 01 -

Localiza-se numa ilha no rio Itacaiunas, em frente a cidade de Marabá e na parte centro-norte da Folha SB.22-X-D-I-4.

Trata-se de um depósito de tamanho médio, constituído, principalmente, de areia quartzosa, com granulo

metria variando de média a grossa (Quadro 17 e Gráfico 08) e coloração amarelada.

Os cinco furos de trado realizados (Anexo XVII), deram uma espessura média de 0,70 m que aplicada á área de 2.900.000 $m^2$ e densidade do material, forneceu uma reserva de 5.075.000 de toneladas de areia (Quadro 21).

Depósito nº 04 -

Forma um "banco de areia", na margem direita do rio Tocantins, a jusante da cidade de Marabá, distante da mesma 15 km, a noroeste da Folha SB.22-X-D-I-4.

Trata-se de um depósito de tamanho médio, constituído de areia quartzosa (Foto 13), com granulometria variando de média a fina (Quadro 18 e Gráfico 09), na coloração marrom.

Foram executados três furos de trado no depósito (Anexo XVII), registrando uma espessura média de 5,80m, aplicada a área de 500.000 $m^2$ e a densidade do material forneceu uma reserva de 7.250.000 toneladas de areia (Quadro 21).

Depósito nº 05 -

Localiza-se numa ilha no rio Tocantins, distante 7,5 km da cidade de Itupiranga e a jusante da mesma, na parte nordeste da Folha SB.22-X-D-I-1.

Trata-se de um depósito de tamanho médio, constituído de areia quartzosa (Foto 14), com granulometria variando de média a grossa (Quadro 19 e Gráfico 10) e colo

ração marrom.

Foto 13 - Depósito de areia nº 04. Barranco com 5 m de espessura, no rio Tocantins.

Com a finalidade de se determinar a espessura da camada de areia, foram executados no depósito, três furos de trado (Anexo XV), os quais apresentaram 2,50 m como sendo a média da camada, que aplicada a área de 800.000 $m^2$ e a densidade do material, deu uma reserva de 5.000.000 de toneladas de areia (Quadro 21).

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

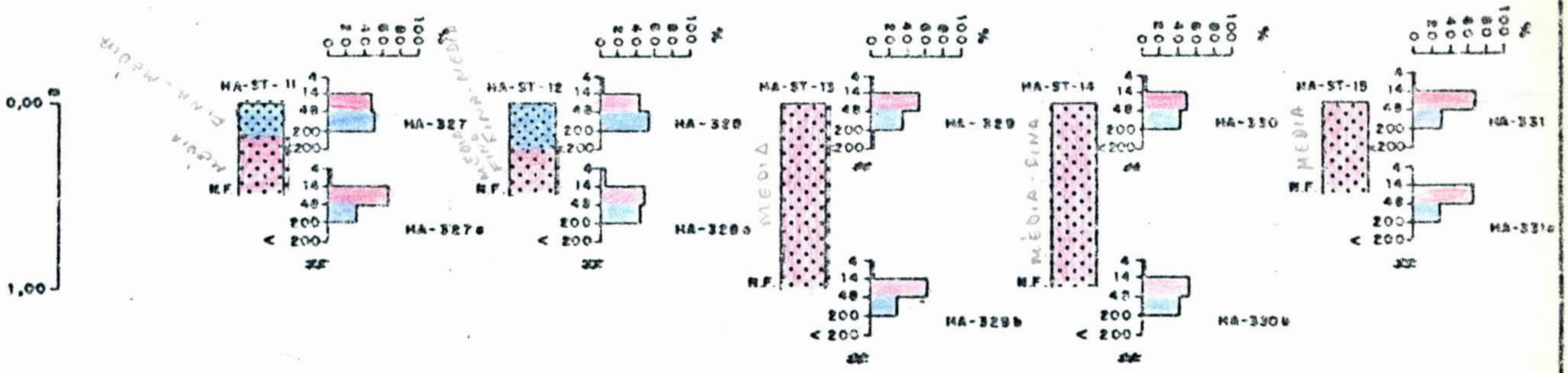
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

ÁREA 02 - MARABÁ

DEPÓSITO Nº 01 (17)

GRAFICO 08




TOPO MÉDIA A FINA

BASE MÉDIA A FINA

## CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HA-ST-11 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HA-327 | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| ▨ | AREIA FINA |
| ▨ | AREIA MÉDIA |
| N.F. | NÍVEL FREÁTICO |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*A'REA 02 - MARABA'*

DEPÓSITO Nº 01

**QUADRO 17**

CASCALHO | AREIA | SILTE + ARGILA

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | 4 | MUITO 14 GROSSA | GROSSA ▲ 48 FINA | MUITO 200 FINA | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | HA-10 | RET. | 0 | 1,2 | 74,8 | 23,9 | 0,1 | 100,0 | 1,77 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 1,2 | 76,0 | 99,9 | - | 177,1 | | |
| HA ST-11 | HA-327 | RET. | 0 | 0 | 49,5 | 50,5 | - | 100,0 | 1,49 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 49,5 | 100,0 | - | 149,5 | | |
| | HA-327A | RET | 0 | 0,4 | 64,4 | 35,2 | - | 100,00 | 1,65 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 0,4 | 64,8 | 100,0 | - | 165,2 | | |
| HA ST-12 | HA-328 | RET | 0 | 0,9 | 42,2 | 56,9 | - | 100,0 | 1,44 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 0,9 | 43,1 | 100,0 | - | 144,0 | | |
| | HA-328A | RET. | 1,4 | 2,1 | 49,4 | 47,1 | - | 100,0 | 1,57 | 4 |
| | | ACUM. | 1,4 | 3,5 | 52,9 | 100,0 | - | 157,8 | | |
| HA ST-13 | HA-329 | RET. | 0 | 2,0 | 55,0 | 39,5 | 3,5 | 100,0 | 1,55 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 2,0 | 57,0 | 96,5 | - | 155,5 | | |
| | HA-329B | RET | 0 | 1,0 | 64,0 | 35,0 | - | 100,0 | 1,66 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 1,0 | 65,0 | 100,0 | - | 166,0 | | |
| HA ST-14 | HA-330 | RET. | 0,6 | 3,2 | 51,0 | 45,2 | - | 100,0 | 1,59 | 4 |
| | | ACUM. | 0,6 | 3,8 | 54,8 | 100,0 | - | 159,2 | | |
| | HA-330B | RET. | 0 | 0,8 | 55,7 | 43,5 | - | 100,0 | 1,57 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 0,8 | 56,5 | 100,0 | - | 157,3 | | |
| HA ST-15 | HA-331 | RET | 0 | 0,4 | 66,5 | 33,1 | - | 100,0 | 1,67 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 0,4 | 66,9 | 100,0 | - | 167,3 | | |
| | HA-331A | RET. | 0 | 0 | 66,0 | 34,0 | - | 100,0 | 1,66 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 66,0 | 100,0 | - | 166,0 | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

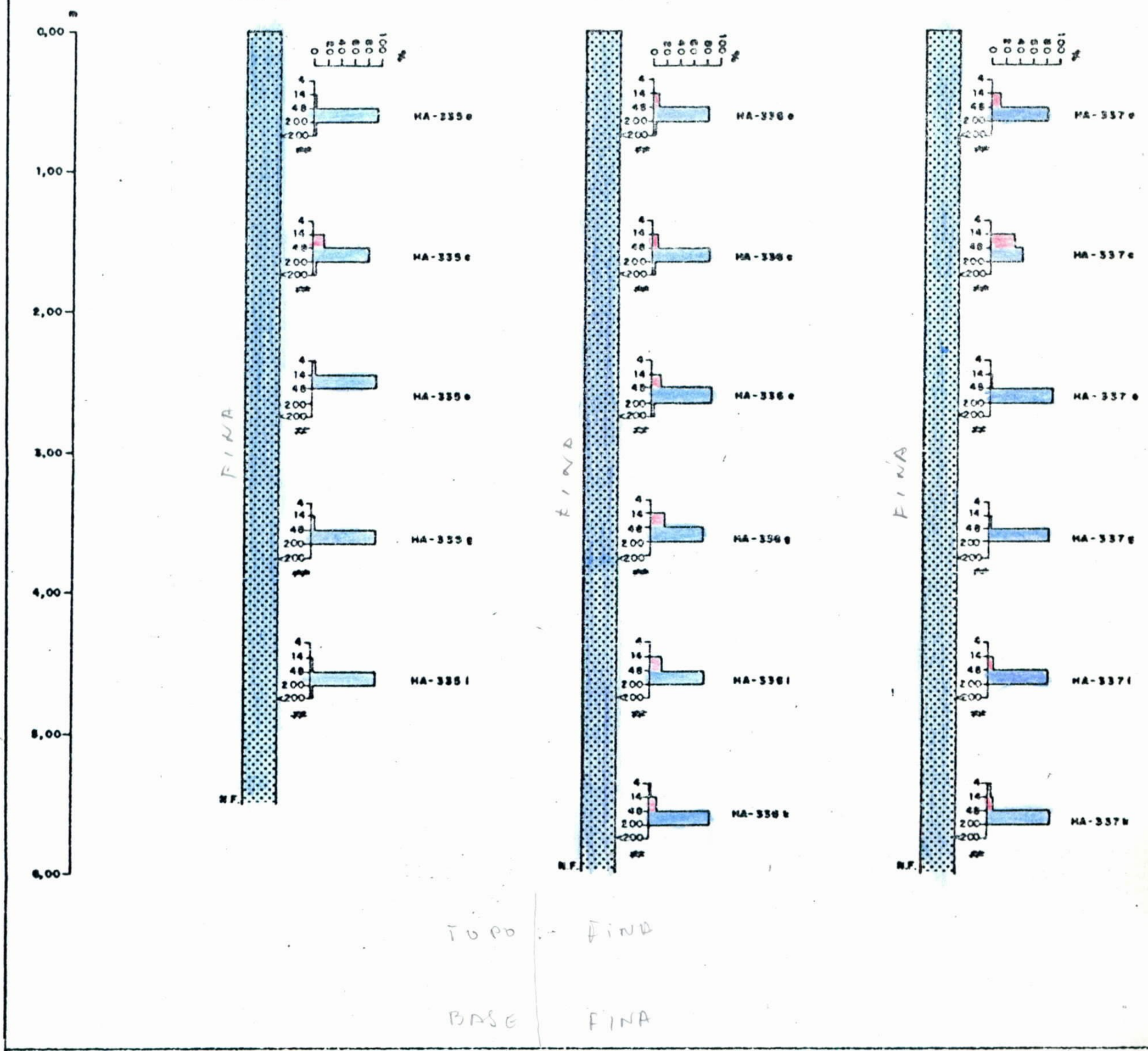
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

ÁREA 02 - MARABÁ

DEPÓSITO Nº 04 (12)

GRAFICO 09




TOPO — FINA

BASE — FINA

## CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HA-ST-19 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HA-335a | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| ▩ | AREIA FINA |
| N.F. | NÍVEL FREÁTICO |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - C/RAJÁS

COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

ÁREA 02 - MARABÁ

DEPÓSITO Nº 04

QUADRO 18

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | cascalho | areia | | | silte+argila | PORCENTAGENS EM PÊSO | | |
| | HA-15 | RET. | 0 | 0 | 2,7 | 97,0 | 0,3 | 100,0 | 1,02 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 2,7 | 99,7 | - | 102,4 | | |
| HA ST-19 | HA-335A | RET. | 0 | 0 | 1,1 | 97,5 | 1,4 | 100,0 | 0,99 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 1,1 | 98,6 | - | 99,7 | | |
| | HA-335C | RET | 0 | 0 | 17,6 | 79,2 | 3,2 | 100,0 | 1,14 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 17,6 | 96,8 | - | 114,4 | | |
| | HA-335E | RET. | 0 | 0 | 5,8 | 94,2 | - | 100,0 | 1,05 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 5,8 | 100,0 | - | 105,8 | | |
| | HA-335G | RET. | 0 | 0 | 7,0 | 93,0 | - | 100,0 | 1,07 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 7,0 | 100,0 | - | 107,0 | | |
| | HA-335I | RET. | 0 | 0 | 2,8 | 96,2 | 1,0 | 100,0 | 1,01 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 2,8 | 99,0 | - | 101,8 | | |
| HA ST-20 | HA-336A | RET | 0,7 | - | 13,9 | 81,4 | 4,0 | 100,0 | 1,12 | 4 |
| | | ACUM | 0,7 | 0,7 | 14,6 | 96,0 | - | 112,0 | | |
| | HA-336C | RET. | 0 | 0 | 13,2 | 86,5 | 0,3 | 100,0 | 1,12 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 13,2 | 99,7 | - | 112,9 | | |
| | HA-336E | RET. | 0 | 0 | 15,8 | 83,8 | 0,4 | 100,0 | 1,15 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 15,8 | 99,6 | - | 115,4 | | |
| | HA-336G | RET. | 0 | 0 | 21,0 | 79,0 | - | 100,0 | 1,21 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 21,0 | 100,0 | - | 121,0 | | |
| | HA-336I | RET. | 0 | 0 | 20,0 | 80,0 | - | 100,0 | 1,20 | 48 |
| | | ACUM | 0 | 0 | 20,0 | 100,0 | - | 120,0 | | |
| | HA-336K | RET | 0 | 0,3 | 10,0 | 89,7 | - | 100,0 | 1,10 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 0,3 | 10,3 | 100,0 | - | 110,6 | | |
| HA ST-21 | HA-337A | RET | 0 | 1,0 | 15,5 | 83,5 | - | 100,0 | 1,17 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 1,0 | 16,5 | 100,0 | - | 117,5 | | |
| | HA-337C | RET. | 5,3 | 2,0 | 42,3 | 50,4 | - | 100,0 | 1,62 | 4 |
| | | ACUM. | 5,3 | 7,3 | 49,6 | 100,0 | - | 162,2 | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*ÁREA 02 - MARABÁ*

DEPÓSITO Nº 04 (Cont.)

QUADRO 18

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| HA ST-21 | HA-337E | RET. | 0 | 0 | 0,4 | 97,9 | 1,7 | 100,0 | 0,98 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 0,4 | 98,3 | - | 98,7 | | |
| | HA-337 G | RET. | 0 | 0 | 4,4 | 94,5 | 1,1 | 100,0 | 1,03 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 4,4 | 98,9 | - | 103,3 | | |
| | HA-337I | RET | 0 | 0 | 8,7 | 91,3 | - | 100,0 | 1,08 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 8,7 | 100,0 | - | 108,7 | | |
| | HA-337K | RET. | 0 | 0,3 | 2,1 | 97,6 | - | 100,0 | 1,02 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 0,3 | 2,4 | 100,0 | - | 102,7 | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

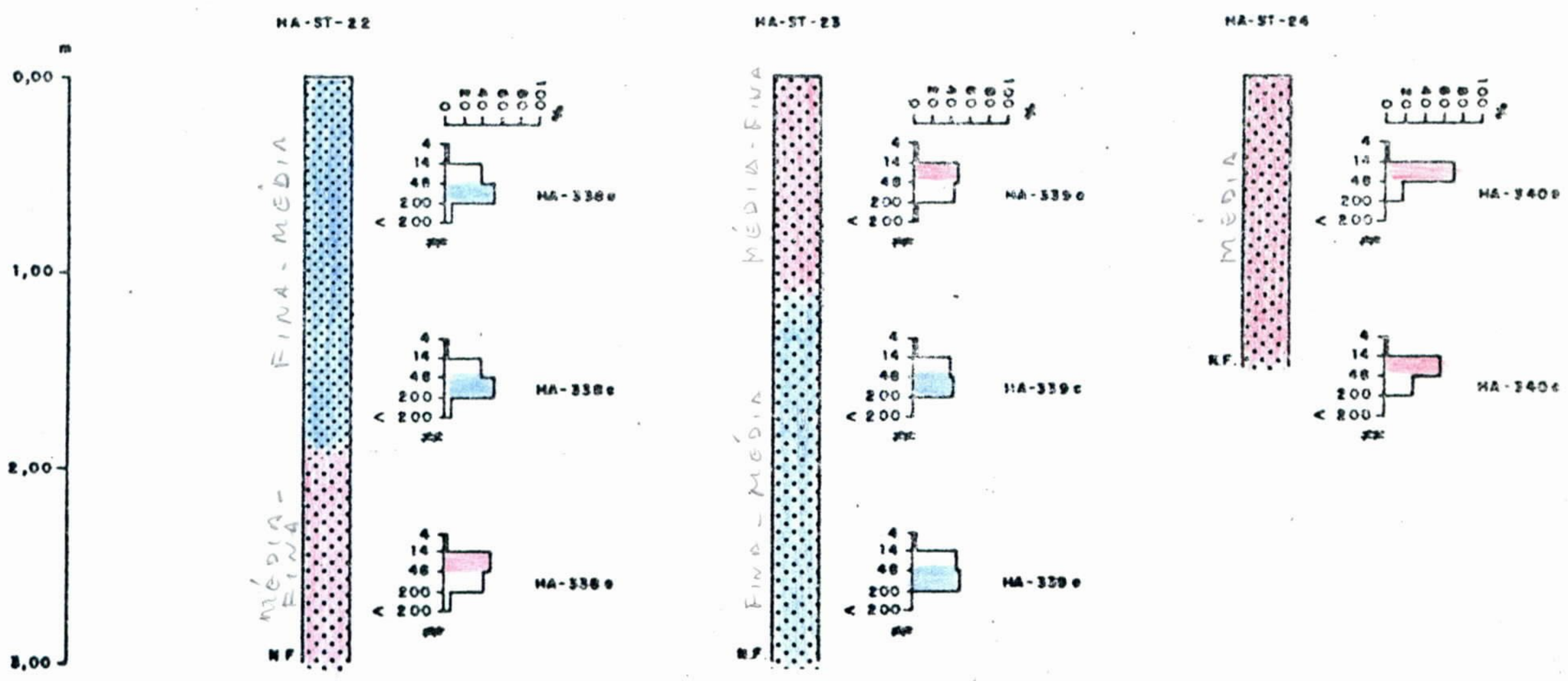
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

### ÁREA 02 – MARABÁ

DEPÓSITO Nº 05 (2)

GRAFICO 10




| | |
|---|---|
| TOPO | MÉDIA A FINA |
| BASE | FINA A MÉDIA |

## CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HA-ST-22 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HA-338 | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| ▨ | AREIA FINA |
| ▨ | AREIA MÉDIA |
| N.F. | NÍVEL FREÁTICO |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*ÁREA 02 - MARABÁ*

DEPÓSITO Nº 05

**QUADRO 19**

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| | HA-21 | RET. | 0 | 1,1 | 48,8 | 48,5 | 1,6 | 100,0 | 1,48 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 1,1 | 49,9 | 98,4 | - | 148,4 | | |
| HA ST-22 | HA-338 A | RET. | 0 | 0,4 | 38,6 | 53,0 | 8,0 | 100,0 | 1,31 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 0,4 | 39,0 | 92,0 | - | 131,4 | | |
| | HA-338C | RET | 0 | 0,8 | 43,2 | 51,8 | 4,2 | 100,0 | 1,40 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 0,8 | 44,0 | 95,8 | - | 140,6 | | |
| | HA-338E | RET. | 0 | 2,0 | 49,1 | 45,5 | 3,4 | 100,0 | 1,49 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 2,0 | 51,1 | 96,6 | - | 149,7 | | |
| HA ST-23 | HA-339 A | RET. | 0,6 | 0,6 | 52,2 | 46,1 | 0,5 | 100,0 | 1,54 | 4 |
| | | ACUM. | 0,6 | 1,2 | 53,4 | 99,5 | - | 154,7 | | |
| | HA-339C | RET. | 3,5 | 3,5 | 45,2 | 47,8 | - | 100,0 | 1,62 | 4 |
| | | ACUM. | 3,5 | 7,0 | 52,2 | 100,0 | - | 162,7 | | |
| | HA-339E | RET | - | 0,5 | 49,4 | 50,1 | - | 100,0 | 1,50 | 14 |
| | | ACUM. | - | 0,5 | 49,9 | 100,0 | - | 150,4 | | |
| HA ST-24 | HA-340 A | RET. | - | 4,0 | 77,0 | 19,0 | - | 100,0 | 1,85 | 14 |
| | | ACUM. | - | 4,0 | 81,0 | 100,0 | - | 185,0 | | |
| | HA-340C | RET. | - | 3,0 | 62,0 | 35,0 | - | 100,0 | 1,69 | 14 |
| | | ACUM. | - | 3,0 | 65,0 | 100,0 | - | 169,0 | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |

Foto 14 - Depósito de areia nº 05, situado em uma ilha no leito do rio Tocantins, a jusante da cidade de Itupiranga.

Depósito nº 08 -

Localiza-se no Km 8 da estrada PA-332, a partir do povoado de São Félix do Tocantins, na parte sudeste da Folha SB.22-X-D-I-2.

Trata-se de um depósito de tamanho médio, constituído de areia quartzosa, com granulometria variando de média a fina (Quadro 20 e Gráfico 11), apresentando coloração amarelada.

Para ser conhecida a espessura média da camada de areia, foram executados, no depósito, três furos de trado

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

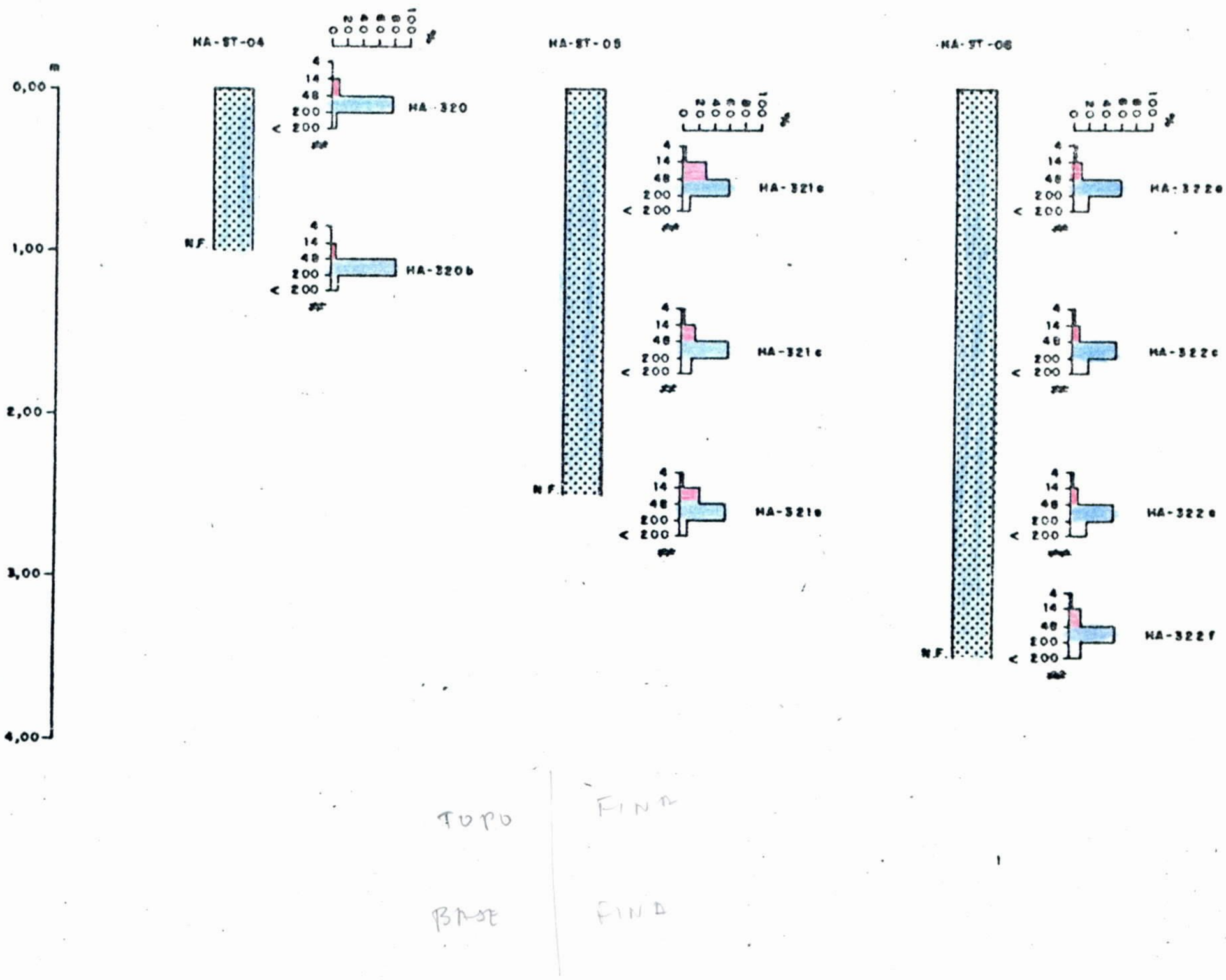
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

ÁREA 02 – MARABÁ

DEPÓSITO Nº 08 (11)

GRAFICO 11




## CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HA-ST-04 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HA-320 | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| ▨ | AREIA FINA |
| N.F. | NÍVEL FREÁTICO |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*ÁREA 02 - MARABÁ*

DEPÓSITO Nº 08

QUADRO 20

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| | HA-70 | RET. | 0 | 0,2 | 15,2 | 78,5 | 6,1 | 100,0 | 1,09 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 0,2 | 15,4 | 93,9 | - | 109,5 | | |
| HA ST-04 | HA-320 | RET. | 0 | 0 | 13,0 | 79,2 | 7,8 | 100,0 | 1,05 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 13,0 | 92,2 | - | 105,2 | | |
| | HA-320 B | RET | 0 | 0 | 9,4 | 81,4 | 9,2 | 100,0 | 1,00 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 9,4 | 90,8 | - | 100,2 | | |
| HA ST-05 | HA-321A | RET | 0 | 1,6 | 30,1 | 59,3 | 9,0 | 100,0 | 1,24 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 1,6 | 31,7 | 91,0 | - | 124,3 | | |
| | HA-321C | RET. | 0 | 4,8 | 18,7 | 64,1 | 12,4 | 100,0 | 1,15 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 4,8 | 23,5 | 87,6 | - | 115,9 | | |
| | HA-321E | RET. | 0,2 | 1,3 | 28,7 | 61,4 | 8,4 | 100,0 | 1,23 | 4 |
| | | ACUM. | 0,2 | 1,5 | 30,2 | 91,6 | - | 123,5 | | |
| HA ST-06 | HA-322A | RET | 0 | 0,4 | 13,8 | 63,2 | 22,6 | 100,0 | 0,92 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 0,4 | 14,2 | 77,4 | - | 92,0 | | |
| | HA-322C | RET. | 0 | 0,6 | 12,9 | 61,5 | 25,0 | 100,0 | 0,89 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 0,6 | 13,5 | 75,0 | - | 89,1 | | |
| | HA-322E | RET. | 0 | 0,5 | 12,0 | 62,1 | 25,4 | 100,0 | 0,87 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 0,5 | 12,5 | 74,6 | - | 87,6 | | |
| | HA-322F | RET | 0 | 0,7 | 15,6 | 64,0 | 19,7 | 100,0 | 0,97 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 0,7 | 16,3 | 80,3 | - | 97,3 | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUCAO TUCURUÍ - CARAJÁS

CÁLCULO DA RESERVA DE AREIA

ÁREA 02 - MARABÁ



| NÚMERO DO DEPÓSITO | CAMADA UTIL (m) | ÁREA DO DEPÓSITO ($m^2$) | V O L U M E ($m^3$) | R E S E R V A GEOLÓGICA (t) | CAPEAMENTO (m) | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 0,70 | 2.900.000 | 2.030.000 | 5.075.000 | 0,00 | |
| 04 | 5,80 | 500.000 | 2.900.000 | 7.250.000 | 0,00 | |
| 05 | 2,50 | 800.000 | 2.000.000 | 5.000.000 | 0,00 | |
| 08 | 2,30 | 800.000 | 1.840.000 | 4.600.000 | 0,00 | |

Densidade da Areia - 2,5

Perfurado somente até atingir o nível freático, sem contudo ter ultrapassado a camada de areia.

(Anexo XVI), que registrou uma média de 2,30 m aplicada a área de 800.000 $m^2$ e a densidade do material, indicou uma reserva de 4.600.000 toneladas de areia (Quadro 21).

7.1.1.3 - Área 3 - Tucuruí

Na Etapa I do Projeto, foram estudados 25 depósitos de areia nesta área, destes, 23 estão situados no leito do rio Tocantins e dois, no eixo da estrada BR-153. Os primeiros foram mapeados como sendo do Quaternário Holoceno, e os dois últimos englobados no Quaternário Pleistoceno (Anexo III).

Com base nos resultados analíticoa (granulometria) e no condicionamento geográfico, foram escolhidos os depósitos de números 01, 04, 09, 11, 13, 15, 21 e 25, para estudo em detalhe na Etapa II. Devido a impossibilidade de trabalho no depósito 04, pois o mesmo se encontra totalmente encoberto pelos trabalhos de construção da Hidrelétrica de Tucuruí, escolheu-se o de número 07.

Depósito nº 01 -

Localiza-se na margem esquerda do rio Tocantins, a noroeste da Folha SA.22-Z-C-VI-4, a cerca de 6 km a montante da cidade de Tucuruí.

Trata-se de um depósito de pequena extensão, constituído predominantemente de areia quartzosa, com granu

lometria fina (Quadro nº 22 e Gráfico nº 12),apresentando coloração amarelada. Os dois furos de trado realizados (anexo XXI), forneceram para este depósito, uma espessura média de 1,50m, que aplicado à área de 90.000 $m^2$ e densidade do material, indicou uma reserva da ordem de 337.500 toneladas de areia (Quadro 30).

Depósito nº 07 -

Localiza-se numa ilha no rio Tocantins (Foto 15), na parte central da Folha SA.22-Z-C-VI-4 à cerca de 10km à montante da cidade de Tucuruí.

Trata-se de um extenso depósito,constituído de areia quartzosa com granulometria variando de média a fina (Quadro nº 23 e Gráfico nº 13), apresentando coloração amarelada. Foram realizados tres furos de trado (Anexo XXI),indicando uma espessura média de 3,20m, que aplicado a uma área de 800.000 $m^2$ e densidade do material, revelou uma reserva da ordem de 6.400.000 toneladas de areia (Quadro 30).

Foto 15 -Depósito de areia nº 07, no leito do rio Tocantins.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*ÁREA 03 - TUCURUÍ*

DEPÓSITO Nº 01

**QUADRO 22**

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| | RM-73 | RET. | 0 | 0 | 1,0 | 98,0 | 1,0 | 100,0 | 1,0 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 1,0 | 99,0 | - | 100,0 | | |
| HD ST-25 | HD-33A | RET. | 0 | 0 | 9,2 | 91,8 | 0 | 100,0 | 1,09 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 9,2 | 100,0 | - | 109,2 | | |
| | HD-33C | RET | 0 | 0 | 39,0 | 61,0 | 0 | 100,0 | 1,39 | 48 |
| | | ACUM | 0 | 0 | 39,0 | 100,0 | - | 139,0 | | |
| | HD-33E | RET | 0 | 0 | 21,3 | 78,7 | 0 | 100,0 | 1,21 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 21,3 | 100,0 | - | 121,3 | | |
| HD ST-26 | HD-34A | RET. | 0 | 2,5 | 31,3 | 66,2 | 0 | 100,0 | 1,36 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 2,5 | 33,8 | 100,0 | - | 136,3 | | |
| | HD-34B | RET. | 0 | 0 | 62,7 | 37,3 | 0 | 100,0 | 1,62 | 48 |
| | | ACUM | 0 | 0 | 62,7 | 100,0 | - | 162,7 | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

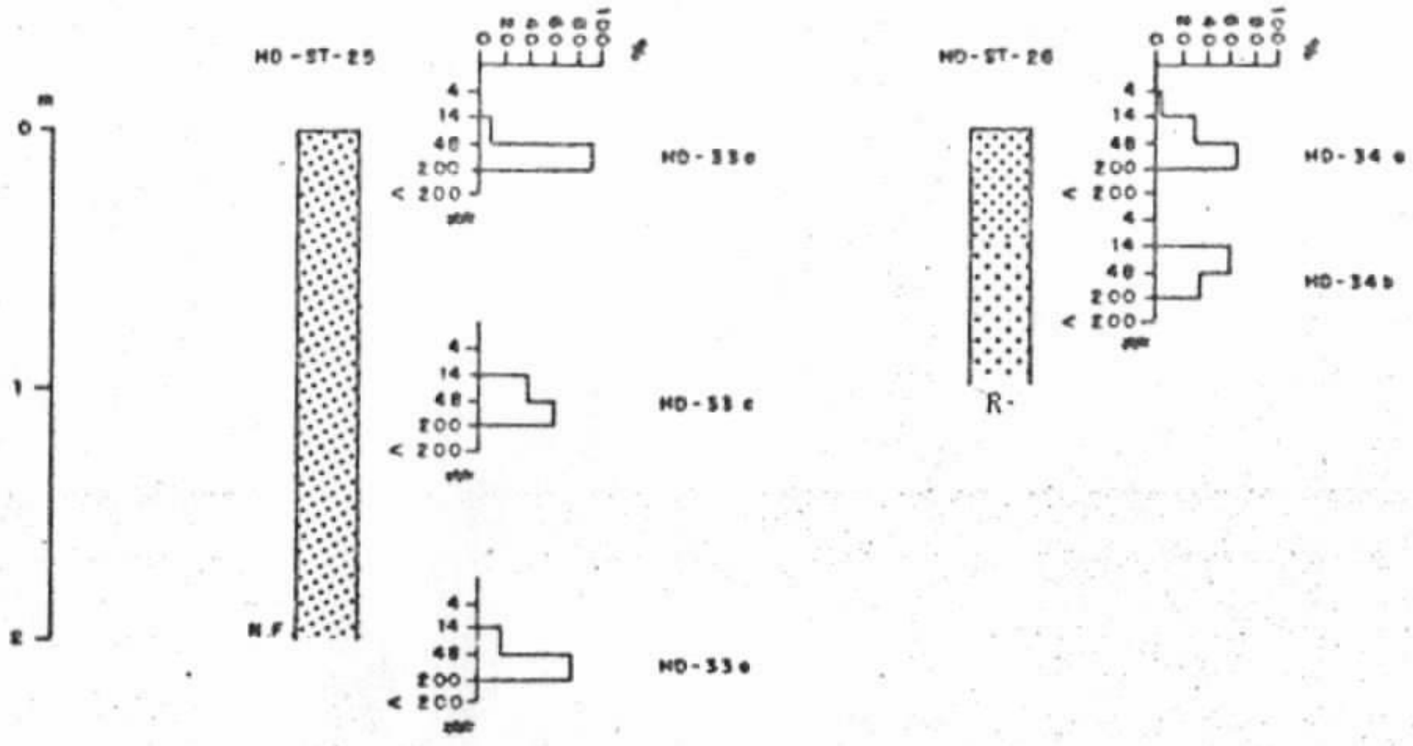
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

### ÁREA 03 - TUCURUÍ

### DEPÓSITO Nº 01

GRAFICO 12




## CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HD-ST-25 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HD-33a | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| | AREIA FINA |
| | AREIA MÉDIA |
| R. | ROCHA |
| N.F. | NÍVEL FREÁTICO |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*ÁREA 03 - TUCURUÍ*

DEPÓSITO Nº 07

**QUADRO 23**

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| HD ST-22 | HD-30A | RET. | 0 | 0 | 55,8 | 44,2 | 0 | 100,0 | 1,55 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 55,8 | 100,0 | - | 155,8 | | |
| | HA-30F | RET. | 2,6 | 4,2 | 46,1 | 47,1 | - | 100,0 | 1,62 | 4 |
| | | ACUM | 2,6 | 6,8 | 52,9 | 100,0 | 0 | 162,3 | | |
| | HD-30K | RET | 0 | 17,0 | 64,4 | 18,6 | 0 | 100,0 | 1,98 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 17,0 | 81,4 | 100,0 | - | 198,4 | | |
| HD ST-23 | HD-31A | RET. | 0 | 2,7 | 68,3 | 29,0 | 0 | 100,0 | 1,73 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 2,7 | 71,0 | 100,0 | - | 173,7 | | |
| | HD-31D | RET. | 0 | 0 | 61,4 | 38,6 | 0 | 100,0 | 1,61 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 61,4 | 100,0 | - | 161,4 | | |
| | HD-31H | RET. | 0 | 0 | 60,8 | 39,2 | 0 | 100,0 | 1,60 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 60,8 | 100,0 | - | 160,8 | | |
| HD ST-24 | HD-32A | RET | 0 | 0 | 77,0 | 23,0 | 0 | 100,0 | 1,77 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 77,0 | 100,0 | - | 177,0 | | |
| | HD-32C | RET. | 10,5 | 11,2 | 53,2 | 25,1 | 0 | 100,0 | 2,07 | 4 |
| | | ACUM. | 10,5 | 21,7 | 74,9 | 100,0 | - | 207,1 | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

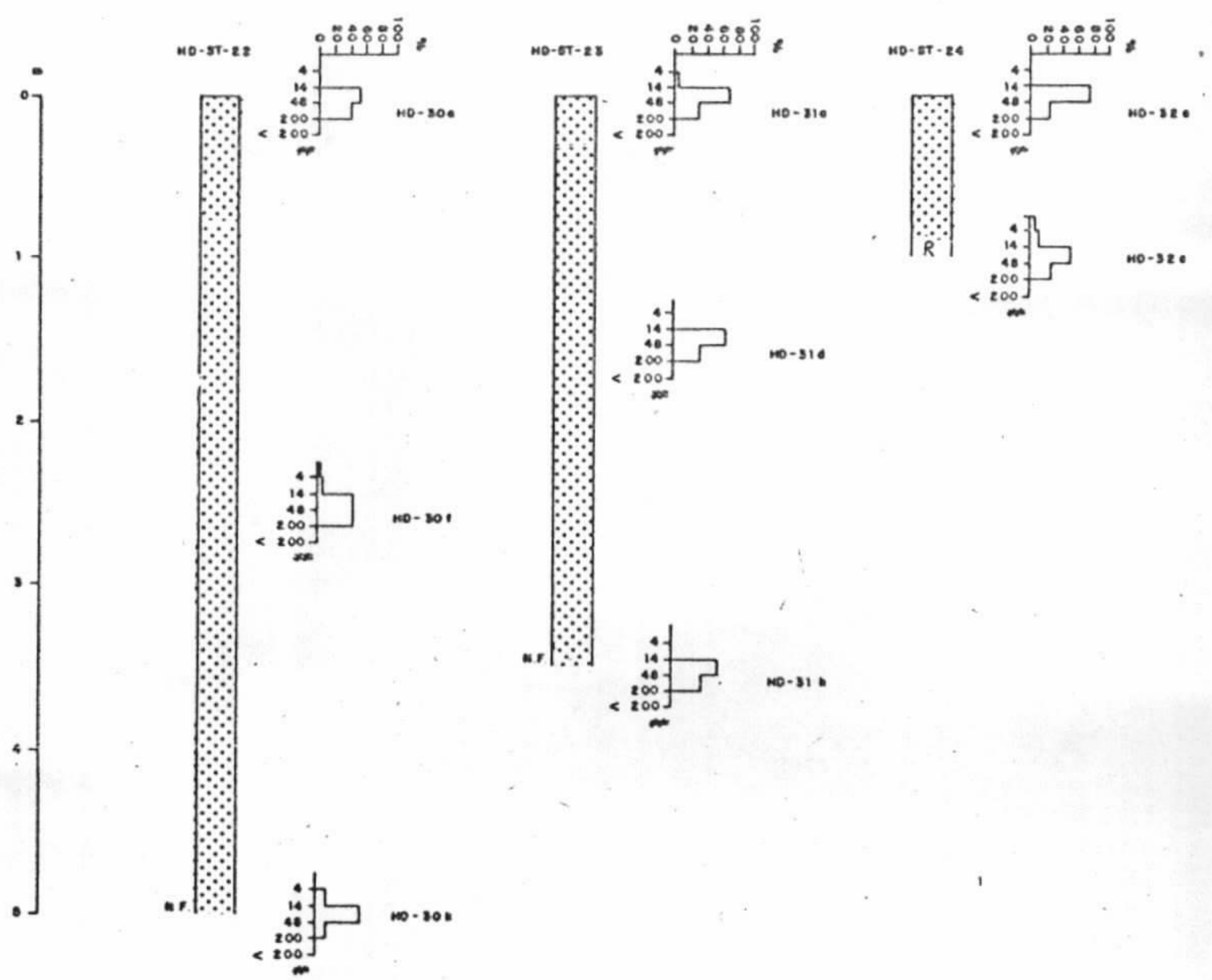
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

### ÁREA 03 – TUCURUÍ

DEPÓSITO Nº 07

GRAFICO 13




## CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HD-ST-22 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HD-30a | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| | AREIA MÉDIA |
| R. | ROCHA |
| N.F. | NÍVEL FREÁTICO |

Depósito nº 09

Fica à margem esquerda do rio Tocantins, à sudeste da Folha SA.22-Z-C-VI-4, cerca de 21km à montante da cidade Tucuruí.

Trata-se do mais extenso depósito estudado na área, constituído de areia quartzosa, com granulometria variando de média a fina (Quadro nº 24 e Gráfico nº 14), apresentando coloração amarelada. Os oito furos de trado realizados neste depósito (Anexo XXI), forneceram uma espessura média de 2,30m a qual aplicada a uma área de 2.300.000 e densidade da areia, indicou uma reserva da ordem de 13.225.000 toneladas (Quadro 30).

Depósito nº 11 -

Está localizado na margem esquerda do rio Tocantins, na parte sul da Folha SA.22-Z-C-VI-4, cerca de 27km à montante da cidade de Tucuruí.

Trata-se de um depósito de tamanho médio, constituído de areia quartzosa, com granulometria variando de média a fina (Quadro nº 25 e Gráfico nº 15), apresentando coloração amarelada. Os quatro furos de trado realizados (Anexo XXI), mostraram possuir, este depósito, uma espessura média de 5,10m, a qual aplicada à área de 900.000 $m^2$ e densidade do material indicou uma reserva da ordem de 11.475. 000 toneladas de areia (Quadro 30).

Depósito nº 13 -

Localiza-se na margem esquerda do rio Tocantins,

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*ÁREA 03 - TUCURUÍ*

DEPÓSITO Nº 09

QUADRO 24

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| | RM-90 | RET. | 0 | 0 | 41,6 | 58,1 | 0,3 | 100,0 | 1,41 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 41,6 | 99,7 | - | 141,3 | | |
| HD ST-14 | HD-22A | RET. | 0 | 0 | 43,2 | 56,8 | 0 | 100,0 | 1,43 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 43,2 | 100,0 | - | 143,2 | | |
| | HD-22F | RET | 0 | 0 | 16,6 | 83,4 | 0 | 100,0 | 1,16 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 16,6 | 100,0 | - | 116,6 | | |
| | HD-22K | RET. | 0 | 0 | 25,3 | 74,7 | 0 | 100,0 | 1,25 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 25,3 | 100,0 | - | 125,3 | | |
| HD ST-15 | HD-23A | RET. | 0 | 0 | 18,7 | 81,3 | 0 | 100,0 | 1,18 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 18,7 | 100,0 | - | 118,7 | | |
| | HD-23E | RET. | 0 | 0 | 41,0 | 59,0 | 0 | 100,0 | 1,41 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 41,0 | 100,0 | - | 141,0 | | |
| | HD-23I | RET | 0 | 0 | 17,7 | 82,3 | 0 | 100,0 | 1,17 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 17,7 | 100,0 | - | 117,7 | | |
| HD ST-16 | HD-24A | RET. | 0 | 0 | 50,5 | 49,5 | 0 | 100,0 | 1,50 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 50,5 | 100,0 | - | 150,5 | | |
| | HD-24D | RET. | 0 | 0 | 70,2 | 29,8 | 0 | 100,0 | 1,70 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 70,2 | 100,0 | - | 170,2 | | |
| | HD-24F | RET. | 0 | 0 | 56,0 | 44,0 | 0 | 100,0 | 1,56 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 56,0 | 100,0 | - | 156,0 | | |
| HD ST-17 | HD-25A | RET. | 0 | 0 | 59,0 | 41,0 | 0 | 100,0 | 1,59 | 48 |
| | | ACUM | 0 | 0 | 59,0 | 100,0 | - | 159,0 | | |
| | HD-25C | RET. | 0 | 0 | 57,0 | 43,0 | 0 | 100,0 | 1,57 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 57,0 | 100,0 | - | 157,0 | | |
| HD ST-18 | HD-26A | RET | 0 | 7,0 | 77,0 | 16,0 | 0 | 100,0 | 1,91 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 7,0 | 84,0 | 100,0 | - | 191,0 | | |
| | HD-26C | RET. | 4,7 | 2,5 | 71,2 | 21,6 | 0 | 100,0 | 1,90 | 4 |
| | | ACUM. | 4,7 | 7,2 | 78,4 | 100,0 | - | 190,3 | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*ÁREA 03 - TUCURUÍ*

DEPÓSITO Nº 09 (Cont.)

QUADRO 24

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| HD ST-19 | HD-27A | RET. | 0 | 1,2 | 67,5 | 31,3 | 0 | 100,0 | 1,69 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 1,2 | 68,7 | 100,0 | - | 169,9 | | |
| HD ST-20 | HD-28A | RET. | 0 | 17,8 | 73,0 | 9,2 | 0 | 100,0 | 2,08 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 17,8 | 90,8 | 100,0 | - | 208,6 | | |
| | HD-28C | RET | 0 | 0 | 85,8 | 14,2 | 0 | 100,0 | 1,85 | 48 |
| | | ACUM | 0 | 0 | 85,8 | 100,0 | - | 185,0 | | |
| | HD-28E | RET. | 0 | 3,7 | 86,7 | 10,6 | 0 | 100,0 | 1,94 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 3,7 | 90,4 | 100,0 | - | 194,1 | | |
| HD ST-21 | HD-29A | RET. | 0 | 1,4 | 7,4 | 0 | 100,0 | - | 1,94 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 1,4 | 92,6 | 100,0 | - | 194,0 | | |
| | HD-29C | RET. | 0 | 3,4 | 67,6 | 29,0 | 0 | 100,0 | 1,74 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 3,4 | 71,0 | 100,0 | - | 174,4 | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

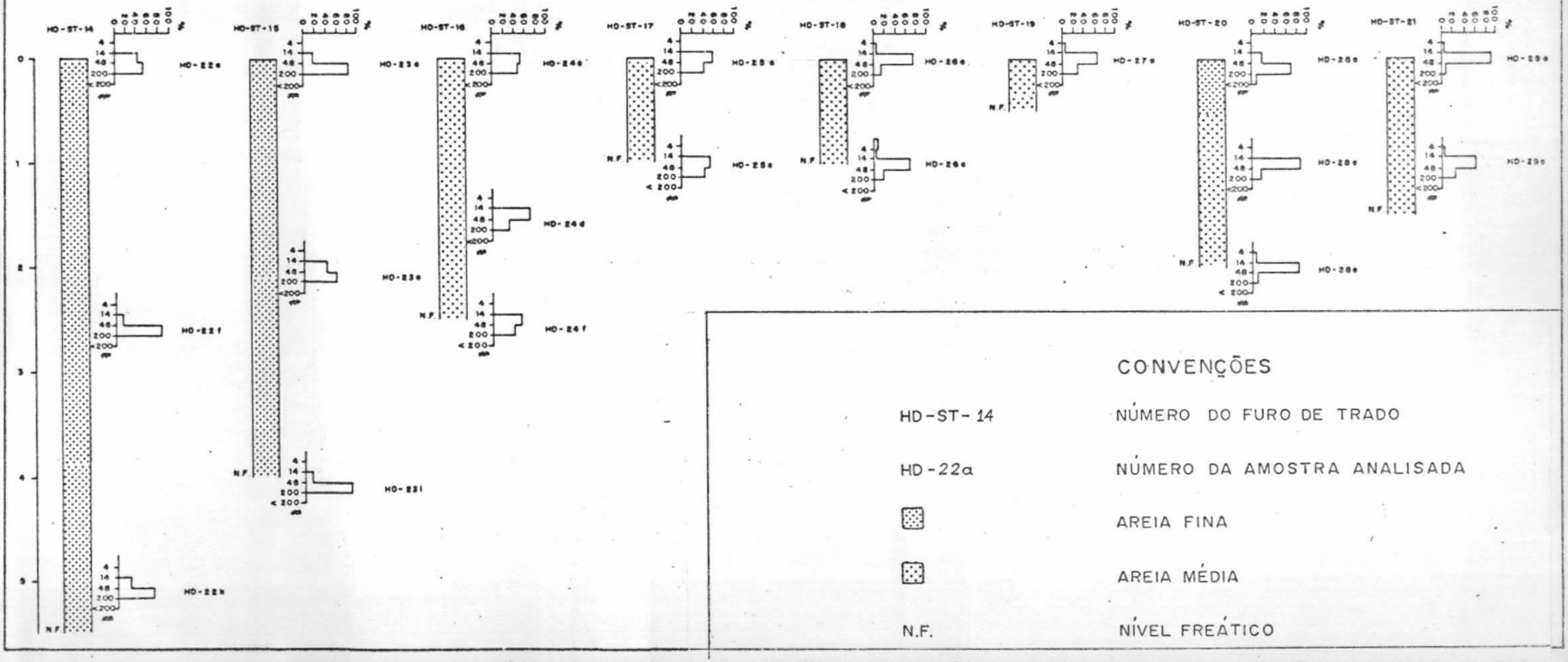
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS.

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

ÁREA 03 - TUCURUÍ

DEPÓSITO Nº 09

GRAFICO 14




## CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HD-ST-14 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HD-22a | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| | AREIA FINA |
| | AREIA MÉDIA |
| N.F. | NÍVEL FREÁTICO |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*ÁREA 03 - TUCURUÍ*

DEPÓSITO Nº 11

QUADRO 25

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| | RM-93 | RET. | 0 | 0 | 68,0 | 32,0 | 0 | 100,0 | 1,68 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 68,0 | 100,0 | - | 168,0 | | |
| HD ST-10 | HD-16A | RET. | 0 | 9,1 | 72,7 | 18,2 | 0 | 100,0 | 1,90 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 9,1 | 81,8 | 100,0 | - | 190,9 | | |
| | HD-16E | RET | 0 | 4,3 | 74,4 | 21,3 | 0 | 100,0 | 1,83 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 4,3 | 78,7 | 100,0 | - | 183,0 | | |
| | HD-16H | RET. | 0 | 2,2 | 61,1 | 36,7 | 0 | 100,0 | 1,65 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 2,2 | 63,3 | 100,0 | - | 165,5 | | |
| HD ST-11 | HD-17A | RET. | 0 | 2,0 | 52,6 | 45,4 | 0 | 100,0 | 1,56 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 2,0 | 54,6 | 100,0 | - | 156,6 | | |
| | HD-17F | RET. | 1,0 | 12,2 | 41,8 | 45,0 | 0 | 100,0 | 1,69 | 4 |
| | | ACUM. | 1,0 | 13,2 | 55,0 | 100,0 | - | 169,2 | | |
| | HD-17K | RET | 0 | 3,7 | 80,0 | 16,3 | 0 | 100,0 | 1,86 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 3,7 | 83,7 | 100,0 | - | 186,4 | | |
| HD ST-12 | HD-18A | RET. | 0 | 0 | 48,6 | 51,4 | 0 | 100,0 | 1,48 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 48,6 | 100,0 | - | 148,6 | | |
| | HD-18F | RET. | 0 | 0 | 26,0 | 74,0 | 0 | 100,0 | 1,26 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 26,0 | 100,0 | - | 126,0 | | |
| | HD-18L | RET | 0 | 0 | 23,5 | 76,5 | 0 | 100,0 | 1,23 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 23,5 | 100,0 | - | 123,5 | | |
| HD ST-13 | HD-19A | RET. | 0 | 0 | 68,0 | 32,0 | 0 | 100,0 | 1,68 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 68,0 | 100,0 | - | 168,0 | | |
| | HD-19D | RET. | 0 | 11,1 | 51,4 | 37,5 | 0 | 100,0 | 1,73 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 11,1 | 62,5 | 100,0 | - | 173,6 | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

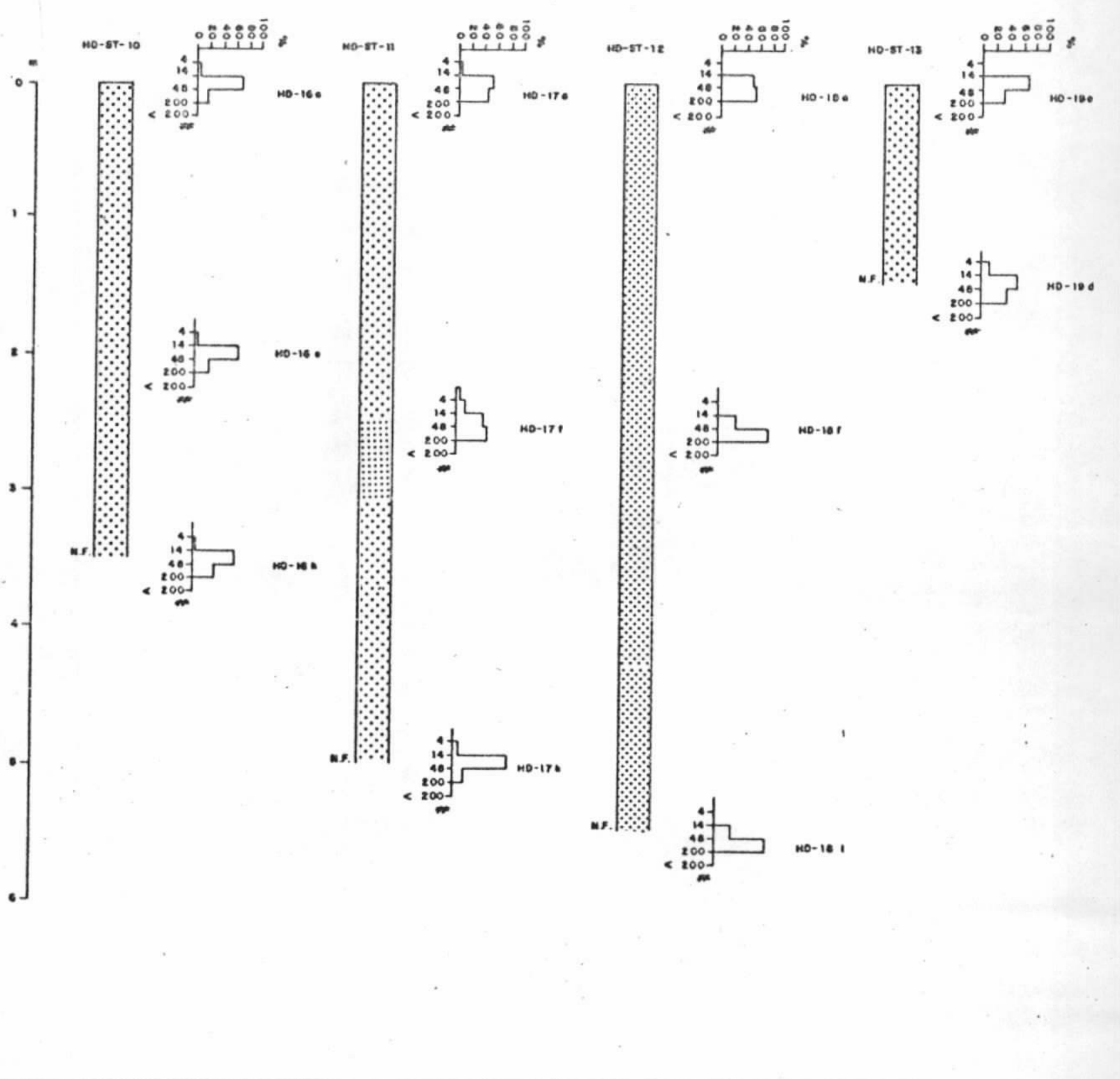
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

ÁREA 03 - TUCURUÍ

DEPÓSITO Nº 11

GRAFICO 15




## CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HD-ST-10 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HD-16a | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| | AREIA FINA |
| | AREIA MÉDIA |
| N.F. | NÍVEL FREÁTICO |

na parte norte da Folha SA.22-X-A-III-2, cerca de 33km à montante da cidade de Tucurui.

Este é o mais irregular dos depósitos, estudados na área, pois o mesmo se apresenta interrompido por aflora mentos de rocha, em tres partes, trata-se de um depósito de tamanho médio constituído de areia quartzosa, média a fina (Quadro nº 26 e Gráfico nº 16), apresentando coloração ama relada. Foram realizados cinco furos de trado (Anexo XXII), fornecendo uma espessura média de 1,70m, a qual aplicada a área de 400.000 $m^2$ e densidade do material, indicou uma re serva da ordem de 1.700.000 toneladas (Quadro 30).

Depósito nº 15 -

Está localizado na margem esquerda do rio Tocan tins, à norte da Folha SA.22-X-A-III-2, cerca de 36km à mon tante da cidade de Tucurui, de frente a ilha Tucumanduba.

Trata-se de um depósito de tamanho médio, cons tituído de areia quartzosa, com granulometria variando de mé dia a fina (Quadro nº 27 e Gráfico nº 17), apresentando colo ração amarelada. Os quatro furos de trado realizados, neste depósito, (Anexo XXII) forneceram uma espessura média de 2,40m que aplicada a área de 500.000 $m^2$ e densidade do mate rial, revelou uma reserva em torno de 3.000.000 toneladas de areia (Quadro 30).

Depósito nº 21 -

Localiza-se na margem direita do rio Tocantins, no centro da Folha SA.22-Z-C-VI-2, cerca de 9km à jusante da cidade de Tucurui.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*ÁREA 03 - TUCURUÍ*

DEPÓSITO Nº 13

QUADRO 26

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| | RM-101 | RET. | 0,6 | 6,7 | 63,4 | 29,3 | 0 | 100,0 | 1,77 | 4 |
| | | ACUM. | 0,6 | 7,3 | 70,7 | 100,0 | - | 177,6 | | |
| HD ST-05 | HD-06A | RET. | 0 | 1,5 | 43,4 | 55,1 | 0 | 100,0 | 1,46 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 1,5 | 44,9 | 100,0 | - | 146,4 | | |
| | HD-06C | RET | 1,4 | 19,4 | 46,6 | 25,6 | 7,0 | 100,0 | 1,82 | 4 |
| | | ACUM. | 1,4 | 20,8 | 67,4 | 93,0 | - | 182,6 | | |
| HD ST-06 | HD-07A | RET. | 0 | 3,1 | 71,3 | 25,6 | 0 | 100,0 | 1,77 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 3,1 | 74,4 | 100,0 | - | 177,5 | | |
| | HD-07I | RET. | 6,2 | 41,5 | 43,5 | 8,8 | 0 | 100,0 | 2,45 | 4 |
| | | ACUM. | 6,2 | 47,7 | 91,2 | 100,0 | - | 245,1 | | |
| | HD-07F | RET. | 3,3 | 36,4 | 54,0 | 6,3 | 0 | 100,0 | 2,36 | 4 |
| | | ACUM. | 3,3 | 39,7 | 93,7 | 100,0 | - | 236,7 | | |
| HD ST-07 | HD-08A | RET | 0 | 3,4 | 70,0 | 26,6 | 0 | 100,0 | 1,76 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 3,4 | 73,4 | 100,0 | - | 176,8 | | |
| | HD-08C | RET. | 1,3 | 9,1 | 59,3 | 30,3 | 0 | 100,0 | 1,81 | 4 |
| | | ACUM. | 1,3 | 10,4 | 69,7 | 100,0 | - | 181,0 | | |
| HD ST-08 | HD-09A | RET. | 0 | 4,7 | 78,6 | 15,7 | 1,0 | 100,0 | 1,87 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 4,7 | 83,3 | 99,0 | - | 187,0 | | |
| | HD-09C | RET | 3,4 | 25,0 | 65,0 | 6,6 | 0 | 100,0 | 2,25 | 4 |
| | | ACUM. | 3,4 | 28,4 | 93,4 | 100,0 | - | 225,2 | | |
| HD ST-09 | HD-10A | RET. | 0 | 4,5 | 85,3 | 10,2 | 0 | 100,0 | 1,84 | 14 |
| | | ACUM | 0 | 4,5 | 89,8 | 100,0 | - | 184,3 | | |
| | HD-10C | RET. | 0 | 10,0 | 75,2 | 14,8 | 0 | 100,0 | 1,95 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 10,0 | 85,2 | 100,0 | - | 195,2 | | |
| | HD-10E | RET | 0 | 9,0 | 81,0 | 10,0 | 0 | 100,0 | 1,99 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 9,0 | 90,0 | 100,0 | - | 199,0 | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

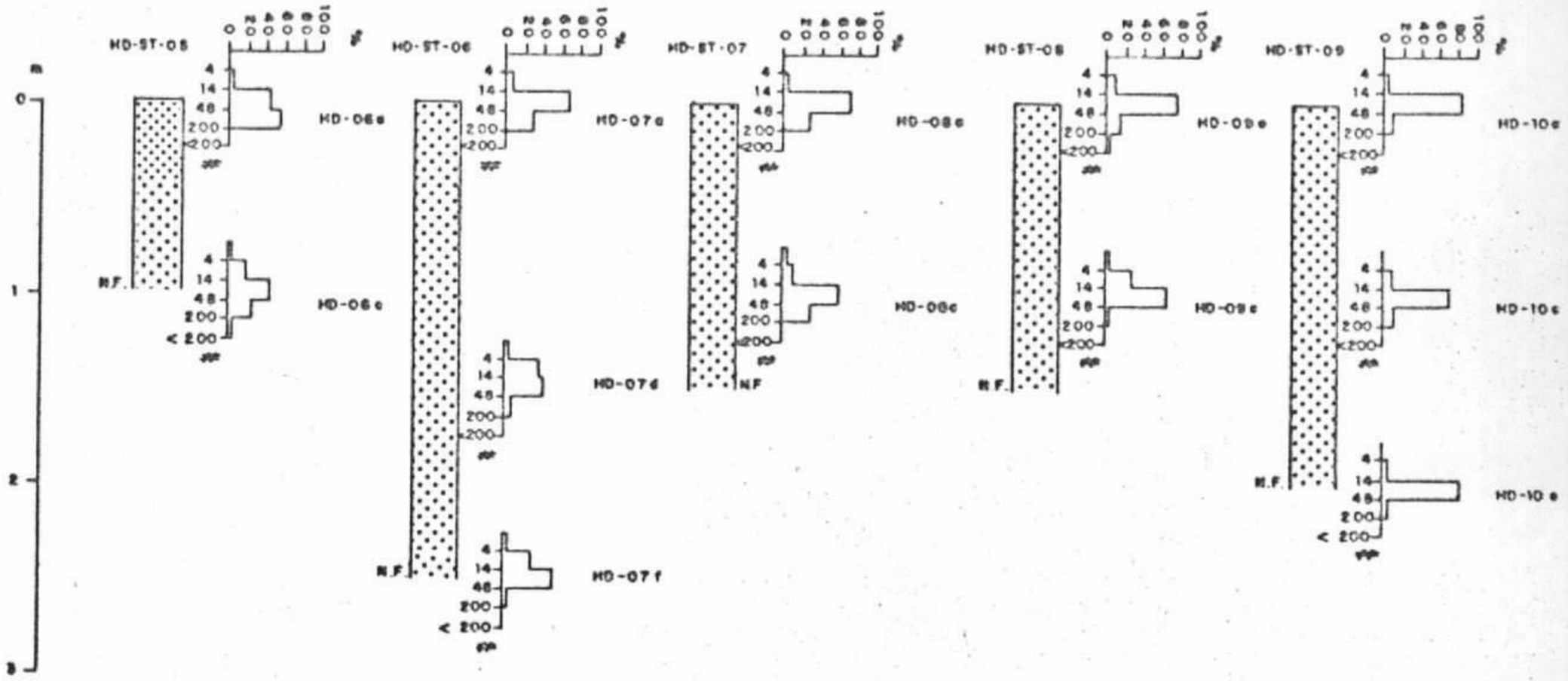
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

ÁREA 03 - TUCURUÍ

DEPÓSITO Nº 13

GRAFICO 16




## CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HD-ST-06 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HD-06a | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| | AREIA FINA |
| | AREIA MÉDIA |
| N.F. | NÍVEL FREÁTICO |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*ÁREA 03 - TUCURUÍ*

DEPÓSITO Nº 15

QUADRO 27

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| | RM-105 | RET. | 0 | 2,5 | 76,0 | 21,5 | 0 | 100,0 | 1,81 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 2,5 | 78,5 | 100,0 | - | 181,0 | | |
| HD ST-01 | HD-01A | RET. | 0 | 2,6 | 79,8 | 17,6 | 0 | 100,0 | 1,85 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 2,6 | 82,4 | 100,0 | - | 185,0 | | |
| | HD-01D | RET | 0 | 11,3 | 59,2 | 29,5 | 0 | 100,0 | 1,81 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 11,3 | 70,5 | 100,0 | - | 181,8 | | |
| | HD-01F | RET. | 0 | 11,4 | 62,5 | 26,1 | 0 | 100,0 | 1,85 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 11,4 | 73,9 | 100,0 | - | 185,3 | | |
| HD ST-02 | HD-02A | RET. | 0 | 1,0 | 81,2 | 18,8 | 0 | 100,0 | 1,83 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 1,0 | 82,2 | 100,0 | - | 183,2 | | |
| | HD-02D | RET. | 0 | 0 | 73,0 | 27,0 | 0 | 100,0 | 1,73 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 73,0 | 100,0 | - | 173,0 | | |
| | HD-02G | RET | 0,5 | 14,5 | 69,0 | 16,0 | 0 | 100,0 | 2,00 | 4 |
| | | ACUM. | 0,5 | 15,0 | 84,0 | 100,0 | - | 200,0 | | |
| HD ST-03 | HD-03A | RET. | 0 | 5,4 | 66,1 | 28,5 | 0 | 100,0 | 1,76 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 5,4 | 71,5 | 100,0 | - | 176,9 | | |
| | HD-03C | RET. | 0 | 3,5 | 65,0 | 31,5 | 0 | 100,0 | 1,72 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 3,5 | 68,5 | 100,0 | - | 172,0 | | |
| | HD-03D | RET. | 0 | 5,6 | 52,3 | 42,1 | 0 | 100,0 | 1,63 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 5,6 | 57,9 | 100,0 | - | 163,5 | | |
| HD ST-04 | HD-04A | RET. | 0 | 2,0 | 51,0 | 47,0 | 0 | 100,0 | 1,55 | 14 |
| | | ACUM. | 0 | 2,0 | 53,0 | 100,0 | - | 155,0 | | |
| | HD-04C | RET. | 0 | 0 | 14,5 | 85,5 | 0 | 100,0 | 1,14 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 14,5 | 100,0 | - | 114,5 | | |
| | HD-04E | RET | 1,2 | 14,8 | 42,0 | 42,0 | 0 | 100,0 | 1,75 | 4 |
| | | ACUM. | 1,2 | 16,0 | 58,0 | 100,0 | - | 175,2 | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

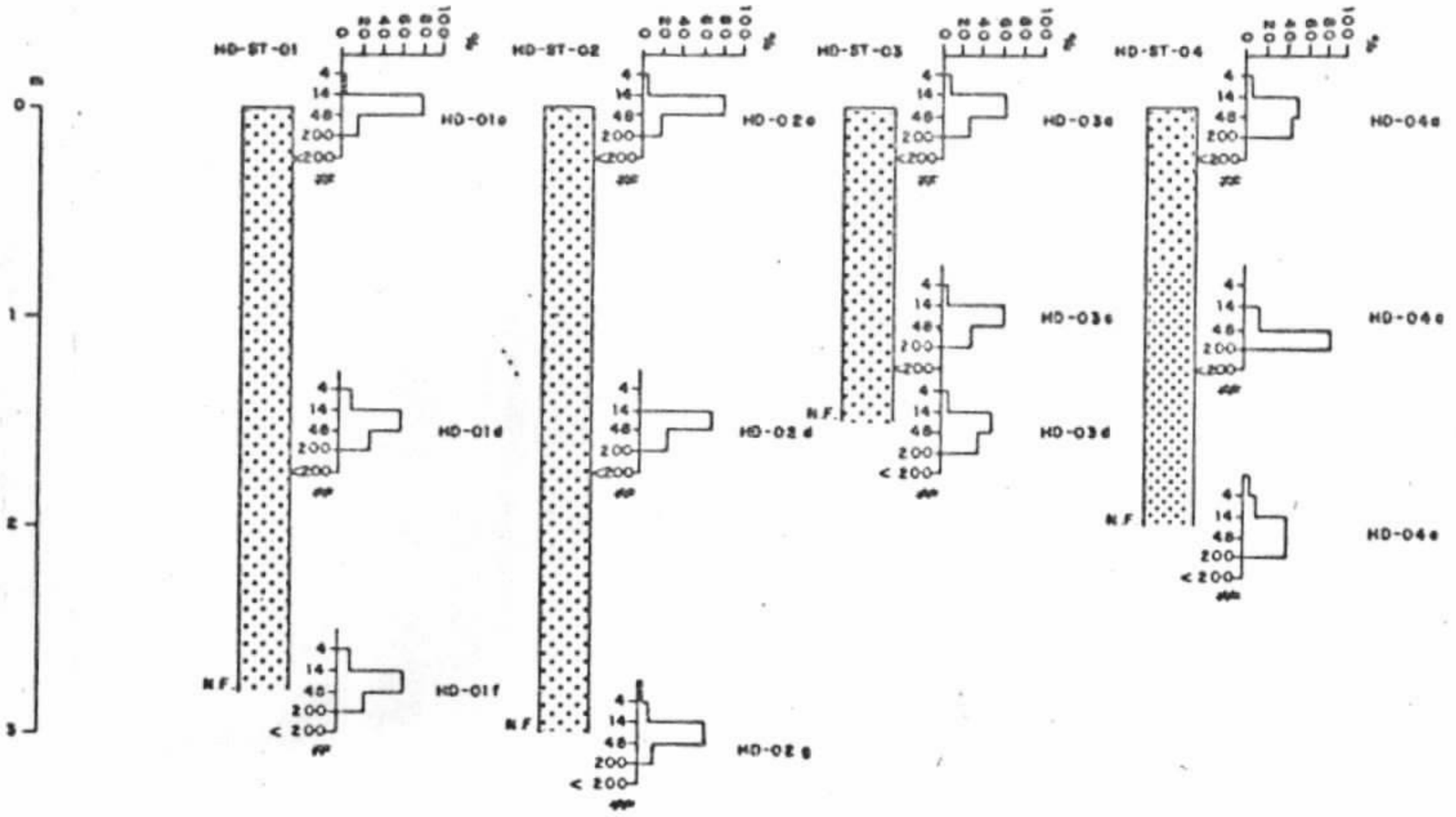
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

### ÁREA 03- TUCURUÍ

### DEPÓSITO Nº 15

GRAFICO 17




## CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HD-ST-01 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HD-01a | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| ▩ | AREIA FINA |
| ▩ | AREIA MÉDIA |
| N.F. | NÍVEL FREÁTICO |

Trata-se de um depósito de forma alongada, constituído de areia quartzosa média a fina (Quadro nº 28 e Gráfico nº 18), apresentando coloração amarelada. Foram realizados tres furos a trado (Anexo XX), fornecendo uma espessura média de 2,70m, que aplicado a área de 600.000m$^2$ e a densidade do material revelou uma reserva da ordem de 4.050.000 toneladas de areia (Quadro 30).

Depósito nº 25

Está localizado no eixo da BR-153 (Foto 16), a sul da Folha SA.22-Z-C-VI-4 cerca de 25km da cidade de Tucuruí, trata-se de um extenso depósito, porém pouco profundo, de areia quartzosa essencialmente fina (Quadro nº 29 e Gráfico nº 19), apresentando coloração branca à cinza clara, encontrando-se coberto por uma vegetação baixa, o que lhe dá um certo conteúdo de material orgânico. Os quatro furos de trado realizados (Anexo XXI), forneceram uma espessura média de 2,30m, a qual aplicada a área de 700.000m$^2$ e densidade do material, indicou uma reserva da ordem de 4.025.000 toneladas de areia (Quadro 30).

Foto 16 -Depósito de areia nº 25, na estrada BR-153.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

ÁREA 03 - TUCURUÍ

DEPÓSITO Nº 21

QUADRO 28

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| | RM-164 | RET. | 0 | 0 | 58,9 | 41,1 | 0 | 100,0 | 1,58 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 58,9 | 100,0 | - | 158,9 | | |
| HD ST-27 | HD-41A | RET. | 0 | 0 | 62,7 | 37,3 | 0 | 100,0 | 1,62 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 62,7 | 100,0 | - | 162,7 | | |
| | HD-41D | RET | 0 | 0 | 89,4 | 10,6 | 0 | 100,0 | 1,89 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 89,4 | 100,0 | - | 189,4 | | |
| HD ST-28 | HD-41F | RET. | 0 | 0 | 74,4 | 25,6 | 0 | 100,0 | 1,74 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 74,4 | 100,0 | - | 174,4 | | |
| | HD-42A | RET. | 0 | 0 | 97,9 | 2,1 | 0 | 100,0 | 1,97 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 97,9 | 100,0 | - | 197,9 | | |
| | HD-42D | RET. | 0 | 0 | 94,1 | 5,9 | 0 | 100,0 | 1,94 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 94,1 | 100,0 | - | 194,1 | | |
| HD ST-29 | HD-42F | RET | 0 | 0 | 89,5 | 10,5 | 0 | 100,0 | 1,89 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 89,5 | 100,0 | - | 189,5 | | |
| | HD-43A | RET. | 0 | 0 | 86,3 | 13,7 | 0 | 100,0 | 1,86 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 86,3 | 100,0 | - | 186,3 | | |
| | HD-43D | RET. | 0 | 0 | 74,1 | 25,9 | 0 | 100,0 | 1,74 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 74,1 | 100,0 | - | 174,1 | | |
| | HD-43G | RET. | 0 | 0 | 54,7 | 44,1 | 1,2 | 100,0 | 1,53 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 54,7 | 98,8 | - | 153,5 | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

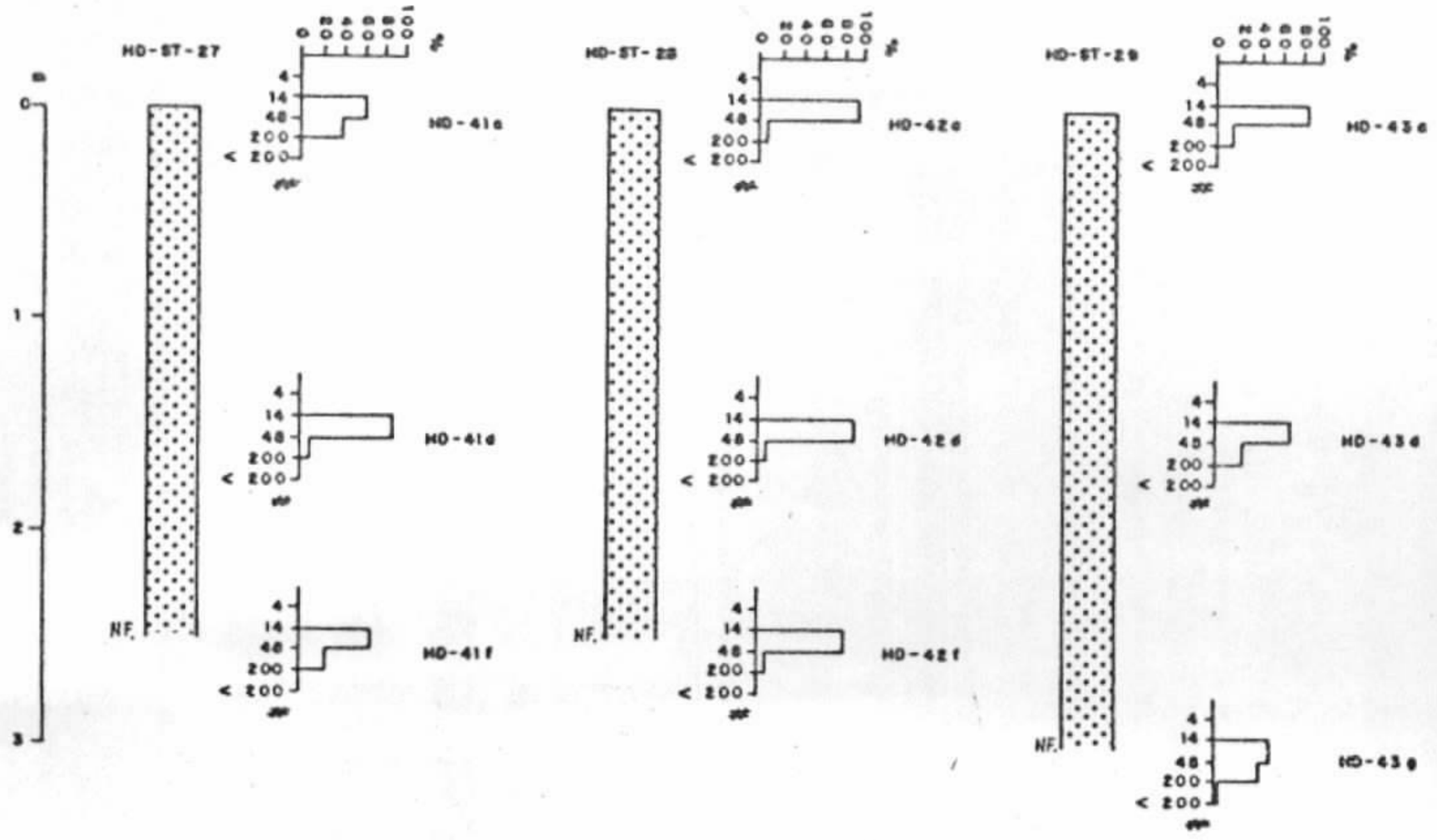
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

ÁREA 03 - TUCURUÍ

DEPÓSITO Nº 21

GRAFICO 18




CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HD-ST-27 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HD-41a | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| ⊡ | AREIA MÉDIA |
| N.F. | NÍVEL FREÁTICO |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA AREIA

*ÁREA 03 - TUCURUÍ*

DEPÓSITO Nº 25

QUADRO 29

| PENEIRAS ABERTURA EM MESH | | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | TOTAIS | MÓDULO DE FINURA | DIÂMETRO MÁXIMO (MESH) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FURO | AMOSTRA | | PORCENTAGENS EM PÊSO | | | | | | | |
| | RM-268 | RET. | 0 | 0 | 19,0 | 75,0 | 6,0 | 100,0 | 1,13 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 19,0 | 94,0 | - | 113,0 | | |
| HD ST-30 | HD-207A | RET. | 0 | 0 | 25,3 | 74,7 | 0 | 100,0 | 1,25 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 25,3 | 100,0 | - | 125,3 | | |
| | HD-207D | RET | 0 | 0 | 23,0 | 76,0 | 1,0 | 100,0 | 1,22 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 23,0 | 99,0 | - | 122,0 | | |
| | HD-207G | RET. | 0 | 0 | 21,3 | 74,1 | 4,6 | 100,0 | 11,6 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 21,3 | 95,4 | - | 116,7 | | |
| HD ST-31 | HD-208B | RET. | 0 | 0 | 17,0 | 80,1 | 2,9 | 100,0 | 1,14 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 17,0 | 97,1 | - | 114,1 | | |
| HD ST-32 | HD-209B | RET. | 0 | 0 | 18,8 | 74,3 | 6,9 | 100,0 | 1,11 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 18,8 | 93,1 | - | 119,0 | | |
| HD ST-33 | HD-210A | RET | 0 | 0 | 22,1 | 73,2 | 4,7 | 100,0 | 1,17 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 22,1 | 95,3 | - | 117,4 | | |
| | HD-210D | RET. | 0 | 0 | 21,7 | 73,7 | 4,6 | 100,0 | 1,17 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 21,7 | 95,4 | - | 117,1 | | |
| | HD-210G | RET. | 0 | 0 | 17,8 | 75,0 | 7,2 | 100,0 | 1,20 | 48 |
| | | ACUM. | 0 | 0 | 17,8 | 92,8 | - | 120,6 | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |
| | | RET | | | | | | | | |
| | | ACUM | | | | | | | | |
| | | RET. | | | | | | | | |
| | | ACUM. | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

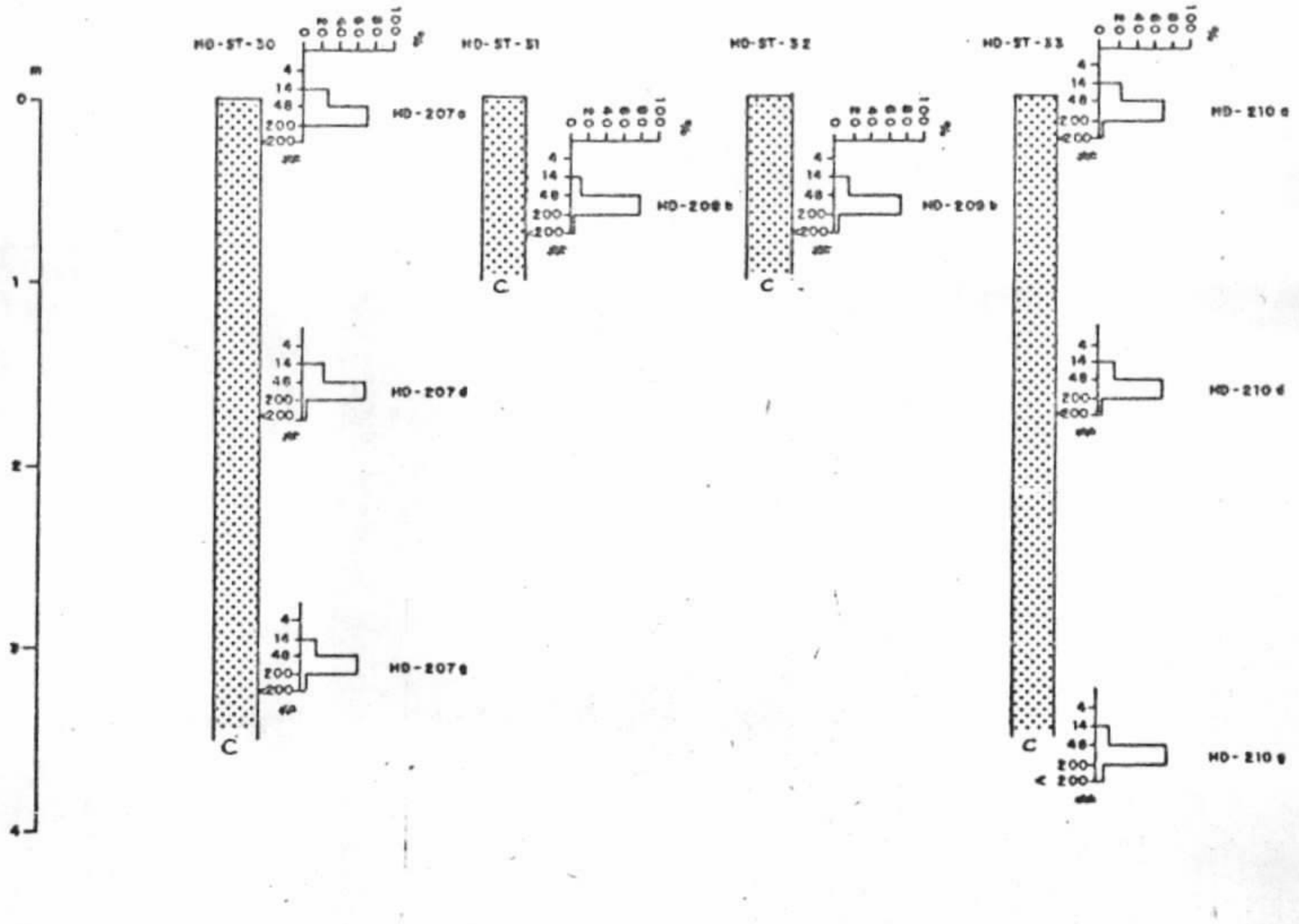
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E HISTOGRAMAS DAS AMOSTRAS DE AREIA

ÁREA 03 - TUCURUÍ

DEPÓSITO Nº 25

GRAFICO 19




## CONVENÇÕES

| | |
|---|---|
| HD-ST-30 | NÚMERO DO FURO DE TRADO |
| HD-207a | NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA |
| ▩ | AREIA FINA |
| C. | CASCALHO |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUCAO TUCURUÍ – CARAJÁS

## CÁLCULO DA RESERVA DE AREIA

### ÁREA 03 – TUCURUÍ

| NÚMERO DO DEPÓSITO | CAMADA UTIL (m) | ÁREA DO DEPÓSITO ($m^2$) | V O L U M E ($m^3$) | R E S E R V A GEOLÓGICA (t) | CAPEAMENTO (m) | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 1,50 | 90.000 | 135.000 | 337.500 | 0,00 | |
| 07 | 3,20 | 800.000 | 2.560.000 | 6.400.000 | 0,00 | |
| 09 | 2,30 | 2.300.000 | 5.290.000 | 13.225.000 | 0,00 | |
| 11 | 5,10 | 900.000 | 4.590.000 | 11.475.000 | 0,00 | |
| 13 | 1,70 | 400.000 | 680.000 | 1.700.000 | 0,00 | |
| 15 | 2,40 | 500.000 | 1.200.000 | 3.000.000 | 0,00 | |
| 21 | 2,70 | 600.000 | 1.620.000 | 4.050.000 | 0,00 | |
| 25 | 2,30 | 700.000 | 1.610.000 | 4.025.000 | 0,00 | |

Densidade da Areia – 2,5

Perfurado somente até atingir o nível freático, sem contudo ter ultrapassado a camada de areia.

## 7.1.2 - Depósito de Argila

A argila é um material de granulometria muito fina (abaixo de 2 microns), de textura "terrosa" e que, quando umedecido com água, se torna plástico e susceptível de ser moldado. A argila é constituída, essencialmente, de silicatos hidratados de alumínio, ferro e magnésio, denominados argilo-minerais (SOUZA, 1964) (44).

As argilas utilizadas na indústria cerâmica, podem ser classificadas em tres grupos, segundo esquema desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT):

a) Argilas para cerâmica vermelha (tijolos, telhas, ladrilhos de piso e manilhas).

b) Argilas para cerâmica branca (louças sanitárias e domésticas, porcelanas domésticas e técnicas e azulejos).

c) Argila para fabricação de materiais refratários (sílico-aluminosos e aluminosos).

A argila, para ser utilizada em cerâmica vermelha (material de construção), deve apresentar cor vermelha, laranja ou marrom, após a queima entre 950°C e 1.050°C. Para aplicação em massas para cerâmica branca, deve apresentar cor clara, castanha ou branca, entre 1.250°C e 1.300°C. Finalmente, para materiais refratários (sílico-aluminosos e aluminosos) deve, após a queima a 1.450°C, apresentar cor clara, geralmente creme, marrom, castanha ou laranja claro.

A classificação da argila, baseada na cor após

a queima, foi o critério utilizado neste Projeto, para caracterizá-la como material de construção.

Para o fabrico de tijolos, telhas e manilhas, as argilas devem ser facilmente moldáveis, ter um módulo de ruptura elevado, e, quando queimada a 950°C, apresentar cor vermelha. Elevados teores de ferro, elementos alcalinos e alcalinos terrosos são indesejáveis, pelo fato de causarem excessiva retração e reduzirem a faixa de vitrificação (GRIM, 1962) (21).

A argila poderá também ser usada no fornecimento da sílica, alumina e ferro, para formação dos constituintes essenciais ao fabrico do cimento Portland. Geralmente, é usado cerca de 20% do peso das matérias primas empregadas, podendo essa proporção variar com a composição do calcário; entretanto, a argila magnesiana não deve ser usada.

Foram estudados e cadastrados na Etapa I e detalhados na Etapa II do Projeto, 19 depósitos de argila, nas Áreas 01, 02 e 04; na Área 03, não se encontrou ocorrências que pudessem se transformar em depósito economicamente explorável.

Foto 17 -Sondagem a trado mecanizado, na pesquisa de argila.

7.1.2.1 - Área 01 - Conceição do Araguaia

Os depósitos de argila detalhados nesta área (depósitos nºs 10,12,13 e 33 anexos IX e X) encontram-se em baixadas e nas áreas aluvionares dos rio Araguaia e no Ribeirão Catingueiro.

Depsóito nº 10

Localiza-se à margem esquerda do rio Araguaia, a 2,5km a sul da cidade de Conceição do Araguaia, na porção nordeste da Folha SC.22-X-B-I-3.

Trata-se de um depósito constituído de argila cinza escura, apresentando nódulos de óxido de ferro. Atualmehte o material deste depósito vem sendo utilizado, localmente, na confecção de telhas e tijolos.

A partir dos quatro furos a trado, realizados neste local (Anexo IX), se obteve uma espessura média de 2,12m. Como a área calculada foi de 500.000 $m^2$ e a densidade do material é 2,5 a reserva aproximada é de 2.750.000 toneladas de argila (Quadro nº 35).

Os resultados analíticos expostos no Quadro nº 31 e no gráfico nº 20, demonstram que se trata de material de boa qualidade para emprego na cerâmica.

Depósito nº 12

Fica à margem direita do rio Araguaia, 3km a norte da cidade de Couto Magalhães, à noroeste da Folha

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

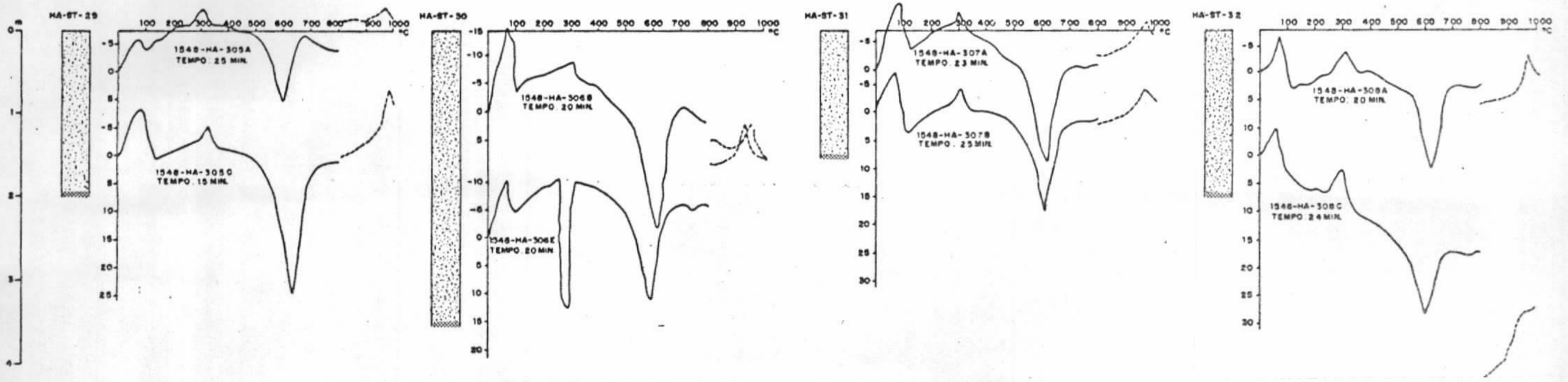
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO APAGUAIA

DEPÓSITO Nº 10 ARGILA

GRAFICO 20




CONVENÇÕES

HA-ST-29 NÚMERO DO FURO DE TRADO

HA-305a NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (800° C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ–CARAJÁS

ANÁLISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

DEPÓSITO Nº 10 - ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

QUADRO 31

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) | | | | | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR | | | | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO | | | | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4# | 14# | 48# | 200# | <200# | | 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | |
| HA-ST-29 | 1548-HA-305A | 0,50 | 0,0 | 0,1 | 1,3 | 3,5 | 95,1 | Caulinita | Cinza esc. | Rosa | Laranja | Marrom | Cinza esc. | Marrom | não | – | – | – | x | |
| | 1548-HA-305C | 1,50 | 0,0 | 0,1 | 1,3 | 5,4 | 93,2 | Montmorilonita e/ou caulinita | Cinza claro | Rosa | Laranja | Castanho | Cinza claro | Castanho | não | – | – | – | x | |
| HA-ST-30 | 1548-HA-306B | 1,00 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 1,7 | 98,1 | Montmorilonita e/ou caulinita | Cinza claro | Rosa | Laranja | Mar.(c/trinc.) | Cinza claro | Marrom | não | – | – | – | – | |
| | 1548-HA-306E | 2,50 | 0,0 | 0,5 | 12,4 | 15,5 | 71,6 | Caulinita e óxidos hidratados | Castanho | Laranja | Laranja | Mar.(c/trinc.) | Castanho | Marrom | não | – | x | – | – | |
| HA-ST-31 | 1548-HA-307A | 0,5 | 0,0 | 0,5 | 5,3 | 9,7 | 84,5 | Provavelmente caulinita | Castanho | Laranja | Laranja | Marrom | Castanho | Marrom | não | – | x | – | x | |
| | 1548-HA-307B | 1,00 | 0,0 | 0,5 | 8,3 | 9,0 | 82,7 | Provavelmente caulinita | Cinza esc. | Cinza claro | Laranja | Marrom | Cinza esc. | Marrom | não | – | – | – | x | |
| HA-ST-32 | 1548-HA-308A | 0,5 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 1,6 | 98,3 | Provavelmente caulinita | Cinza claro | Laranja | Laranja | Mar.(c/trinc.) | Cinza claro | Mar.(c/trinc.) | não | – | x | – | – | |
| | 1548-HA-308C | 1,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 98,0 | Provavelmente montmorilonita | Cinza claro | Laranja | Laranja | Cast.(c/trinc.) | Cinza claro | Cast.(c/trinc.) | não | – | x | – | – | |

SC.22-X-B-I-4.

Trata-se de um depósito de pequena extensão, constituído de argila compacta, cinza escura, com nódulos de óxido de ferro.

Com a realização dos quatro furos de trado neste depósito, (Anexo X), foi obtido uma espessura média de 2,10m; aplicado à área de 180.000m$^2$, e densidade do material de 2,5,sua reserva aproximada é da ordem de 378.000 toneladas de argila (Quadro 35).

Conforme os resultados analíticos expostos no quadro nº 32 e Gráfico nº 21, foi verificado que se trata de material de boa qualidade para emprego em cerâmica.

Depósito nº 13 -

Forma um barreiro, e fica 15km a sudeste da cidade de Couto Magalhães, através da estrada GO-376, situado na parte central da Folha SC.22-X-B-I-4.

É um depósito de dimensões reduzidas, constituído de argila cinza amarelada, apresentando nódulos de óxido de ferro. O material vem sendo localmente empregado, no fabrico de telhas e tijolos.

Foi obtido, a partir dos tres furos realizados, neste depósito (Anexo X), uma espessura média de 1,00, que aplicada a área de 100.000 m$^2$ e densidade do material, indicou uma reserva da ordem de 250.000 toneladas de argila (Quadro 35).

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

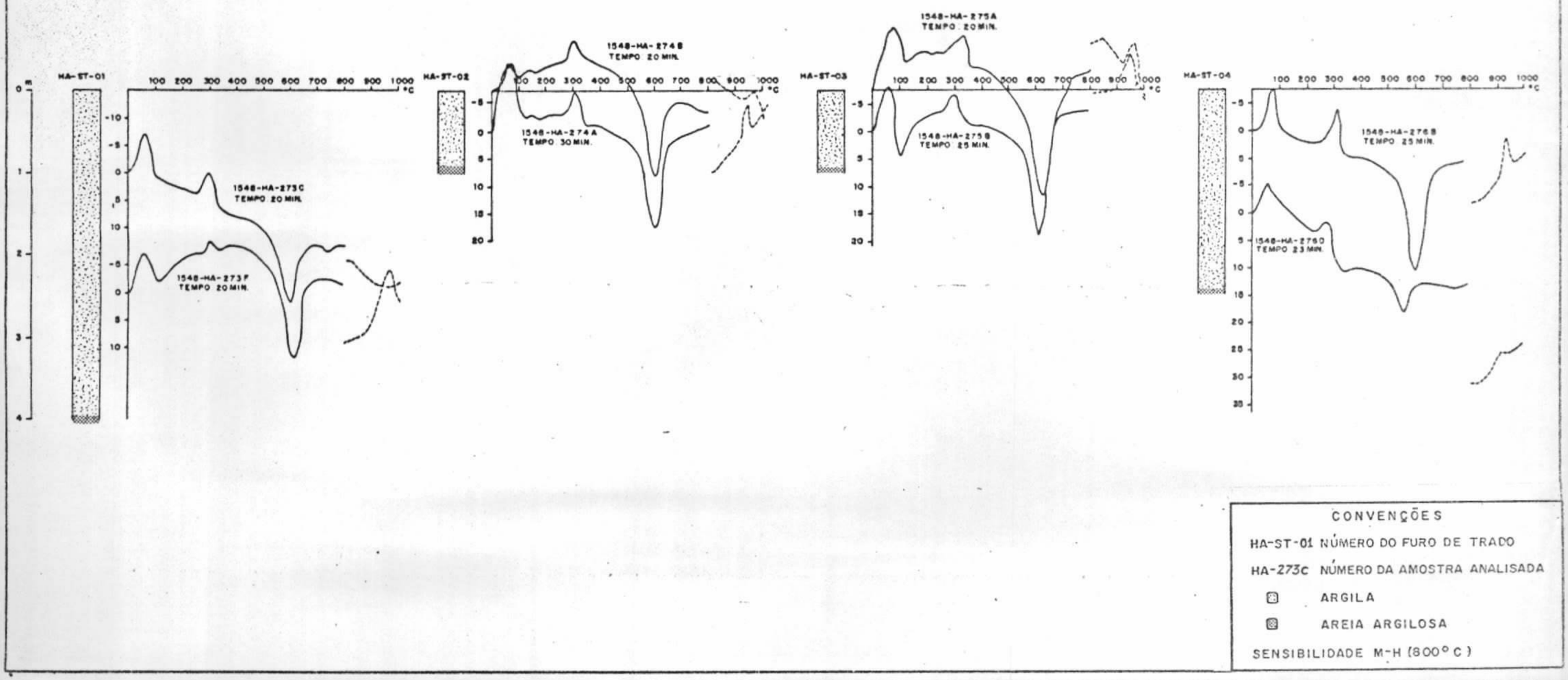
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

DEPÓSITO Nº 12 ARGILA

GRAFICO 21




CONVENÇÕES

HA-ST-01 NÚMERO DO FURO DE TRADO

HA-273C NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (800° C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS

ANÁLISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

## DEPÓSITO Nº 12 – ÁREA 01 – CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

QUADRO 32

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) | | | | | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR | | | | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO | | | | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4# | 14# | 48# | 200# | <200# | | 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | |
| HA-ST-01 | 1548-HA-273C | 1,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,6 | 97,4 | Provavelmente caulinita | Cinza claro | Laranja | Laranja | Marrom esc. | Cinza claro | Marrom esc. | não | – | x | – | – | |
| | 1548-HA-273F | 2,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 98,5 | Caulinita e provavelmente montmorilonita | Creme | Laranja | Vermelho | Marrom esc. | Creme | Marrom esc. | sim | 1.450°C | x | – | – | |
| HA-ST-02 | 1548-HA-274A | 0,00 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 1,3 | 98,5 | Caulinita e provavelmente montmorilonita | Rosa | Laranja | Castanho | Marrom esc. | Rosa | Marrom esc. | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-274B | 0,50 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 7,5 | 92,2 | Caulinita | Rosa | Laranja | Laranja | Marrom esc. vitrificou | Rosa | Marrom esc. | não | – | x | – | – | |
| HA-ST-03 | 1548-HA-275A | 0,00 | 0,0 | 0,3 | 0,8 | 5,8 | 93,1 | Caulinita e montmorilonita | Rosa | Laranja | Laranja | Marrom esc. | Rosa | Marrom esc. | não | – | x | – | – | |
| | 1548-HA-275B | 0,50 | 0,0 | 0,2 | 0,7 | 6,9 | 92,2 | Caulinita e possivelmente óxidos hidratados | Rosa | Laranja | Laranja | Marrom esc. | Rosa | Marrom esc. | não | – | x | – | – | |
| HA-ST-04 | 1548-HA-276B | 0,50 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 13,2 | 86,4 | Possivelmente caulinita | Rosa | Castanho | Castanho | Marrom | Rosa | Marrom | não | – | – | x | x | |
| | 1548-HA-276D | 1,50 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 55,4 | 44,3 | Possivelmente montmorilonita e óx.hidratados | Amarela | Marrom | Marrom | Marrom | Amarelo | Marrom | não | – | x | – | x | |

Os resultados analíticos expostos no Quadro nº 33 e Gráfico nº 22, mostrou que este material é de boa qualidade para emprego na cerâmica.

Depósito nº 33 -

Encontra-se à margem esquerda do rio Araguaia, 1km a norte da cidade de Conceição do Araguaia, na porção sudeste da Folha SC.22-X-B-I-1.

Este depósito não tinha sido estudado na Etapa I, foi estudado e detalhado nesta etapa. Trata-se de um depósito constituído de argila cinza escura, apresentando nódulos de óxido de ferro.

A partir dos tres furos realizados neste depósito (Anexo VII), foi obtido uma espessura média 2,70m; como a área calculada foi de 300.000m$^2$ e a densidade do material é de 2,5,sua reserva aproximada é de 2.025.000 toneladas de argila (Quadro 35).

Conforme os resultados analíticos,expostos no Quadro nº 34 e Gráfico nº 23, o material é de boa qualidade para emprego na cerâmica.

### 7.1.2.2 - Área 02 - Marabá

Os depósitos de argila estão localizados nas regiões aluvionares recentes (Quaternário Holoceno) que margeam os rios Tocantins, Itacaiunas, Sororó, igarapé Lago Vermelho e, no Grupo Tocantins ao lado da estrada PA-150.

# ÁREA 02 – MARABÁ

Localização dos depósitos de materiais de construção na cidade de Marabá

CPRM – PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS – Almeida,H.G.–Almeida,H.D. 1977

MOSAICO Nº 02 – Fotografia Aérea da GEOFOTO S.A. Esc. 1:40.000

CONVENÇÕES

- Ar — DEPÓSITO DE AREIA
- Ag — DEPÓSITO DE ARGILA
- ### — CIDADE DE MARABÁ
- ⊕ — AEROPORTO
- ═══ — ESTRADA FEDERAL

N

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

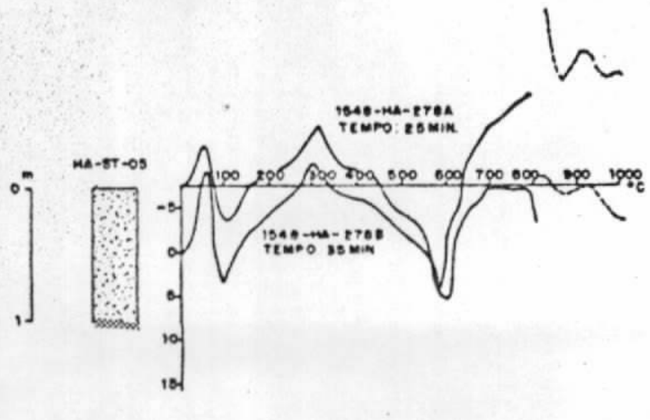
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

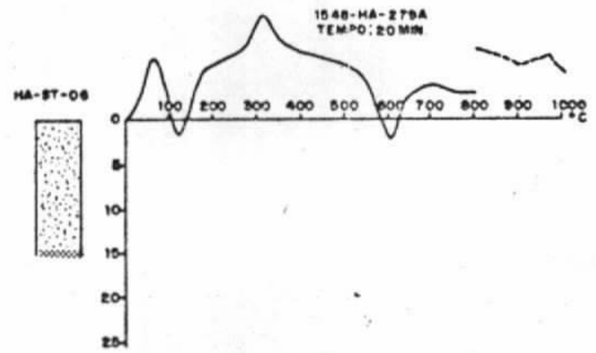
## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

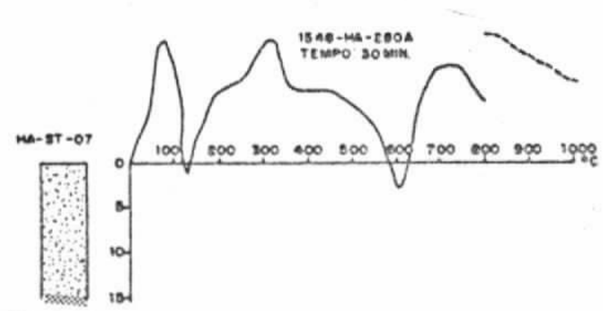
ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

DEPÓSITO Nº 13 ARGILA

GRAFICO 22




CONVENÇÕES

HA-ST-05 NÚMERO DO FURO DE TRADO

HA-278a NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (800° C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS

ANÁLISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

DEPÓSITO Nº. 13 – ÁREA 01 – CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

QUADRO 33

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) | | | | | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR | | | | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO | | | | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4# | 14# | 48# | 200# | <200# | | 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | |
| HA-ST-05 | 1548-HA-278 A | 0,00 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 1,2 | 98,5 | Provavelmente montmorilonita e/ou ilita | Cinza esc. | Laranja | Laranja | Lar. (c/trincas) | Cinza esc. | Laranja | não | – | x | – | – | |
| | 1548-HA-278 B | 0,50 | 0,0 | 0,8 | 1,3 | 7,8 | 90,1 | Provavelmente montmorilonita e/ou ilita | Cinza esc. | Laranja | Laranja | Mar. (c/trincas) | Cinza esc. | Marrom | não | – | x | – | – | |
| HA-ST-06 | 1548-HA-279 A | 0,00 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 5,5 | 93,8 | Provavelmente montmorilonita e/ou ilita | Creme | Laranja esc. exp. c/trinc. | Mar.esc.exp. c/trincas | Mar. escuro exp.c/trincas | Creme | Marrom | sim | 950°C | – | – | – | |
| HA-ST-07 | 1548-HA-280 A | 0,00 | 0,0 | 0,3 | 1,2 | 10,6 | 87,9 | Provavelmente montmorilonita e óx.hidratados | Castanho | Marrom | Marrom | Marrom | Cast.amarel. | Marrom | não | – | x | – | x | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ–CARAJÁS

ANÁLISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

DEPÓSITO Nº 33 – ÁREA 01 – CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

QUADRO 34

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) | | | | | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR | | | | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO | | | | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4 # | 14 # | 48 # | 200 # | < 200 # | | 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | |
| HA-ST-33 | 1548-HA-309A | 1,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 38,7 | 61,3 | Caulinita | Cinza esc. | Cinza claro | Laranja | Castanho | Cinza esc. | Castanho | não | – | – | – | x | |
| | 1548-HA-309B | 1,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,7 | 89,3 | Provavelmente caulinita e/ou ilita | Cinza esc. | Cinza claro | Laranja | Castanho | Cinza esc. | Castanho | não | – | – | – | x | |
| HA-ST-34 | 1548-HA-310A | 1,00 | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 40,4 | 58,1 | Provavelmente montmorilonita | Rosa claro | Rosa claro | Laranja | Laranja | Rosa claro | Laranja | não | – | x | – | – | |
| | 1548-HA-310B | 1,50 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 42,4 | 56,9 | Montmorilonita e/ou ilita | Rosa claro | Rosa claro | Laranja | Cast.claro | Rosa claro | Cast.claro | não | – | x | – | x | |
| HA-ST-35 | 1548-HA-311B | 1,00 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 19,5 | 80,2 | Provavelmente montmorilonita | Rosa claro | Rosa claro | Laranja | Cast.claro | Rosa claro | Cast.claro | não | – | x | – | x | |
| | 1548-HA-311G | 3,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 98,7 | Caulinita | Creme | Lar.claro | Laranja | Castanho | Creme | Castanho | não | – | x | – | x | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

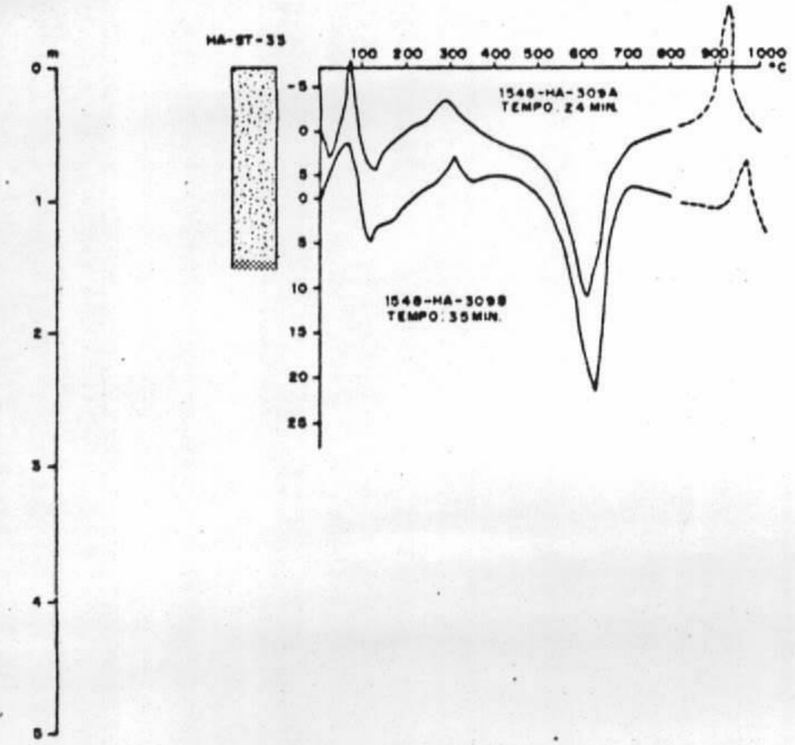
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

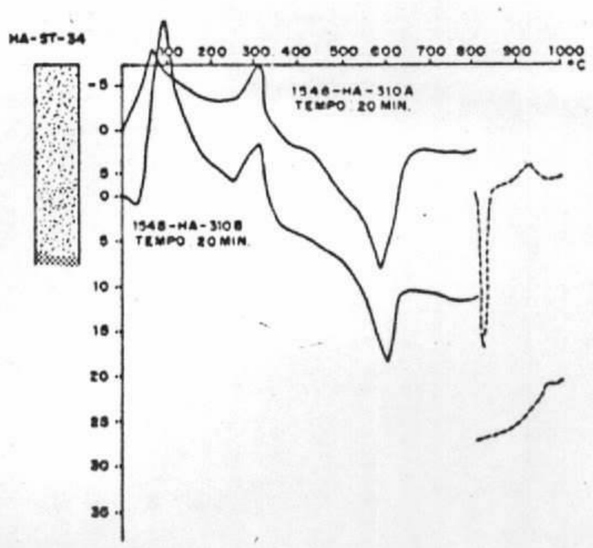
## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

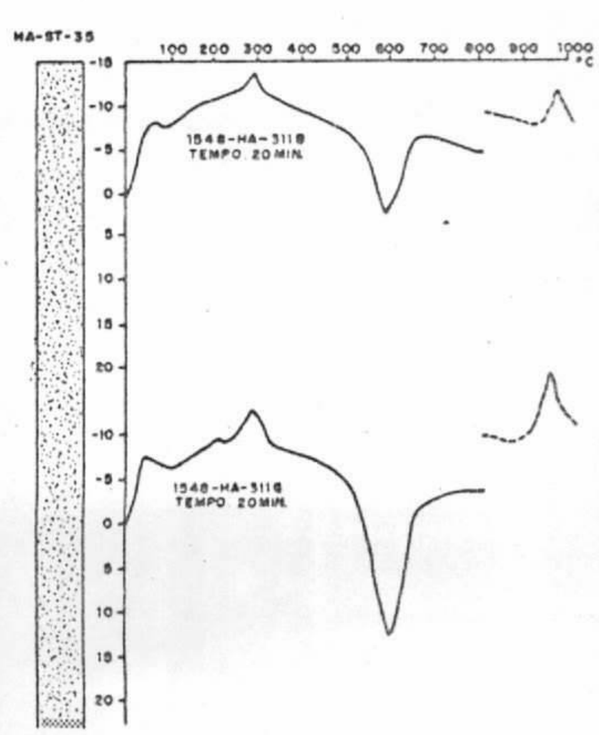
ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

DEPÓSITO Nº 33 ARGILA

GRAFICO 23




CONVENÇÕES

HA-ST-33 NÚMERO DO FURO DE TRADO

HA-309a NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (800° C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUCAO TUCURUÍ – CARAJÁS

## CÁLCULO DA RESERVA DE ARGILA

### ÁREA 01 – CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

QUADRO 3

| NÚMERO DO DEPÓSITO | CAMADA UTIL (m) | ÁREA DO DEPÓSITO ($m^2$) | V O L U M E ($m^3$) | R E S E R V A GEOLÓGICA (t) | CAPEAMENTO (m) | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 2,20 | 500.000 | 1.100.000 | 2.750.000 | 0,00 | |
| 12 | 2,10 | 180.000 | 378.000 | 945.000 | 0,00 | |
| 13 | 1,00 | 100.000 | 100.000 | 250.000 | 0,00 | |
| 33 | 2,70 | 300.000 | 810.000 | 2.025.000 | 0,00 | |
| | | | | | | Densidade da Argila - 2,5 |

Os depósitos detalhados na Etapa II foram os de números 09,10,11 e 16, situados no rio Tocantins; os de números 13,14,18 e 19, no rio Itacaiunas; número 15, no rio Sororó; o número 12 no igarapé Lago Vermelho; e, o de nº 17, ao lado da estrada PA-150. (Anexo II).

Depósito nº 09 -

Localiza-se à margem direita do rio Tocantins, 7,5km a jusante da cidade de Marabá na porção noroeste da Folha SB.22-X-D-I-4.

Trata-se de um depósito de grande extensão, constituído de argila amarelada, com nódulos de óxido de ferro.

Obtendo-se uma espessura média de 2,50m, a partir dos tres furos de trado realizados neste depósito ( Anexo XVIII), e com uma área de 500.000m$^2$ e densidade do material 2,5, foi calculada a reserva da ordem de 3.125.000 toneladas de argila (Quadro 47).

Conforme mostram os resultados analíticos expostos no Quadro nº 36 e Gráfico nº 24, esse material é de boa aplicação para emprego na cerâmica vermelha.

Depósito nº 10 - +

Fica à margem esquerda do rio Tocantins, 700 m a montante da cidade de Itupiranga, na porção central da Folha SB.22-X-D-I-1.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

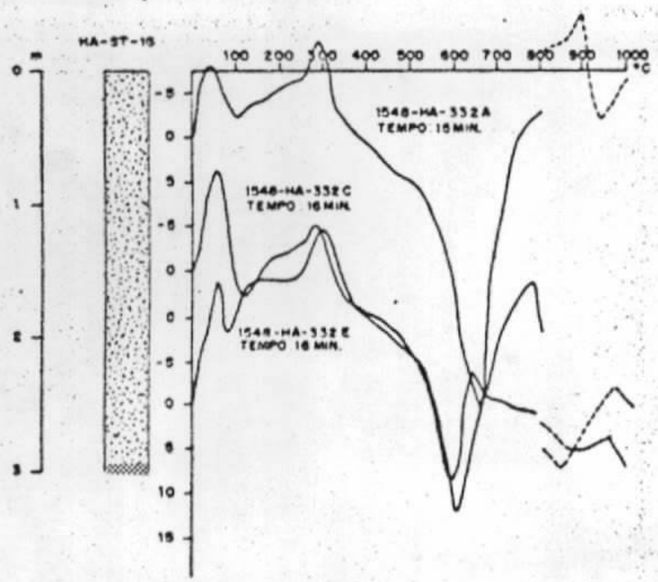
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

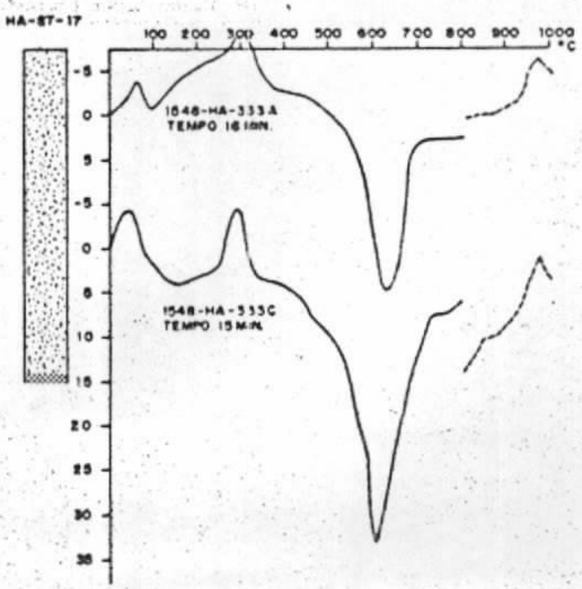
## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

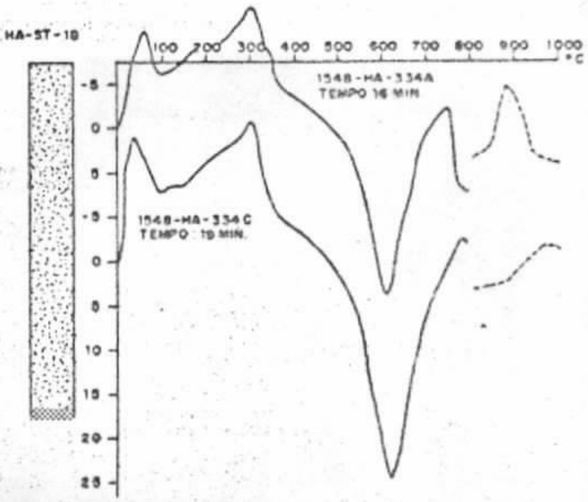
ÁREA 02 - MARABÁ

DEPÓSITO Nº 09 ARGILA

GRAFICO 24




CONVENÇÕES

HA-ST-16 NÚMERO DO FURO DE TRADO

HA-332a NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (800° C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## ANÁLISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

### DEPÓSITO Nº 09 – ÁREA 02 – MARABÁ

QUADRO 36

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) | | | | | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR | | | | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO | | | | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4# | 14# | 48# | 200# | <200# | | 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | |
| HA-ST-16 | 1548-HA-332A | 0,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 3,5 | 96,4 | Possivelmente montmorilonita e ilita | Cinza escuro | Laranja | Laranja | Marrom esc. | Cinza escuro | Marrom esc. | sim | 1.450°C | x | – | – | |
| | 1548-HA-332C | 1,50 | 0,0 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 99,1 | Possivelmente montmorilonita e ilita | Cast.claro | Laranja | Laranja | Marrom esc. | Cast.claro | Marrom esc. | sim | 1.450°C | x | – | – | |
| | 1548-HA-332E | 2,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 21,6 | 78,3 | Possivelmente montmorilonita e ilita | Castanho | Laranja | Laranja | Marrom esc. | Castanho | Marrom esc. | sim | 1.450°C | x | – | – | |
| HA-ST-17 | 1548-HA-333A | 0,50 | 0,0 | 0,1 | 1,2 | 1,8 | 96,9 | Possivelmente montmorilonita e ilita | Creme | Laranja | Castanho | Marrom esc. c/trinc.exp. | Creme | Marrom esc. c/trinca | sim | 1.450°C | x | x | – | |
| | 1548-HA-333C | 1,50 | 0,0 | 1,7 | 8,4 | 3,6 | 86,3 | Possivelmente montmorilonita e ilita | Cast.claro | Laranja | Cast.escuro | Cast.escuro | Cast.claro | Cast.escuro | não | – | x | – | – | |
| HA-ST-18 | 1548-HA-334A | 0,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 3,9 | 96,0 | Possivelmente montmorilonita e ilita | Castanho | Laranja | Castanho | Marrom esc. | Castanho | Marrom esc | sim | 1.450°C | x | x | – | |
| | 1548-HA-334C | 1,50 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 5,4 | 94,4 | Possivelmente montmorilonita e ilita | Creme | Laranja | Castanho | Marrom | Creme | Marrom | sim | 1.450°C | x | x | – | |

É um depósito de pequena extensão, constituído de argila marrom, apresentando nódulos de óxido de ferro (Foto 18).

A partir dos tres furos de trado realizados no local (Anexo XV), se obteve uma espessura média de 4,30m; como a área calculada foi de 90.000m$^2$ e a densidade do material é de 2,5, a reserva aproximada é de 967.500 toneladas de argila (Quadro 47).

Os resultados analíticos apresentados no Quadro nº 37 e Gráfico nº 25, mostram que esse material tem bom emprego na fabricação de cerâmica.

→ copiar 2

Foto 18 - Barranco de argila onde está sendo extraído matéria prima para o fabrico de telhas e tijolos, na cidade de Itupiranga - depósito nº 10.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

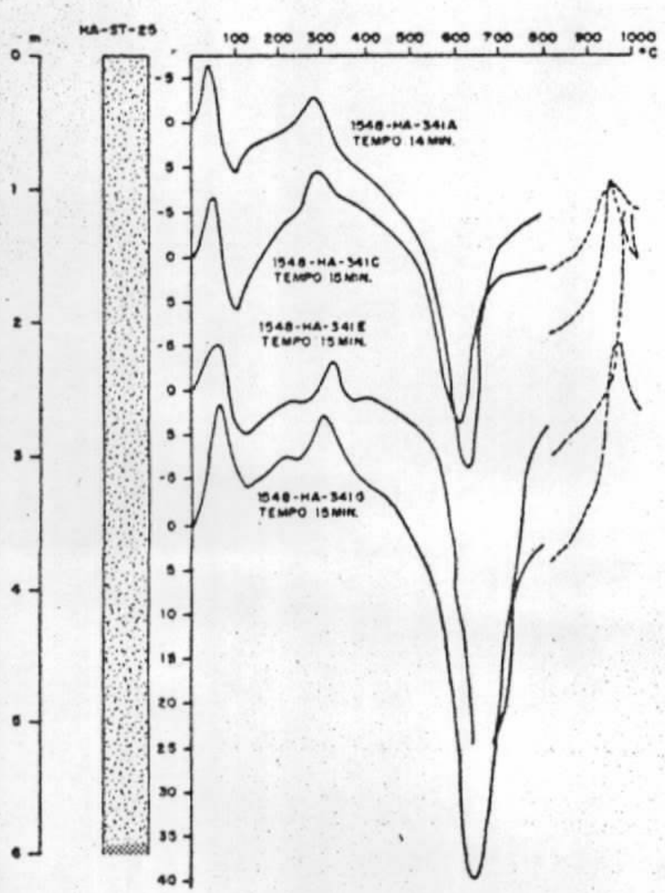
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

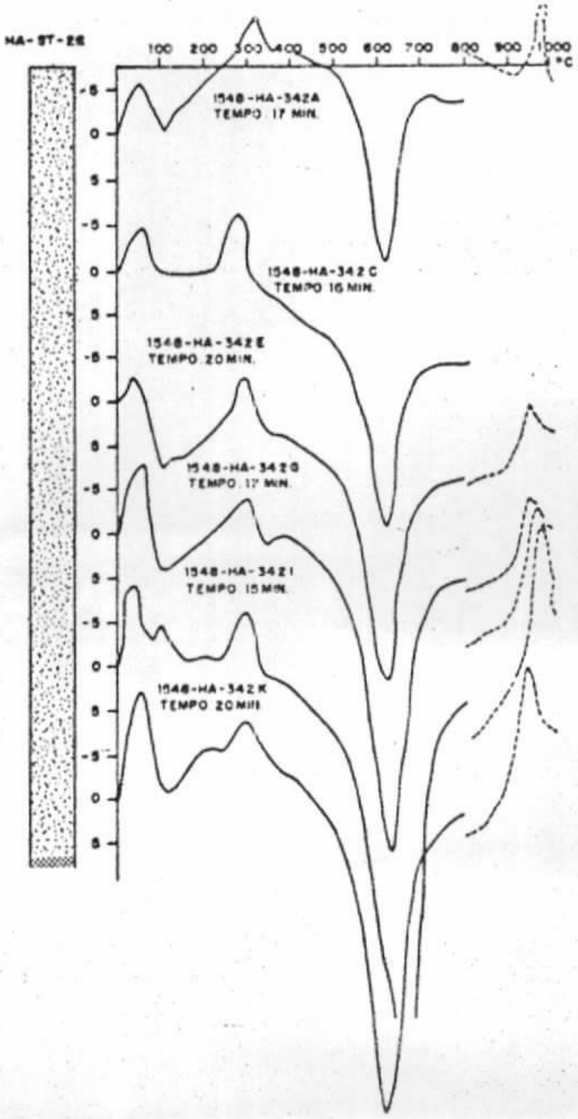
## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

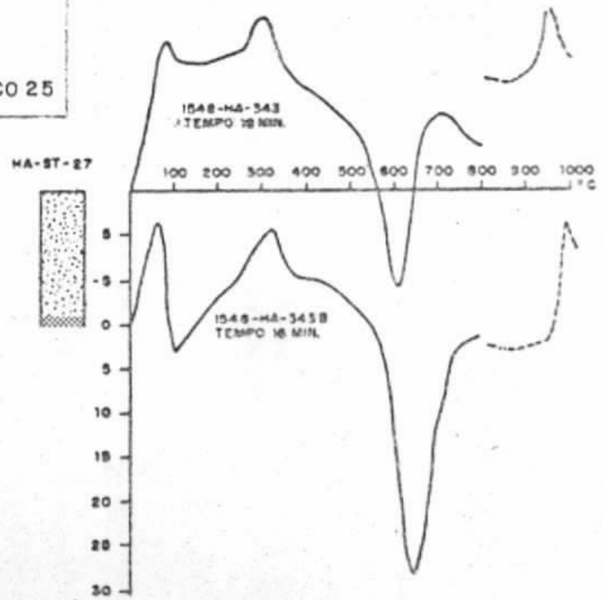
ÁREA 02 - MARABÁ

DEPÓSITO Nº 10 ARGILA

GRAFICO 25




CONVENÇÕES

HA-ST-25 NÚMERO DO FURO DE TRADO

HA-341a NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (800° C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS

ANÁLISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

DEPÓSITO Nº 10 - ÁREA 02 - MARABÁ

QUADRO 37

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) | | | | | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR | | | | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO | | | | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4# | 14# | 48# | 200# | <200# | | 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | |
| HA-ST-25 | 1548-HA-341A | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 99,9 | Caulinita | Creme | Rosa | Cast.escuro | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | – | – | |
| | 1548-HA-341C | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 25,7 | 73,9 | Possivelmente montmorilonita e ilita | Cinza | Laranja | Castanho | Castanho | Cinza | Castanho | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-341E | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 99,8 | Caulinita | Cinza claro | Laranja | Castanho | Castanho | Cinza claro | Castanho | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-341G | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 2,2 | 97,7 | Caulinita | Cinza claro | Laranja | Castanho | Castanho | Cinza claro | Castanho | não | – | x | x | x | |
| HA-ST-26 | 1548-HA-342A | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 98,8 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Castanho | Creme | Castanho | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-342C | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 99,4 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Marrom esc. | Creme | Marrom esc. | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-342E | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 99,7 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro c/trincas | Creme | Cast.escuro c/trincas | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-342G | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 99,8 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Marrom esc. c/trinc.exp. | Creme | Marrom esc. c/trincas | sim | 1.450°C | x | x | – | |
| | 1548-HA-342I | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 99,9 | Provavelmente caulinita | Cinza claro | Laranja cl. | Laranja | Marrom | Cinza claro | Marrom | não | – | – | – | x | |
| | 1548-HA-342K | 5,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 99,9 | Provavelmente caulinita | Cinza claro | Laranja | Castanho | Castanho | Cinza claro | Castanho | não | – | x | x | x | |
| HA-ST-27 | 1548-HA-343 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 3,5 | 95,2 | Caulinita | Cinza | Laranja | Castanho | Castanho | Cinza | Castanho | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-343B | 1,0 | 0,0 | 0,1 | 2,5 | 8,1 | 89,7 | Caulinita | Cinza | Laranja | Castanho | Castanho | Cinza | Castanho | não | – | x | x | x | |

Depósito nº 11

Localiza-se à margem esquerda do rio Tocantins, 600m a jusante da cidade de Itupiranga, na porção central da Folha SB.22-X-D-I-1.

Trata-se de um depósito de grande extensão, constituído de argila marrom clara.

Através dos tres furos de trado realizados neste depósito (Anexo XV), se obteve uma espessura média de 4,50m, sendo a área calculada de 300.000m$^2$, e a densidade do material de 2,5, temos uma reserva aproximada de 3.375.000 toneladas de argila (Quadro 47).

O material é de boa qualidade para emprego na cerâmica vermelha, conforme os resultados analíticos apresentados no Quadro nº 38 e Gráfico nº 26.

Depósito nº 12

Localiza-se próximo ao igarapé Lago Vermelho, a 7km da cidade de Itupiranga, a sudeste da Folha SB.22-X-D-I-1.

Trata-se de um depósito de grande extensão, constituído de argila marrom, com nódulos de óxido de ferro.

A partir dos quatro furos de trado realizados neste local (Anexo XV), se obteve uma espessura média de 4,10m; como a área calculada foi de 700.000 m$^2$, e a densidade do material 2,5, sua reserva é de 7.175.000 toneladas de argila (Quadro 47).

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

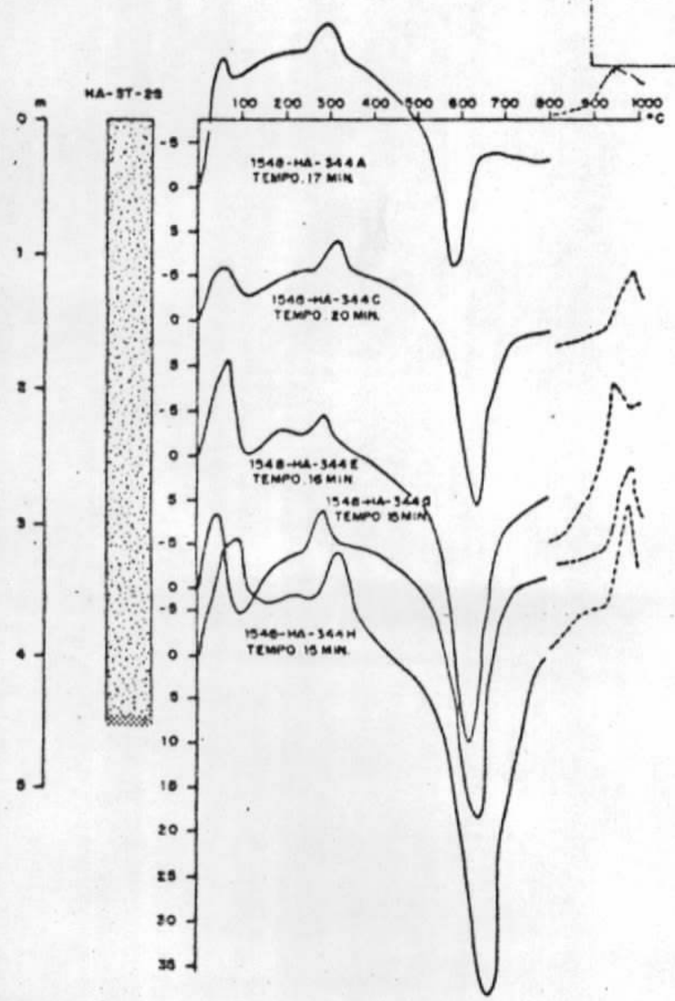
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

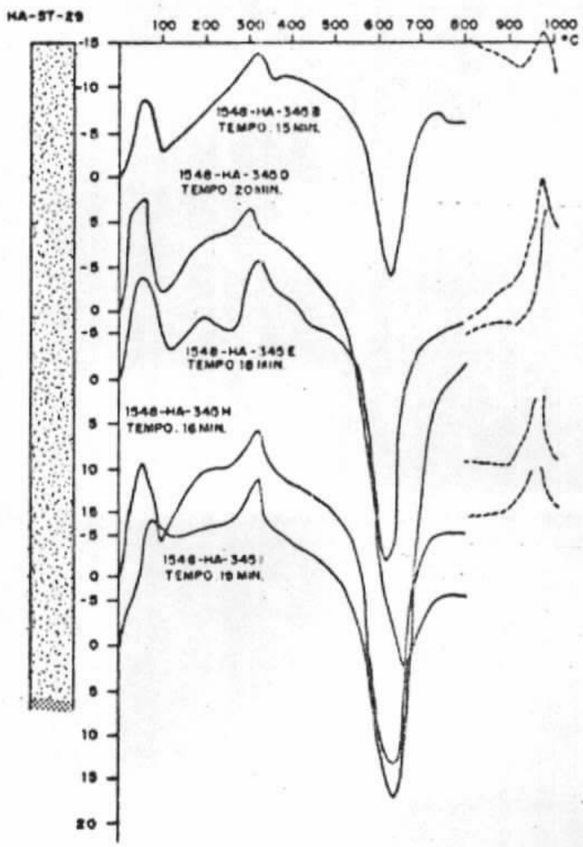
## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

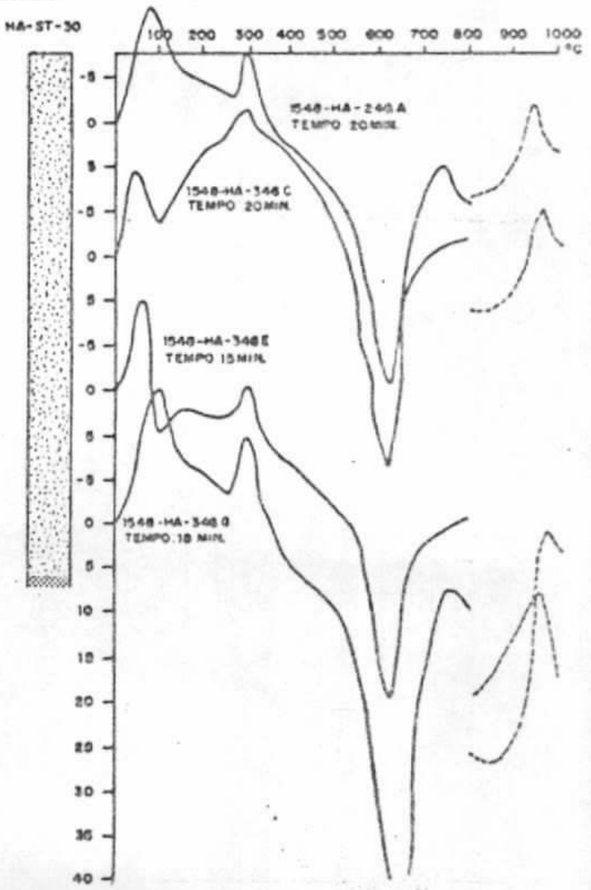
ÁREA 02 - MARABÁ

DEPÓSITO Nº 11 ARGILA

GRAFICO 26




CONVENÇÕES

HA-ST-28 NÚMERO DO FURO DE TRADO

HA-344a NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (500° C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS

ANÁLISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

DEPÓSITO Nº 11 – ÁREA 02 – MARABÁ

QUADRO 38

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) | | | | | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR | | | | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO | | | | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4# | 14# | 48# | 200# | <200# | | 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | |
| HA-ST-28 | 1548-HA-344A | 0,50 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 9,6 | 90,3 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-344C | 1,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,4 | 99,5 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Marrom esc. c/trinca exp. | Creme | Marrom esc. c/trinca | sim | 1.450°C | x | x | – | |
| | 1548-HA-344E | 2,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 99,6 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Marrom esc. c/trincas | Creme | Marrom esc. c/trincas | sim | 1.450°C | x | x | – | |
| | 1548-HA-344G | 3,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,2 | 96,8 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Marrom esc. | Creme | Marrom esc. | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-344H | 4,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 98,0 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Castanho | Creme | Castanho | sim | 1.450°C | x | x | – | |
| HA-ST-29 | 1548-HA-345B | 1,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 99,7 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Laranja | Castanho | Creme | Castanho | não | – | x | – | x | |
| | 1548-HA-345D | 2,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 99,8 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Marrom esc. | Creme | Marrom esc. | sim | 1.450°C | x | x | – | |
| | 1548-HA-345E | 2,50 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 99,4 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Marrom esc. | Creme | Marrom esc. | sim | 1.250°C 1.450°C | x | – | – | |
| | 1548-HA-345H | 4,00 | 0,0 | 0,1 | 0,4 | 0,5 | 99,0 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Castanho | Creme | Castanho | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-345I | 4,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 98,0 | Provavelmente caulinita | Cast.claro | Laranja | Laranja | Castanho | Cast.claro | Castanho | não | – | x | – | x | |
| HA-ST-30 | 1548-HA-346A | 0,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 3,6 | 96,3 | Provavelmente caulinita | Castanho | Laranja | Castanho | Castanho | Castanho | Castanho | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-346C | 1,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,1 | 97,9 | Provavelmente caulinita | Cinza claro | Laranja cl. | Castanho | Marrom esc. | Cinza claro | Marrom esc. | sim | 1.450°C | – | x | – | |
| | 1548-HA-346E | 2,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 98,8 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Castanho | Creme | Castanho | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-346G | 3,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 99,7 | Provavelmente caulinita | Cinza | Rosa | Amarelo | Cast.escuro | Cinza | Cast.escuro | sim | 1.450°C | x | – | – | |

Os resultados analíticos apresentados no Quadro nº 39 e Gráfico nº 27, mostram que se trata de material de boa qualidade para emprego na cerâmica.

Depósito nº 13 - 4

Encontra-se à margem esquerda do rio Itacaiunas, próximo à desembocadura do rio Sororó, a 8km da cidade de Marabá, na porção central da folha SB.22-X-D-I-4.

É um depósito de grande extensão, constituído de argila cinza escura.

Dos tres furos de trado realizado neste local (Anexo XVIII) foi obtido uma espessura média de 3,00; como a área calculada foi de 400.000m$^2$ e a densidade do material 2,5, sua reserva é da ordem de 3.000.000 toneladas de argila (Quadro 47).

Conforme mostram os resultados analíticos expostos no Quadro nº 40 e Gráfico nº 28, esse material é de boa qualidade para emprego em cerâmica vermelha.

Depósito nº 14 -

Fica à margem esquerda do rio Itacaiunas, em frente a desembocadura do rio Sororó, à 11 km da cidade de Marabá na porção central da Folha SB.22-X-D-I-4.

Trata-se de um depósito de tamanho médio, constituído de argila amarelada com nódulos de óxidos de ferro.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

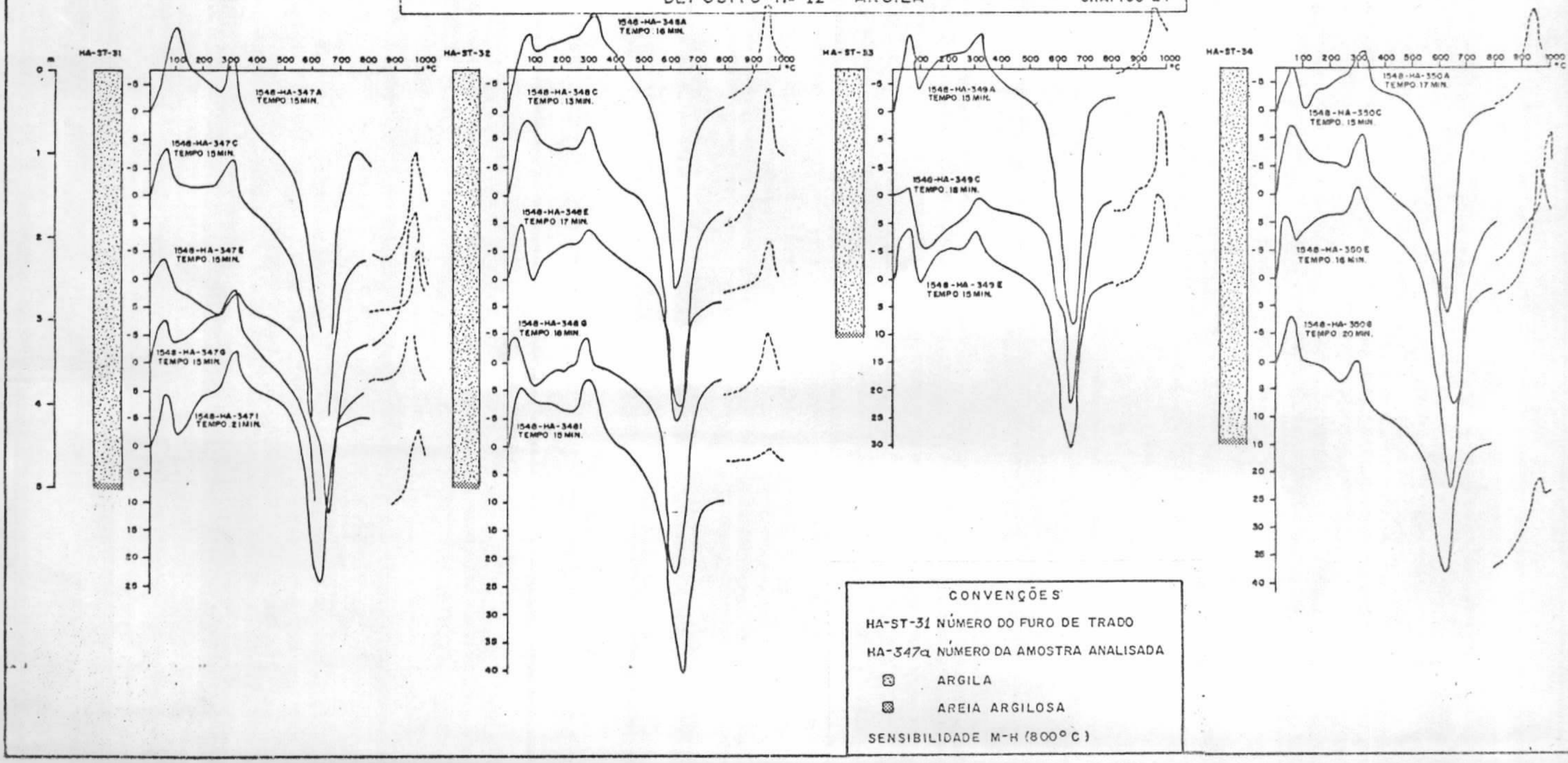
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

ÁREA 02 - MARABÁ

DEPÓSITO Nº 12 ARGILA

GRAFICO 27




CONVENÇÕES

HA-ST-31 NÚMERO DO FURO DE TRADO

HA-347a NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (800° C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS

ANÁLISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

DEPÓSITO Nº 12 – ÁREA 02 – MARABÁ

QUADRO 39

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) | | | | | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR | | | | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO | | | | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4# | 14# | 48# | 200# | <200# | | 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | |
| HA-ST-31 | 1548-HA-347A | 0,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 99,7 | Provavelmente caulinita | Creme | Rosa | Cast.escuro | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | – | – | |
| | 1548-HA-347C | 1,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 99,4 | Provavelmente caulinita | Cinza claro | Laranja | Castanho | Marrom esc. | Cinza claro | Marron esc. | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-347E | 2,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,4 | 99,5 | Provavelmente caulinita | Cinza | Laranja | Castanho | Castanho | Cinza | Castanho | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-347G | 3,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 1,1 | 98,8 | Provavelmente caulinita | Cinza claro | Laranja cl. | Castanho | Marrom esc. | Cinza claro | Marrom esc. | não | – | – | x | – | |
| | 1548-HA-347I | 4,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,1 | 85,9 | Provavelmente caulinita | Cinza | Laranja cl. | Castanho | Cast.escuro | Cinza | Cast.escuro | não | – | – | x | – | |
| HA-ST-32 | 1548-HA-348A | 0,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 99,9 | Provavelmente caulinita | Cinza | Laranja | Castanho | Castanho | Cinza | Castanho | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-348C | 1,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 99,9 | Provavelmente caulinita | Cinza claro | Rosa | Castanho | Castanho | Cinza claro | Castanho | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-348E | 2,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 99,8 | Provavelmente caulinita | Cinza claro | Rosa | Castanho | Castanho | Cinza claro | Castanho | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-348G | 3,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 99,8 | Provavelmente caulinita | Cinza claro | Laranja | Castanho | Castanho | Cinza claro | Castanho | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-348I | 4,50 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 99,6 | Provavelmente caulinita | Cinza | Laranja | Castanho c/trinca | Castanho | Cinza | Castanho | não | – | x | – | x | |
| HA-ST-33 | 1548-HA-349A | 0,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 99,9 | Provavelmente caulinita | Cinza claro | Laranja | Castanho | Marrom esc. | Cinza calro | Marrom esc. | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-349C | 1,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 99,8 | Provavelmente caulinita | Cinza claro | Rosa | Laranja | Castanho | Cinza claro | Castanho | não | – | x | – | x | |
| | 1548-HA-349E | 2,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 99,9 | Provavelmente caulinita | Cinza | Laranja cl. | Castanho | Castanho | Cinza | Castanho | não | – | – | x | x | |
| HA-ST-34 | 1548-HA-350A | 0,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 99,4 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-350C | 1,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 99,8 | Provavelmente caulinita | Cinza | Laranja | Castanho | Castanho | Cinza | Castanho | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-350E | 2,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,5 | 96,5 | Provavelmente caulinita | Cinza claro | Laranja cl. | Castanho | Marrom esc. | Cinza claro | Marrom esc. | não | – | – | x | – | |
| | 1548-HA-350G | 3,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,5 | 92,5 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Laranja | Castanho | Creme | Castanho | não | – | x | – | x | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

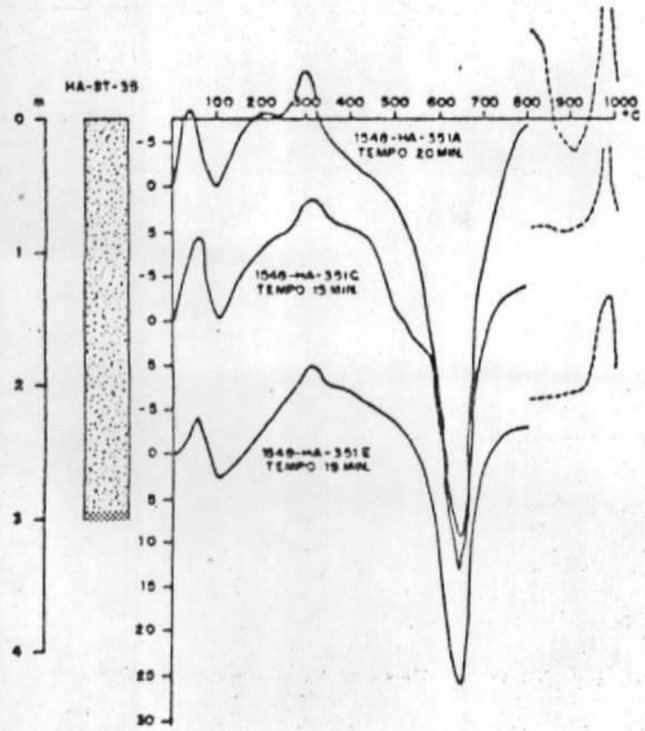
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

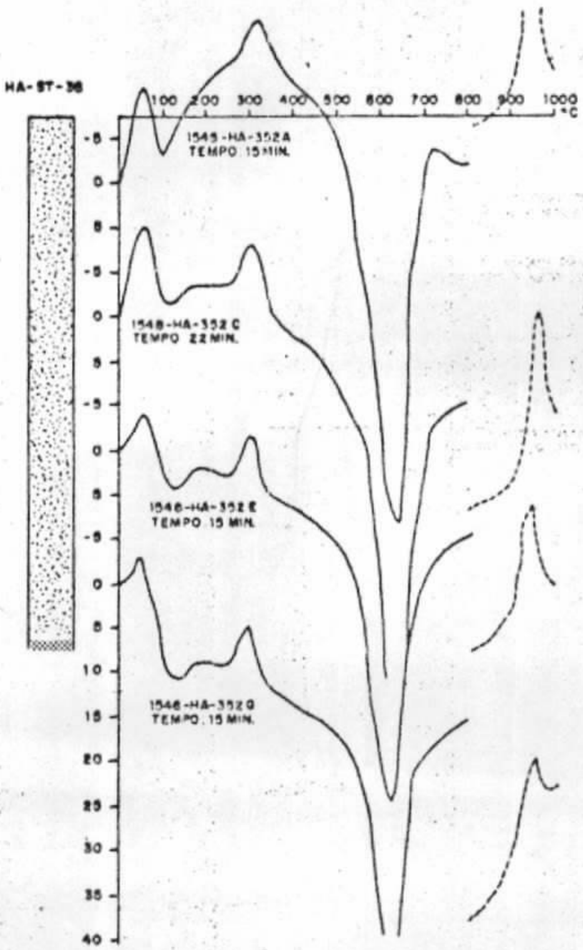
## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

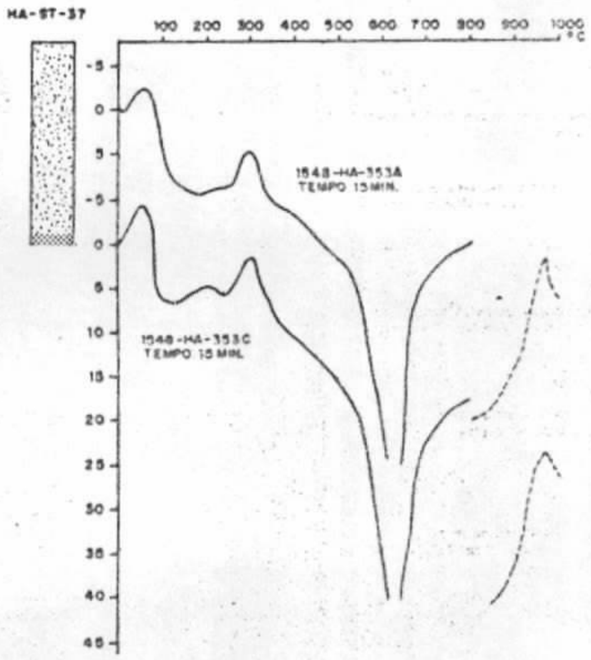
ÁREA 02 - MARABÁ

DEPÓSITO Nº 13 ARGILA

GRAFICO 28




CONVENÇÕES

HA-ST-35 NÚMERO DO FURO DE TRADO

HA-351a NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (800° C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS

ANÁLISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

Depósito nº 13 – Área 02 – MARABÁ

QUADRO 40

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) | | | | | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR | | | | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO | | | | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4# | 14# | 48# | 200# | <200# | | 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | |
| HA-ST-35 | 1548-HA-351A | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,5 | 85,5 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-351C | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 13,0 | 87,0 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Castanho | Creme | Castanho | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-351E | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 6,5 | 93,4 | Provavelmente caulinita | Cinza | Laranja | Castanho | Castanho | Cinza | Castanho | não | – | x | x | x | |
| HA-ST-36 | 1548-HA-352A | 0,5 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 99,6 | Provavelmente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Castanho | Creme | Castanho | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-352C | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 99,7 | Provavelmente caulinita | Cinza claro | Laranja | Lar.escuro | Marrom esc. | Cinza claro | Marrom esc. | sim | 1.450°C | x | – | – | |
| | 1548-HA-352E | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 99,7 | Provavelmente caulinita | Cinza claro | Laranja | Laranja | Marrom esc. | Cinza claro | Marrom esc. | sim | 1.450°C | x | – | – | |
| | 1548-HA-352G | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,3 | 99,4 | Provavelmente caulinita | Creme claro | Laranja | Laranja | Marrom | Creme claro | Marrom | não | – | x | – | x | |
| HA-ST-37 | 1548-HA-353A | 0,5 | 0,0 | 0,2 | 1,1 | 3,0 | 95,7 | Provavelmente caulinita | Cinza | Laranja | Castanho | Marrom c/trincas | Cinza | Marrom c/trinca | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-353C | 1,5 | 0,0 | 2,2 | 8,3 | 4,1 | 87,3 | Provavelmente caulinita | Cinza claro | Laranja | Laranja | Castanho | Cinza claro | Castanho | não | – | x | – | x | |

Com uma espessura média de 2,70 m obtida, a partir dos tres furos de trado, realizados neste local (Anexo XVII), e, com uma área de 200.000m$^2$, e densidade do material 2,5 foi calculada uma reserva para este depósito da ordem de 1.350.000 toneladas de argila (Quadro 47).

Os resultados analíticos apresentados no Quadro nº 41 e Gráfico nº 29, demonstram que se trata de material de boa qualidade para o emprego na cerâmica.

Depósito nº 15 -

Localiza-se no rio Sororó, a 14km da cidade de Marabá, a sul da Folha SB.22-X-D-I-4.

Trata-se de um pequeno depósito de argila amarela, no qual, através de um furo de trado (Anexo XVII), foi encontrado 2,50m de espessura. Como a área calculada foi de 5.000 m$^2$ e a densidade do material é de 2,5, temos uma reserva aproximada de 31.250 toneladas de argila (Quadro 47).

Conforme mostram o Quadro nº 42 e o Gráfico nº 30, esse material é de boa qualidade para o emprego na cerâmica.

Depósito nº 16 -

Pertence à margem esquerda do rio Tocantins, na vila de São Félix do Tocantins, a nordeste da Folha SB. 22-X-D-I-4.

Trata-se de um depósito de grande extensão, cons

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

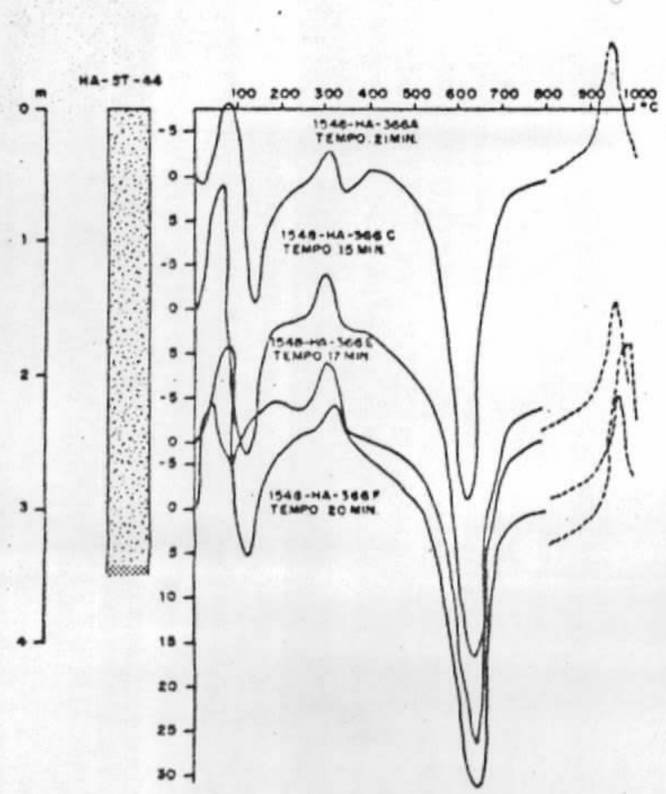
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

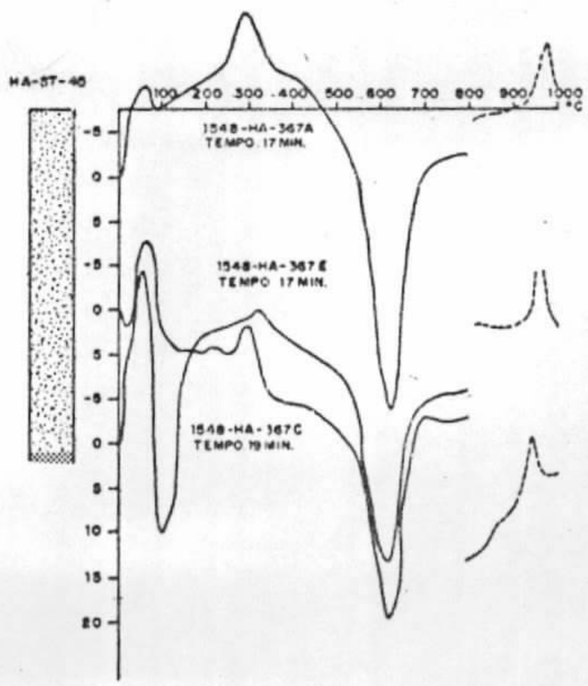
## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

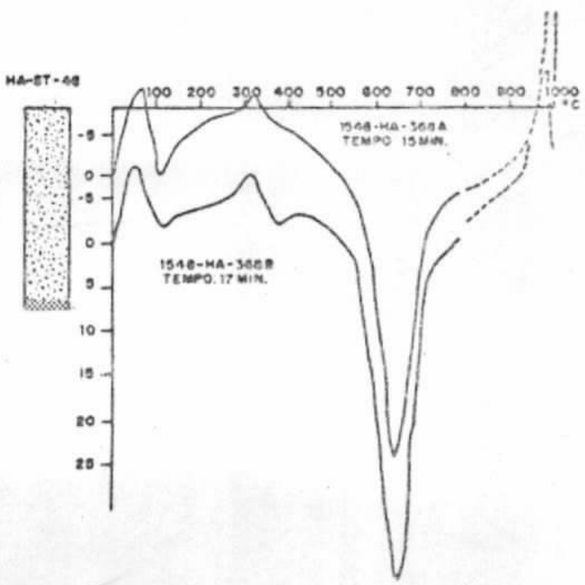
ÁREA 02 - MARABÁ

DEPÓSITO Nº 14 ARGILA

GRAFICO 29




CONVENÇÕES

HA-ST-44 NÚMERO DO FURO DE TRADO

HA-366a NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (800° C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS

## ÁNALISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

Depósito nº 14 - Área 02 - MARABÁ

QUADRO 41

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) | | | | | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR | | | | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO | | | | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4# | 14# | 48# | 200# | <200# | | 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | |
| HA-ST-44 | 1548-HA-366A | 0,5 | 0,0 | 2,0 | 1,4 | 2,0 | 95,6 | Provavelmente caulinita, contendo óxidos hidratados de Fe e Al. | Rosa | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Rosa | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-366C | 1,5 | 0,0 | 0,2 | 0,9 | 1,2 | 97,7 | Principalmente caulin. e possivelm.montmoril. | Cinza claro | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Cinza claro | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-366E | 2,5 | 0,0 | 1,5 | 1,5 | 3,5 | 93,5 | Principalmente caulin. e possivelm.montmoril. | Cinza claro | Laranja | Castanho | Marrom esc. | Cinza claro | Marrom esc. | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-366F | 3,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 1,2 | 98,4 | Principalmente caulin. e possivelm.montmoril. | Creme | Laranja | Laranja | Castanho | Creme | Castanho | não | – | x | – | x | |
| HA-ST-45 | 1548-HA-367A | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 90,0 | Principalmente caulin. e possivelm.montmoril. | Creme | Laranja | Castanho | Marrom esc. | Creme | Marrom esc. | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-367C | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 2,2 | 97,7 | Provavelmente caulinita , contendo óxidos hidratados de Fe e Al. | Amarela | Laranja | Castanho | Marrom esc. | Amarela | Marrom esc. | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-367E | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16,2 | 83,8 | Principalmente caulinita e possivelm.montmoril. | Amarela | Laranja | Cast.escuro | Marrom esc. | Amarela | Marrom esc. | não | – | x | – | – | |
| HA-ST-46 | 1548-HA-368A | 0,5 | 0,4 | 0,9 | 3,5 | 3,4 | 91,8 | Principalmente caulinita e possivelm.montmoril. | Creme | Laranja | Cast.escuro | Marrom | Creme | Marrom | não | – | x | – | x | |
| | 1548-HA-368B | 1,0 | 0,0 | 1,5 | 16,1 | 9,6 | 72,8 | Principalmente caulinita e possivelm.montmoril. | Creme | Laranja | Castanho | Marrom esc. | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

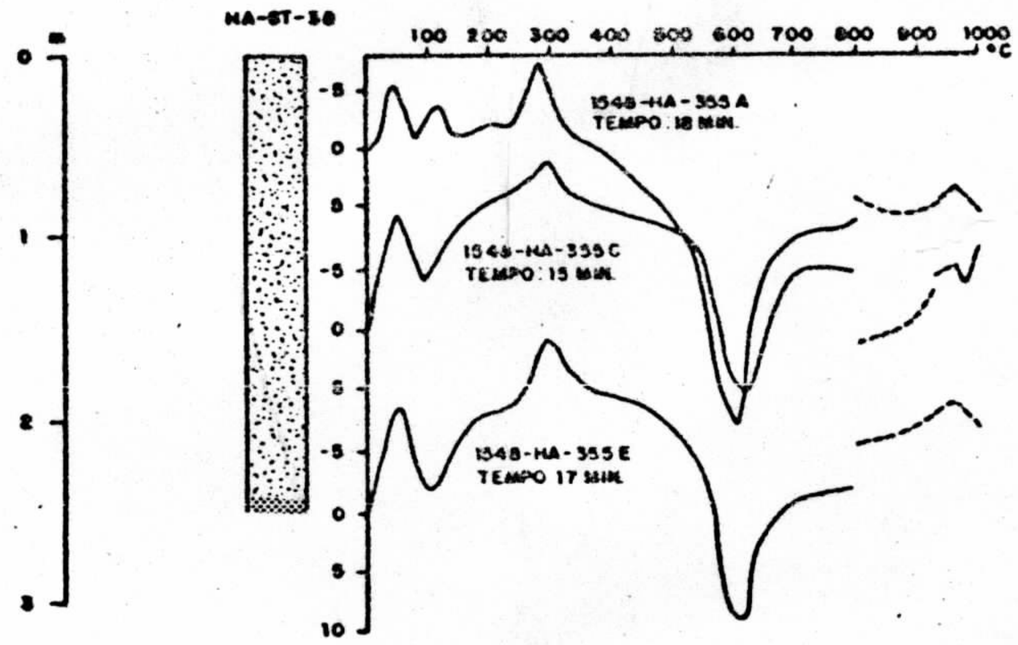
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

ÁREA 02 - MARABÁ

DEPÓSITO Nº 15 ARGILA

GRAFICO 30




CONVENÇÕES

HA-ST-38 NÚMERO DO FURO DE TRADO

HA-355a NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (800° C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ–CARAJÁS

## ÁNALISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

-Depósito nº 15 - Área 02 - MARABÁ

QUADRO 42

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) | | | | | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR | | | | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO | | | | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4# | 14# | 48# | 200# | <200# | | 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | |
| HA-ST-38 | 1548-HA-355A | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 5,8 | 94,1 | Provavelmente caulinita, montmorilon. e ilita | Cinza | Laranja | Cast. escuro | Cast. escuro | Cinza | Cast. escuro | não | – | x | – | – | |
| | 1548-HA-355C | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 7,5 | 92.2 | Provavelmente caulinita, montmorilon. e ilita | Cinza claro | Laranja cl. | Cinza esc. | Marrom esc. | Cinza claro | Marrom esc. | não | – | – | – | – | |
| | 1548-HA-355E | 2,5 | 0,0 | 0,3 | 0,3 | 8,3 | 91,1 | Provavelmente caulinita, montmorilon. e ilita | Cinza | Laranja | Laranja | Castanho | Cinza | Castanho | não | – | x | x | x | |

tituído de argila marrom, com nódulos de óxido de ferro.

A partir dos tres furos de trado realizados neste depósito (Anexo XVII), se obteve uma espessura média de 3,70; como a área calculada foi de 500.000m$^2$, e a densidade do material 2,5, sua reserva é de 4.625.000 toneladas de argila (Quadro 47).

Os resultados analíticos exposto no Quadro nº 43 e Gráfico nº 31, indicam que se trata de material de boa qualidade para emprego na cerâmica.

Depósito nº 17 -

Localiza-se em um corte da estrada PA-150, cerca de 20km da cidade de Marabá, a sul da Folha SB.22-X-D-I-4.

É um pequeno depósito de argila esbranquiçada (Anexo XVII) exposto em um corte da estrada (Foto 19).

Obtendo-se 1,50m de espessura média, aplicada a uma área de 5,000m$^2$ e densidade do material de 2,5, foi calculado uma reserva da ordem de 18.750 toneladas de argila (Quadro 47).

Com base nos resultados analíticos apresentados no Quadro nº 44 e Gráfico nº 32, tem-se um bom material para o seu emprego em cerâmica vermelha.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

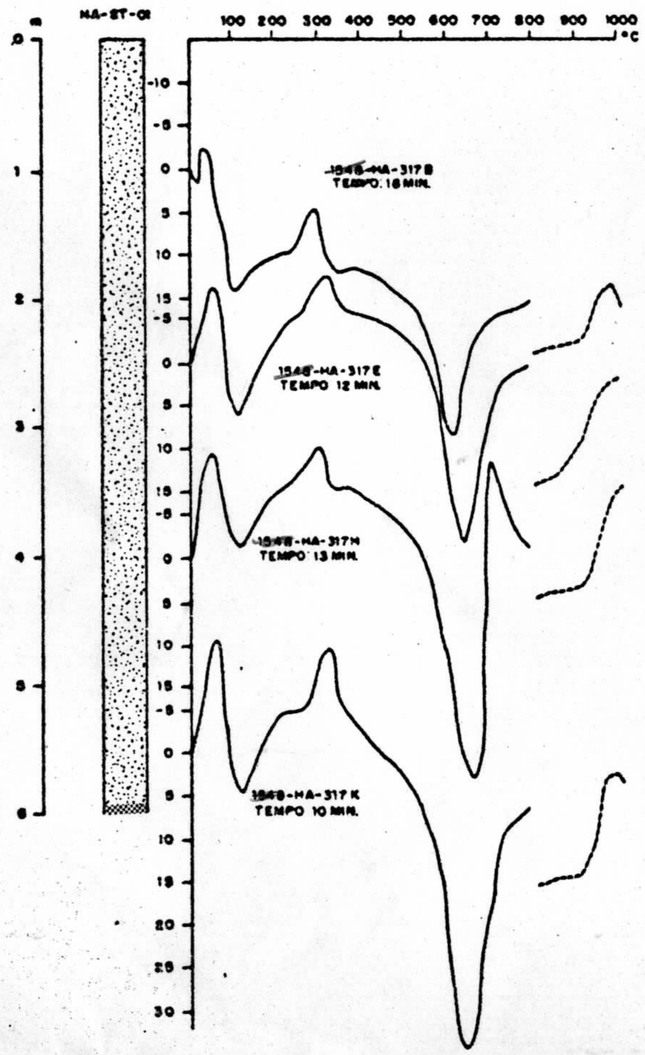
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

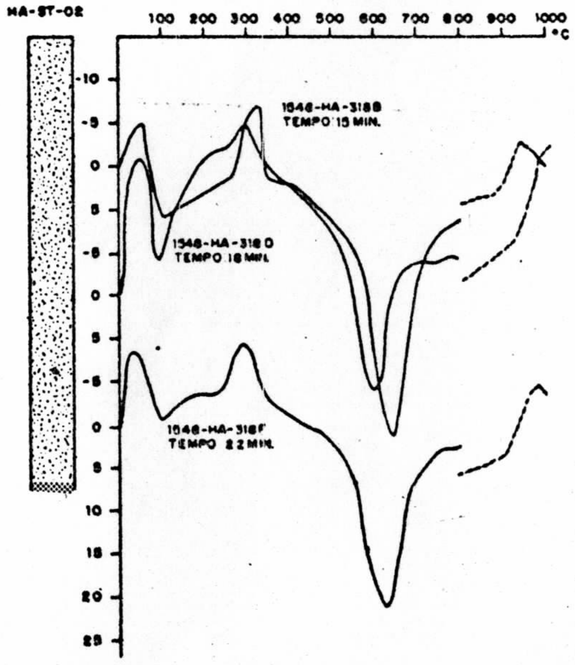
## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

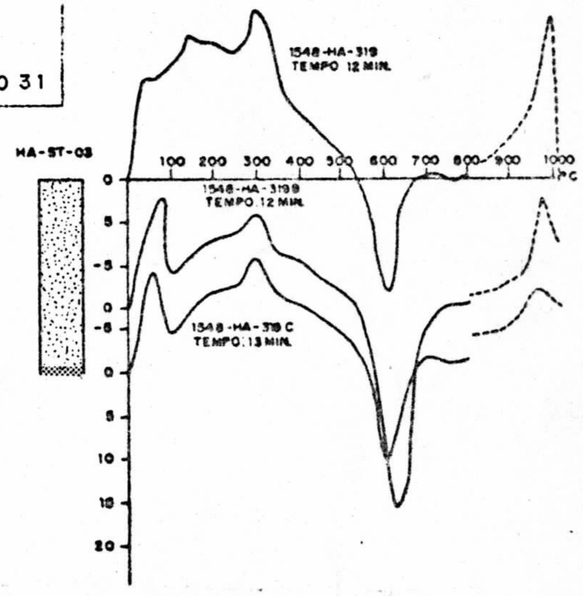
ÁREA 02 - MARABÁ

DEPÓSITO Nº 16 ARGILA

GRAFICO 31




CONVENÇÕES

HA-ST-01 NÚMERO DO FURO DE TRADO

HA-317b NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (800° C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ–CARAJÁS

## ANÁLISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

Depósito nº 16 – Área 02 – MARABÁ

QUADRO 43

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) | | | | | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR | | | | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO | | | | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4# | 14# | 48# | 200# | <200# | | 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | |
| HA-ST-01 | 1548-HA-317B | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 99,7 | Montmorilonita e possivelmente ilita | Creme | Laranja | Castanho | Marrom esc. | Creme | Marrom esc. | sim | 1.450°C | x | x | – | |
| | 1548-HA-317E | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 99,7 | Montmorilonita e possivelmente ilita | Creme | Laranja | Castanho | Marrom esc. | Creme | Marrom esc. | sim | 1.450°C | x | x | – | |
| | 1548-HA-317H | 4,0 | 0,0 | 0,1 | 0,5 | 0,4 | 99,0 | Montmorilonita e possivelmente ilita | Cinza esc. | Laranja | Castanho | Marrom | Cinza claro | Marrom | sim | 1.250°C 1.450°C | x | – | – | |
| | 1548-HA-317K | 5,5 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 2,8 | 96,8 | Montmorilonita e possivelmente ilita | Cinza esc. | Laranja | Laranja c/trincas | Cast.escuro | Cinza esc. | Cast.escuro | sim | 1.450°C | x | – | – | |
| HA-ST-02 | 1548-HA-318B | 1,5 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 99,7 | Montmorilonita e possivelmente ilita | Laranja | Laranja | Castanho | Castanho | Laranja | Castanho | sim | 1.450°C | x | x | – | |
| | 1548-HA-318D | 2,5 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 24,2 | 75,4 | Montmorilonita e possivelmente ilita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-318F | 3,5 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 9,4 | 90,2 | Montmorilonita e possivelmente ilita | Cinza | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Cinza | Cast.escuro | sim | 1.450°C | x | x | – | |
| HA-ST-03 | 1548-HA-319 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 16,8 | 54,1 | 28,7 | Possivelmente montmorilonita e caulinita | Cinza esc. | Laranja | Lar. claro | Laranja | Cinza | Laranja | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-319B | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 99,8 | Possivelmente montmorilonita e caulinita | Cinza | Laranja | Castanho | Marrom | Cinza | Marrom | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-319C | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 40,7 | 58,7 | Possivelmente montmorilonita e caulinita | Cinza esc. | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Cinza esc. | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

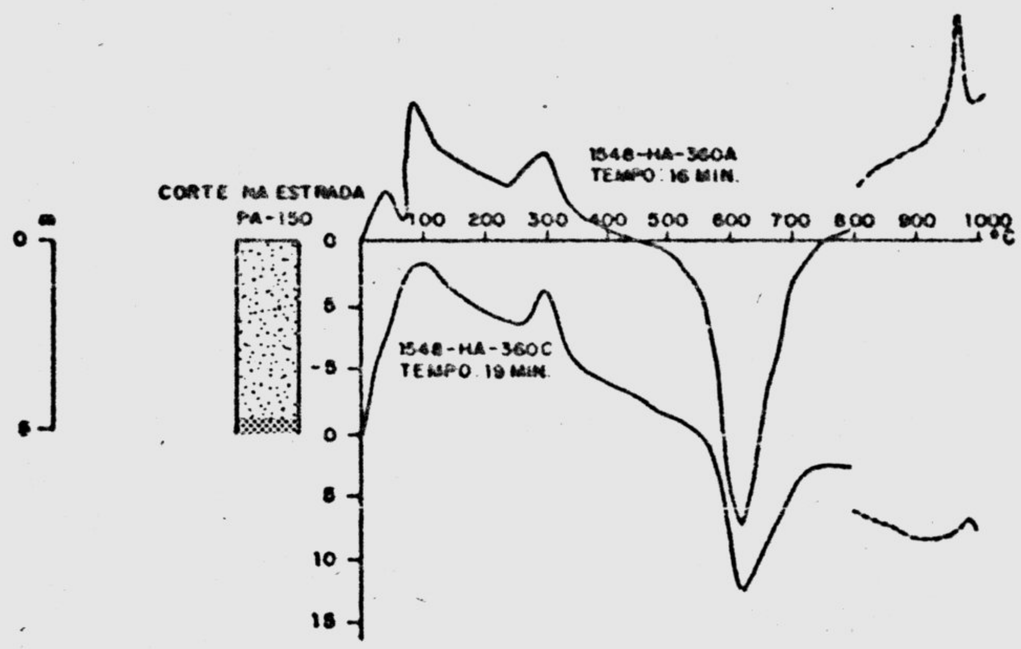
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

ÁREA 02 - MARABÁ

DEPÓSITO Nº 17 ARGILA

GRAFICO 32




CONVENÇÕES

HA-360c NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (800° C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS

## ANÁLISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

Depósito nº 17 – Área 02 – MARABÁ

QUADRO 44

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) | | | | | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR | | | | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO | | | | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4# | 14# | 46# | 200# | <200# | | 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | |
| | 1548-HA-360A | 1,0 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 1,6 | 98,2 | Caulinita | Branco | Laranja | Cast.claro | Marrom | Branco | Marrom | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-360C | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 99,7 | Provavelmente caulinita e possivelmente ilita | Amarelo cl. | Laranja | Laranja cl. | Castanho | Amarelo cl. | Castanho | não | – | x | x | x | |

Foto 19 -Afloramento de argila, de coloração clara, em corte da estrada PA-150, km 20-depósito nº 17.

Depósito nº 18 -

Encontra-se à margem direita do rio Itacaiunas, ao lado da cidade de Marabá na porção central da Folha SB. 22-X-D-I-4.

Trata-se de um depósito de grande extensão constituído de argila cinza escura, com nódulos de óxido de ferro. Atualmente, este material está sendo usado no fabrico de telhas e tijolos, em olarias simples e sem técnicas sofisticadas, porém a sua produção chega a suprir o mercado local (Foto 20)

A partir dos quatros furos de trado realizados neste depósito (Anexo XVII), se obteve uma espessura média de 6,10m, como a área calculada foi de 500.000 $m^2$ e a densidade do material 2,5 foi estimado uma reserva de 7.625.000 toneladas de argilas (Quadro 47).

Conforme mostram os resultados analíticos, apresentados no Quadro nº 45 e Gráfico nº 33, o material apresenta boa qualidade para emprego na cerâmica.

Foto 20-Trabalho de uma olaria
no fabrico de telhas e tijolos.
Depósito nº 18, na cidade de Marabá.

Depósito nº 19 -

Localiza-se à margem esquerda do rio Itacaiunas, próximo a desembocadura deste no rio Tocantins, encontra-se na porção central da Folha SB.22-X-D-I-4.

É um dos maiores depósitos estudados nesta área constituídos de argila cinza escura, com nódulos de óxido de ferro. Atualmente esse material está sendo utilizado na confecção de telhas e tijolos.

Através dos quatro furos de trado realizados neste depósito (Anexo XVII), foi encontrado uma espessura mé

dia de 5,10m; que aplicado a uma área de 1.100.000m$^2$ e densidade do material de 2,5, se obteve uma reserva de 14.025.000 toneladas de argila (Quadro 47).

Os resultados analíticos expostos no Quadro nº 46 e no Gráfico nº 34, demonstram tratar-se de ótimo material para emprego em cerâmica.

### 7.1.2.3 - Área 04 - Itacaiunas

Apesar de se constituir num dos materiais de grande distribuição na Amazônia, as argilas ocorrentes nesta área, poucas vezes formam bons depósitos. Dentre estes, os mais importantes, foram estudados, destacando-se dois ao longo do rio Itacaiunas, um no rio Parauapebas e outro ao longo do rio Sororó. Todos fazem parte das faixas alongadas, do Quaternário Holoceno, que acompanham essas drenagens (Anexo IV).

Depósito nº 01 -

Localiza-se à margem direita do rio Parauapebas, 1km a montante da sua foz; na porção noroeste da Folha SA.22-X-C-VI-2.

Trata-se de um depósito aluvionar de forma alongada, margeando o rio, constituído de argila amarela a esbranquiçada. Na superfície, apresenta argila ressequida, às vezes dura, contendo restos de matéria orgânica, passando também a argila amarelada e esbranquiçada, às vezes plástica em profundidade, coberto por uma vegetação típica de áreas sujeitas à inundações, em época chuvosa.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

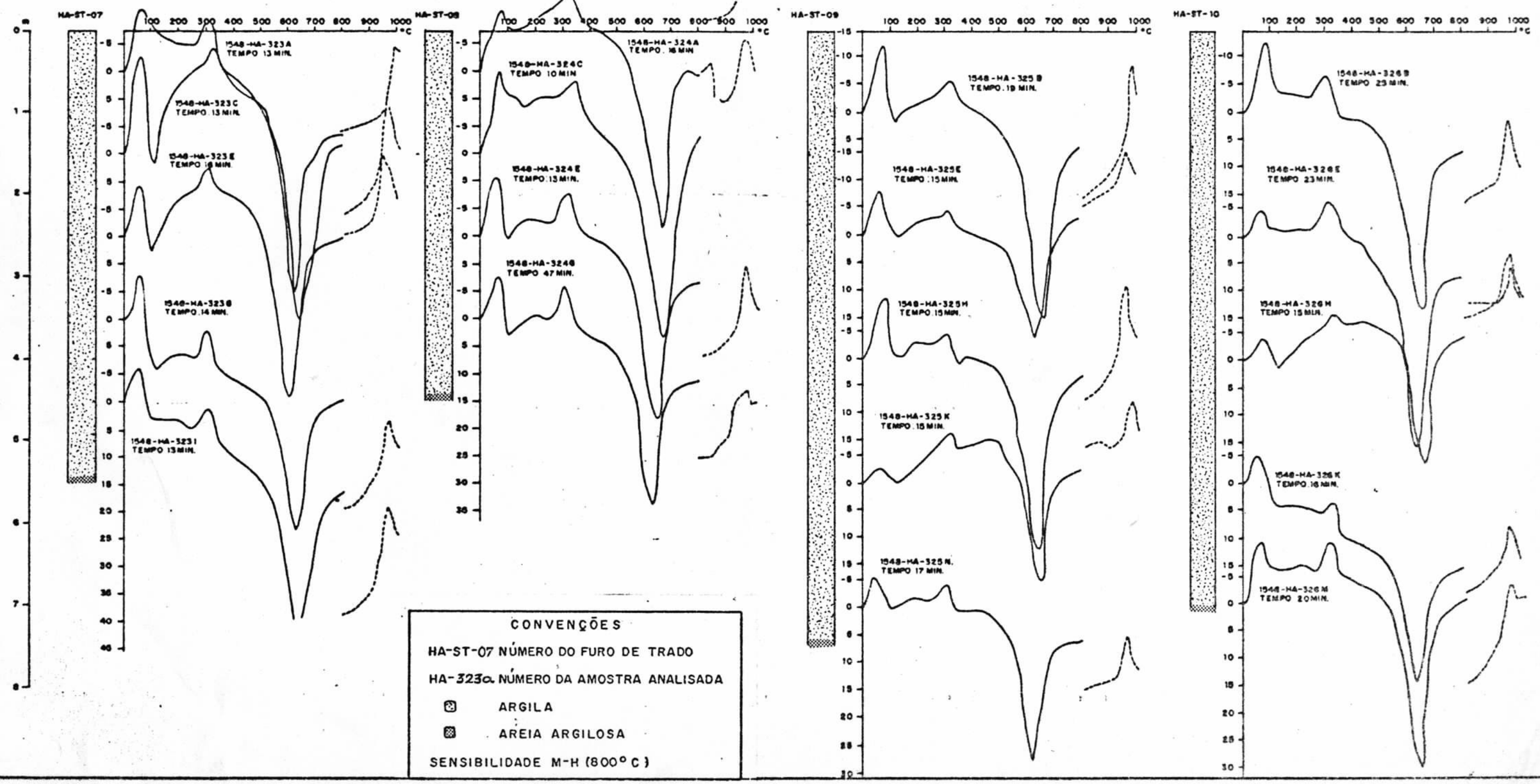
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

ÁREA 02 - MARABÁ

DEPÓSITO Nº 18 ARGILA

GRAFICO 33




CONVENÇÕES

HA-ST-07 NÚMERO DO FURO DE TRADO

HA-323a NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (800° C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

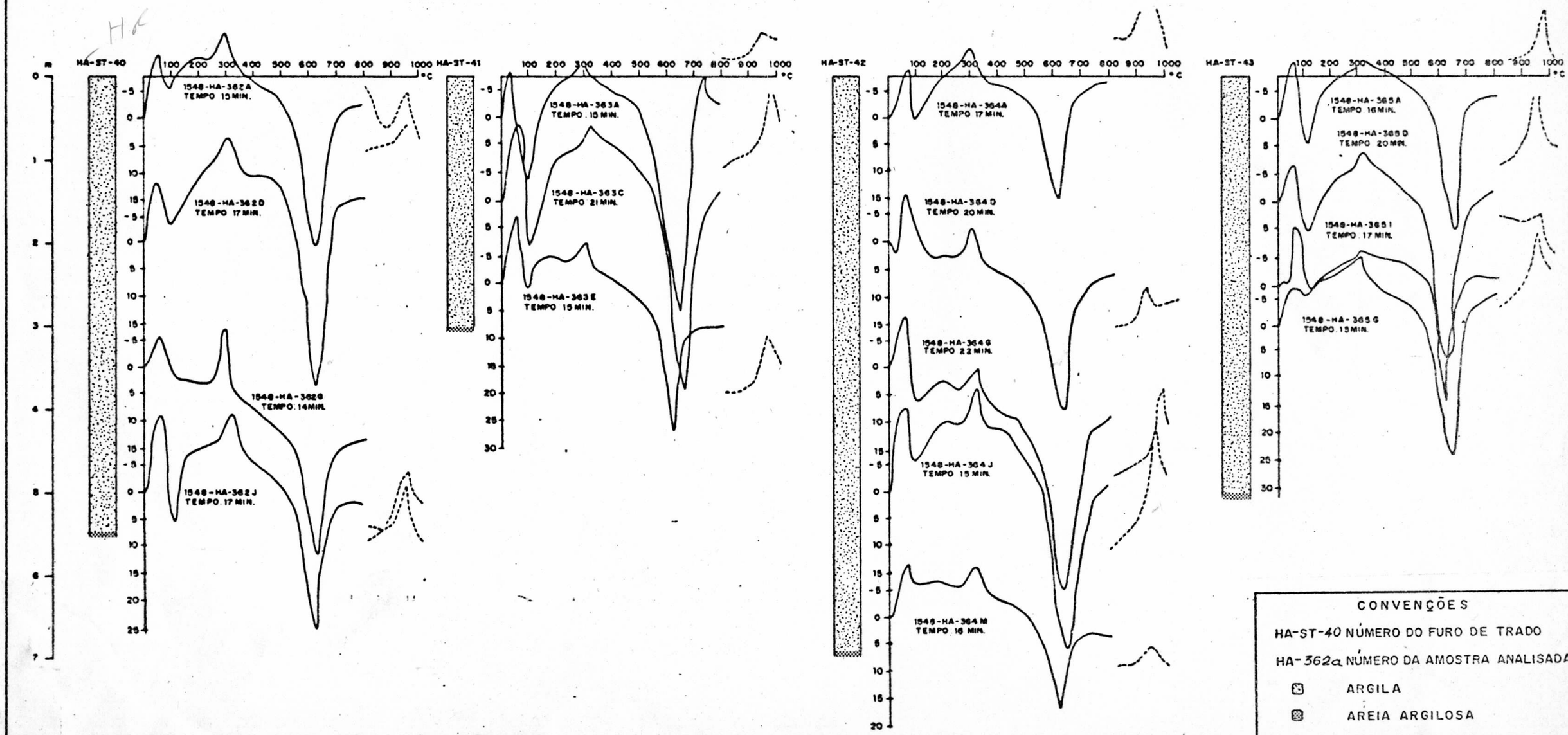
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

ÁREA 02 - MARABÁ

DEPÓSITO Nº 19 ARGILA

GRAFICO 34




CONVENÇÕES

HA-ST-40 NÚMERO DO FURO DE TRADO

HA-362a NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (800° C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ–CARAJÁS

ANÁLISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

Depósito nº 18 - Área 02 - MARABÁ

QUADRO 45

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) | | | | | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR | | | | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO | | | | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4# | 14# | 48# | 200# | <200# | | 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | |
| HA-ST-07 | 1548-HA-323A | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 99,5 | Caulinita e possivelmente ilita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | – | – | – | |
| | 1548-HA-323C | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 99,9 | Caulinita e possivelmente ilita | Creme claro | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme claro | Cast.escuro | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-323E | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 99,8 | Caulinita e possivelmente ilita | Creme | Laranja | Castanho | Marrom | Creme | Marrom | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-323G | 3,5 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 99,6 | Caulinita e possivelmente ilita | Creme | Laranja | Castanho | Marrom | Creme | Marrom | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-323I | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,2 | 99,5 | Caulinita e possivelmente ilita | Creme | Laranja | Laranja esc. | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | – | – | |
| HA-ST-08 | 1548-HA-324A | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 99,8 | Principalnente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-324C | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 99,6 | Provavelmente caulinita e montmorilonita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-324E | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 99,8 | Principalnente caulinita | Creme | Laranja | Castanho c/trincas | Cast.escuro c/trincas | Creme | Cast.escuro c/trincas | não | – | x | – | – | |
| | 1548-HA-324G | 3,5 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,6 | 99,0 | Provavelmente caulinita e montmorilonita | Creme | Laranja | Castanho | Marrom esc. | Creme | Marrom esc. | sim | 1.450°C | x | x | – | |
| HA-ST-09 | 1548-HA-325B | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 99,6 | Principalnente caulinita | Creme | Laranja cl. | Castanho | Marrom esc. | Creme | Marrom esc. | não | – | – | x | – | |
| | 1548-HA-325E | 2,5 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 99,4 | Principalmente caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Castanho | Creme | Castanho | sim | 1.450°C | x | x | – | |
| | 1548-HA-325H | 4,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 99,4 | Principalmente caulin. e possivelm. ilita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro. | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-325K | 5,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 99,8 | Principalmente caulin. e possivelm. ilita | Castanho | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Cast.claro | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-325N | 7,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 5,0 | 94,9 | Principalmente caulin. e possivelm. ilita | Castanho | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Cast.claro | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| HA-ST-10 | 1548-HA-326B | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 1,2 | 98,7 | Principalmente caulin. e possivelm. ilita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-326E | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 99,7 | Principalmante caulin. e possivelm. ilita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-326H | 4,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 1,0 | 98,9 | Principalmente caulin. e possivelm. ilita | Creme | Laranja | Laranja | Castanho | Creme | Castanho | não | – | x | – | x | |
| | 1548-HA-326K | 5,5 | 0,0 | 0,3 | 1,0 | 0,9 | 97,8 | Principalmente caulin. e possivelm. ilita | Creme | Laranja | Marrom | Marrom esc. | Creme | Marrom esc. | não | – | x | – | – | |
| | 1548-HA-326M | 6,5 | 0,0 | 0,1 | 0,7 | 3,0 | 96,2 | Principalmente caulin. e possivelm. ilita | Creme | Laranja | Castanho | Marrom | Creme | Marrom | não | – | x | x | x | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS

ANÁLISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

Depósito nº 19 – Área 02 – MARABÁ

QUADRO 46

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) | | | | | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR | | | | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO | | | | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4# | 14# | 48# | 200# | <200# | | 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | |
| HA-ST-40 | 1548-HA-362A | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 96,0 | Provavelmente caulinita e possivelm. ilita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-362D | 2,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,7 | 99,1 | Principalmente caulinita e possiv.montmorilon. | Creme | Laranja | Castanho | Castanho | Creme | Castanho | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-362G | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,4 | 97,6 | Principalmente caulinita e possiv.montmorilon. | Cinza | Laranja | Castanho | Castanho | Cinza | Castanho | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HA-362J | 5,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 6,2 | 93,6 | Principalmente caulinita e possiv.montmorilon. | Cinza | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Cinza | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| HA-ST-41 | 1548-HA-363A | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 99,8 | Principalmente caulinita e possiv.montmorilon. | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-363C | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,7 | 99,2 | Principalmente caulinita e possiv.montmorilon. | Creme | Laranja | Cast.escuro | Preto | Creme | Preto | não | – | x | – | – | |
| | 1548-HA-363E | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 95,0 | Principalmente caulinita e possiv.montmorilon. | Creme | Laranja | Cast.escuro | Marrom esc c/trincas | Creme | Marrom esc. c/trincas | não | – | x | – | – | |
| HA-ST-42 | 1548-HA-364A | 0,5 | 0,0 | 0,1 | 0,5 | 1,9 | 97,5 | Principalmente caulinita e possiv.montmorilon. | Cinza | Laranja | Castanho | Marrom esc. | Cinza | Marrom esc. | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-364I | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 99,3 | Principalmente caulinita e possiv.montmorilon. | Creme | Laranja | Castanho | Preto | Creme | Preto | sim | 1.450°C | x | x | – | |
| | 1548-HA-364G | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 99,7 | Provavelmente caulinita cont.óxid.hidr.de Fe e Al | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-364J | 5,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 99,3 | Principalmente caulinita e possivelm.montmoril. | Creme | Laranja | Laranja | Marrom esc. | Creme | Marrom esc. | não | – | x | – | – | |
| | 1548-HA-364M | 6,5 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 10,3 | 89,3 | Provavelmente caulinita e possivelmente ilita | Creme | Laranja | Castanho | Marrom esc. | Creme | Marrom esc. | não | – | x | x | – | |
| HA-ST-43 | 1548-HA-365A | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 99,7 | Principalmente caulinita e possiv.montmorilon. | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro c/trincas | Creme | Cast.escuro c/trincas | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HA-365D | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 99,9 | Principalmente caulinita e possiv.montmorilon. | Creme | Laranja | Amarelo | Marrom esc. | Creme | Marrom esc. | sim | 1.450°C | x | – | – | |
| | 1548-HA-365G | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 99,3 | Principalmente caulinita e possiv.montmorilon. | Creme | Laranja | Laranja c/trincas | Marrom esc. | Creme | Marrom esc. | não | – | x | – | – | |
| | 1548-HA-365I | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 2,8 | 97,1 | Principalmente caulinita e possiv.montmorilon. | Creme | Laranja | Laranja | Laranja | Creme | Laranja | não | – | x | – | x | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUCAO TUCURUÍ - CARAJÁS

CÁLCULO DA RESERVA DE ARGILA

ÁREA 02 - MARABÁ



| NÚMERO DO DEPÓSITO | CAMADA UTIL (m) | ÁREA DO DEPÓSITO ($m^2$) | V O L U M E ($m^3$) | R E S E R V A GEOLÓGICA (t) | CAPEAMENTO (m) | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 09 | 2,50 | 500.000 | 1.250.000 | 3.125.000 | 0,00 | |
| 10 | 4,30 | 90.000 | 387.000 | 967.500 | 0,00 | |
| 11 | 4,50 | 300.000 | 1.350.000 | 3.375.000 | 0,00 | |
| 12 | 4,10 | 700.000 | 2.870.000 | 7.175.000 | 0,00 | |
| 13 | 3,00 | 400.000 | 1.200.000 | 3.000.000 | 0,00 | |
| 14 | 2,70 | 200.000 | 540.000 | 1.350.000 | 0,00 | |
| 15 | 2,50 | 5.000 | 12.500 | 31.250 | 0,00 | |
| 16 | 3,70 | 500.000 | 1.850.000 | 4.625.000 | 0,00 | |
| 17 | 1,50 | 5.000 | 7.500 | 18.750 | 0,00 | |
| 18 | 6,10 | 500.000 | 3.050.000 | 7.625.000 | 0,00 | |
| 19 | 5,10 | 1.100.000 | 5.610.000 | 14.025.000 | 0,00 | |
| | | | | | | Densidade da Argila - 2,5 |

Através de dois furos realizados neste depósito (Anexo XXVIII), foi encontrado uma espessura de 2,70m; como a área do depósito foi calculada em 60.000 $m^2$ e a densidade do material 2,5, obteve-se uma reserva da ordem de 405.000 toneladas de argila (Quadro 52).

Com base nos resultados analíticos apresentados no Quadro 48 e no Gráfico 35 verificou-se que o material encontrado neste depósito pode ser usado principalmente em cerâmica vermelha.

Depósito nº 02

Fica à margem esquerda do rio Itacaiunas, à montante da foz do rio Pauapebas; a noroeste da Folha SB.22-X-C-VI-2.

É um depósito aluvionar, de forma alongada, margeando o rio, constituído de argila amarelada e esbranquiçada, tornando-se às vezes plástica em profundidade. Na superfície são encontradas pequenas raízes, dadas pela vegetação que o recobre, típica de áreas sujeitas à inundações em época chuvosa.

Realizou-se tres furos à trado (Anexo XXVIII)os quais forneceram uma espessura média de 2,30m; como a área calculada foi de 100.000$m^2$ e a densidade do material 2,5; sua reserva é da ordem de 575.000 toneladas de argila (Quadro 52).

Através dos resultados analíticos expostos no Quadro 49 e no Gráfico 36, verificou-se que o material encontrado neste depósito, pode ser usado principalmente em cerâmica vermelha.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

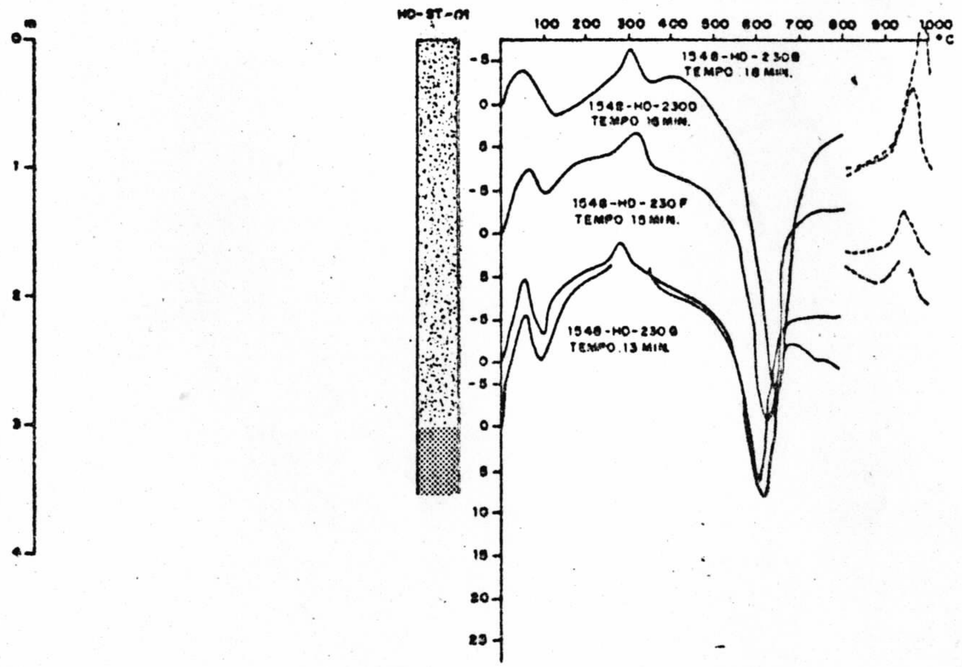
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

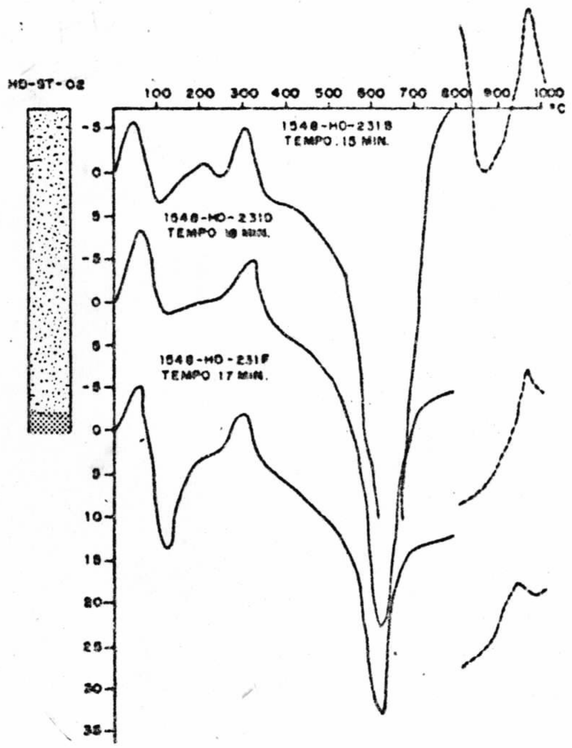
## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

ÁREA 04 – ITACAIUNAS

DEPÓSITO Nº 01 ARGILA

GRAFICO 35




LEGENDA

~~CONVENÇÕES~~

HD-ST-01 NÚMERO DO FURO DE TRADO

HD-230d NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (800°C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

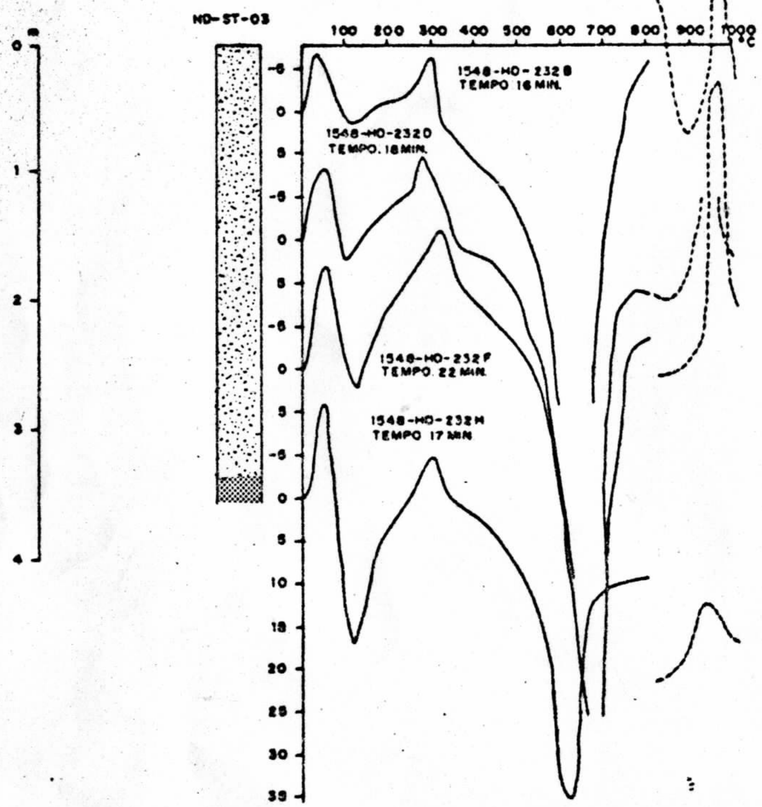
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

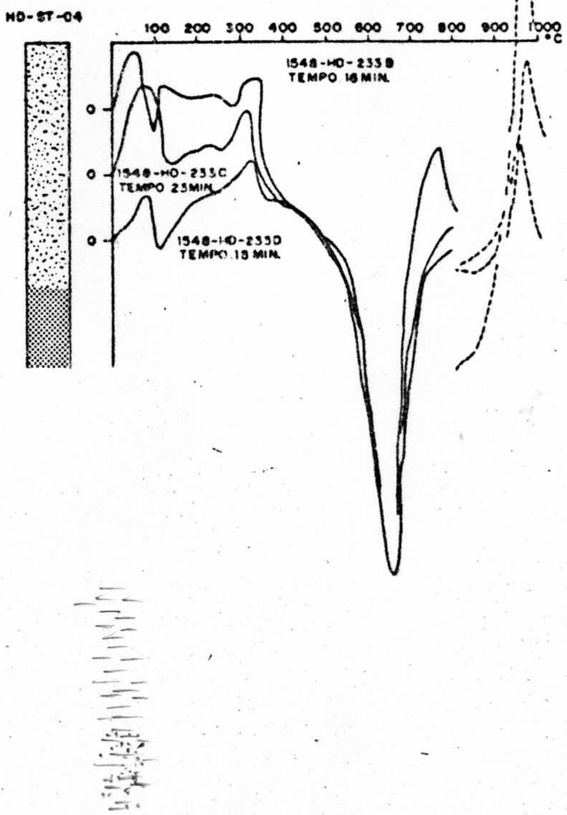
## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

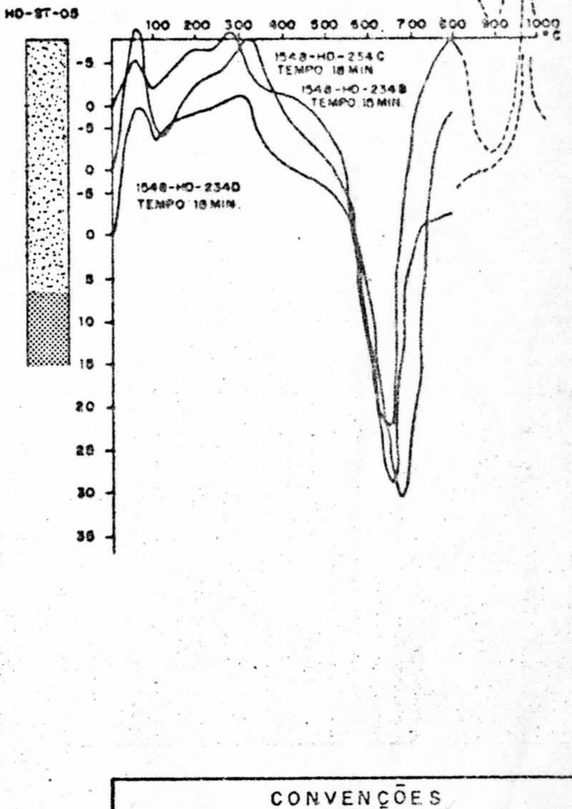
ÁREA 04 – ITACAIUNAS

DEPÓSITO Nº 02 ARGILA

GRAFICO 36




CONVENÇÕES

HD-ST-03 NÚMERO DO FURO DE TRADO

HD-232b NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (800°C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ–CARAJÁS

ANÁLISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

DEPÓSITO Nº 01 – ÁREA 04 – ITACAIUNAS

QUADRO 48

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) | | | | | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR | | | | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO | | | | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4# | 14# | 48# | 200# | <200# | | 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | |
| HD-ST-01 | 1548-HD-23GB | 0,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,5 | 99,4 | Caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Castanho esc. | Creme | Cast. escuro | sim | 1.450°C | x | x | – | |
| | 1548-HD-23GD | 1,50 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 19,8 | 79,9 | Caulinita | Cinza | Laranja | Castanho | Cast. escuro | Cinza | Cast. escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HD-23GF | 2,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 26,3 | 73,6 | Caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Cast. escuro | Creme | Cast. escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HD-23GG | 3,00 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 48,1 | 51,7 | Caulinita e provavelmente ilita | Creme | Laranja | Castanho | Cast. escuro | Creme | Cast. escuro | não | – | x | x | – | |
| HD-ST-02 | 1548-HD-23IB | 0,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 99,8 | Caulinita e provavelmente ilita | Creme | Laranja | Castanho | Marrom | Creme | Marrom | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HD-23ID | 1,50 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,7 | 98,9 | Caulinita e provavelmente ilita | Creme | Laranja | Castanho c/trinca | Cast. escuro c/trinca | Creme | Cast. escuro c/trinca | não | – | x | – | – | |
| | 1548-HD-23IF | 2,50 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 24,4 | 75,2 | Caulinita e provavelmente ilita | Creme | Laranja | Castanho c/trinca | Marrom esc. | Creme | Marrom esc. | sim | 1.450°C | x | – | – | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## ANÁLISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

DEPÓSITO Nº 02 – ÁREA 04 – ITACAIÚNAS

QUADRO 49

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) | | | | | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR | | | | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO | | | | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4# | 14# | 48# | 200# | <200# | | 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | |
| HD-ST-03 | 1548-HD-232B | 0,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 99,7 | Caulinita e provavelmente ilita | Creme | Laranja | Castanho | Laranja | Creme | Laranja | não | – | x | x | x | |
| | 1548-HD-232D | 1,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 99,7 | Caulinita | Cinza | Laranja | Amarelo | Marrom esc. c/trinca | Cinza | Marrom Esc. c/Trinca | Sim | 1.450°C | x | – | – | |
| | 1548-HD-232F | 2,50 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 4,5 | 95,1 | Caulinita | Cinza | Laranj.cl. | Laranja | Laranja | Cinza | Laranja | Não | – | – | – | x | |
| | 1548-HD-232H | 3,50 | 0,0 | 5,4 | 18,9 | 16,0 | 59,7 | Caulinita | Cinza claro | Laranj.cl. | Laranja | Cast.escuro | Cinza Claro | Cast.Escuro | Não | – | – | – | – | |
| HD-ST-04 | 1548-HD-233B | 0,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 10,0 | 89,9 | Caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.Escuro | Não | – | x | x | – | |
| | 1548-HD-233C | 1,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,5 | 96,5 | Caulinita | Cinza claro | Laranja | Laranja | Cast.escuro | Cinza Claro | Cast.Escuro | Não | – | x | – | – | |
| | 1548-HD-233D | 1,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 6,3 | 93,6 | Caulinita | Creme | Laranja | Laranja | Laranj.esc. | Creme | Lar.Escuro | Sim | 1.250°C 1.450°C | x | – | – | |
| HD-ST-05 | 1548-HD-234B | 0,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,2 | 95,8 | Caulinita e provavelmente ilita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.Escuro | Não | – | x | x | – | |
| | 1548-HD-234C | 1,00 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,6 | 99,3 | Possivelmente caulinita e montmorilonita | Creme | Laranja | Laranja | Cast.escuro | Creme | Cast.Escuro | Não | – | x | – | – | |
| | 1548-HD-234D | 1,50 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 23,5 | 76,5 | Caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.Escuro | Não | – | x | x | – | |

Depósito nº 03 -

Localiza-se numa ilha, no médio curso do rio Itacaiunas, à altura do Meridiano 49°30'00 WGr; a nordeste da Folha SB.22-X-C-VI-2.

Trata-se de um depósito aluvionar, alongado, constituído na superfície, de argila amarelada, ressequida, com restos de matéria orgânica, passando a argila plástica, amarelada, em profundidade; coberto por uma vegetação baixa, típica de áreas alagadas.

A partir dos dois furos de trado realizados neste local (Anexo XXVIII), se obteve uma espessura média de 3,20m; como a área calculada foi de 90.000m$^2$ e a densidade do material 2,5, sua reserva é da ordem de 720.000 toneladas de argila (Quadro 52).

Com base nos resultados analíticos apresentados no Quadro nº 50 e no Gráfico nº 37, verificou-se que é favorável o emprego desse material na cerâmica vermelha e branca.

Depósito nº 04 -

Localiza-se no rio Sororó, à altura do paralelo de 5°31'00"S; a nordeste da Folha SB.22-X-D-IV-2.

Trata-se de um pequeno depósito aluvionar, de argila, coberto por uma vegetação de áreas alagadas.

Foi realizado apenas um furo à trado (Anexo XXVI), o qual forneceu uma espessura de 2,00m, como a área calculada foi de 30.000m$^2$ e a densidade do material 2,5, sua reserva é da ordem de 150.000 toneladas de argila (Quadro 52).

Os resultados analíticos apresentados no Quadro nº 51 e no Gráfico nº 38, indicam o emprego desse material principalmente, na cerâmica vermelha.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

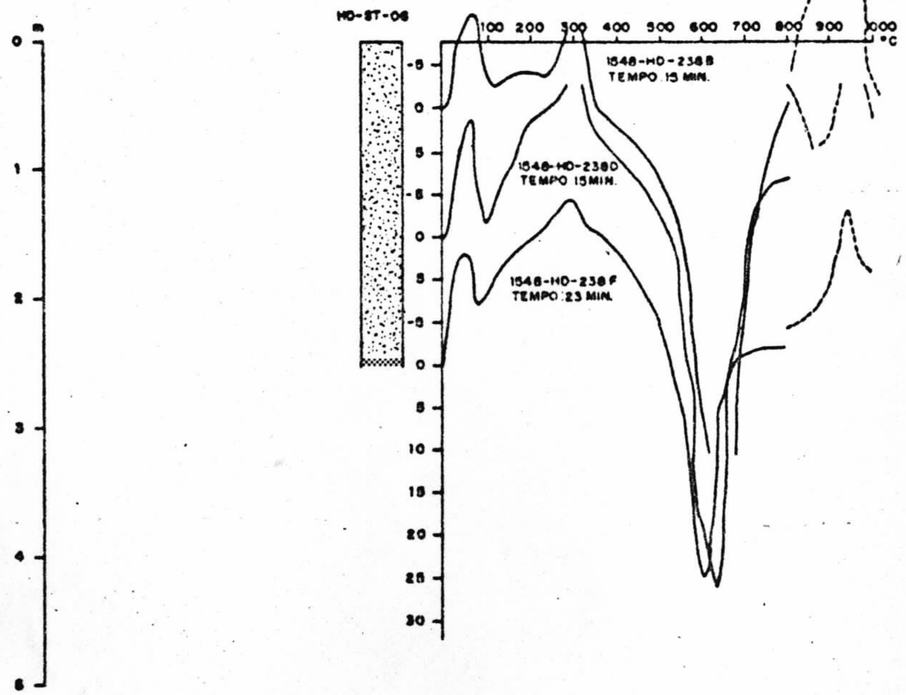
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

ÁREA 04 – ITACAIUNAS

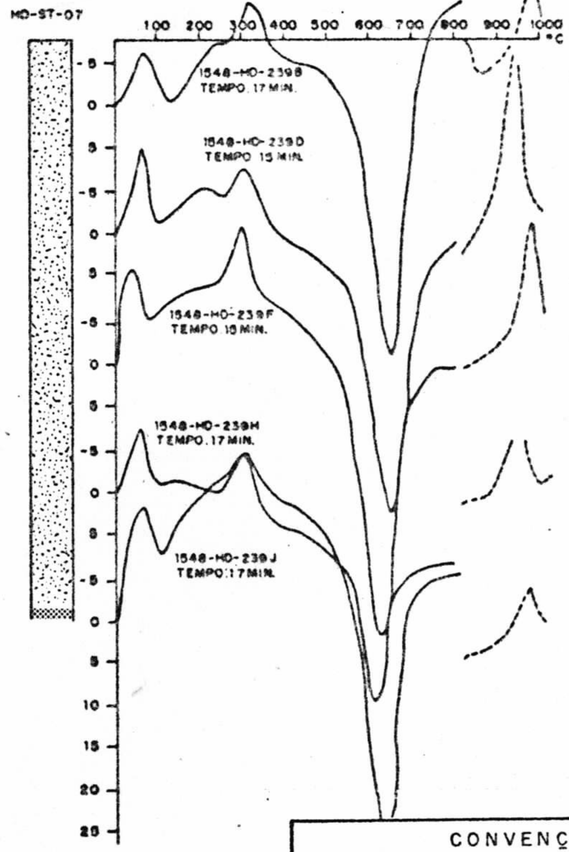
DEPÓSITO Nº 03 ARGILA

GRAFICO 37










CONVENÇÕES

HD-ST-06 NÚMERO DO FURO DE TRADO

HD-238b NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (800°C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

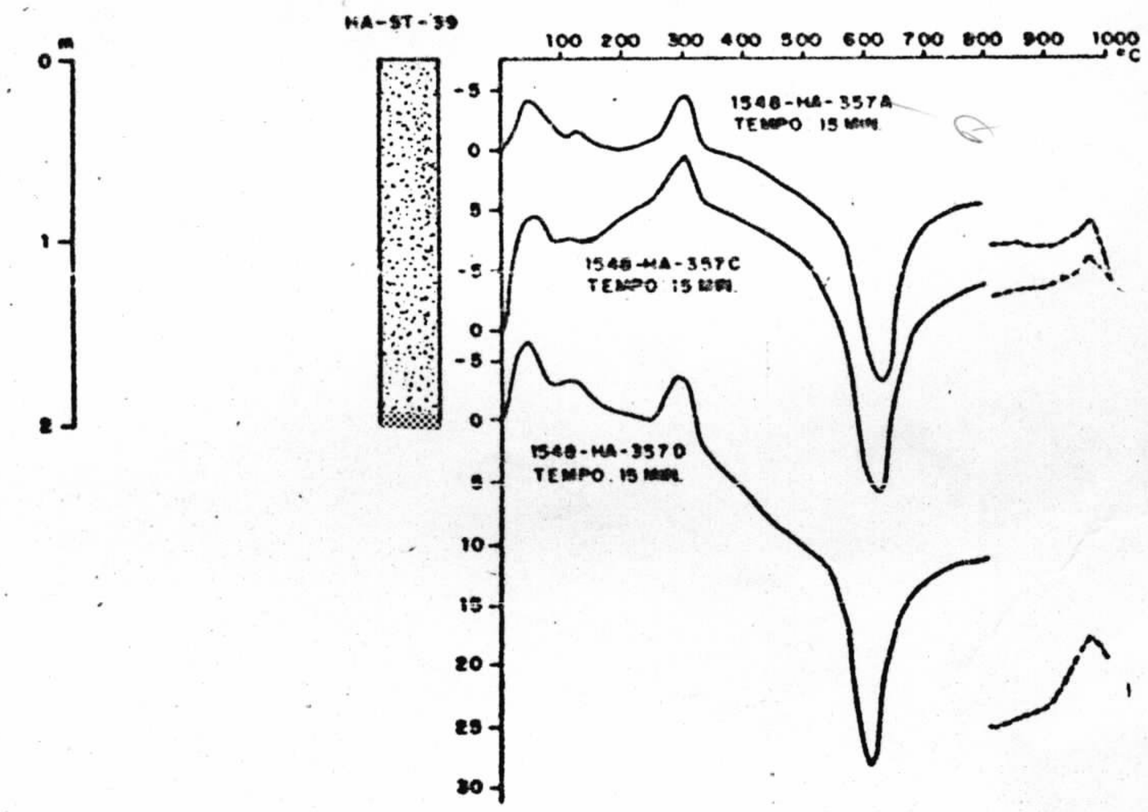
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ-CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM E TERMOGRAMAS

ÁREA 04 – ITACAIUNAS

DEPÓSITO Nº 04 ARGILA

GRAFICO 38




CONVENÇÕES

HA-ST-39 NÚMERO DO FURO DE TRADO

HA-357α NÚMERO DA AMOSTRA ANALISADA

ARGILA

AREIA ARGILOSA

SENSIBILIDADE M-H (800° C)

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS

ANÁLISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

DEPÓSITO Nº 03 – ÁREA 04 – ITACAIUNAS

QUADRO 50

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) | | | | | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR | | | | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO | | | | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4# | 14# | 48# | 200# | <200# | | 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | |
| HD-ST-06 | 1548-HD-238I | 0,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 9,5 | 90,4 | Caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HD-238D | 1,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,8 | 89,2 | Possivelmente caulinita e montmorilonita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HD-238F | 2,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 15,1 | 84,8 | Caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| HD-ST-07 | 1548-HD-239B | 0,50 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 1,4 | 98,6 | Possivelmente caulinita e montmorilonita | Creme | Laranja | Castanho | Castanho | Creme | Castanho | não | – | – | – | – | |
| | 1548-HD-239D | 1,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 99,6 | Caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Cadt.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HD-239F | 2,50 | 0,0 | 0,1 | 0,4 | 8,9 | 90,6 | Caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HD-239H | 3,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 22,4 | 77,6 | Caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |
| | 1548-HD-239J | 4,50 | 0,0 | 0,1 | 1,3 | 9,9 | 88,7 | Caulinita | Creme | Laranja | Castanho | Cast.escuro | Creme | Cast.escuro | não | – | x | x | – | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS

ANÁLISES GRANULOMÉTRICA, TERMODIFERENCIAL (DTA), ENSAIOS DE QUEIMA E AGREGADO LEVE DAS ARGILAS

DEPÓSITO Nº 04 – ÁREA 04 – ITACAIUNAS

QUADRO 51

| FURO | AMOSTRAS ANALISADAS | PROFUNDIDADE (m) | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA RESÍDUO EM PENEIRA SÉRIE TYLER (%) 4# | 14# | 48# | 200# | <200# | MINERAIS IDENTIFICADOS (DTA) | ENSAIO DE QUEIMA COR 110°C | 950°C | 1.250°C | 1.450°C | ENSAIO PARA AGREGADO LEVE PREPARAÇÃO COM ÁGUA E ÓLEO COR ANTES DA QUEIMA | COR APÓS A QUEIMA 1.450°C | EXPANSÃO | TEMPERATURA DE EXPANSÃO °C | CLASSIF. PRELIMINAR DAS ARGILAS QUANTO AO USO CERÂMICO CERÂMICA VERMELHA | CERÂMICA BRANCA | REFRATÁRIO | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HA-ST-39 | 1548-HA-357A | 0,50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,4 | 94,6 | Provavelmente caulinita, montmorilonita e ilita | Creme claro | Laranja | Laranja | Cast. Escuro | Creme claro | Cast. escuro | não | – | x | – | – | |
| | 1548-HA-357C | 1,50 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 6,6 | 93,2 | Provavelmente caulinita, montmorilonita e ilita | Cinza claro | Laranja | Laranja c/ trincas | Castanho c/ trincas | Cinza claro | Castanho c/ trincas | sim | 1.250°C 1.450°C | x | – | – | |
| | 1548-HA-357D | 2,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 23,8 | 76,2 | Provavelmente caulinita, montmorilonita e ilita | Creme | Laranja | Castanho | Marrom | Creme | Marrom | não | – | x | x | x | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUCAO TUCURUÍ – CARAJÁS

## CÁLCULO DA RESERVA DE ARGILA

### ÁREA 04 – ITACAIUNAS

| NÚMERO DO DEPÓSITO | CAMADA UTIL (m) | ÁREA DO DEPÓSITO ($m^2$) | V O L U M E ($m^3$) | R E S E R V A GEOLÓGICA (t) | CAPEAMENTO (m) | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 2,70 | 60.000 | 162.000 | 405.000 | 0,00 | |
| 02 | 2,30 | 100.000 | 230.000 | 575.000 | 0,00 | |
| 03 | 3,20 | 90.000 | 288.000 | 720.000 | 0,00 | |
| 04 | 2,00 | 30.000 | 60.000 | 150.000 | 0,00 | |
| | | | | | | Densidade da Argila – 2,5 |

## 7.1.3 - Depósitos de Calcário

Calcário é o carbonato de cálcio ($CaCO_3$) natural, mais abundante na crosta terrestre, podendo aparecer em camadas ou em forma de lente intercaladas nas formações sedimentares e metamórficas.

O principal componente da rocha calcária é a calcita, com peso específico 2,7, a 20°C, e uma dureza em torno de 3, variando com o plano de clivagem.

O calcário poderá ter várias aplicações, dependendo principalmente da sua estrutura físico-química. Neste trabalho foram considerados os teores de CaO, MgO e resíduos insolúveis (RI), apresentados nos resultados analíticos, para efeito de uma classificação preliminar.

Não se pode definir uma forma exata, na classificação do calcário, para uso na fabricação do cimento, isto é, pode-se ter valores de CaO inferiores a 42%, desde que o MgO seja bem inferior a 4%, e o RI também baixo. O calcário considerado de boa qualidade, para o uso na fabricação do cimento, deverá ter a seguinte composição básica: $CaO \geqslant 42\%$, $MgO \leqslant 4\%$ e $RI < 9,5\%$; os outros elementos poderão aparecer em porcentagens reduzidas.

O consumo de calcário para fabricação do cimento, atinge atualmente 63% do total usado no Brasil, com tendência a aumentar a curto e médio prazo, tornando-se necessárias novas descobertas, para suprir o mercado consumidor.

Qualquer que seja a composição do calcário, poderá ser usado na fabricação do cal. Entretanto, para deter

minadas aplicações, são exigidos tipos especiais de cal como é o caso da cal originada de um calcário argiloso, que ofere cem bons resultados quando usados em obras hidráulicas.

Para a fabricação de cal, acondicionam-se, em um forno, fragmentos de calcário com diâmetro, em torno de 5cm, sendo aquecidos a uma temperatura aproximada de 725°C e após o cozimento da rocha original, tem-se a cal virgem que, uma vez dissociada com água, produz uma reação exotérmica , resultando daí a cal hidratada que poderá ter várias aplicações. Dentre estas, a cal poderá ser usada na mistura com argamassa e em pintura de paredes, embora atualmente venha sendo substituída por cimento, mantendo portanto um mercado consumidor estável, representado por um consumo atual de 18%, de todo o calcário usado no Brasil, segundo dados do IBGE(op cit).

O pó calcário, empregado como corretivo de solo, foi dividido, neste Projeto, em dois tipos:

Tipo A, o calcário calcífero, com teores de óxido de cálcio (CaO) variando de 40 a 45% de 1 a 5% de óxido de magnésio.

Tipo B, o calcário dolomítico ou magnesiano possui de 20 a 25% de CaO e de 15 a 20% de MgO, apresentando,portanto, um valor mais nutritivo para os vegetais, tendo em vista os teores elevados dos elementos cálcio e magnésio,tão necessários às plantas.

É muito vaga a fixação de um determinado teor de óxido de cálcio e magnésio para corretivos de solos, uma vez que todos os tipos de calcário se prestam a esse uso ,

qualquer que seja a sua composição química, dependendo unicamente do seu preço unitário.

O calcário poderá ter ainda, dependendo de sua composição química, outras aplicações, tais como na indústria metalúrgica e química, como ornamentos (mármore), na fabricação de vidros, refratários, etc.

Segundo dados fornecidos pelo IBGE, a provável demanda de calcário, para o ano de 1980, será de cerca de 69 milhões de toneladas, ou seja, um valor equivalente a 233% sobre o nível verificado em 1972.

Os atuais depósitos de calcário, estudados nas áreas 01 e 02 do Projeto, foram explorados no passado, para a fabricação de cal, atividade esta paralizada por falta de mercado consumidor.

As análises espectrográficas realizadas não apresentaram elementos nocivos aos calcários.

### 7.1.3.1 - Área 01 - Conceição do Araguaia

Depsóito nº 14 -

A única ocorrência de calcário desta área (Foto 21), fica localizada a sudoeste da folha SC.22-X-B-I-4 (Anexo X), distando cerca de 30km da cidade de Couto Magalhães-Estado de Goiás, podendo ser atingida por via rodoviária, através de um ramal de estrada GO-376.

A área do depósito, situada em torno de 830.000 $m^2$ e com uma espessura tomada como 45m, permitiu que se estabelecesse uma reserva da ordem de 100.845.000 toneladas de

material, valor este que poderá ser ampliado, tendo em vista que a camada (Fig.4) não foi ultrapassada durante as sondagens (Foto 22); o capeamento médio foi de 5,10m (Quadro 54).

Foto 21 -Afloramento, em um igarapé, de calcário na cor cinza escuro, com veios de calcita.

As vinte amostras analisadas (Quadro nº 53, Figs. nºs 4A, 4B, 4C e 4D) determinam que este calcário, poderá ser empregado na indústria de cimento como corretivo de solos e na fabricação da cal.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO CALCÁRIO

*ÁREA 01 - Conceição do Araguaia*

DEPÓSITO Nº 14

QUADRO 53

| FURO | AMOSTRA | RI % | PF % | CaO % | MgO % | P2O5 % | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5CM-01-GO | 1548-HA-251 | 37,7 | | 28,7 | 3,0 | 0,11 | |
| | 1548-HA-251A | 16,3 | | 46,6 | 1,8 | 0,07 | |
| | 1548-HA-251B | 10,0 | 39,2 | 48,4 | 1,0 | 0,08 | |
| | 1548-HA-251C | 16,2 | | 44,9 | 1,1 | 0,05 | |
| | 1548-HA-251D | 17,5 | | 43,1 | 1,3 | 0,11 | |
| | 1548-HA-251E | 13,5 | | 44,6 | 2,2 | 0,19 | |
| | 1548-HA-251F | 14,8 | 36,5 | 45,1 | 1,2 | 0,07 | |
| | 1548-HA-251G | 19,3 | | 42,7 | 0,8 | 0,07 | |
| | 1548-HA-251H | 18,9 | | 41,2 | 1,7 | 0,13 | |
| | 1548-HA-251I | 19,3 | | 42,1 | 3,1 | 0,09 | |
| | 1548-HA-251J | 19,2 | 35,1 | 42,9 | 1,0 | 0,08 | |
| | 1548-HA-251K | 19,9 | | 42,3 | 0,7 | 0,09 | |
| 5CM-02-GO | 1548-HA-252 | 23,3 | | 40,4 | 0,8 | 0,09 | |
| | 1548-HA-252A | 13,9 | | 44,8 | 0,7 | 0,06 | |
| | 1548-HA-252B | 7,3 | 40,4 | 50,3 | 0,6 | 0,06 | |
| 5CM-03-GO | 1548-HA-253 | 16,3 | | 43,7 | 1,3 | 0,10 | |
| | 1548-HA-253A | 11,4 | | 47,6 | 0,7 | 0,06 | |
| 5CM-04-GO | 1548-HA-254 | 23,0 | | 39,4 | 1,8 | 0,09 | |
| | 1548-HA-254A | 19,2 | 34,7 | 42,2 | 1,6 | 0,06 | |
| | 1548-HA-254B | 20,6 | | 40,8 | 1,8 | 0,10 | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

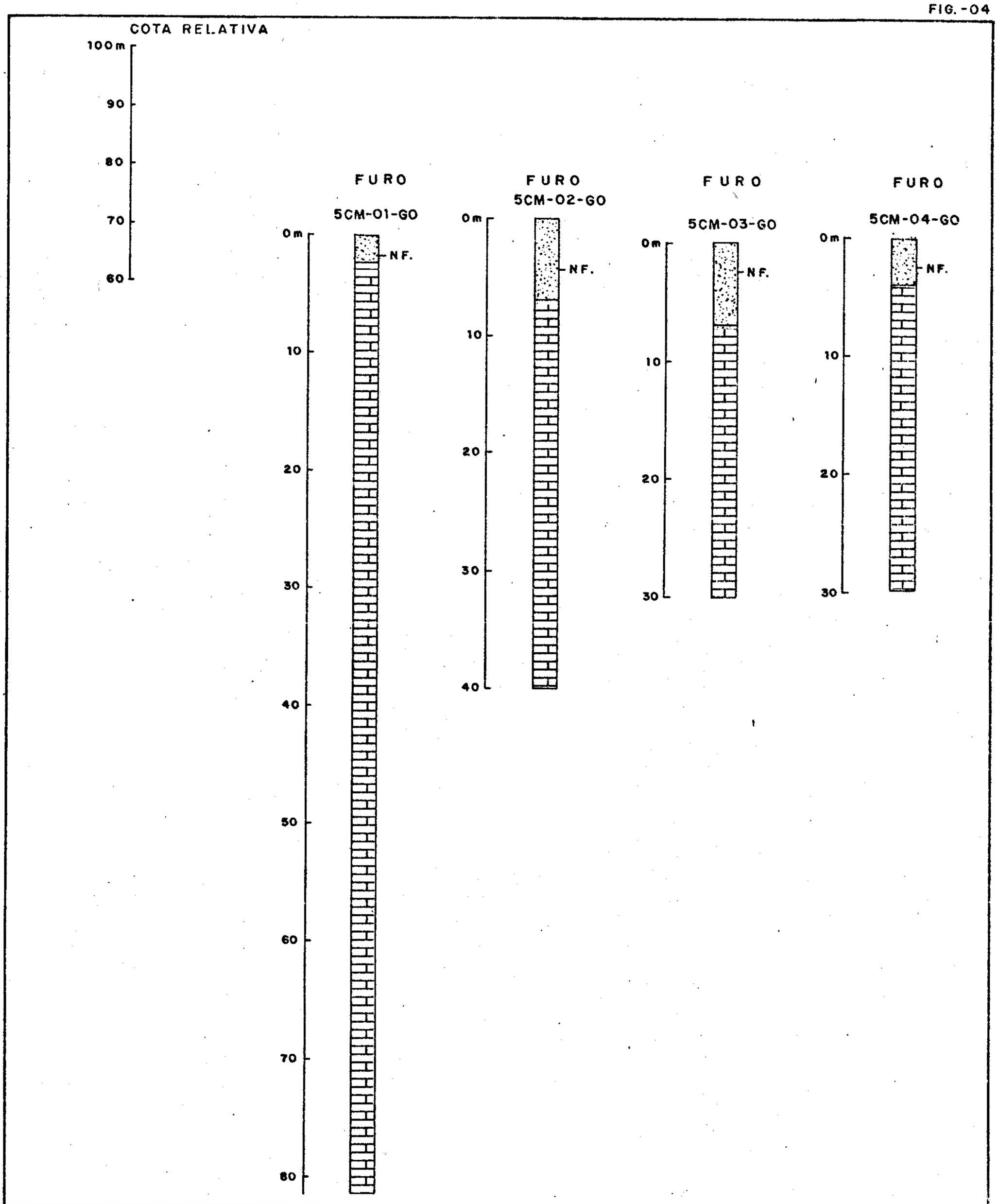
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM EM CALCÁRIO

### ÁREA 01 – CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

### DEPÓSITO Nº 14

FIG. - 04



# Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

## BOLETIM DE SONDAGEM

| PROJETO | CC | DEPÓSITO Nº | INTERESSADA | SONDA | INCLINAÇÃO | CÓDIGO DO FURO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS | 1848 | 14 CALCÁRIO | DNPM / SUDAM | WINKIE - GW 15 | VERTICAL | 5CM-01-GO |

| ESTADO | MUNICÍPIO | LOCAL | COTA | PROFUNDIDADE | INÍCIO | TÉRMINO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| GOIÁS | COUTO MAGALHÃES | FAZENDA COCAL | 68,00m | 82,35m | 04/10/76 | 11/10/76 |

| INTERVALO DE (m) | INTERVALO ATÉ (m) | ESPESSURA (m) | LITOLOGIA |
|---|---|---|---|
| 0,00 | 2,55 | 2,55 | Material areno-argiloso, na cor cinza marrom, apresentando matéria orgânica. |
| 2,55 | 30,00 | | Calcário cinza, rico em veios e fraturas preenchidas por calcita na cor branca, apresentando cristais metálicos na cor amarela (pirita?) disseminados. |

PERFIL

| Ø FURO | PROF (m) | REC % | CX TEST | AMOSTRAGEM INT | AMOSTRAGEM Nº | RES. ANALÍTICO % CaO | MgO | RI | PF | $P_2O_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XX/BW | 0 | 0 | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | |
| BW | | 99 | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | |
| | 6 | | | | | | | | | |
| | | | | 7,00 | | | | | | |
| | 8 | | | 8,00 | 251 | 28,7 | 3,0 | 37,7 | | 0,11 |
| | 10 | | | | | | | | | |
| | 12 | | | | | | | | | |
| | 14 | | | | | | | | | |
| | 16 | | | 16,00 | 251A | 43,6 | 1,8 | 16,3 | | 0,07 |
| | | | | 17,00 | | | | | | |
| | 18 | | | | | | | | | |
| | | | | 19,65 | | | | | | |
| | 20 | | | 20,65 | 251B | 48,4 | 1,0 | 10,0 | 39,2 | 0,08 |
| | 22 | | | | | | | | | |
| | 24 | | | | | | | | | |
| | | | | 25,30 | | | | | | |
| | 26 | | | 26,30 | 251C | 44,9 | 1,1 | 16,2 | | 0,05 |
| | 28 | | | | | | | | | |
| | 30 | | | | | | | | | |

OBS:

Tomou-se como cota 100, a sede da Fazenda Cocal.

| ANÁLISES | DESCRITO | FOLHA |
|---|---|---|
| BOLETIM:<br>DATA: | HERBERT [illegible] DE ALMEI[illegible] | |
| BOLETIM:<br>DATA | POR/ | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# BOLETIM DE SONDAGEM

| PROJETO | C C | DEPÓSITO Nº | INTERESSADA | SONDA | INCLINAÇÃO | CÓDIGO DO FURO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS | 1848 | 14 DE CALCÁRIO | DNPM / SUDAM | WINKIE - GW 15 | VERTICAL | 5CM-01-GO |

| ESTADO | MUNICÍPIO | LOCAL | COTA | PROFUNDIDADE | INÍCIO / TÉRMINO |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

| INTERVALO DE (m) | INTERVALO ATÉ (m) | ESPESSURA (m) | LITOLOGIA | PERFIL | FURO | PROF (m) | REC % | CX TEST | AMOSTRAGEM INT | AMOSTRAGEM Nº | RES ANALÍTICO % CaO | MgO | RI | PF | $P_2O_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30,00 | 48,30 | | Calcário cinza, rico em veios e fraturas preenchidas por calcita branca, apresentando cristais metálicos amarelados disseminados de Pirita? | | BW | 32 | 99 | | 30,05<br>31,05 | 251D | 43,1 | 1,3 | 17,5 | | 0,11 |
| | | | | | | 34 | | | | | | | | | |
| | | | | | | 36 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 37,00 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 251E | 44,6 | 2,2 | 13,5 | | 0,19 |
| | | | | | | 38 | | | 38,00 | | | | | | |
| | | | | | | 40 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 41,00 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 251F | 45,1 | 1,2 | 14,8 | 36,6 | 0,07 |
| | | | | | | 42 | | | 42,00 | | | | | | |
| | | | | | | 44 | | | | | | | | | |
| | | | | | | 46 | | | | | | | | | |
| 48,30 | 60,00 | | Calcário cinza, com poucos níveis de calcita na cor branca, apresentando cristais cúbicos, amarelos (Pirita?) de tamanho centimétrico. | | | 48 | 100 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 49,30 | | | | | | |
| | | | | | | 50 | | | | 251G | 42,7 | 0,8 | 19,3 | | 0,07 |
| | | | | | | | | | 50,30 | | | | | | |
| | | | | | | 52 | | | | | | | | | |
| | | | | | | 54 | | | | | | | | | |
| | | | | | AW | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 56 | | | | | | | | | |
| | | | | | | 58 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 58,30 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 251H | 41,2 | 1,7 | 18,9 | | 0,13 |
| | | | | | | | | | 59,30 | | | | | | |
| | | | | | | 60 | | | | | | | | | |

OBS:

| ANÁLISES | DESCRITO POR | FOLHA |
|---|---|---|
| BOLETIM:<br>DATA: | HERBERT G. DE ALENCAR | |
| BOLETIM:<br>DATA: | SONDADOR<br>P. PATZAC/<br>J. STEISSER | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# BOLETIM DE SONDAGEM

| PROJETO | CC | DEPÓSITO Nº 14 DE | INTERESSADA | SONDA | INCLINAÇÃO | CÓDIGO DO FURO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS | 1848 | CALCÁRIO | DNPM / SUDAM | WINKIE - GW 18 | VERTICAL | 5CM-01-GO |

| ESTADO | MUNICÍPIO | LOCAL | COTA | PROFUNDIDADE | INÍCIO / TÉRMINO |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

| INTERVALO DE (m) | INTERVALO ATÉ (m) | ESPESSURA (m) | LITOLOGIA |
|---|---|---|---|
| 60,00 | 82,35 | | Calcário cinza, com poucos níveis de calcita branca, apresentando cristais cúbicos centimétricos, de cor amarelada de Pirita? |

PERFIL

| FURO | PROF (m) | REC % | CX TEST | AMOSTRAGEM INT | AMOSTRAGEM Nº | RES. ANALÍTICO % CaO | MgO | RI | PF | $P_2O_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AW | 62 | 100 | | | | | | | | |
| | 64 | | | | | | | | | |
| | 66 | | | 66,00 | | | | | | |
| | | | | 67,00 | 251 I | 42,1 | 3,1 | 19,3 | | 0,09 |
| | 68 | | | | | | | | | |
| | 70 | | | | | | | | | |
| | 72 | | | 72,00 | | | | | | |
| | | | | 73,00 | 251 J | 42,9 | 1,0 | 19,2 | 35,1 | 0,08 |
| | 74 | | | | | | | | | |
| | 76 | | | | | | | | | |
| | 78 | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | |
| | | | | 81,35 | | | | | | |
| | 82 | | | 82,35 | 251 K | 42,3 | 0,7 | 19,9 | | 0,09 |
| | 84 | | | | | | | | | |
| | 86 | | | | | | | | | |
| | 88 | | | | | | | | | |
| | 90 | | | | | | | | | |

OBS:

| ANÁLISES | DESCRITO POR | FOLHA |
|---|---|---|
| BOLETIM: DATA: | HERBERT G. DE ALMEIDA | |
| BOLETIM: DATA: | SONDADOR P. PAIXÃO / J. SPRISSER | |

# Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

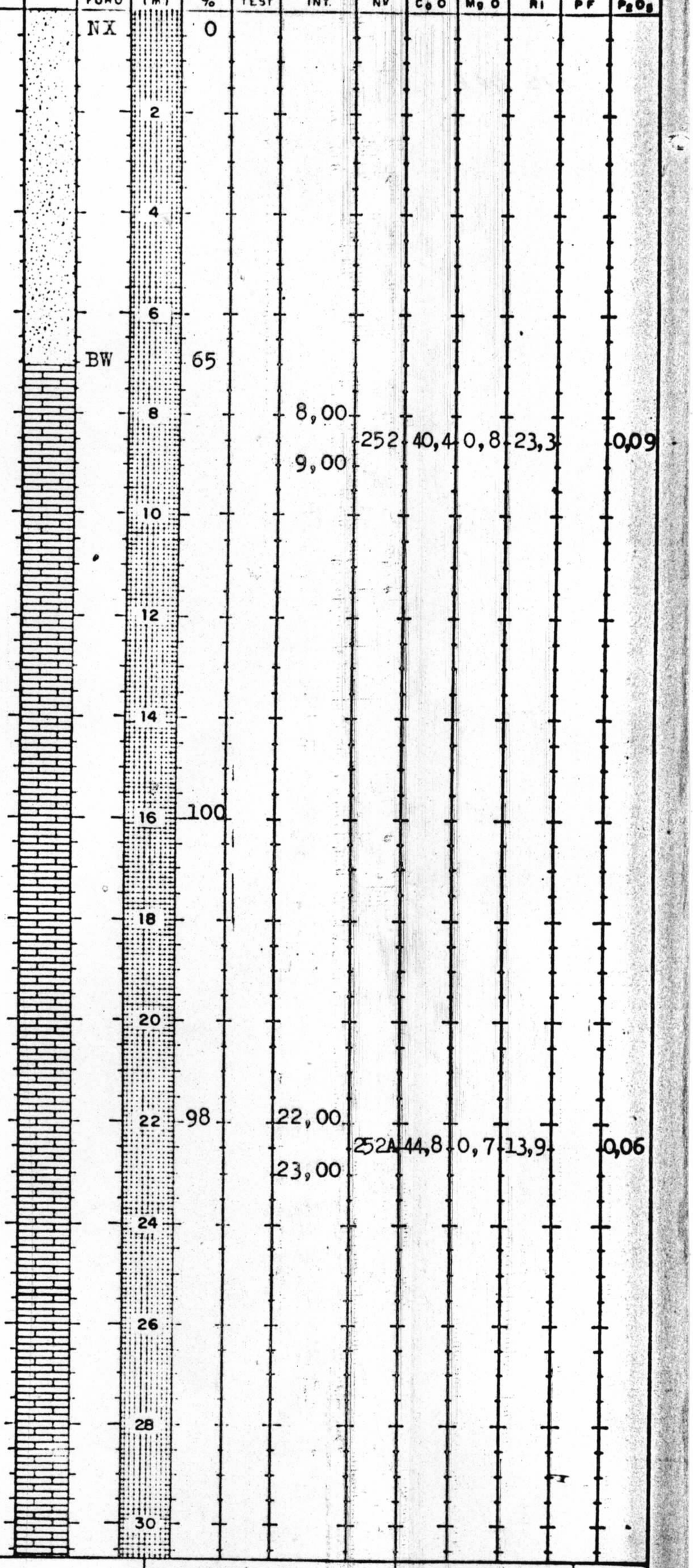
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

## BOLETIM DE SONDAGEM

| PROJETO | CC | DEPOSITO Nº | INTERESSADA | SONDA | INCLINAÇÃO | CÓDIGO DO FURO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS | 1848 | 14 DE CALCÁRIO | DNPM / SUDAM | WINKIE - GW 16 | VERTICAL | 5CM-02-GO |

| ESTADO | MUNICÍPIO | LOCAL | COTA | PROFUNDIDADE | INÍCIO | TÉRMINO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| GOIÁS | COUTO MAGALHÃES | FAZENDA COCAL | 71,00m | 40,00m | 01/10/76 | 08/10/76 |

| INTERVALO DE (m) | INTERVALO ATÉ (m) | ESPESSURA (m) | LITOLOGIA |
|---|---|---|---|
| 0,00 | 7,08 | 7,08 | Material areno-argiloso, cinza-amarronzado, apresentando matéria orgânica. |
| 7,08 | 30,00 | | Calcário na cor cinza, com níveis e fraturas preenchidas por calcita branca com poucos cristais cúbicos amarelados de (Pirita?) disseminadamente. |




OBS:

Tomou-se como cota 100, a sede da Fazenda Cocal.

| ANÁLISES | DESCRITO POR | FOLHA |
|---|---|---|
| BOLETIM: DATA: | HERBERT G. DE ALMEIDA | |
| BOLETIM: DATA: | SONDADOR PEDRO PAIXÃO | |

# Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

## BOLETIM DE SONDAGEM

| PROJETO | C.C. | DEPÓSITO Nº 14 DE | INTERESSADA | SONDA | INCLINAÇÃO | CÓDIGO DO FURO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS | 1848 | CALCÁRIO | DNPM / SUDAM | WINKIE - SW 15 | VERTICAL | 5CM-02-GO |

| ESTADO | MUNICÍPIO | LOCAL | COTA | PROFUNDIDADE | INÍCIO | TÉRMINO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| GOIÁS | COUTO MAGALHÃES | FAZENDA COCAL | 71,00m | 40,00m | 04/10/76 | 08/10/76 |

| INTERVALO DE (m) | INTERVALO ATÉ (m) | ESPESSURA (m) | LITOLOGIA | PERFIL | Ø FURO | PROF (m) | REC % | CX TEST | AMOSTRAGEM INT | AMOSTRAGEM Nº | RES ANALÍTICO % $C_aO$ | $M_gO$ | RI | PF | $P_2O_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30,00 | 40,00 | 10,00 | Calcário cinza, com níveis e fraturas preenchidas por calcita branca com poucos cristais cúbicos disseminados de cor amarelada (Pirita?). | | BW | 32<br>34<br>36<br>38<br>40 | 98 | | 34,00<br>35,00 | 252B | 50,3 | 0,6 | 7,3 | 40,4 | 0,06 |

OBS:

| ANÁLISES | DESCRITO POR | FOLHA |
|---|---|---|
| BOLETIM:<br>DATA: | HERBERT G. DE ALMEIDA | |
| BOLETIM:<br>DATA: | SONDADOR<br>PEDRO PAIXÃO | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# BOLETIM DE SONDAGEM

| PROJETO | CC | DEPÓSITO Nº | INTERESSADA | SONDA | INCLINAÇÃO | CÓDIGO DO FURO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS | 1848 | 14 DE CALCÁRIO | DNPM / BUDAM | WINKIE - GW 15 | VERTICAL | 5CM-03-GO |

| ESTADO | MUNICÍPIO | LOCAL | COTA | PROFUNDIDADE | INÍCIO | TÉRMINO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| GOIÁS | COUTO MAGALHÃES | FAZENDA COCAL | 67,00m | 30,00m | 12/10/76 | 13/10/76 |

| INTERVALO DE (m) | INTERVALO ATÉ (m) | ESPESSURA (m) | LITOLOGIA | PERFIL | Ø FURO | PROF (m) | REC % | CX TEST | AMOSTRAGEM INT | AMOSTRAGEM Nº | RES. ANALÍTICO % CaO | MgO | RI | PF | $P_2O_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | 7,00 | 7,00 | Material areno-argiloso, cinza, constituído de areia, argila e matéria orgânica. | | [illegible]X/BW | 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 | 95 | | | | | | | | |
| 7,00 | 12,05 | | Calcário cinza, com fraturas preenchidas por calcita branca, apresentando cristais amarelados de Pirita? disseminada. | | | | | | 8,00 9,00 | 253 | 43,7 | 1,3 | 16,3 | | 0,10 |
| 12,05 | 30,00 | | Calcário cinza, com fraturas preenchidas por calcita branca, apresentando cristais amarelados de Pirita? disseminada. | | BW | | 99 | | 24,80 25,80 | 253A | 47,6 | 0,7 | 11,4 | | 0,06 |

OBS: Tomou-se como cota 100, a sede da Fazenda Cocal.

| ANÁLISES | DESCRITO POR | FOLHA |
|---|---|---|
| BOLETIM: DATA: | HERBERT G. DE ALMEIDA | |
| BOLETIM DATA | SONDADOR J. STOISSER | |

# Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

## BOLETIM DE SONDAGEM

| PROJETO | CC | DEPÓSITO Nº DE | INTERESSADA | SONDA | INCLINAÇÃO | CÓDIGO DO FURO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS | 1848 | CALCÁRIO | DNPM / SUDAM | WINKIE - GW 18 | VERTICAL | 5CM-04-GO |

| ESTADO | MUNICÍPIO | LOCAL | COTA | PROFUNDIDADE | INÍCIO / TÉRMINO |
|---|---|---|---|---|---|
| GOIÁS | COUTO MAGALHÃES | FAZENDA COCAL | 68,00m | 30,00m | 15/10/76 |

| INTERVALO DE (m) | INTERVALO ATÉ (m) | ESPESSURA (m) | LITOLOGIA |
|---|---|---|---|
| 0,00 | 3,90 | 3,90 | Material areno-argiloso, cinza, constituído de areia, argila e matéria orgânica. |
| 3,90 | 30,00 | | Calcário cinza, com fraturas preenchidas por calcita branca, apresentando cristais amarelados de Pirita? disseminados. |

| PERFIL | FURO | PROF (m) | REC % | CX TEST | AMOSTRAGEM INT | AMOSTRAGEM Nº | RES ANALÍTICO % CaO | MgO | RI | PF | $P_2O_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NX | 2 | 0 | | | | | | | | |
| | BW | 4 | 100 | | 3,90 4,90 | 254 | 39,4 | 1,8 | 23,0 | | 0,09 |
| | | 6 | | | | | | | | | |
| | | 8 | | | | | | | | | |
| | | 10 | | | 10,00 11,00 | 254A | 42,2 | 1,6 | 19,2 | 34,7 | 0,06 |
| | BW/AW | 12 | 97 | | | | | | | | |
| | | 14 | | | | | | | | | |
| | | 16 | | | | | | | | | |
| | | 18 | | | | | | | | | |
| | | 20 | | | 20,00 21,00 | 254B | 40,8 | 1,8 | 20,6 | | 0,10 |
| | | 22 | | | | | | | | | |
| | | 24 | | | | | | | | | |
| | | 26 | | | | | | | | | |
| | AW | 28 | 100 | | | | | | | | |
| | | 30 | | | | | | | | | |

OBS: Tomou-se como cota 100, a sede da Fazenda Cocal

| ANÁLISES | DESCRITO POR | FOLHA |
|---|---|---|
| BOLETIM: DATA: | HERBERT G. DE ALMEIDA | |
| BOLETIM: DATA: | SONDADOR P. PAIXÃO | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUCAO TUCURUÍ – CARAJÁS

CÁLCULO DA RESERVA DE CALCÁRIO

ÁREA 01 – CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

QUADRO 54

| NÚMERO DO DEPÓSITO | CAMADA UTIL (m) | ÁREA DO DEPÓSITO ($m^2$) | V O L U M E ($m^3$) | R E S E R V A GEOLÓGICA (t) | CAPEAMENTO (m) | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 45,00 | 830.000 | 37.350.000 | 100.845.000 | 5,10 | DENSIDADE<br>Densidade do Calcário -2,7<br>Os furos não ultrapassaram a camada de calcário. |

Foto 22 -Trabalhos com Sonda Winkie em um depósito de calcá rio.

7.1.3.2 - Área 02 -Marabá

Para se conhecer os níveis de deposição dos ele mentos traços da Formação Pedra de Fogo, foram submetidas a análise seis amostras de rocha (Quadro 59).

Depósito nº 22 -

Localiza-se na porção centro sul da Folha SB. 22-X-D-I-1, na margem direita do igarapé Lago Vermelho (Foto 23), a 3km à montante de sua interseção com a rodovia Transa mazônica.

Dos quatros furos da Sonda realizados (Anexo XV) apenas um (5MA-01-PA) atravessou o calcário (Fig.5) que continha vários níveis intercalados de folhelho. A espessu ra das várias lentes de calcário atingiu 6,40m e foi estima da uma área de influência de 7.000 $m^2$, advindo daí uma reser

va geológica situada em torno de 121.000 toneladas daquele material, com um capeamento próximo dos 6,00m (Quadro 58).

Com base nos resultados analíticos de 16 amostras deste depósito (Quadro nº 55 e Figs.nºs 5A,5B,5C e 5D), o material poderá ser empregado na fabricação de cal e como corretivo de solos.

→ copiar 2

Foto 23 -Afloramento de Calcário da Formação Pedra de Fogo (Depósito nº 22).

Depósito nº 24

Situa-se na margem direita do rio Itacaiunas, a 25km da cidade de Marabá na região sudoeste da Folha SB. 22-X-D-I-4.

Foram executados tres furos de sonda (Anexo XVII), sendo que apenas os Furos 5 MA-05-PA e 5 MA-08-PA atingiram uma lente de calcário (Fig.6) intercalada em material argiloso. A espessura média útil foi de 3,10m, com uma área estimada em 16.000 $m^2$ obtendo-se reserva aproximada de 134.000 -

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

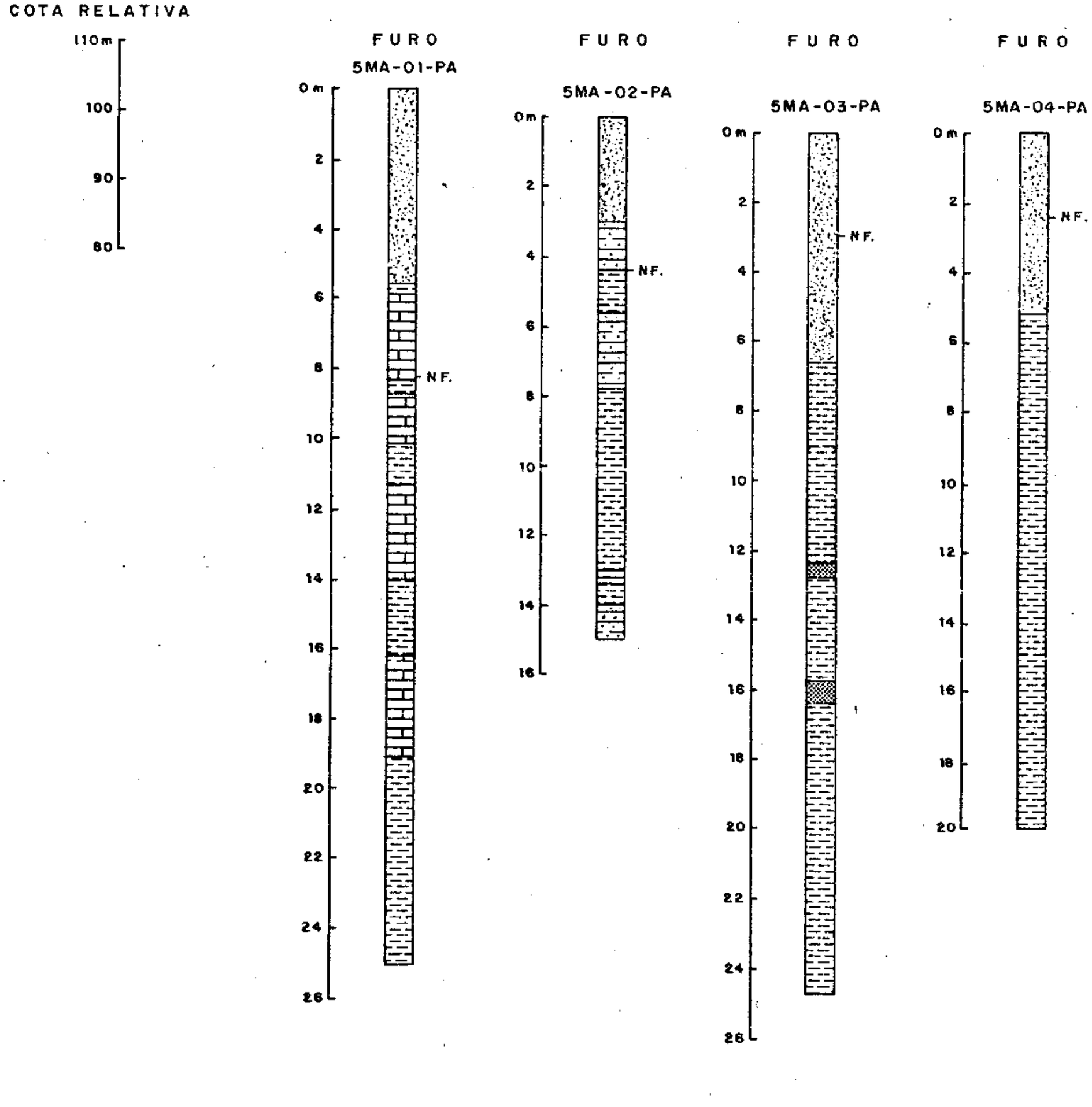
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM EM CALCÁRIO

### ÁREA 02 - MARABÁ

### DEPÓSITO Nº 22

FIG. -05



CONVENÇÕES

- SOLO ARENO-ARGILOSO (CAPEAMENTO)
- INTERCALAÇÃO FOLHELHO ARENITO
- FOLHELHO CINZA, CINZA ESVERD. OU MARROM COM CALCITA
- MATERIAL ARGILOSO CALCÍFERO
- CALCÁRIO CINZA ESCURO
- NF. NÍVEL FREÁTICO

# Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

## BOLETIM DE SONDAGEM

| PROJETO | C.C. | DEPÓSITO Nº | INTERESSADA | SONDA | INCLINAÇÃO | CÓDIGO DO FURO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS | 1548 | 22 DE CALCÁRIO | DNPM / SUDAM | WINKIE - GW 15 | VERTICAL | 5MA-01-PA |

| ESTADO | MUNICÍPIO | LOCAL | COTA | PROFUNDIDADE | INÍCIO | TÉRMINO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PARÁ | MARABÁ | Ig. Lago Vermelho | 103 m | 25,00 | 25/08/76 | 27/08/76 |

| INTERVALO DE (m) | INTERVALO ATÉ (m) | ESPESSURA (m) | LITOLOGIA |
|---|---|---|---|
| 0,00 | 5,64 | 5,64 | Material areno-argiloso, na cor cinza avermelhada, constituído por areia fina, argila e fragmentos de folhelho com seixos de quartzo e arenito e apresentando também matéria orgânica. |
| 5,64 | 5,93 | 0,29 | Folhelhos cinza escuro, laminado, contendo fraturas preenchidas por calcita branca. |
| 5,93 | 8,30 | 2,37 | Calcário cinza escuro, duro, exibindo planos de fraturas preenchidas por pequenos cristais de calcita branca. |
| 8,30 | 8,76 | 0,46 | Folhelho cinza escuro laminado, com fraturas preenchidas por calcita branca. |
| 8,76 | 10,10 | 1,34 | Calcário cinza escuro, com fraturas preenchidas por calcita branca. |
| 10,10 | 11,30 | 1,20 | Folhelho cinza escuro, com laminação visivel e cortada por microfraturas preenchidas por calcita branca. |
| 11,30 | 14,05 | 2,75 | Calcário cinza escuro, duro, rico em micro e macrofraturas preenchidas por calcita branca. |
| 14,05 | 16,20 | 2,15 | Folhelho cinza escuro, compactado e laminado, apresentando fraturas preenchidas por calcita branca. |
| 16,20 | 18,90 | 2,70 | Calcário cinza escuro, duro, fraturado com fraturas preenchidas por calcita branca. |
| 18,90 | 25,00 | 6,10 | Folhelho cinza escuro, frágil, laminado, fraturado, com fraturas preenchidas por calcita branca. |

| PERFIL | Ø FURO | PROF (m) | REC % | CX. TEST. | AMOSTRAGEM INT. | AMOSTRAGEM Nº | RES. ANALÍTICO % $C_aO$ | $MgO$ | RI | PF | $P_2O_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | BXD | 2 | 0 | | | | | | | | |
| | | 4 | | | | | | | | | |
| | | 6 | 68 | | 6,70 | 48 | 47,5 | 1,3 | 12,2 | 37,8 | 0,05 |
| | | 8 | | | 7,70 | | | | | | |
| | | 10 | 70 | | 11,70 | 48A | 45,6 | 1,6 | 15,3 | 37,0 | 0,05 |
| | | 12 | | | 12,70 | | | | | | |
| | | 14 | | | | | | | | | |
| | | 16 | | | | | | | | | |
| | | 18 | | | 18,70 | 48B | 16,6 | 4,3 | 56,3 | 18,1 | 0,13 |
| | | 20 | 43 | | 19,70 | | | | | | |
| | | 22 | | | 21,70 | 48C | 20,0 | 38,0 | 54,9 | 19,3 | 0,05 |
| | | 24 | | | 22,70 | | | | | | |
| | | 26 | | | | | | | | | |
| | | 28 | | | | | | | | | |
| | | 30 | | | | | | | | | |

OBS:

Tomou-se como cota 100, o nível cheio do Ig. Lago Vermelho.

| ANÁLISES | DESCRITO POR | FOLHA |
|---|---|---|
| BOLETIM: DATA: | HENRIQUE D. F. ALMEIDA | |
| BOLETIM: DATA: | SONDADOR PEDRO PAIXÃO | |

# Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

## BOLETIM DE SONDAGEM

| PROJETO | C.C. | DEPÓSITO Nº | INTERESSADA | SONDA | INCLINAÇÃO | CÓDIGO DO FURO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS | 1548 | 22 DE CALCÁRIO | DNPM / SUDAM | WINKIE - GW 15 | VERTICAL | 5MA-02-PA |

| ESTADO | MUNICÍPIO | LOCAL | COTA | PROFUNDIDADE | INÍCIO | TÉRMINO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PARÁ | MARABÁ | Ig. Lago Vermelho | 99 | 15,15 m | 28.08.76 | 30.08.76 |

| INTERVALO DE (m) | INTERVALO ATÉ (m) | ESPESSURA (m) | LITOLOGIA |
|---|---|---|---|
| 0,00 | 3,20 | 3,20 | Material areno-argiloso na cor cinza, constituído por camadas de argila e areia com materia orgânica. |
| 3,20 | 4,40 | 1,20 | Finas intercalações de folhelho e arenito. Apresentando raras fraturas preenchidas por grãos de quartzo. Possuindo cor cinza claro à esverdeado. |
| 4,40 | 5,60 | 1,20 | Folhelho cinza claro esverdeado à cinza claro laminado, apresentando níveis calcíferos. |
| 5,60 | 7,80 | 2,20 | Finas intercalações de folhelho e arenito cinza claro à esverdeado. Apresentando fraturas preenchidas por calcita. |
| 7,80 | 13,00 | 5,20 | Intercalações de folhelho cinza esverdeado e amarronzado, duro, fraturado apresentando lentes de calcita branca. |
| 13,00 | 13,50 | 0,50 | Intercalações de arenito fino micáceo com lentes de calcita branca e raramente folhelho, fraturado, cinza esverdeado. |
| 13,50 | 14,10 | 0,60 | Intercalações de folhelho cinza esverdeado e amarronzado, fraturado, com veios de calcita branca. |
| 14,10 | 15,15 | 1,05 | Intercalações de arenito fino micáceo com lentes de calcita branca e raramente folhelho fraturado, cinza esverdeado. |

PERFIL

| FURO | PROF (m) | REC % | CX TEST. | AMOSTRAGEM INT. | AMOSTRAGEM Nº | RES. ANALÍTICO % CaO | MgO | RI | PF | $P_2O_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NX | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | |
| BWM | | 100 | | | | | | | | |
| | 4 | 82 | | | | | | | | |
| | | | | 4,40 | | | | | | |
| | | | | | 49 | 0,9 | 1,7 | 83,5 | 4,9 | 0,27 |
| | | | | 5,40 | | | | | | |
| | 6 | | | | | | | | | |
| | | | | 7,40 | | | | | | |
| | 8 | | | | 49A | 2,8 | 1,0 | 86,1 | 4,0 | 0,22 |
| | | | | 8,40 | | | | | | |
| | 10 | | | | | | | | | |
| | | 93 | | | | | | | | |
| | | | | 11,40 | | | | | | |
| | 12 | | | | 49B | 2,6 | 1,2 | 86,4 | 3,9 | 0,25 |
| | | | | 12,40 | | | | | | |
| | | | | 13,40 | 49C | 0,8 | 1,5 | 82,6 | 4,5 | 0,27 |
| | 14 | | | | | | | | | |
| | | | | 14,40 | | | | | | |
| | 16 | | | | | | | | | |
| | 18 | | | | | | | | | |
| | 20 | | | | | | | | | |
| | 22 | | | | | | | | | |
| | 24 | | | | | | | | | |
| | 26 | | | | | | | | | |
| | 28 | | | | | | | | | |
| | 30 | | | | | | | | | |

OBS:

Tomou-se como cota 100, o nível cheio do Ig. Lago Vermelho

| ANÁLISES | DESCRITO POR | FOLHA |
|---|---|---|
| BOLETIM: | HENRIQUE D. F. ALMEIDA | |
| DATA: | | |
| BOLETIM: | SONDADOR PEDRO PAIXÃO / J. STOISSER | |
| DATA: | | |

# Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

## BOLETIM DE SONDAGEM

| PROJETO | C.C. | DEPÓSITO Nº | INTERESSADA | SONDA | INCLINAÇÃO | CÓDIGO DO FURO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS | 1648 | 22 DE CALCÁRIO | DNPM / SUDAM | WINKIE - GW 15 | VERTICAL | 5MA-03-PA |

| ESTADO | MUNICÍPIO | LOCAL | COTA | PROFUNDIDADE | INÍCIO | TÉRMINO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PARÁ | MARABÁ | Ig. Lago Vermelho | 97 m | 25,10 m | 31/08/76 | 02/09/76 |

| INTERVALO DE (m) | INTERVALO ATÉ (m) | ESPESSURA (m) | LITOLOGIA |
|---|---|---|---|
| 0,00 | 7,26 | 7,26 | Material areno-argiloso na cor cinza avermelhada, constituido de areia fina, argila com fragmentos de folhelho, quartzo, quartzito e materia organica. |
| 7,26 | 12,30 | 5,04 | Folhelho cinza esverdeado intercalado p/ finas lentes de calcita branca. |
| 12,30 | 12,77 | 0,47 | Material cinza claro a amarronzado, constituindo solo argiloso com pouca calcita. |
| 12,77 | 15,70 | 2,93 | Folhelho cinza claro pouco duro, laminado cortado por finos veios de calcita. |
| 15,70 | 16,30 | 0,60 | Material cinza claro a amarronzado, constituindo solo argiloso com pouca calcita. |
| 16,30 | 25,10 | 8,80 | Folhelho cinza esverdeado, laminado duro, cortado por veios de calcita branca. |

PERFIL

| Ø FURO | PROF (m) | REC % | CX TEST |
|---|---|---|---|
| NX | 2 | 0 | |
| | 4 | | |
| | 6 | | |
| BWM | 8 | 70 | |
| | 10 | | |
| | 12 | | |
| | 14 | | |
| | 16 | | |
| | 18 | | |
| | 20 | 90 | |
| | 22 | | |
| | 24 | | |
| | 26 | | |
| | 28 | | |
| | 30 | | |

| AMOSTRAGEM INT. | AMOSTRAGEM Nº | RES. ANALÍTICO % CaO | MgO | RI | PF | P2O5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 11,50 | | | | | | |
| 12,50 | 50 | 1,9 | 1,4 | 83,8 | 5,7 | 0,24 |
| 16,50 | 50A | 3,0 | 0,8 | 86,3 | 4,0 | 0,21 |
| 17,50 | | | | | | |
| 19,50 | 50B | 3,4 | 1,0 | 85,6 | 5,0 | 0,28 |
| 20,50 | | | | | | |
| 21,50 | 50C | 2,8 | 0,8 | 88,5 | 4,1 | 0,27 |
| 22,50 | | | | | | |

**OBS:**

Tomou-se como cota 100, o nível cheio do Ig. Lago Vermelho.

| ANÁLISES | DESCRITO POR | FOLHA |
|---|---|---|
| BOLETIM: DATA: | HENRIQUE D. F. ALMEIDA | |
| BOLETIM: DATA: | SONDADOR PEDRO PAIXÃO/ J. STOISSER | |

# Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

## BOLETIM DE SONDAGEM

| PROJETO | C.C. | DEPÓSITO Nº | INTERESSADA | SONDA | INCLINAÇÃO | CÓDIGO DO FURO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS | 1648 | 22 DE CALCÁRIO | DNPM / SUDAM | WINKIE - GW 15 | VERTICAL | 5MA-04-PA |

| ESTADO | MUNICÍPIO | LOCAL | COTA | PROFUNDIDADE | INÍCIO | TÉRMINO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PARÁ | MARABÁ | Ig. Lago Vermelho | 97 m | 20,10 m | 03.09.76 | 07.09.76 |

| INTERVALO DE (m) | INTERVALO ATÉ (m) | ESPESSURA (m) | LITOLOGIA |
|---|---|---|---|
| 0,00 | 5,29 | 5,29 | Material areno-argiloso, na cor cinza, apresentando seixos de quartzo, quartzito, folhelho e matéria orgânica. |
| 5,29 | 8,17 | 2,88 | Folhelho cinza esverdeado, laminado, duro, cortado por veios de calcita branca. |
| 8,17 | 10,70 | 2,53 | Folhelho cinza esverdeado, com manchas amarronzadas, duro, laminado, cortado por veios de calcita branca. |
| 10,70 | 14,80 | 4,10 | Folhelho cinza esverdeado à amarronzado, duro, laminado, cortado por veios de calcita branca. |
| 14,80 | 15,60 | 0,80 | Folhelho marrom claro, bastante friável. |
| 15,60 | 18,20 | 2,60 | Folhelho marrom claro, com matizes cinza esverdeado, duro, bem laminado, cortado p/ veios de calcita branca. |
| 18,20 | 20,10 | 1,90 | Folhelho marrom claro, com matizes cinza claro, duro, bem laminado, cortado por veios de calcita branca. |

PERFIL

| FURO | PROF. (m) | REC % | CX. TEST | AMOSTRAGEM INT. | AMOSTRAGEM Nº | RES. ANALÍTICO % $C_aO$ | $MgO$ | RI | PF | $P_2O_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BWM | 0 | 0 | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | |
| | 6 | 68 | | | | | | | | |
| BXB | 8 | 81 | | 6,40 | 51 | 2,0 | 0,9 | 88,4 | 3,7 | 0,24 |
| | 10 | | | 7,40 | | | | | | |
| | 12 | | | 8,40 | 51A | 4,8 | 1,3 | 82,8 | 6,1 | 0,22 |
| | 14 | | | 9,40 | | | | | | |
| | 16 | | | 12,40 | 51B | 2,0 | 1,9 | 82,3 | 5,2 | 0,29 |
| | 18 | | | 13,40 | | | | | | |
| | 20 | | | 17,40 | 51C | 0,7 | 2,1 | 81,5 | 4,5 | 0,30 |
| | 22 | | | 18,40 | | | | | | |
| | 24 | | | | | | | | | |
| | 26 | | | | | | | | | |
| | 28 | | | | | | | | | |
| | 30 | | | | | | | | | |

OBS:

Tomou-se como cota 100, o nível cheio do Ig. Lago Vermelho.

| ANÁLISES | DESCRITO POR | FOLHA |
|---|---|---|
| BOLETIM: DATA: | HENRIQUE D. F. ALMEIDA | |
| BOLETIM: DATA: | SONDADOR PEDRO PAIXÃO J. STOISSER | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

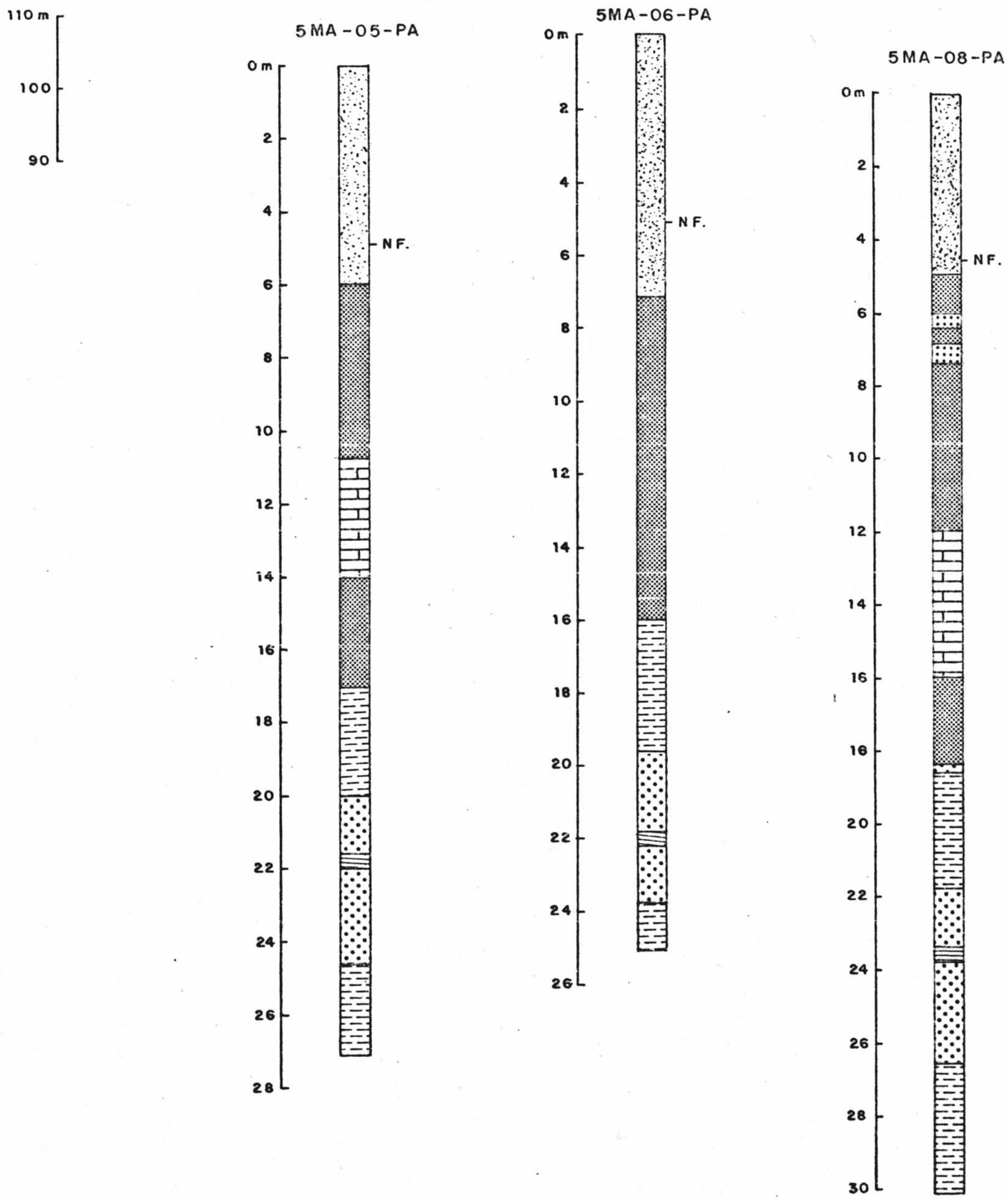
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM EM CALCÁRIO

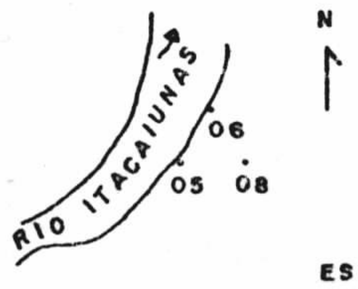
### ÁREA 02 - MARABÁ

### DEPÓSITO Nº 24

FIG. -06




LOCALIZAÇÃO DOS FUROS




ESCALA 1:50.000

CONVENÇÕES

- SOLO ARENO-ARGILOSO (CAPEAMENTO)
- AREIA FINA AMARELADA
- MATERIAL ARGILOSO CALCÍFERO
- ARENITO CALCÍFERO
- FOLHELHO CINZA, CINZA ESVERD. OU MARROM COM CALCITA
- FOLHELHO NEGRO COM PIRITA
- CALCÁRIO CINZA ESCURO

NF. NÍVEL FREÁTICO

# Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

## BOLETIM DE SONDAGEM

| PROJETO | C.C. | DEPÓSITO Nº | INTERESSADA | SONDA | INCLINAÇÃO | CÓDIGO DO FURO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS | 1848 | 24 DE CALCÁRIO | DNPM / BUDAM | WINKIE - GW 16 | VERTICAL | 5MA-05-PA |

| ESTADO | MUNICÍPIO | LOCAL | COTA | PROFUNDIDADE | INÍCIO | TÉRMINO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PARÁ | MARABÁ | Rio Itacaiunas | 103 m | 27,00 m | 10.09.76 | 11.09.76 |

| INTERVALO DE (m) | INTERVALO ATÉ (m) | ESPESSURA (m) | LITOLOGIA | PERFIL | Ø FURO | PROF (m) | REC % | CX. TEST | AMOSTRAGEM INT. | AMOSTRAGEM Nº | RES. ANALÍTICO % $CaO$ | $MgO$ | RI | PF | $P_2O_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | 6,05 | 6,05 | Material areno-argiloso, cor cinza apresentando fragmentos de rocha, com seixos de quartzo, quartzito e matéria orgânica. | | BXD | 2 | 0 | | | | | | | | |
| 6,05 | 6,70 | 0,65 | Material argiloso, cinza esverdeado, contendo nódulos marrons. | | | 4 | | | | | | | | | |
| 6,70 | 7,65 | 0,95 | Material argiloso marrom, calcífero, apresentando veios de calcita esverdeada. | | | 6 | 81 | | | | | | | | |
| 7,65 | 10,00 | 2,35 | Material alterado, calcífero, marrom claro, cortado por veios de calcita branca. | | | 8 | | | 8,00 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 9,00 | 52 | 31,0 | 2,0 | 30,5 | 29,2 | 0,11 |
| 10,00 | 10,95 | 0,95 | Material marrom, calcífero, com matizes esverdeadas, duro, cortado por veios de calcita branca. | | | 10 | | | | | | | | | |
| 10,95 | 14,00 | 3,05 | Calcário na cor cinza escuro, rico em veios de calcita. | | | 12 | 95 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 13,00 | 52A | 38,3 | 2,2 | 20,0 | 34,3 | 0,11 |
| 14,00 | 17,00 | 3,00 | Material marrom claro, calcífero, cortado por veios de calcita branca. | | | 14 | | | 14,00 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 15,00 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 52B | 16,1 | 2,8 | 48,3 | 20,7 | 0,21 |
| 17,00 | 18,00 | 1,00 | Folhelho cinza escuro a cinza claro, contendo calcita branca. | | | 16 | | | 16,00 | | | | | | |
| 18,00 | 20,00 | 2,00 | Folhelho cinza escuro, bem laminado, contendo poucos veios de calcita branca. | | | 18 | | | | | | | | | |
| 20,00 | 21,60 | 1,60 | Arenito calcífero, compactado, levemente friável, apresentando níveis escuros. | | | 20 | | | | | | | | | |
| 21,60 | 22,00 | 0,40 | Folhelho negro, compactado, apresentando mineralização de pirita. | | | 22 | | | | | | | | | |
| 22,00 | 24,70 | 2,70 | Arenito calcífero, cinza claro, pouco friável, contendo níveis de calcita branca. | | | | | | 23,00 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 52C | 2,8 | 0,5 | 89,8 | 5,2 | 0,05 |
| | | | | | | 24 | | | 24,00 | | | | | | |
| 24,70 | 27,00 | 2,30 | Folhelho verde escuro, bem laminado, duro, cortado por alguns veios de calcita branca. | | | 26 | | | | | | | | | |
| | | | | | | 28 | | | | | | | | | |
| | | | | | | 30 | | | | | | | | | |

**OBS:**

Tomou-se como cota 100, o nível cheio do rio Itacaiunas

| ANÁLISES | DESCRITO POR | FOLHA |
|---|---|---|
| BOLETIM: DATA: | HENRIQUE D. F. ALMEIDA | |
| BOLETIM: DATA: | SONDADOR P. PAIXÃO/J. STOISSER | |

# Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

## BOLETIM DE SONDAGEM

| PROJETO | C.C. | DEPÓSITO Nº | INTERESSADA | SONDA | INCLINAÇÃO | CÓDIGO DO FURO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS | 1648 | 24 DE CALCÁRIO | DNPM / SUDAM | WINKIE - GW 15 | VERTICAL | 5MA-06-PA |

| ESTADO | MUNICÍPIO | LOCAL | COTA | PROFUNDIDADE | INÍCIO | TÉRMINO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PARÁ | MARABÁ | Rio Itacaiunas | 107 m | 25,05 m | 12.09.76 | 13.09.76 |

| INTERVALO DE (m) | INTERVALO ATÉ (m) | ESPESSURA (m) | LITOLOGIA |
|---|---|---|---|
| 0,00 | 7,18 | 7,18 | Material areno-argiloso, cor cinza claro, apresentando seixos de quartzo, quartzito, fragmentos de folhelho e materia organica. |
| 7,18 | 9,20 | 2,02 | Material de cor marrom claro, calcífero, duro, fraturado, cortado por veios de calcita branca. |
| 9,20 | 15,45 | 6,25 | Material de cor marrom claro, calcífero, duro, fraturado, cortado por veios de calcita branca. |
| 15,45 | 16,05 | 0,60 | Material marrom claro a esbranquiçado, fraturado, apresentando nódulos brancos de calcita, |
| 16,05 | 18,00 | 1,95 | Folhelho cinza escuro a cinza claro, duro, fraturado, apresentando pequenos veios de calcita branca. |
| 18,00 | 19,50 | 1,50 | Folhelho cinza escuro, duro, fraturado, bem laminado, contendo no início do intervalo, veios de calcita branca. |
| 19,50 | 21,80 | 2,30 | Arenito calcífero, compactado, pouco friável, cortado por níveis de cor cinza escuro. |
| 21,80 | 22,10 | 0,30 | Folhelho negro, duro, compactado e fraturado. |
| 22,10 | 23,75 | 1,65 | Arenito calcífero, compactado, de coloração cinza claro. |
| 23,75 | 25,05 | 1,30 | Folhelho cinza esverdeado, fraturado, duro e compactado. |

PERFIL

| Ø FURO | PROF (m) | REC % | CX. TEST. | AMOSTRAGEM INT. | AMOSTRAGEM Nº | RES. ANALÍTICO % CaO | MgO | RI | PF | P2O5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BXD | 0 | 0 | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | |
| | 6 | 98 | | | | | | | | |
| | 8 | | | 8,00 | 53 | 18,0 | 3,6 | 46,8 | 20,8 | 0,18 |
| | 9,00 | | | | | | | | | |
| | 10 | | | | | | | | | |
| | 11,00 | | | 53A | 7,0 | 6,1 | 55,0 | 16,5 | 0,21 | |
| | 12 | 88 | | 12,00 | | | | | | |
| | 14 | | | 14,00 | 53B | 0,4 | 3,4 | 55,0 | 16,9 | 0,23 |
| | 15,00 | | | | | | | | | |
| | 16 | | | 16,00 | 53C | 11,1 | 1,8 | 62,1 | 17,0 | 0,15 |
| | 17,00 | | | | | | | | | |
| | 18 | | | | | | | | | |
| | 20 | | | | | | | | | |
| | 22 | | | | | | | | | |
| | 24 | | | 24,00 | 53D | 1,4 | 3,5 | 65,6 | 12,0 | 0,31 |
| | 25,00 | | | | | | | | | |
| | 26 | | | | | | | | | |
| | 28 | | | | | | | | | |
| | 30 | | | | | | | | | |

OBS:

Tomou-se como cota 100, o nível cheio de rio Itacaiunas.

| ANÁLISES | DESCRITO POR | FOLHA |
|---|---|---|
| BOLETIM: DATA: | HENRIQUE D. F. ALMEIDA | |
| BOLETIM: DATA: | SONDADOR P. PAIXÃO/J. STOISSER | |

# Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

## BOLETIM DE SONDAGEM

| PROJETO | C.C. | DEPÓSITO Nº | INTERESSADA | SONDA | INCLINAÇÃO | CÓDIGO DO FURO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS | 1648 | 24 DE CALCÁRIO | DNPM / SUDAM | WINKIE - GW 15 | VERTICAL | 5MA-08-PA |

| ESTADO | MUNICÍPIO | LOCAL | COTA | PROFUNDIDADE | INÍCIO | TÉRMINO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PARÁ | MARABÁ | Rio Itacaiunas | 99,0 m | 30,35 m | 15.09.76 | 16.09.76 |

| INTERVALO DE (m) | INTERVALO ATÉ (m) | ESPESSURA (m) | LITOLOGIA | PERFIL | Ø FURO | PROF (m) | REC % | CX. TEST | AMOSTRAGEM INT. | AMOSTRAGEM Nº | RES. ANALÍTICO % $C_aO$ | $MgO$ | RI | PF | $P_2O_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | 4,90 | 4,90 | Material argiloso, cor variando de cinza a marrom, apresentando matéria orgânica. | | BXD | 2 | 0 | | | | | | | | |
| 4,90 | 6,00 | 1,10 | Argila esbranquiçada, contendo nódulos de cor avermelhada. | | | 4 | 91 | | | | | | | | |
| 6,00 | 6,40 | 0,40 | Areia amarelada, fina, essencialmente quartzosa. | | | 6 | | | 6,00 | | | | | | |
| 6,40 | 6,80 | 0,40 | Argila marrom, pouco plástica. | | | | | | 7,00 | 54 | 0,3 | 0,9 | 80,7 | 7,0 | 0,27 |
| 6,80 | 7,40 | 0,60 | Areia amarelada, quartzosa, contendo argila avermelhada. | | | 8 | | | | | | | | | |
| 7,40 | 7,70 | 0,30 | Argila cinza claro, plástica, contendo pequenos níveis de sílex. | | | | | | 9,00 | | | | | | |
| 7,70 | 8,90 | 1,20 | Argila multicolorida, apresentando alguma plasticidade. | | | 10 | 87 | | 10,00 | 54A | 20,3 | 1,6 | 45,4 | 21,3 | 0,21 |
| 8,90 | 12,00 | 3,10 | Material calcífero de cor marrom claro, passando a cinza claro, fraturado, cortado por veios de calcita branca. | | | 12 | | | | | | | | | |
| 12,00 | 15,90 | 3,90 | Calcário de cor marrom claro a marrom escuro, fraturado, apresentando no final do intervalo núcleos de calcita branca. | | | | | | 13,00 | 54B | 50,2 | 0,8 | 7,6 | 40,2 | 0,05 |
| | | | | | | 14 | | | 14,00 | | | | | | |
| 15,90 | 18,40 | 2,50 | Material argiloso, calcífero, apresentando veios de calcita. | | | 16 | | | | | | | | | |
| 18,40 | 18,60 | 0,20 | Arenito calcífero, duro e compactado, apresentando níveis de cor cinza escuro. | | | 18 | | | 18,00 | 54C | 22,3 | 1,0 | 54,6 | 19,7 | 0,05 |
| 18,60 | 21,90 | 3,30 | Folhelho cinza a cinza escuro, duro, compactado, contendo pequenos níveis de calcita branca. | | | | | | 19,00 | | | | | | |
| | | | | | | 20 | | | | | | | | | |
| 21,90 | 23,40 | 1,50 | Arenito calcífero, compactado, duro, apresentando níveis de material cinza escuro e mineralizado à pirita. | | | 22 | | | | | | | | | |
| 23,40 | 23,70 | 0,30 | Folhelho negro, compactado, duro e fraturado. | | | | | | 23,00 | 54D | 0,7 | 1,3 | 67,5 | 21,3 | 0,10 |
| 23,70 | 26,63 | 2,93 | Arenito calcífero, cinza claro, duro, compactado, pouco friável. | | | 24 | | | 24,00 | | | | | | |
| 26,63 | 27,53 | 0,90 | Folhelho cinza esverdeado, fraturado, mineralizado disseminadamente à pirita. | | | 26 | | | | | | | | | |
| 27,53 | 28,83 | 1,30 | Folhelho cinza esverdeado, fraturado. | | | 28 | | | | | | | | | |
| 28,83 | 30,35 | 1,92 | Folhelho cinza esverdeado, fraturado, cortado por veios de calcita. | | | 30 | | | | | | | | | |

OBS:

Tomou-se como cota 100, o nível cheio do rio Itacaiunas.

| ANÁLISES | DESCRITO POR | FOLHA |
|---|---|---|
| BOLETIM: DATA: | HENRIQUE D. F. ALMEIDA | |
| BOLETIM: DATA: | SONDADOR P. PAIXÃO/J. STOISSER | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

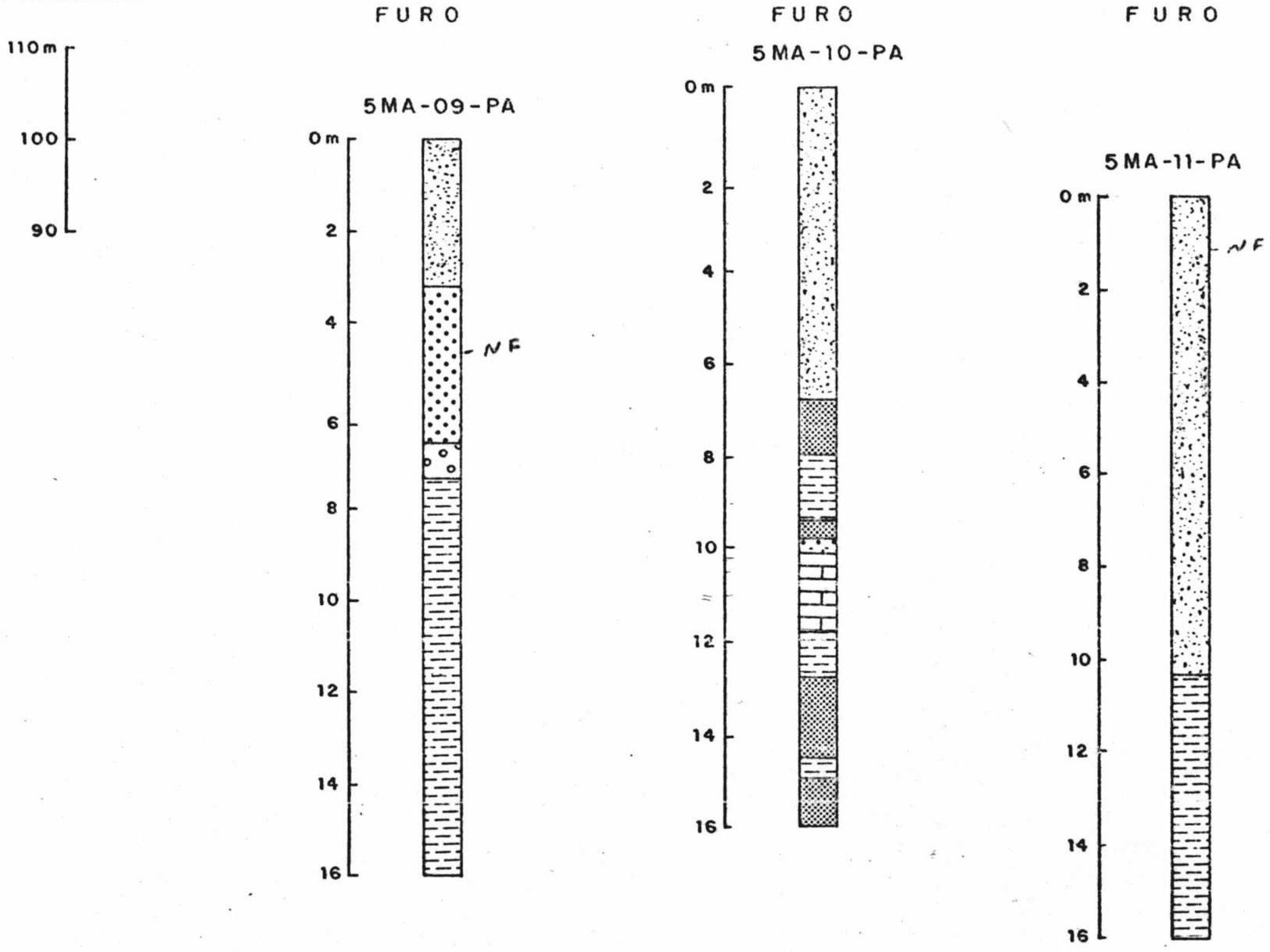
# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## PERFIS DE SONDAGEM EM CALCÁRIO

### ÁREA 02 - MARABÁ

### DEPÓSITO Nº 25

FIG. -07




LOCALIZAÇÃO DOS FUROS

ESCALA 1:50.000

CONVENÇÕES

- SOLO ARENO-ARGILOSO (CAPEAMENTO)
- MATERIAL ARGILOSO CALCÍFERO
- FOLHELHO CINZA, CINZA ESVERD. OU MARROM COM CALCITA
- CALCÁRIO CINZA ESCURO
- ARENITO CALCÍFERO
- CONGLOMERADO COM CIMENTO CALCÍFERO

NF. NÍVEL FREÁTICO

# Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

## BOLETIM DE SONDAGEM

| PROJETO | C.C. | DEPÓSITO Nº | INTERESSADA | SONDA | INCLINAÇÃO | CÓDIGO DO FURO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS | 1848 | 25 DE CALCÁRIO | DNPM / SUDAM | WINKIE - GW 15 | VERTICAL | 5MA-09-PA |

| ESTADO | MUNICÍPIO | LOCAL | COTA | PROFUNDOIDADE | INÍCIO | TÉRMINO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PARÁ | MARABÁ | Rio Sororó | 100,00 m | 15,90 m | 21.09.76 | 22.09.76 |

| INTERVALO DE (m) | INTERVALO ATÉ (m) | ESPESSURA (m) | LITOLOGIA |
|---|---|---|---|
| 0,00 | 3,10 | 3,10 | Material areno-argiloso, na cor marrom a presentando fragmentos de rocha e matéria orgânica. |
| 3,10 | 4,00 | 0,90 | Arenito calcífero, cinza escuro a cinza claro, duro, compactado. |
| 4,00 | 4,80 | 0,80 | Arenito calcífero, cinza escuro a cinza claro, apresentando intervalos alternados de graos de quartzo. |
| 4,80 | 6,10 | 1,30 | Arenito calcífero, marrom claro, passando a material calcífero amarelado, apresentando nucleos de calcita branca. |
| 6,10 | 6,50 | 0,40 | Arenito calcífero cinza claro e compactado. |
| 6,50 | 7,45 | 0,95 | Conglomerado, com matriz arenosa, cimento calcífero e seixos de quartzo. |
| 7,45 | 11,30 | 3,85 | Folhelho marrom escuro a marrom claro, bastante alterado apresentando nucleos esverdeados. |
| 11,30 | 14,80 | 3,50 | Folhelho cinza esverdeado passando a folhelho marrom claro, bem laminado, apresentando um intervalo de conglomerado todo alterado. |
| 14,80 | 15,90 | 1,10 | Folhelho cinza amarronzado, duro, compactado, fraturado e bem laminado. |

PERFIL

| Ø FURO | PROF (m) | REC % | CX TEST | AMOSTRAGEM INT | AMOSTRAGEM Nº | RES. ANALÍTICO % $C_aO$ | $MgO$ | RI | PF | $P_2O_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BWM | 2 | 0 | | | | | | | | |
| | | 91 | | 4,00 | | | | | | |
| | 4 | | | | 55 | 0,1 | 0,1 | 98,6 | 0,7 | 0,05 |
| | | | | 5,00 | | | | | | |
| | 6 | | | 6,00 | | | | | | |
| | | | | | 55A | 0,3 | 0,6 | 78,1 | 0,6 | 0,08 |
| | | | | 7,00 | | | | | | |
| | 8 | | | | | | | | | |
| | 10 | | | 10,00 | | | | | | |
| | | | | | 55B | 0,6 | 0,5 | 87,1 | 4,9 | 0,51 |
| | | | | 11,00 | | | | | | |
| | 12 | | | 12,00 | | | | | | |
| | | | | | 55C | 0,3 | 0,1 | 92,2 | 5,5 | 0,06 |
| | | | | 13,00 | | | | | | |
| | 14 | 100 | | | | | | | | |
| | 16 | | | | | | | | | |

OBS:

Tomou-se como cota 100, o nível cheio do rio Sororó.

| ANÁLISES | DESCRITO POR | FOLHA |
|---|---|---|
| BOLETIM: | HENRIQUE D. F. ALMEIDA | |
| DATA: | | |
| BOLETIM: | SONDADOR: PEDRO PAIXÃO / JOSÉ STOLSSER | |
| DATA: | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

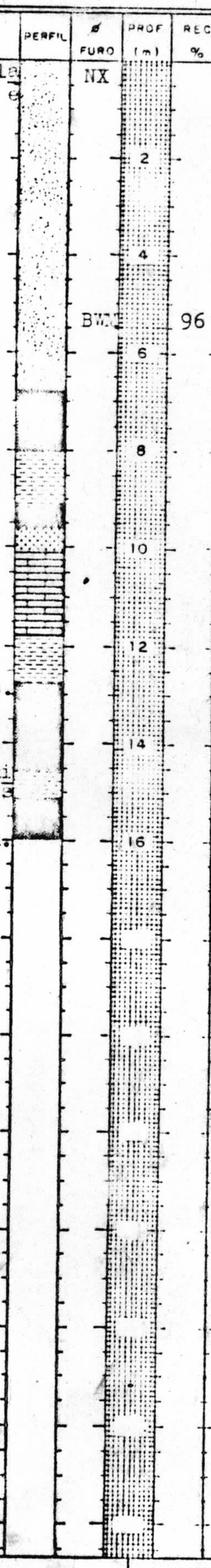
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# BOLETIM DE SONDAGEM

| PROJETO | C.C. | DEPOSITO Nº | DE | INTERESSADA | SONDA | INCLINAÇÃO | CODIGO DO FURO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS | 1548 | 25 | CALCÁRIO | DNPM / SUDAM | WIRKIE - GW 15 | VERTICAL | 5MÁ-10-PA |

| ESTADO | MUNICÍPIO | LOCAL | COTA | PROFUNDIDADE | INÍCIO | TÉRMINO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PARÁ | MARABÁ | Rio Sororó | 106,00 m | 16,00 m | 22.09.76 | 23.09.76 |

| INTERVALO DE (m) | INTERVALO ATÉ (m) | ESPESSURA (m) | LITOLOGIA |
|---|---|---|---|
| 0,00 | 6,75 | 6,75 | Material areno-argiloso, na cor marrom claro, constituído por fragmentos de rocha e matéria orgânica. |
| 6,75 | 8,05 | 1,30 | Material argiloso na cor marrom claro a avermelhado. |
| 8,05 | 8,15 | 0,10 | Arenito calcífero na cor marrom. |
| 8,15 | 9,10 | 0,95 | Folhelho cinza esverdeado com fragmentos de material calcífero avermelhado. |
| 9,10 | 9,65 | 0,55 | Material argiloso, marrom, apresentando nódulos vermelhos de óxido de ferro. |
| 9,65 | 10,10 | 0,45 | Arenito calcífero, com níveis alternados na cor cinza e marrom. |
| 10,10 | 11,40 | 1,30 | Calcário na cor esverdeada. |
| 11,40 | 11,80 | 0,40 | Calcário na cor cinza esverdeada. |
| 11,80 | 12,80 | 1,00 | Folhelho cinza, pouco calcífero. |
| 12,80 | 14,60 | 1,80 | Material cinza claro, argiloso, calcífero. |
| 14,60 | 15,10 | 0,50 | Folhelho com níveis de calcita, cor cinza esverdeado a claro, apresentando níveis milimétricos de pirita (?), no material mais carbonoso. |
| 15,10 | 16,00 | 0,90 | Material calcífero, na cor cinza a marrom. |




| REC % | CX TEST |
|---|---|
| 96 | |

| AMOSTRAGEM INT. | AMOSTRAGEM Nº | RES. ANALÍTICO % CaO | MgO | RI | PF | $P_2O_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8,75 | 56 | 0,8 | 2,7 | 78,0 | 7,5 | 0,37 |
| 9,75 | | 48,2 | 1,2 | 2 | 38,2 | 0,07 |
| 10,75 | 56A | | | | | |
| 11,75 | | | | | | |
| 12,75 | 56B | 11,5 | 7,3 | 52,8 | 22,0 | 0,14 |
| 13,75 | | 25,1 | 14,0 | 9,9 | 39,9 | 0,16 |
| 14,75 | 56C | | | | | |
| 15,75 | | | | | | |

OBS:

Tomou-se como cota 100, o nível cheio do rio Sororó.

| ANÁLISES | DESCRITO POR | FOLHA |
|---|---|---|
| BOLETIM: DATA: | HENRIQUE D. F. [illegible]EIDA | |
| BOLETIM: DATA: | [illegible] | |

# Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

## BOLETIM DE SONDAGEM

| PROJETO | C C | DEPOSITO Nº | INTERESSADA | SONDA | INCLINAÇÃO | CÓDIGO DO FURO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS | 1848 | 25 DE CALCÁRIO | DNPM / SUDAM | WINKIE - GW 15 | VERTICAL | 5MA-11-PA |

| ESTADO | MUNICÍPIO | LOCAL | COTA | PROFUNDIDADE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PARÁ | MARABÁ | Rio Sororó | 94.00 m | 15,95 m | INÍCIO 24.09.76 | TÉRMINO 24.09.76 |

| INTERVALO DE (m) | INTERVALO ATÉ (m) | ESPESSURA (m) | LITOLOGIA |
|---|---|---|---|
| 0,00 | 10,30 | 10,30 | Material areno-argiloso, cor marrom, apresentando fragmentos de folhelho e matéria orgânica. |
| 10,30 | 13,00 | 2,70 | Folhelho cinza esverdeado, com níveis de folhelho marrom. |
| 13,00 | 15,95 | 2,95 | Folhelho na cor marrom. |

PERFIL

| Ø FURO | PROF (m) | REC % | CX TEST | AMOSTRAGEM INT. | AMOSTRAGEM Nº | RES. ANALÍTICO % $Ca\,O$ | $Mg\,O$ | RI | PF | $P_2O_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BWM | | 0 | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | |
| | 6 | | | | | | | | | |
| | 8 | | | | | | | | | |
| | 10 | 90 | | 11,00 | 57 | 0,2 | 0,5 | 92,6 | 3,8 | 0,10 |
| | 12 | | | 12,00 | | | | | | |
| | 14 | | | | | | | | | |
| | 16 | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | |
| | 20 | | | | | | | | | |
| | 22 | | | | | | | | | |
| | 24 | | | | | | | | | |
| | 26 | | | | | | | | | |
| | 28 | | | | | | | | | |
| | 30 | | | | | | | | | |

OBS:

Tomou-se como cota 100, o nível cheio do rio Sororó.

| ANÁLISES | DESCRITO POR | FOLHA |
|---|---|---|
| BOLETIM: DATA: | HENRIQUE D. F. ALMEIDA | |
| BOLETIM DATA | SONDADOR | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO CALCÁRIO

### ÁREA 02 - Marabá

### DEPÓSITO Nº 22

QUADRO 55

| FURO | AMOSTRA | RI % | PF % | CaO % | MgO % | P2O5 % | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5MA-01-PA | 1548-HD-48 | 12,2 | 37,8 | 47,5 | 1,3 | 0,05 | |
| | 1548-HD-48A | 15,3 | 37,0 | 45,6 | 1,6 | 0,05 | |
| | 1548-HD-48B | 56,3 | 18,1 | 16,6 | 4,3 | 0,13 | |
| | 1548-HD-48C | 54,9 | 19,3 | 20,0 | 3,8 | 0,05 | |
| 5MA-02-PA | 1548-HD-49 | 83,5 | 4,9 | 0,9 | 1,7 | 0,27 | |
| | 1548-HD-49A | 86,1 | 4,0 | 2,8 | 1,0 | 0,22 | |
| | 1548-HD-49B | 86,4 | 3,9 | 2,6 | 1,2 | 0,25 | |
| | 1548-HD-49C | 82,6 | 4,5 | 0,8 | 1,5 | 0,27 | |
| 5MA-03-PA | 1548-HD-50 | 83,8 | 5,7 | 1,9 | 1,4 | 0,24 | |
| | 1548-HD-50A | 86,3 | 4,0 | 3,0 | 0,8 | 0,21 | |
| | 1548-HD-50B | 85,6 | 5,0 | 3,4 | 1,0 | 0,28 | |
| | 1548-HD-50C | 88,5 | 4,1 | 2,8 | 0,8 | 0,27 | |
| 5MA-04-PA | 1548-HD-51 | 88,4 | 3,7 | 2,0 | 0,9 | 0,24 | |
| | 1548-HD-51A | 82,6 | 6,1 | 4,8 | 1,3 | 0,22 | |
| | 1548-HD-51B | 82,3 | 5,2 | 2,0 | 1,9 | 0,29 | |
| | 1548-HD-51C | 81,5 | 4,5 | 0,7 | 2,1 | 0,30 | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais -- CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO CALCÁRIO

## ÁREA 02 - Marabá

## DEPÓSITO Nº 24

QUADRO 56

| FURO | AMOSTRA | RI % | PF % | CaO % | MgO % | P2O5 % | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5MA-05-PA | 1548-HD-52 | 30,5 | 29,2 | 31,0 | 2,0 | 0,11 | |
| | 1548-HD-52A | 20,0 | 34,3 | 38,3 | 2,2 | 0,11 | |
| | 1548-HD-52B | 48,3 | 20,7 | 16,1 | 2,8 | 0,21 | |
| | 1548-HD-52C | 89,8 | 5,2 | 2,8 | 0,5 | 0,05 | |
| 5MA-06-PA | 1548-HD-53 | 46,8 | 20,8 | 18,0 | 3,6 | 0,18 | |
| | 1548-HD-53A | 55,0 | 16,5 | 7,0 | 6,1 | 0,21 | |
| | 1548-HD-53B | 55,0 | 16,9 | 10,4 | 3,4 | 0,23 | |
| | 1548-HD-53C | 62,1 | 17,0 | 11,1 | 1,8 | 0,15 | |
| | 1548-HD-53D | 65,6 | 12,0 | 1,4 | 3,5 | 0,31 | |
| 5MA-07-PA | N U L O | | | | | | |
| 5MA-08-PA | 1548-HD-54 | 80,7 | 7,0 | 0,3 | 0,9 | 0,27 | |
| | 1548-HD-54A | 45,4 | 21,3 | 20,3 | 1,6 | 0,21 | |
| | 1548-HD-54B | 7,6 | 40,2 | 50,2 | 0,8 | 0,05 | |
| | 1548-HD-54C | 54,6 | 19,7 | 22,3 | 1,0 | 0,05 | |
| | 1548-HD-54D | 67,5 | 21,3 | 0,7 | 1,3 | 0,10 | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

## COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO CALCÁRIO

### ÁREA 02 - Marabá

### DEPÓSITO Nº 25

QUADRO 57

| FURO | AMOSTRA | RI % | PF % | CaO % | MgO % | P2O5 % | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5MA-09-PA | 1548-HD-55 | 98,6 | 0,7 | 0,1 | 0,1 | 0,05 | |
| | 1548-HD-55A | 78,1 | 9,2 | 10,3 | 0,6 | 0,08 | |
| | 1548-HD-55B | 87,1 | 4,9 | 0,6 | 0,5 | 0,51 | |
| | 1548-HD-55C | 92,2 | 5,5 | 0,3 | 0,1 | 0,06 | |
| 5MA-10-PA | 1548-HD-56 | 78,0 | 7,5 | 0,8 | 2,7 | 0,37 | |
| | 1548-HD-56A | 11,2 | 38,2 | 48,2 | 1,2 | 0,07 | |
| | 1548-HD-56B | 52,8 | 22,0 | 11,5 | 7,3 | 0,14 | |
| | 1548-HD-56C | 9,9 | 39,9 | 25,1 | 14,0 | 0,16 | |
| 5MA-11-PA | 1548-HD-57 | 92,6 | 3,8 | 0,2 | 0,5 | 0,10 | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUCAO TUCURUÍ – CARAJÁS

CÁLCULO DA RESERVA DE *CALCÁRIO*

*ÁREA 02 - MARABÁ*

QUADRO 58

| NÚMERO DO DEPÓSITO | CAMADA UTIL (m) | ÁREA DO DEPÓSITO ($m^2$) | V O L U M E ($m^3$) | R E S E R V A GEOLÓGICA (t) | CAPEAMENTO (m) | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 6,40 | 7.000 | 44.800 | 120.960 | 5,93 | |
| 24 | 3,10 | 16.000 | 49.600 | 133.920 | 11,15 | |
| 25 | 2,00 | 7.000 | 14.000 | 37.800 | 9,80 | |
| | | | | | | Densidade do Calcário- 2,7 |

PERF. Data | PERF./CONF. Data

DATA: 22/12/76 ANALISTA: H. Spinelli

LOTE Nº: 2231

FILME Nº: III - I - 90

| SEQ | ( 10 ) Pb | | ( 100 ) Sb | | ( 5 ) Sc | | ( 10 ) Sn | | ( 100 ) Sr | | ( 10 ) V | | ( 50 ) W | | ( 10 ) Y | | ( 200 ) Zn | | ( 10 ) Zr | | Nº DE LABORATÓRIO | | | CARTÃO | Nº DE CAMPO | SEQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 - 7 | 8 | 9 - 14 | 15 | 16 - 21 | 22 | 23 - 28 | 29 | 30 - 35 | 36 | 37 - 42 | 43 | 44 - 49 | 50 | 51 - 56 | 57 | 58 - 63 | 64 | 65 - 70 | 71 - 76 | 77 | 78 | 79-80 | | |
| 1 | | 70 | N | 100 | | 7 | L | 10 | | 300 | | 70 | N | 50 | | 30 | L | 200 | | 700 | | | | 11 | GSP | 1 |
| 2 | | 30 | N | 100 | | 15 | N | 10 | | 200 | | 150 | N | 50 | | 30 | L | 200 | | 700 | DAI 857 | | | 11 | HD 0073 | 2 |
| 3 | | 30 | ⟩ | ⟩ | | 15 | ⟩ | ⟩ | L | 100 | | 100 | ⟩ | ⟩ | | 30 | | 200 | | 150 | ⟩ 858 | | | 11 | ⟩ 0150 | 3 |
| 4 | → | 300 | ⟩ | ⟩ | L | 5 | ⟩ | ⟩ | N | 100 | | 10 | ⟩ | ⟩ | L | 10 | | 200 | | 30 | ⟩ 859 | | | 11 | ⟩ 01248 | 4 |
| 5 | | 100 | ⟩ | ⟩ | | 10 | ⟩ | ⟩ | L | 100 | | 100 | ⟩ | ⟩ | | 20 | L | 200 | | 700 | ⟩ 860 | | | 11 | ⟩ 0144 | 5 |
| 6 | | 30 | ↓ | ↓ | | 15 | ↓ | ↓ | | 100 | | 150 | ↓ | ↓ | | 20 | L | 200 | | 30 | ↓ 861 | | | 11 | ↓ 0170A | 6 |
| 7 | → | 1500 | N | 100 | | 5 | N | 10 | | 100 | | 100 | N | 50 | | 15 | N | 200 | | 150 | DAI 862 | | | 11 | HD 01933 | 7 |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | 8 |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | 9 |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | 10 |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | 11 |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | 12 |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | 13 |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | 14 |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | 15 |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | 16 |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | 17 |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | 18 |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | 19 |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | 20 |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | 21 |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | 22 |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | 23 |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | 24 |

OBS: O S P é uma referência para controle do filme. // O branco teor de Na nas amostras DAI 859, 860, 861 e 863 pode afetar os resultados de elementos considerados voláteis em espectrografia, tais como Pb, Zn e Ag.

MOD. 303 - 3º FI.

| PERF. | Data | PERF./CONF. | Data |
|---|---|---|---|
| | | | |

DATA: 22/12/76 ANALISTA: [signature]

LOTE Nº: 2284

FILME Nº: III-I-90

| SEQ | (1) Be | | (10) Bi | | (20) Cd | | (5) Co | | (10) Cr | | (5) Cu | | (20) La | | (5) Mo | | (10) Nb | | (5) Ni | | Nº DE LABORATÓRIO | | | CARTÃO | Nº DE CAMPO | SEQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2-7 | 8 | 9-14 | 15 | 16-21 | 22 | 23-28 | 29 | 30-35 | 36 | 37-42 | 43 | 44-49 | 50 | 51-56 | 57 | 58-63 | 64 | 65-70 | 71-76 | 77 | 78 | 79-80 | | |
| 1 | L | 1 | N | 10 | N | 20 | | 10 | | 20 | | 50 | | 200 | N | 5 | | 15 | | 20 | | | | 10 | 650 | 1 |
| 2 | | 1 | N | 10 | N | 20 | | 15 | | 150 | | 70 | | 70 | N | 5 | | 15 | | 50 | DAI 857 | | | 10 | HD 0073 | 2 |
| 3 | | 1,5 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | | 15 | | 150 | | 7 | | 50 | N | 5 | | 10 | → | 70 | 858 | | | 10 | 0160 | 3 |
| 4 | L | 1 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | | 5 | | 30 | | 7 | | 20 | | 30 | L | 10 | | 7 | 859 | | | 10 | 01248 | 4 |
| 5 | | 1,5 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | | 10 | | 100 | | 70 | | 70 | | 7 | | 15 | | 50 | 860 | | | 10 | 0144 | 5 |
| 6 | | 2 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | | 30 | | 200 | → | 700 | | 30 | | 5 | L | 10 | → | 70 | 861 | | | 10 | 0170A | 6 |
| 7 | L | 1 | N | 10 | N | 20 | | 20 | | 70 | | 70 | | 50 | | 15 | L | 10 | | 50 | DAI 862 | | | 10 | HD 0193E | 7 |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 8 |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 9 |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 10 |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 11 |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 12 |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 13 |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 14 |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 15 |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 16 |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 17 |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 18 |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 19 |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 20 |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 21 |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 22 |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 23 |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 24 |

G= Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L= Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)
H= Interferência
N= Não detetado

CPRM

Diretoria de Operações — LA[illegible]N

# ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

PERF. Data | PERF./CON[illegible] Data

REQUISIÇÃO: 102/DE/75

PROJETO: MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS C.C: 1548.500

LOTE Nº: 2281

FILME Nº: III - I - 90

| SEQ | (0,05) Fe % | | (0,02) Mg % | | (0,05) Ca % | | (0,002) Ti % | | (10) Mn | | (0,5) Ag | | (200) As | | (10) Au | | (10) B | | (20) Ba | | Nº DE LABORATÓRIO | | | CARTÃO | Nº DE CAMPO | SEQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2-7 | 8 | 9-14 | 15 | 16-21 | 22 | 23-28 | 29 | 30-35 | 36 | 37-42 | 43 | 44-49 | 50 | 51-56 | 57 | 58-63 | 64 | 65-70 | 71-76 | 77 | 78 | 79-80 | | |
| 1 | | 7 | | 0,7 | | 1,5 | | 0,5 | | 300 | N | 0,5 | N | 200 | N | 10 | N | 10 | | 1500 | | | | | GSP | 1 |
| 2 | | 7 | | 1 | | 2 | | 0,7 | | 700 | N | 0,5 | N | 200 | N | 10 | | 100 | | 500 | DAI 857 | | | 09 | HD 0073 | 2 |
| 3 | | 7 | | 1,5 | | 1,5 | | 0,5 | → | 1000 | ↓ | ↓ | N | 200 | ↓ | ↓ | | 100 | | 700 | 858 | | | 09 | 0100 | 3 |
| 4 | | 20 | | 0,2 | | 0,3 | | 0,1 | | 100 | ↓ | ↓ | | 200 | ↓ | ↓ | | 20 | | 300 | 859 | | | 09 | 01243 | 4 |
| 5 | | 7 | | 1 | | 0,3 | | 0,5 | | 500 | ↓ | ↓ | N | 200 | ↓ | ↓ | | 100 | | 500 | 860 | | | 09 | 0144 | 5 |
| 6 | | 7 | | 1,5 | | 0,7 | | 0,5 | | 300 | ↓ | ↓ | N | 200 | ↓ | ↓ | | 100 | | 700 | 861 | | | 09 | 0170A | 6 |
| 7 | | 5 | | 0,7 | | 5 | | 0,2 | → | 2000 | N | 0,5 | N | 200 | N | 10 | | 50 | | 500 | DAI 862 | | | 09 | HD 0193B | 7 |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 09 | | 8 |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 09 | | 9 |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 09 | | 10 |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 09 | | 11 |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 09 | | 12 |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 09 | | 13 |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 09 | | 14 |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 09 | | 15 |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 09 | | 16 |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 09 | | 17 |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 09 | | 18 |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 09 | | 19 |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 09 | | 20 |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 09 | | 21 |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 09 | QUADRO 59 | 22 |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 09 | | 23 |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 09 | | 24 |

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %, todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de deteção estão entre parênteses.

toneladas de calcário para o depósito, com um capeamento médio de 11,15m (Quadro 58).

Os resultados analíticos de quatorze amostras deste depósito, (Quadro 56 e Figs. nºs 6A, 6B e 6C) indicam que o material é de boa qualidade para cal, cimento e corretivo de solos.

Depósito nº 25

Está localizado a sudoeste da Folha SB.22-X-D-I-4, na margem esquerda do rio Sororó, a 23 km da cidade de Marabá.

Foram realizados tres furos de sonda (Anexo XVII), onde apenas um deles (5MA-10-PA) atravessou uma lente de calcário com 2,0m de espessura (Fig.7). A partir de uma área estimada de 7.000m$^2$, se calculou uma reserva com cerca de 39.000 toneladas de material passível de ser usado como corretivo e na fabricação de cal (Quadro 57 e Figs. nºs 7A, 7B e 7C; o capeamento foi de 9,80m (Quadro 58).

### 7.1.4 - Depósitos de Cascalho

Foram englobados neste ítem, quatorze depósitos de seixos e vinte de piçarra, detalhados na Etapa II do Projeto.

Os depósitos de seixos são considerados de idade Quaternária, e são constituídos principalmente de seixos e fragmentos de material quartzoso. Sendo largamente empregado na indústria da construção civil, como agregado graúdo de concreto.

Já os depósitos formados de piçarra são, provavelmente, de idade terciária, sendo constituídos de fragmen

tos de quartzo e laterita ferruginosa, sendo que este material poderá ser empregado, tanto em aterros, como em revestimento de estradas.

Em virtude da pequena dimensão dos depósitos de cascalho, sua representação em mapas, na escala de 1:50.000, se restringe a um ponto, acrescidos do número do depósito. As espessuras desses depósitos, foram tomadas, em sua quase tottalidade, em cortes de estradas e barrancos de rio.

### 7.1.4.1 - Área 01 - Conceição do Araguaia

#### 7.1.4.1.1 -Depósitos de Seixos

Os depósitos nºs 15 e 16 (Foto 24 e 25), estão localizados um em cada margem do rio Araguaia, sendo o de nº 15 à norte da cidade de Couto Magalhães, distante 1km, e o de nº 16 à sul da cidade de Conceição do Araguaia, distante 1,5km. São constituídos de seixos de quartzo com tamanhos variados (Quadro abaixo); as dimensões do depósito nº 15 são 90mx120mx2m (Anexo X), representando um volume de 21.600 $m^3$, enquanto que o nº 16 mede 60mx60mx1,0m com um volume de 3.600$m^2$ (Anexo IX).

COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DO CASCALHO (SEIXO)
ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

| DEPÓSITOS | DIMENSÃO DOS GRÃOS EM $Cm^2$ / AMOSTRAS | (%) | | | | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ≤ 1 | >1≤1,5 | >1,5≤2 | >2≤2,5 | >2,5≤3 | >3≤4 | |
| 15 | 1548-HA-277 | 46,8 | 17,6 | 13,8 | 21,8 | - | - | |
| 16 | 1548-HA-298 | 39,5 | 3,2 | - | 24,0 | 10,4 | 22,9 | |

Foto 24 -Depósito de Cascalho (seixos)nº 15,no rio Araguaia, a norte da cidade de Couto Magalhães.

Foto 25 -Depósito de Cascalho (seixos)nº16,no rio Araguaia e a sul da cidade de Conceição do Araguaia.

7.1.4.1.2 - Depósitos de Piçarra

Os depósitos 18 e 20 estão localizados na estrada GO-376, e ficam distante da cidade de Couto Magalhães, cerca de 15 e 28km, respectivamente. A área do primeiro mede 90x80m e a espessura 0,50m; apresentando um volume de 3.600 $m^3$, a do segundo mede 100x80m, com uma espessura de 0,50m (Anexo X) e um volume de 4.000$m^3$ de material.

Os depósitos 21,23,26 e 30 são constituídos de material com granulação variada (ver quadro abaixo) estão localizados na estrada PA-287, distando da cidade de Conceição do Araguaia, cerca de 2,25, 33, e 62km, respectivamente. Apresentam medidas de 100x50x0,5m, 100x50x0,5m,50x20x0,50 m e 300x100xlm, e um volume, de material,de 2.500$m^3$, 500$m^3$, 500$m^3$ e 30.000$m^3$ respectivamente (Anexos VII,X,XI e XII).

O depósito 25 situa-se na estrada PA-288, 48km da cidade de Conceição do Araguaia (Anexo XIII).

Vale ressaltar que todos estes depósitos detalhados, encontram-se em fase de exploração, sendo o material empregado em revestimento de estradas e aterros.

COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DO CASCALHO (PIÇARRA)

ÁREA 01 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

| DEPÓSITOS | MESH / AMOSTRAS | (%) | | | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | |
| 21 | 1548-HA-312 | 59,7 | 17,7 | 1,6 | 1,1 | 19,9 | |
| 23 | 1548-HA-313 | 54,6 | 20,7 | 1,2 | 1,2 | 22,3 | |
| 25 | 1548-HA-315 | 31,2 | 34,6 | 1,6 | 7,5 | 25,1 | |
| 26 | 1548-HA-314 | 66,9 | 10,7 | 0,8 | 1,9 | 19,8 | |
| 30 | 1548-HA-316 | 58,0 | 20,2 | 1,1 | 3,3 | 17,4 | |

## 7.1.4.2 - Área 02 - Marabá

### 7.1.4.2.1 - Depósitos de Seixos

O depósito nº 26, (Foto 26) está localizado à margem esquerda do rio Itacaiunas, possui forma de barranco, apresentando uma camada com 5m de espessura, constituída de seixos de quartzo (ver quadro abaixo); sua área mede aproximadamente 200x50m, o volume do material é cerca de 50.000m$^3$, com um capeamento de 3m.

Foto 26-Depósito de cascalho(seixos) nº 26, margem esquerda do rio Itacaiunas.

COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DO CASCALHO (SEIXO)

ÁREA 02 - MARABÁ

| DEPÓSITOS | DIMENSÃO DOS GRÃOS EM Cm² / AMOSTRAS | (%) ≤1 | >1≤1,5 | >1,5≤2 | >2≤2,5 | >2,5≤3 | >3≤4 | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | 1548-HA-354 | 37,6 | 8,0 | 10,6 | 4,2 | 11,7 | 27,9 | |
| 27 | 1548-HA-356 | 65,8 | 11,3 | - | 5,1 | 17,8 | - | |

O depósito nº 27 situa-se à margem esquerda do rio Sororó, próximo ao ponto 1548-HA-R-63. Trata-se de um depósito de pequena extensão, medindo 50x40m, com uma espes sura de 1m apresenta um volume de 2.000m$^3$ de seixos (Anexo XVII).

7.1.4.2.2 - Depósito de Piçarra

O depósito nº 29[31], localizado na estrada PA-150, distante da cidade de Marabá cerca de 11km, apresenta em maior quantidade, fragmentos de rochas (Grupo Tocantins) e seixos de quartzo com diâmetros superiores a 4 mesh (ver quadro abaixo), o depósito mede "grosso modo" 300x400x0,5m re presentando um volume de 60.000m$^3$ de material (Anexo XVII).

O depósito nº 30[32], situa-se ao longo da Transa mazônica (BR-230), no trecho Marabá/Estreito, a cerca de 10 km da primeira. O material é constituído de seixos de

quartzo e fragmentos de laterita, originários de rochas do Grupo Tocantins. O depósito mede 500x300x0,5m, cujo volume atinge 75.000m$^3$ de piçarra (Anexo XVII).

COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DO CASCALHO (PIÇARRA)
ÁREA 02 - MARABÁ

| DEPÓSITOS | MESH / AMOSTRAS | (%) 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 | 1548-HA-359 | 65,6 | 9,0 | 1,5 | 2,2 | 21,7 | |
| 30 | 1548-HA-358 | 47,7 | 16,3 | 2,3 | 5,8 | 27,9 | |
| 32 | 1548-HA-369 | 47,5 | 11,3 | 8,4 | 14,7 | 18,1 | |
| 34 | 1548-HA-370 | 63,3 | 4,9 | 5,1 | 4,8 | 21,9 | |
| 36 | 1548-HA-371 | 59,9 | 15,1 | 6,8 | 4,2 | 14,0 | |
| 37 | 1548-HA-372 | 61,2 | 12,4 | 6,0 | 6,6 | 13,8 | |

Os depósitos de números 32, 34, 36 e 37 estão ao longo da estrada Transamazônica (BR-230), no trecho Marabá/ Altamira, distando da primeira cidade cerca de 3, 15, 34 e 51 km, respectivamente. São materiais constituídos por fragmentos de rocha e laterita (Foto 27), sendo esta originária de arenitos (Formação Pedra de Fogo) e gnaisses (Pré- Cambriano Indiferenciado). Os depósitos medem 200x50x2m, 50x20xlm, 600 x50x2m e 100x50x2m, respectivamente, cujos volumes correspondem a 20.000, 1.000, 60.000 e 10.000 $m^3$ (Anexos XV e XVIII).

Foto 27 -Depósito de cascalho (piçarra) na Transamazônica, constituído por fragmentos de rocha e laterita.

### 7.1.4.3 - Área 03 - Tucuruí

#### 7.1.4.3.1 -Depósito de Seixos

O depósito nº 26 está situado na margem esquerda do rio Tocantins, 30km a montante da cidade de Tucuruí. Suas dimensões são pequenas medindo 60x10m, com uma espessura de lm e volume de $600m^3$. Trata-se de um depósito aluvionar, constituído de seixos de quartzo e grauvaca, com predo

minância destes últimos, no seio de uma matriz arenosa. Sua composição granulométrica é bem diversificada, variando des de 0,5cm até 15cm de comprimento (Foto 28 e Anexo XXII).

Foto 28 -Depósito de cascalho(seixos), nº 26 localizado no rio Tocantins.

Os depósitos nºs 48,49 e 50, são aluvionares de pequenas dimensões (1.600, 900 e 56 $m^3$ respectivamente),constituído de seixos quartzosos, imersos numa matriz areno-argilosa. Todos estão localizados à montante da cidade de Tucuruí, sendo que o primeiro dista 10km daquela cidade e mede 80x20m, com espessura de 1,00m; o segundo localiza-se às proximidades do igarapé Cagancho, distante 1,6km a NE do primeiro, abrange uma área de 1.800$m^2$ com espessura de 0,50m. O depósito nº 50, fica a NE do nº 49, tendo uma área de 140$m^2$ e 0,40m de espessura (Anexo XXI).

7.1.4.3.2 - Depósito de Piçarra

Dentre os depósitos estudados, salientam-se os de nºs 31 e 37. O primeiro, localiza-se a 11km a norte da cidade de Tucuruí e 1km a oeste de uma vicinal da BR-153 (Fo

to 29), tem uma área de 60.000m$^2$ e espessura de 4,80m, apresentando um volume de 288.000m$^3$ de material; o segundo situa-se a 7km ao sul da cidade de Tucuruí, pela mesma estrada, medindo 6.000m$^2$ de área, e uma espessura de 5,00m, apresenta um volume de 30.000m$^3$ de material . São constituídos de material argiloso, acumulado, contendo grande quantidade de grãos duros de laterita ferruginosa (ver quadro abaixo ) (Anexos XX e XXI).

COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DO CASCALHO (PIÇARRA)
ÁREA 03 - TUCURUÍ

| DEPÓSITOS | MESH / AMOSTRAS | % | | | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 14 | 48 | 200 | <200 | |
| 31 | 1548-HD-199e | 72,8 | 12,4 | 0,4 | 0,3 | 14,1 | |
| 37 | 1548-HD-198d | 62,4 | 7,7 | 1,0 | 0,7 | 28,2 | |

Foto 29 -Depósito de cascalho(piçarra) ao lado da BR-153,próximo à cidade de Tucuruí.

Os depósitos de números 29,39 e 42 estão localizados; o primeiro 3km a norte e os outros dois a 18 e 55 km respectivamente, a sul da cidade de Tucuruí, são constituídos essencialmente de material argiloso de coloração avermelhada; o primeiro possui uma área de 12.000$m^2$ com 3,000m de espessura, o segundo possui área de 20.000$m^2$ com espessura de 0,40m e o último 4.800$m^2$ com espessura de 3,50m (Anexos XX, XXI e XXII), que correspondem respectivamente a 36.000, 8.000 e 16.800 $m^3$ de material.

Depósito 51, situado em uma estrada secundária, 500m a nordeste do depósito nº49, é constituído de um material avermelhado, cortado por veios de quartzo leitoso, apresenta uma área de 4.800$m^2$ e espessura 0,50m (Anexo XXI).

### 7.1.4.4- Área 04 -Itacaiunas

#### 7.1.4.4.1 - Depósitos de Seixos

Os depósitos números 05 e 06, situados à margem direita do rio Parauapebas cerca de 2,5 e 2,3km respectivamente, a montante do igarapé Três Voltas, possuem uma área de 28 e 34$m^2$ e uma espessura de 1,50 metros, o que lhes conferem reserva de 42 e 51$m^3$ respectivamente de material com granulação variada (ver quadro abaixo).O capeamento médio é de 4,00m (Anexo XXIX).

Os depósitos de números 08 e 09, situados à margem esquerda do rio Parauapebas, a 10 e 9km a montante do igarapé Gameleira, respectivamente, são de pequena espessura, 0,60 e 0,80m, com área de 78 e 81$m^2$ e volume equivalente a 46 e 64$m^3$, com um capeamento de 3,00 metros (Anexo XXIX).

Os depósitos de números 07 e 10 estão localizados, em cada margem do rio Parauapebas; o primeiro à 1km a jusante do igarapé Três Voltas e o segundo à 4 km a jusante do igarapé Gameleira. De todos, estes foram as que apresentaram maiores espessuras, 3 e 4 metros, com uma área de 450 e 300 $m^2$ e um volume igual a 1.350 e 1.200 $m^3$ respectivamente. Estão capeados por solo argilo-arenosos de 1m de espessura (Anexos XXVIII e XXIX).

COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DO CASCALHO (SEIXO)
ÁREA 04 - ITACAIÚNAS

| DEPÓSITOS | DIMENSÃO DOS GRÃOS EM $Cm^2$ / AMOSTRAS | (%) | | | | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ≤1 | >1≤1,5 | >1,5≤2 | >2≤2,5 | >2,5≤3 | >3≤4 | |
| 05 | 1548-HD-217a | 55,0 | 5,3 | 5,0 | - | 23,4 | 11,3 | |
| 06 | 1548-HD-218b | 33,6 | 6,8 | 9,3 | 13,6 | 6,7 | - | |
| 07 | 1548-HD-219b | 24,8 | 4,5 | 8,3 | 21,9 | 16,9 | 23,6 | |
| 08 | 1548-HD-221 | 53,2 | 12,1 | 16,2 | - | 18,5 | - | |
| 09 | 1548-HD-222 | 74,4 | 10,9 | 9,1 | - | 5,6 | - | |
| 10 | 1548-HD-226b | 40,0 | 5,7 | 8,7 | 20,6 | 25,0 | - | |

7.1.4.4.2 - Depósitos de Piçarra

Nesta área, mereceu destaque apenas o depósito nº 12, localizado na PA-150, no trecho Marabá/Conceição do Araguaia, distante 23km da primeira.

Trata-se de um depósito de piçarra, constituído de um material argiloso (ver quadro abaixo), avermelhado, contendo grãos de laterita ferruginosa (Anexo XXVI); sua área é

de 3.000m$^2$ e a sua espessura de 2,00m, proporcionando uma reserva de 6.000m$^3$ de material.

COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DO CASCALHO (PIÇARRA)
ÁREA 04 - ITACAIÚNAS

| DEPÓSITO | MESH / AMOSTRA | % | | | | | OBS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 14 | 48 | 200 | < 200 | |
| 12 | 1548-HA-361 | 39,2 | 21,4 | 13,9 | 12,6 | 10,5 | |

## 7.1.5 - Pedras para Construção

Segundo PETRUCCI (36) (1957), "denomina-se de pedra de construção, toda classe de rochas naturais que podem ser empregadas na construção".

Normalmente, todas as rochas são utilizadas em construção, existindo, entretanto, condições especiais para cada aplicação. Assim sendo, deverão ser consideradas, além da resistência à fadiga mecânica (compressão, tração, flexão e desgaste), a resistência às ações do tempo e dos agentes químicos. No estudo da resistência ao intemperismo, é de fundamental importância o conhecimento da composição, textura, porosidade e resistência mecânica da rocha.

As rochas podem ser utilizadas como blocos(paralelepípedos), agregado graúdo de concreto, lastro para vias

férreas, material de pavimentação de estradas, etc.

De acordo com PIANÇA (37) (1959), "as pedras, sob o ponto de vista do seu emprego em construções, obedecem mais a um conceito prático, do que propriamente geológico. Baseado no elemento preponderante que entra na sua composição, as mesmas dividem-se em: silicosas, calcárias e argilosas".

É muito importante o conhecimento das propriedades físicas das rochas, bem como o seu futuro aproveitamento. Assim sendo, as principais propriedades físicas de algumas rochas usadas em construção e ocorrentes nas Áreas do Projeto, constam no quadro 60.

Nos trabalhos de campo, foram selecionados afloramentos de rochas duras, com a finalidade de serem empregadas como material para construção.

### 7.1.5.1 - Área 01 -Conceição do Araguaia

Selecionou-se, para utilização como materiais de construção, os gnaisses, arenitos e diabásios, ocorrentes na área.

Os gnaisses, pertencentes ao Pré-Cambriano Indiferenciado ocorrem numa pequena área, na parte noroeste da Folha SC.22-X-A-III-1, estando expostos nos pontos HA-R-246 e 247, ao lado da estrada PA-287, distantes da cidade de Conceição do Araguaia, cerca de 75 e 80km, respectivamente; somente foi estudado na Etapa II, o segundo ponto o qual se encontra assinalado no anexo XI.

PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

TUCURUI - CARAJÁS

PRINCIPAIS PROPRIEDADES FÍSICAS DE ALGUMAS ROCHAS USADAS EM CONSTRUÇÃO

QUADRO 60

| ROCHAS | PROPRIEDADES | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Peso Específico ($Kg/m^3$) | Absorção de água (%) | Resistência à compressão ($Kg/cm^2$) | Resistência ao intemperismo. |
| GRANITO | 2.650 | 0,5 | 1.500 | BOA |
| DIABÁSIO | 2.900 | 0,5 | 2.000 | BOA |
| BASALTO | 3.000 | 1,0 | 2.000 | BOA |
| GNAISSE | 2.650 | Muito Variável | 1.200 | BOA |
| CALCÁRIO | Variável | Muito Variável | Variavel | BOA |
| QUARTZITO | 2.500 | 1,0 | 2.000 | ÓTIMA |
| ARENITO | 2.500 | Muito Variável | 1.000 | BOA -com cimento silicoso. |

Os arenitos estão localizados nas Folhas SB. 22-X-B-I-1 e SB.22-X-A-III-2, principalmente numa serra com direção N-S, a 5km à oeste da cidade de Conceição do Araguaia. Os pontos estudados correspondem às rochas Sedimentares Clásticas, (Anexo IX).

Os diabásios apresentam-se em forma de dique, geralmente preenchendo fraturas, e estão associados às rochas do Pré-Cambriano Indiferenciado e Grupo Tocantins. Foram estudadas vários afloramentos no leito do rio Araguaia (Anexos VII e IX).

7.1.5.2 - Área 02 - Marabá

As rochas selecionadas para uso em construção abrangem os diabásios, granitos, gnaisses, quartzo-xistos, folhelhos siltitos e arenitos calcíferos com intercalações de sílex(Anexos XV e XVII), sendo que com excessão dos tres primeiros, todos ocorrem em torno da cidade de Marabá (Foto 30 e afloramento HA-R-01 e 05,41,42 e 43).

Foto 30 -Afloramento de folhelho na margem do rio Tocantins-Ponto HA-R-41.

Os granitos (HA-R-100) e granodioritos (HA-R-34) do Pré-Cambriano Indiferenciado ocorrem no igarapé Lago Vermelho, à montante do seu cruzamento com a BR-230, distando 14km da cidade de Itupiranga e 39km da cidade de Marabá. O ponto HA-R-100 tem uma área de aproximadamente 100m$^2$ e uma topografia bastante suave. No km 47 da Transamazônica, a partir da cidade de Marabá, em direção a Altamira existe exposição de 50m de um veio de quartzo leitoso (HA-R-101), apresentando cerca de 5m de espessura, podendo ser facilmente explorado (Foto 31).

Foto 31 -Veio de quartzo, em corte da estrada Transamazônica, no km 47 a partir de Marabá-Ponto HA-R - 101.

Atualmente a brita utilizada na cidade de Marabá é trazida da cachoeira no rio Tocantins, a jusante da ci

dade de Itupiranga (ponto HA-R-19 e 20), acarretando um custo muito alto devido principalmente ao transporte. É válida a sugestão de Puty (38) (op. cit), no sentido de que se utilize os siltitos, arenitos calcíferos, folhelhos e quartzo xistos que ocorrem próximo aquela cidade.

### 7.1.5.3 - Área 03 -Tucuruí

Das litologias mapeadas nesta área, os basaltos, diabásios, grauvacas e gnaisses foram relacionados como principais materiais que poderão ser utilizados em construção.

O basalto, rocha de granulação fina, ocorre numa faixa de direção N-S, com exposições ao longo da BR-153 , no rio Caraipé e outros pontos da área. Na BR-153, o basalto estende-se desde próximo à cidade de Tucuruí (RM-R-255) , até 5km para sul, no sentido longitudinal da camada e também transversalmente ocorre aflorando no leito do rio Caraipé(RM -R-189,196 e 197) (Anexo XXI). O basalto se constitui num dos mais importantes materiais para construção da região,sendo atualmente utilizado como brita, na construção da Hidrelétrica de Tucuruí, ja que aflora próximo ao local da barragem. Essa camada não foi individualizada no mapa geológico, devido à sua pouca espessura aflorante e limitada faixa de ocorrência.

Existem raras exposições de diabásio ocorrendo, possivelmente, em forma de dique, preenchendo fraturas. No leito do rio Caraipé, aflora no ponto HD-R-45 cortando gnaisses do Pré-Cambriano Indiferenciado; no rio Tocantins expõem-se, à montante da foz do rio Caraipé (RM-R-173),em área mapeada como Grupo Tocantins. Atualmente nenhuma dessas

ocorrências está sendo aproveitada como material de construção (Anexo XXI).

As grauvacas, que também poderão ser aproveitadas na construção civil, são principalmente aquelas que afloram no eixo da BR-153, onde no km 4 desta estrada, ao norte da cidade de Tucuruí, HD-R-204 (Anexo XXI), ocorre a maior exposição dessa rocha, com continuidade de afloramentos até atingir e ultrapassar essa cidade. Esta rocha faz parte dos litotipos da Unidade Sedimentar e, vem sendo extraída naquele ponto, com grande aproveitamento em construção civil. Existem, na área, outros bons afloramentos dessa rocha, tais como: RM-R-71,100,107 a,b, 139, 188 e HD-R-5, 15 e 38 (Anexos XX, XXI e XXII).

Os gnaisses estão largamente distribuídos no leito do rio Caraipé. No ponto HD-R-46 (Anexo XXI), distante apenas 10km de Tucuruí, são extraídos blocos em forma de paralelepípedo, para pavimentação de ruas. Ocorrem também no rio Pucuruí, no ponto HD-R-213 (Anexo XXII) e nas estradas BR-153 e 230, sendo que devido à sua maior distância da sede municipal, nenhuma extração desse material foi observada nessas áreas.

### 7.1.5.4 - Área 04 - Itacaiunas

Os tipos de rocha possíveis de serem aproveitadas como materiais de construção, nesta área, abrangem os granitos, gnaisses, diabásios e arenitos, confirmados no campo, durante a realização das etapas de trabalho neste Projeto, e já assinalados por ocasião da execução do Projeto Marabá.

Os granitos ocorrem principalmente em três regiões distintas, onde o médio curso do rio Parauapebas corta o sul da área do Projeto, tendo sido confirmada lateralmente, sua extensão (RM-R-5 e RM-6) .PUTY (38) (op. cit), em trabalhos para o Projeto Marabá, amplia essa ocorrência para jusante do rio em questão, até a Fazenda Coleta; confirmado no ponto HD-R-214 (Anexo XXVIII). No rio Itacaiunas destacam-se ocorrências desde o contato do Pré-Cambriano Indiferenciado com o Grupo Tocantins (Foto 32 e 33), até a montante do igarapé Onça, pontos HD-R-241 e 249 (Anexo XXV), e as exposições entre os meridianos $49^{o}30'$ e $49^{o}45'$W GW. pontos HD-R-235 e HD-236 e 237 (Anexo XXVIII), ambos confirmados por PUTY (38) (op. cit). Em geral, todas essas ocorrências possuem vastas exposições que propiciam boas condições de extração.

Foto 32 - Afloramento de rocha granítica, no rio Itacaiunas, pertencente ao Pré-Cambriano Indiferenciado.

Foto 33 -Grande afloramento de rocha granítica, no rio Itacaiunas, Cachoeira Tartaruga.

Os gnaisses, em geral, de composição granodiorítica, possuem a sua maior faixa de ocorrência no rio Itacaiunas, a partir do meridiano 49°45', atingindo o rio Parauapebas e penetrando neste, à jusante do igarapé Castanheira. Outras ocorrências de pequena amplitude estão situadas no rio Parauapebas e igarapé Azul, pontos RM-R-23, 24, 25 e 28 (Anexo XXX) e igarapé Gameleira, pontos RM-R-15,16 e 17 (Anexo XXVII). De um modo geral, os vastos afloramentos dessas rochas oferecem facilidade para a sua extração, não podendo contudo, serem utilizados nos atuais centros consumidores devido à grande distância dos mesmos.

Os diabásios, que ocorrem em forma de dique, preenchendo fraturas estão amplamente distribuídos no rio Parauapebas, desde o baixo curso deste rio até o limite sul

da área (RM-R-7) (Anexo XXVIII),(pontos HD-R-220, 224 e HD-223,225) (Anexos XXVII e XXIX).

Os arenitos também poderão ser empregados como excelentes materiais de pavimentação. Ocorrem principalmente na Serra do Paredão (RM-R-60,61 e 62) (Anexo XXIX), expostos em grandes escarpas, individualizados no mapa geológico como pertencentes às rochas Sedimentares Clásticas.

Todas as faixas de ocorrências dos materiais acima citados, situam-se distante da sede municipal (Marabá), com difícil acesso, permanecendo até então intactos, sem nenhum aproveitamento. Entretanto, acredita-se que, com a construção da ferrovia Carajás-Itaqui, serão de grande utilidade, já que estão situados próximo ao seu eixo,principalmente os arenitos da Serra do Paredão, os granitos dos pontos HD-R-241 a 249 e as rochas aflorantes no rio Parauapebas.

# 8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Considerando o elevado número de depósitos de materiais de construção, localizados e avaliados durante a execução dos trabalhos, acredita-se que foi alcançado o objetivo primordial do projeto, que era colaborar na criação de uma infraestrutura para os programas habitacionais e projetos de engenharia civil, na área do Polo Carajás do Programa Polamazônia. Foram obtidos os seguintes resultados, após o desenvolvimento das atividades do Projeto:

-Foram estudados nas quatro áreas prioritárias, pré-selecionadas, um total de 76 depósitos de materiais de construção, onde foram coletadas 972 amostras e analisadas 496.

-Nos 38 depósitos de areia e argila, foram perfurados 338,30m de furos de trado.

-Para os quatro depósitos de calcário, foram executados um total de 397,95m de sondagem a diamante.

-Em 34 depósitos de cascalho foram coletadas 110 amostras.

-Foram descritas 436 afloramentos de rocha e coletadas 338 amostras.

São descriminados a seguir, por área, os diversos depósitos de materiais de construção, bem como são sugeridos aqueles que oferecem melhor economicidade, em face de suas características e localização.

## Área 01 Conceição do Araguaia

Um total de 21 depósitos foram detalhados nesta área, sendo sete de areia, quatro de argila, um de calcário, nove de cascalho e vários afloramentos de rochas dura.

-Nos sete depósitos de areia, obteve-se uma reserva geológica da ordem de 213.430.000 toneladas de material, podendo ser usados de imediato, os depósitos de números 01,02, 07 e 09, que oferecem melhores condições para sua extração.

-Para os quatro depósitos de argila, foi calculado uma reserva geológica de cerca de 5.970.000 toneladas de argila. Recomenda-se para uso imediato, na indústria de cerâmica vermelha, os depósitos nºs 10,12 e 33.

-O depósito de calcário nº 14 apresenta uma reserva geológica em torno de 100.845.000 toneladas, com um capeamento médio de 5,10m e com base nos resultados analíticos, apresenta-se dentro das especificações exigidas para matéria prima na fabricação de cimento.

-Os parâmetros geológicos e os resultados analíticos, sugerem uma maior atenção para o depósito de calcário nº 14, visando aumentar a sua reserva.

-Os dois depósitos de cascalho (seixos) estudados, apresentarem uma reserva aproximada de 25.200$m^3$ cujo material poderá ser usado de imediato nos depósitos nºs 15 e 16.

-Para os sete depósitos de cascalho (piçarra) estudados, sugere-se para consumo imediato o material existente no depósito nº 21, que além de apresentar bom resultado ana

lítico, oferece localização privilegiada.

-Foram estudados afloramentos de rocha dura, para uso imediato, os quais estão registrados nos mapas de amostragem.

## Área 02 - Marabá

Visando a construção da nova cidade de Marabá, foram estudados, na área, um total de 26 depósitos de materiais de construção com a seguinte distribuição: quatro de areia, onze de argila, tres de calcário, oito de cascalho e vários afloramentos de rocha.

-Para os quatro depósitos de areia, foi calculada uma reserva geológica de 21.925,000 toneladas. Devido à boa localização sugere-se o uso imediato das areias de todos esses depósitos (nºs 01,04,06 e 08).

-Nos onze depósitos de argila estudados, foi calculada uma reserva geológica de 45.317.500 toneladas, para aplicação na indústria de cerâmica vermelha (tijolos e telhas). Sugere-se para uso imediato os depósitos nºs 10,11,14, 16,18 e 19, que apresentaram bons resultados analíticos e boa localização, isto é, próximo ao mercado consumidor.

-Os depósitos de calcário de nºs 22,24 e 25 , apresentaram reserva geológica de 120.960, 133.920 e 37.800 toneladas, respectivamente. Os resultados analíticos são condizentes para o seu emprego como corretivo de solos e no fabrico da cal.

-Os dois depósitos de cascalho (seixos) estudados, apresentam uma reserva de 22.000m$^3$ que poderá ser empregado como agregado graúdo do concreto. Para uso imediato, sugere-se o depósito de cascalho seixo que se encontra associado com o depósito de areia número 01 e o de cascalho seixo número 26.

-Dos seis depósitos de cascalho (piçarra) estudadas, sugere-se para uso imediato do material, em revestimento de estrada, os depósitos de números 28,30 e 32.

-Os afloramentos de rocha dura estão registrados no mapa de amostragem.

## Área 03 - Tucuruí

-Afim de atender a procura de materiais de construção para uso na construção da Hidrelétrica de Tucuruí, foram estudados e detalhados 18 daqueles depósitos, assim distribuídos: oito de areia, dez de cascalho e afloramentos de rocha dura.

-Nos oito depósitos de areia estudados e detalhados, foi calculada uma reserva geológica de 44.212.500 toneladas sendo que para uso imediato estão sendo sugeridos os depósitos de números 01,07,09 e 21.

-Os quatro depósitos de cascalho (seixos) estudados, apresentam materiais que poderão ser usado na indústria de construção civil, para isto, são indicados os de números 26,48 e 49.

-Dos seis depósitos de cascalho (piçarra) sugere-se o uso imediato os de nºs 31 e 37 que apresentaram reservas de 288.000 e 30.000 $m^3$ respectivamente.

-Todos os afloramentos de rocha estudados, apresentam uma boa qualidade para o seu emprego como brita.

## Área 04 - Itacaiunas

Visando a construção da futura estrada de ferro Carajás-Itaqui, foram estudados nesta área, onze depósitos de materiais de construção e um grande número de afloramentos de rocha dura.

-Nos quatro depósitos de argila estudados, foi calculada uma reserva geológica de 1.850.000 toneladas; em virtude da pequena extensão dos depósitos, o uso do material deverá ficar restrido ao local.

-Os seis depósitos de cascalho (seixos) estudados, apresentaram um bom material para emprego em construção civil; recomenda-se os de números 7 e 10.

-Em virtude de não se ter conseguido o traçado preciso da futura estrada de ferro, foram estudados afloramentos de rocha distribuídos em toda esta área, os quais encontram-se assinaladas nos mapas de amostragem.

## 09. BIBLIOGRAFIA


01- AGUIAR, G.A.de - Bacia do Maranhão e possibilidades de petróleo; relatório inédito nº 371. Belém, PETROBRÁS -RENOR, 1969. 55p.

02- AGUIAR, G.A.de - Revisão geológica da bacia paleozóica do Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, 1971. Anais do... São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, Set. 1971. v.3, p.113 -122.

03- ALMARAZ, V.J.S. - Determinação K - Ar na região do curso médio Tocantins. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia. São Paulo, 16 (1): 121-126, Nov. 1967.

04- ALMEIDA, F.F.M. de - Evolução tectônica do Craton Guaporé comparada com a do escudo báltico. Revista Brasileira de Geociências. São Paulo, 4 (3): 191 - 204, 1974.

05 -ALMEIDA, F.F.M. de - Origem e evolução da plataforma brasileira. Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro, 241, 1967. 36p., il., mapa.

06- AIMEIDA, F.F.M. de et alii - Radiometric age determination from northern Brazil. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia. São Paulo, 17: 3-14, 1968.

07- AMARAL, G. - Nota prévia sobre o reconhecimento geocronológico do pré-cambriano da Região Amazônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23, Brasília, Sociedade Brasileira de Geologia, 1969. (Boletim Especial,1) p. 81-82.

08- BAGNOULS, F. & GRAUSSEN, H. - Os climas biológicos e sua classificação. Boletim geográfico - Rio de Janeiro, 72 (176): 545-566, 1963.

09- BARBOSA, O. et alii - Geologia estratigráfica,estrutural e econômica da área do Projeto Araguaia. Monografia da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro, 19, 1966. 94p., il., mapa.

10- BEISIEGEL, V. de R. et alii - Geologia e recursos minerais da serra dos Carajás. Revista Brasileira de Geociências. São Paulo, 3 (4): 215-242, Des. 1973.

11- BIGARELLA, J.J. & ANDRADE,G.O.de - Considerações sobre a estratigrafia dos sedimentos cenozóicos em Pernambuco (Campo Barreiras). MR. JGI. Arquivos. 2: 2-14, Out. 1964.

12- BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. - FOLHA SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974. v.4, 5 mapas em bolso (Levantamento de Recursos Naturais, 4).

13- BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM - Folha SA.22 Belém; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974. v.5, 6 mapas em bolso (Levantamento de Recursos Naturais, 5).

14- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -Sinópse preliminar do censo demográfico - VIII recenseamento geral, 1970 - Pará. Belém, 1972.

15- BRAUN, O.P.G. - Contribuição a geomorfologia do Brasil central. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro, 32 (3): 3-39, 1971.

16- CAMPBELL, D.F. et alii - Relatório preliminar sobre a geologia da bacia do Maranhão. Boletim do Conselho Nacional do Petróleo. Rio de Janeiro, 1, 1949. 160 p., il.

17- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS, Agência Belém-Relatório único de pesquisa de caulim na região do Rio Capim, Estado do Pará; Alvarás: 868 a 877 de 13 de julho de 1972 - DNPM: 812-869/71 a 812-878/71 -Belém, 1973. 95p., il., 8 figs., 3 micrograf. (Em volume separado inclui 34 anexos).

18- COUDREAU, H.A. - Voyage au Tocantins - Araguaya, 31 decembre 1896 - 23 de mai 1897. Paris, A. Lahure, 1897. 330p.

19- FERREIRA, E.O. - Carta tectônica do Brasil; notícia explicativa. Rio de Janeiro, DNPM, 1972. 19p. ( em português e inglês).

20- FRANCISCO,B.H.R. et alii - Contribuição à geologia da folha de São Luís (SA.23), no Estado do Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Geologia. Belém,17, 1971. 40p.

21- GRIM, R.E. - Applied clay mineralogy. New York, McGraw-Hill, 1962. 422p., il.

22- KEGEL, W. - Sobre a formação Piauí (carbonífero superior) no Araguaia . Notas preliminares e estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro, 56, 1952. 7p.

23- KNUP, P.E. - Reconhecimentos geológicos na região dos rios Itacaiunas e Tocantins, Estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, 1971. (Boletim Especial, 1) p. 61-62.

24- LAMEGO, A.R. - Restingas na costa do Brasil. Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro, 96, 1940. 63p., 19 est., 6 mapas.

25- LEONARDOS, O.H. - Geologia da bacia do Tocantins. Boletim de Divisão de Fomento da Produção Mineral. Rio de Janeiro, 41: 103-115, 1939.

26- LOCKZY, L. de - Contribuição à paleontologia e história do desenvolvimento geológico da bacia do Amazonas. Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro, 223, 1966. 96p.

27- LOFGREN, A. - Recomhecimento geológico nos rios Tocantins e Araguaia. Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico. Rio de Janeiro, 80, 1936. 49p.

28- MARINHO, P.A.C. - Projeto Xingu-Araguaia; relatório de foto interpretação - 3ª etapa. Belém, Convênio SUDAM/CPRM, 1975. v.1, 56p., 5 mos., 9 mapa.

29- MATOSO, S.Q. & ROBERTSON, F.S. - Uso geológico do termo "Barreiras". Boletim Técnico da Petrobrás. Rio de Janeiro, 2 (3): 37-43, 1959.

30- MOLINARI, G. - Estudo de um método para ensaio de qualidade de areias. Separata de Engenharia. São Paulo, 2 (14): 3-14, Out. 1943.

31- MOLNAR, A.B. & AIMARAZ U., J.S. - Reconhecimento geológico entre as bacias do Amazonas e Maranhão; relatório inédito nº 50-G. Belém, PETROBRÁS-RENOR, 1966. 62p.

32- MORAES REGO, L.F. de - Notas geográficas e geológicas sobre o Rio Tocantins. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, 9: 971-988, 1933.

33- MOURA, T. - Geologia do baixo Amazonas. Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico. Rio de Janeiro, 91, 1938. 91p.

34- OLIVEIRA, M.A.M. de - Reconhecimento do flanco oeste da bacia do Maranhão; relatório inédito nº 171. Belém, PETROBRÁS-RENOR, 1961. 83p.

35- PARADA, J.M. et alii - Pesquisas minerais no Estado do Pará. Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia . Rio de Janeiro, 235, 1966. 45p., il.

36 - PETRUCCI, E. - Materiais de construção. In: - Manual do Engenheiro. Rio de Janeiro, Globo, 1957. v.4, p. 322-358.

37- PIANCA, J.B. - Manual do construtor. Rio de Janeiro, Globo, 1959. 664p.

38- PUTY, C.O.F. et alii - Projeto Marabá; relatório integrado. Belém, Convênio DNPM/CPRM, 1972. v.1,2,4,5 il., fot., fotomicr., mapa.

39- REIS, R.M.; SILVA, G.H.; LOBATO, T. de A.M. - Projeto Transamazônico; trecho Estreito-Itaituba - reconhecimento geológico; relatório final. Belém, CPRM - Agência Belém, 1974. 160p., il., 6 fig., 33 fot., 16 mapas em anexo.

40- SHEARER, H.K. & SOUZA, H.C.A. - Araguaia; recursos minerais. Boletim da Divisão de Fomento da Produção Mineral. Rio de Janeiro, 61, 1944. 54p., il.

41- SILVA, G.H. - Projeto Transamazônico; geologia e potencial mineral do trecho Estreito-Humaitá. Belém, CPRM -Agência Belém, Jan. 1972. 58p., il., 33 fot., 4 microfot., 5 mapa.

42- SOMBROEK, W.H. - Amazon soils; a reconnaissance of the soils of Brazilian Amazon region. Wageningen, Centre for Agricultural Publications, 1966. 292p., mapa.

43- SOUZA, J.V. de - Estudo tecnológico de algumas argilas e caulins do reconcavo do Estado da Bahia. Guanabara, DNPM |s.d.| 142p., il.

44- SOUZA, J.V. & SOUZA SANTOS, P. - Ensaios preliminares de argilas visando a utilização cerâmica. Cerâmica São Paulo, 10 (38): 2, 1964.

45- TOLBERT, G.E. et alii - The recently discovered Serras dos Carajás iron deposits, Northern Brazil. Economic Geology. Lancaster, Pa., 66 (77): 985-994, 1971.

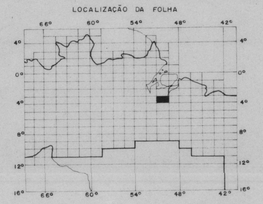
46- VIEIRA, L.S. - Os solos do Estado do Pará. Belém, Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Pará, 1971. 175p., il. (Cadernos Paraenses, 8).

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

Base planimétrica obtida a partir de mosaicos semi-controlados de radar em escala 1/250.000, executados pela LASA S/A em 1973, para o DNPM Projeto Radam.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA




# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

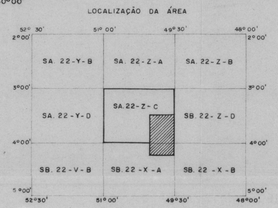
## MAPA GEOLÓGICO E DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

ESCALA 1/250.000

Km 0 5 10 15 Km

1976

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA




Convênio DNPM - CPRM

PROGRAMA POLAMAZÔNIA

Mapeamento geológico sistemático executado pelo CPRM - SUREG - BELÉM

## CONVENÇÕES

QUATERNÁRIO

- Qho — HOLOCENO
- Qpa — PLEISTOCENO

TERCIÁRIO

- Tb — FORMAÇÃO BARREIRAS

PALEO - MESOZÓICO

- Us — UNIDADE SEDIMENTAR

PRÉ - CAMBRIANO

- P€t — GRUPO TOCANTINS
- P€i — INDIFERENCIADO

- 15° — ATITUDE DA CAMADA
- 20° — ATITUDE DA XISTOSIDADE OU FOLIAÇÃO
- FALHA INDISCRIMINADA E FRATURA
- CONTATO ESTRATIGRÁFICO
- CONTATO APROXIMADO
- DRENAGEM PRINCIPAL
- DRENAGEM SECUNDÁRIA
- CIDADE
- VILA, POVOADO
- CAMPO DE POUSO
- RODOVIA FEDERAL
- ESTRADA DE FERRO (ABANDONADA)
- DEPÓSITO DE AREIA
- DEPÓSITO DE CASCALHO (SEIXO)
- DEPÓSITO DE CASCALHO (PIÇARRA)
- RM-102 — DEPÓSITO ESTUDADO
- RM-A-105 — DEPÓSITO AMOSTRADO
- D-Nº-15 — NÚMERO DO DEPÓSITO

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM JANEIRO DE 1976

NM NG

24°30'

VARIAÇÃO ANUAL 7' W

PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

ÁREA 03 - TUCURUÍ

MAPA GEOLÓGICO E DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

RELATÓRIO FINAL

FOLHAS SA.22-Z-C E SB.22-X-A

1/250.000

ANEXO III

SUREG/BE BIBLIOTECA

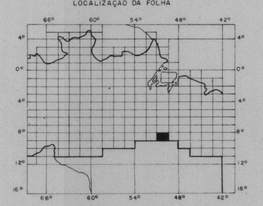
RT 367

# MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

## DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

Base planimétrica obtida a partir de mosaicos semi-controlados de rádar em escala 1/250.000, executados pela LASA S/A em 1973, para o DNPM Projeto Radam.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA




# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

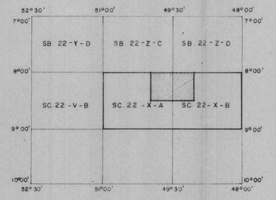
## MAPA GEOLÓGICO E DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

ESCALA 1/250.000

Km 0 5 10 15 Km

1976

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA




Convênio DNPM - CPRM

PROGRAMA POLAMAZÔNIA

Mapeamento geológico sistemático executado pela CPRM - SUREG - BELÉM

## CONVENÇÕES

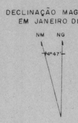
QUATERNÁRIO

- Qa — ALUVIONAR

PRÉ CAMBRIANO

- PCi — ROCHAS SEDIMENTARES CLÁSTICAS
- PCt / ex UB — GRUPO TOCANTINS (QUARTZITOS), (ULTRABASICAS)
- PCi. — INDIFERENCIADO
- ATITUDE DE CAMADA
- ATITUDE DE XISTOSIDADE OU FOLIAÇÃO
- DIQUE
- ALINHAMENTO ESTRUTURAL
- CONTATO ESTRATIGRÁFICO
- CONTATO LITOLÓGICO
- Co — CALCÁRIO
- DRENAGEM PRINCIPAL
- DRENAGEM SECUNDÁRIA
- CIDADE
- VILA , POVOADO
- CAMPO , DE POUSO
- RODOVIA ESTADUAL
- RODOVIA SECUNDÁRIA
- PONTE
- DEPOSITO DE AREIA
- DEPOSITO DE ARGILA
- DEPOSITO DE CASCALHO (SEIXO)
- DEPOSITO DE CASCALHO (PIÇARRA)
- DEPOSITO DE CALCÁRIO
- HA-227 — DEPÓSITO ESTUDADO
- HA-R-199 — DEPÓSITO AMOSTRADO
- D-Nº-14 — NÚMERO DO DEPÓSITO

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM JANEIRO DE 1976



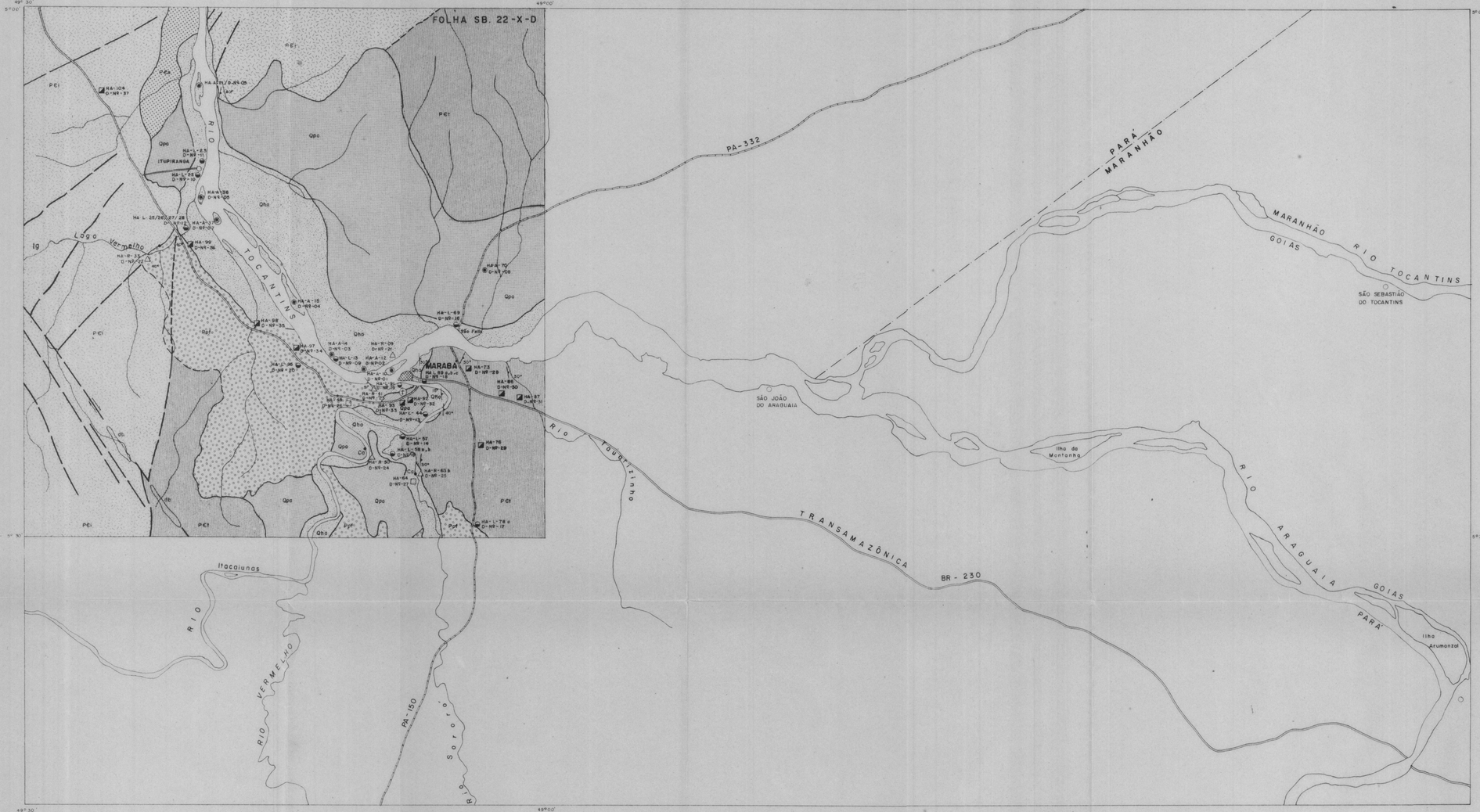

PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS
ÁREA 01 — CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA
MAPA GEOLÓGICO E DE OCORRÊNCIAS MINERAIS
RELATÓRIO FINAL
FOLHAS SC. 22-X-A E SC. 22-X-B
1/250.000
ANEXO I

SUREG/BE BIBLIOTECA

# MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SUREG/BE BIBLIOTECA




## CONVENÇÕES

**QUATERNÁRIO**

- Qho — HOLOCENO
- Qpa — PLEISTOCENO

**PERMIANO**

- Pgf — PERMIANO - FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO

**PRÉ - CAMBRIANO**

- PEs — ROCHAS SEDIMENTARES CLÁSTICAS
- PEt — GRUPO TOCANTINS
- PEi — INDIFERENCIADO
- db — DIQUE DE DIABÁSIO
- 15° — ATITUDE DA CAMADA
- 40° — ATITUDE DA XISTOSIDADE OU FOLIAÇÃO
- FALHA DE RASGAMENTO
- FALHA PROVÁVEL INDISCRIMINADA
- FALHA PROVÁVEL INDISCRIMINADA ENCOBERTA
- CONTATO ESTRATIGRÁFICO
- CONTATO APROXIMADO
- Co — OCORRÊNCIA DE CALCÁRIO
- DRENAGEM PRINCIPAL
- DRENAGEM SECUNDÁRIA
- CIDADE
- VILA , POVOADO
- CAMPO DE POUSO
- RODOVIA FEDERAL
- RODOVIA ESTADUAL
- DEPÓSITO DE AREIA
- DEPÓSITO DE ARGILA
- DEPÓSITO DE CASCALHO (SEIXOS)
- DEPÓSITO DE CASCALHO (PIÇARRA)
- DEPÓSITO DE CALCÁRIO
- HA-104 — DEPÓSITO ESTUDADO
- HA-L-69 — DEPÓSITO AMOSTRADO
- D-Nº-16 — NÚMERO DO DEPÓSITO

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM JANEIRO DE 1976

NM NG

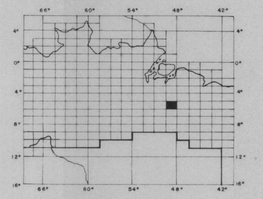
14°25'

VARIAÇÃO ANUAL

8' W

Base planimétrica obtida a partir de mosaicos semi-controlados de radar em escala 1/250.000, executados pela LASA S/A em 1973, para o DNPM Projeto Radam.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA




# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS

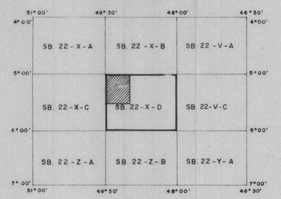
## MAPA GEOLÓGICO E DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

ESCALA 1/250.000

Km 0 5 10 15 Km

1976

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA




Convênio DNPM - CPRM

PROGRAMA POLAMAZÔNIA

Mapeamento geológico sistemático executado pelo CPRM — SUREG — BELÉM

PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ - CARAJÁS
ÁREA 02 - MARABÁ
MAPA GEOLÓGICO E DE OCORRÊNCIAS MINERAIS
RELATÓRIO FINAL
FOLHA SB. 22 - X-D
1 / 250.000
ANEXO II

# MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

## DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

Base planimétrica obtida a partir de mosaicos semi-controlados de radar em escala 1/250.000, executados pela CASA S/A em 1975, para o DNPM Projeto Radam

## CONVENÇÕES

QUATERNÁRIO

- Qha — HOLOCENO
- Qpa — PLEISTOCENO

PERMIANO

- Pp̄f — PERMIANO – FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO

PRÉ-CAMBRIANO

- PЄi — ROCHAS SEDIMENTARES CLÁSTICAS
- PЄt — GRUPO TOCANTINS
- PЄf — FORMAÇÃO FERRÍFERA
- PЄi — INDIFERENCIADO

- 10° — ATITUDE ESTIMADA DA CAMADA
- 37° — ATITUDE DA XISTOSIDADE OU FOLIAÇÃO
- FALHA PROVÁVEL DE RASGAMENTO
- FALHA PROVÁVEL INDISCRIMINADA
- LINEAMENTO ESTRUTURAL
- CONTATO ESTRATIGRÁFICO
- CONTATO APROXIMADO
- CONTATO SUPOSTO
- EIXO DE ANTICLINAL COM CAIMENTO
- DRENAGEM PRINCIPAL
- DRENAGEM SECUNDÁRIA
- CIDADE
- VILA, POVOADO
- CAMPO DE POUSO
- RODOVIA FEDERAL
- RODOVIA ESTADUAL
- DEPÓSITO DE ARGILA
- DEPÓSITO DE CASCALHO (SEIXO)
- DEPÓSITO DE CASCALHO (PIÇARRA)
- RM-10 — DEPÓSITO ESTUDADO
- RM-L-20 — DEPÓSITO AMOSTRADO
- D-Nº-01 — NÚMERO DO DEPÓSITO

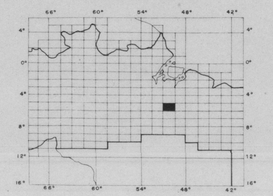
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM JANEIRO DE 1976

NM NG

VARIAÇÃO ANUAL

7' W

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA




# PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS

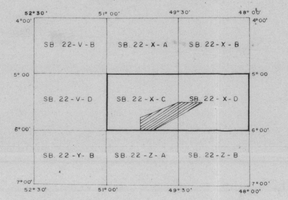
## MAPA GEOLÓGICO E DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

ESCALA 1/250.000

Km 0 5 10 15 Km

1976

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA




Convênio DNPM - CPRM

PROGRAMA POLAMAZÔNIA

Mapeamento geológico sistemático executado pelo CPRM - SUREG - BELÉM

PROJETO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TUCURUÍ – CARAJÁS

ÁREA 04 – ITACAIUNAS

MAPA GEOLÓGICO E DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

RELATÓRIO FINAL

FOLHAS SB. 22-X-C E SB. 22-X-D

1/250.000

ANEXO IV

SUREG/BE BIBLIOTECA