

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS
DEPARTAMENTO DE MINAS

PROJETO FERRO - MANGANÊS
RELATÓRIO FINAL


João Francisco S. de Moraes
Fernando da Silva Prado



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DE OPERAÇÕES
AGÊNCIA RECIFE

1974

PHL
007852
2006

	SUREMI SEDOTE
CPRM	I.96 ARQUIVO TÉCNICO
Relatório nº 209-5
N.º de Volumes: 1 V.: -
.....	

A P R E S E N T A Ç Ã O

Este trabalho constitui o relatório final do Projeto Ferro-Manganês e tem por objetivo apresentar o reconhecimento geológico-econômico das principais ocorrências de ferro e manganês do Estado do Ceará, a locação das mesmas em mapas, o cadastramento e os resultados analíticos de amostras daqueles minérios. Além disso, apresenta a bibliografia e os resumos dos trabalhos anteriores sobre aqueles bens minerais no Estado e uma apreciação a respeito do seu aproveitamento econômico. Todas as ocorrências inventariadas foram registradas no mapa geográfico do Ceará na escala de 1: 1.000.000 .

SINOPSE

Levantamento bibliográfico sobre ocorrências de ferro e manganês no Estado do Ceará, envolvendo o resumo de 22 trabalhos e a compilação de 38 ocorrências de ferro e 24 de manganês. Cadastramento e estudo geológico-econômico preliminar de 13 ocorrências de ferro e 22 de manganês. Análise química quantitativa de 46 amostras de minérios, sendo 19 de minério de ferro e 27 de minério de manganês, com um total de 262 determinações químicas. Análise por difração de raios-X de 5 amostras de minério de manganês. Locação de 76 ocorrências, sendo 42 de ferro e 34 de manganês, no mapa geográfico do Estado na escala de 1:1.000.000, a partir da locação original em mapas topográficos na escala de 1:100.000. Apresentação de mapas na escala de 1:100.000, contendo as principais áreas de concentração de ocorrências de ferro e manganês no Ceará. Situação legal das áreas de minério de ferro e manganês do Ceará, pedidos de pesquisa, alvarás e decreto de lavra. Aspectos econômicos, considerações sobre a qualidade, quantidade e distribuição geográfica desses minérios no Estado. Identificação das principais áreas de ocorrências e sugestões para pesquisa.

S U M Á R I O

1. INTRODUÇÃO

1.1. Histórico	1
1.2. Objetivos do Projeto	2
1.3. Metodologia de Trabalho	3
1.4. Dados Físicos de Produção	4

2. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

2.1. Ocorrências de Ferro	6
2.2. Ocorrências de Manganês	33

3. RECONHECIMENTO DAS OCORRENCIAS DE FERRO

3.1. Generalidades	45
3.2. Ocorrências de Ferro da Região de Granja.....	49
3.3. Ocorrências de Ferro da Região de Santa Qui- téria.	52
3.4. Ocorrências de Ferro da Região de Independên- cia	54
3.5. Outras Ocorrências	59

4. RECONHECIMENTO DAS OCORRENCIAS DE MANGANES

4.1. Generalidades	64
4.2. Ocorrências de Manganês da Região de Pacajús- Aracoiaba	67
4.3. Ocorrências de Manganês de Pentecoste	88
4.4. Ocorrências de Manganês da Região de Granja..	91
4.5. Ocorrência de Manganês de Solonópole	96

5. <u>SITUAÇÃO LEGAL DAS ÁREAS DE MINÉRIO DE FERRO E MANGANÊS DO CEARÁ</u>	98
6. <u>ASPECTOS ECONÔMICOS DO FERRO E MANGANÊS NO CEARÁ</u>	104
7. <u>SUGESTÕES E CONCLUSÕES</u>	114
8. <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	
8.1. Específica	118
8.2. Geral	121
9. <u>DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA</u>	127

A N E X O S

- I. Fichas de Cadastro das Ocorrências de Ferro
- II. Fichas de Cadastro das Ocorrências de Manganês
- III. Fichas de Análise Química Quantitativa
- IV. Ficha de Análise por Raios-X
- V. Mapas
 - Mapa 1: Mapa de Localização das Ocorrências de Ferro e Manganês do Ceará; Escala 1: 1.000.000
 - Mapa 2: Mapa de Localização das Ocorrências de Ferro da Região de Independência; Escala 1: 100.000
 - Mapa 3: Mapa de Localização das Ocorrências de Manganês da Região de Pacajús-Aracoiaba; Escala 1: 100.000.

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - HISTORICO

Após a conclusão do relatório final do Projeto Levantamento dos Recursos Minerais do Estado do Ceará, mediante o convênio celebrado entre o Governo deste Estado e a CPRM em fins de 1971, foram encaminhadas à Secretaria de Obras três sugestões de novos projetos, visando a continuidade daquele convênio. Das três sugestões de novos projetos, Diatomita-Argilas, Grafita e Ferro-Manganês, apenas esta última foi aprovada pelo Governo cearense, para execução imediata pela CPRM.

No início de abril de 1974 o ofício assinado pelo Secretário de Obras e Serviços Públicos (Of. 311/74) solicitada ao Agente Recife da CPRM o orçamento para o estudo das ocorrências de ferro e manganês do Ceará. Logo em seguida, foi remetida a estimativa orçamentária do Projeto Ferro - Manganês e em meados do mesmo mês de abril foi emitida a ordem de serviço, consubstanciada no Of. 368/74 do referido Secretário de Obras.

Em primeiro de maio deste ano teve início a fase operacional do Projeto com a compilação bibliográfica de todos os trabalhos sobre ferro e manganês no Ceará. Concomitantemente, efetuou-se o levantamento junto ao DNPM em Recife e Fortaleza sobre a situação legal das áreas ferríferas e manganésíferas do Estado.

No mês seguinte, consultou-se diversos trabalhos sobre ferro e manganês no Brasil e no mundo. Em virtude do prolongado inverno que interditou a maioria das estradas, adiou-se a etapa de campo para julho. Entrementes, realizou-

se o inventário das principais indústrias de Fortaleza que usam como matéria prima os produtos derivados de ferro e manganês, no que concerne ao consumo, preço, origem, finalidade e frete.

A etapa de campo do Projeto, com duração de 30 dias, foi desenvolvida nos meses de julho e agosto. Logo após a sua conclusão teve início a última tarefa do Projeto, referente a elaboração do relatório final, encerrado em novembro de 1974.

Todas as fases do Projeto foram executadas pelos geólogos João Francisco Silveira de Moraes, Chefe do Projeto, e Fernando da Silva Prado.

Os trabalhos de laboratório referentes às análises químicas e difração de raios-X foram realizados no LAMIN - Laboratório de Análises Mineraias da CPRM, com a participação dos seguintes técnicos: Lilia B. Hargreaves (eng^a química), Cecy Mendes G. Schmidt (eng^a química), Cecília M. Coelho (eng^a química), Maria Helena Falabella (eng^a química) e Maria Aparecida Lisboa (eng^a química).

1.2 - OBJETIVOS DO PROJETO

De acordo com o ofício 368/74 do engenheiro Amaury de Castro e Silva, Secretário de Obras e Serviços Públicos do Estado, o referido Projeto, com duração de seis meses, teve as seguintes finalidades:

- Levantamento bibliográfico sobre as ocorrências de ferro e manganês no Ceará, com resumo do mesmo.
- Levantamento junto ao DNPM dos pedidos de pesquisa realizados no Ceará, resultados das pesquisas; andamentos dos processos, áreas em disponibilidade de lavra e demais

informes que traduzam o interesse da iniciativa privada neste setor.

- Mapa de locação das ocorrências registradas na bibliografia.
- Reconhecimento "in loco" das ocorrências referidas, coleta e análise de amostras que não deverão ser superiores a quarenta.
- Estudo de Economia Mineral dos minérios de ferro e manganês no Estado do Ceará.

1.3 - METODOLOGIA DE TRABALHO

Em cumprimento aos serviços solicitados, foi efetuada a compilação bibliográfica detalhada das ocorrências de ferro e manganês do Ceará, bem como o resumo da mesma. Após a conclusão dessa etapa, verificou-se que o tempo estabelecido para o reconhecimento de campo de apenas trinta dias, era exíguo, considerando-se o número de ocorrências registradas na bibliografia. Por esta razão, tornou-se necessário uma prévia seleção das ocorrências mais importantes a serem investigadas. O estabelecimento dessa escala de prioridade conduziu ao estudo dos principais depósitos de ferro e manganês do Ceará, embora tenham sido verificadas algumas ocorrências sem qualquer significado econômico.

Por outro lado, a limitação do número de amostras para análise era um empecilho para uma melhor caracterização qualitativa dos minérios estudados. Mas, este problema foi solucionado após a exposição de motivos do chefe do Projeto ao Diretor do Departamento de Minas, o qual obteve a autorização do Secretário de Obras para aumentar o número de análises.

Os trabalhos de campo constaram de cadastramento das ocorrências selecionadas e estudo geológico-econômico preliminar, incluindo coleta de amostras dos minérios. Todas as ocorrências verificadas foram locadas nos mapas topográficos, editados pela SUDENE, na escala de 1: 100.000, com grau de precisão aceitável.

As amostras coletadas foram selecionadas e encaminhadas para laboratório, após a descrição mineralógica macroscópica.

Foram preenchidas as fichas de cadastro de todas as ocorrências visitadas. A localização de cada ocorrência na respectiva ficha é apresentada em coordenadas cartesianas, medidas em milímetros, nas folhas topográficas em 1:100.000 acima mencionadas. Essas medidas são feitas a partir do vértice esquerdo inferior do mapa, representando o primeiro número a abcissa e o segundo, separado por barra, a ordenada.

Todas as ocorrências registradas na bibliografia e as verificadas no campo, foram plotadas no mapa geográfico do Ceará, na escala de 1: 1.000.000. Obviamente, a locação das ocorrências não visitadas é aproximada e carecem de precisão.

1.4 - DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

Através do levantamento bibliográfico e dos trabalhos de campo, registrou-se um total de 76 ocorrências, sendo 42 de ferro e 34 de manganês.

Resumidamente, os dados físicos de produção do Projeto são:

- Bibliografia geral consultada - 52 trabalhos.

- Resumo dos trabalhos específicos sobre ferro e manganês no Ceará - 22 resumos.
- Número de ocorrências de ferro compiladas - 42 ocorrências.
- Número de ocorrências de ferro verificadas no campo - 13 ocorrências.
- Número de ocorrências de manganês compiladas - 34 ocorrências.
- Número de ocorrências de manganês verificadas no campo - 22 ocorrências.
- Quilômetros percorridos em trabalhos de campo - 5.676 km.
- Número de afloramentos estudados - 202
- Número de amostras coletadas - 81.
- Número de amostras encaminhadas para laboratório - 52.
- Número de amostras para análise química - 46 , sendo 19 de minério de ferro e 27 de minério de manganês.
- Número de determinações químicas - 262
- Número de análises por raios-X - 5.
- Número de análise petrográfica - 1.

2 - LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

A maior parte das ocorrências mencionadas neste relatório é proveniente de citações em trabalhos anteriores; porém, algumas ocorrências estudadas durante a etapa de campo do Projeto, não constam na vasta bibliografia consultada.

Alguns trabalhos investigados são específicos sobre ferro e manganês no Estado do Ceará, mas outros, embora com objetivos diversos, registram concentrações daqueles minerais e por esta razão, também fazem parte deste capítulo.

A seguir são apresentados 22 resumos, 15 sobre ferro e 7 sobre manganês, na ordem alfabética dos autores. Para cada ocorrência abordada no texto consta um número entre parênteses que identifica a sua localização no mapa 1, anexo.

2.1 - OCORRENCIAS DE FERRO

Na parte que concerne as ocorrências de ferro, foram feitos 15 resumos, os quais registram 37 ocorrências. Apenas quatro não são citadas na bibliografia porque foram localizadas durante a etapa de campo do Projeto. A referência sobre a ocorrência de Tamandaré (24) em Sobral, foi adquirida através do levantamento da situação legal das áreas de ferro no DNPM. O quadro I mostra a relação das 42 ocorrências de ferro do Ceará, reveladas através da compilação bibliográfica e das investigações no campo.

OCORRÊNCIAS DE FERRO DO CEARÁ COM BASE NA BIBLIOGRAFIA E NOS TRABALHOS DE CAMPO

QUADRO I

Nº DE ORDEM	TOPONÍMIA	DISTRITO E MUNICÍPIO	MAPA TOPOGRÁFICO (Escala 1:100.000)
1	Itaúna	Passagem - Granja	Folha Chaval , SA.24-Y-C-II
2	Boqueirão	- Granja	Folha Chaval , SA.24-Y-C-II
3	Angostura	Aprazível - Sobral	Folha Frecheirinha , SA.24-Y-C-VI
4	Fazenda Macacos	Trapiá - Stª. Quitéria	Folha Santa Quitéria , SB.24-V-B-I
5	Fazenda Quieto	Trapiá - Stª. Quitéria	Folha Santa Quitéria , SB.24-V-B-I
6	* Fazenda Manutença	- Stª. Quitéria	Folha Tamboril , SB.24-V-B-IV
7	Estreito (Morro do Munim)	- Nova Russas	Folha Ipueiras , SB.24-V-A-VI
8	* Sítio Várzea Comprida	- Novo Oriente	Folha Crateds , SB.24-V-C-III
9	São Francisco	São Francisco - Independência	Folha Novo Oriente , SB.24-V-C-VI
10	Gleba Canto	São Francisco - Independência	Folha Novo Oriente , SB.24-V-C-VI
11	Espinheiro	São Francisco - Independência	Folha Novo Oriente , SB.24-V-C-VI
12	* Fazenda Boa Esperança	Iapi - Independência	Folha Várzea do Boi , SB.24-V-D-IV
13	* Fazenda Várzea da Serra	Marruás - Tauá	Folha Várzea do Boi , SB.24-V-D-IV
14	Barra do Sororô	- Itapipoca	Folha Itapipoca , SA.24-Y-D-II
15	Sítio Genipapo	- Meruoca	Folha Bela Cruz , SA.24-Y-D-I
16	Fazenda Tapera	Tuina - Massapê	Folha Sobral , SA.24-Y-D-IV
17	Fazenda Olho D'Água	Tuina - Massapê	Folha Sobral , SA.24-Y-D-IV
18	Fazenda Mumbaba	Tuina - Massapê	Folha Sobral , SA.24-Y-D-IV
19	Fazenda Nota	Araquém - Coreau	Folha Frecheirinha , SA.24-Y-C-VI
20	Fazenda Macambinho	- Sobral	Folha Sobral , SA.24-Y-D-IV
21	Sítio Santo Antonio	- Itapagé	Folha Irauçuba , SA.24-Y-D-V
22		- Pentecoste	Fl. S. Luis do Curu , SA.24-Y-D-VI
23	Sítio de Luiz Crisóstomo	- Caucaia	Folha Fortaleza , SA.24-Z-C-IV
24	Tamandaré	Olho D'Água - Sobral	Folha Frecheirinha , SA.24-Y-C-VI
25	Sítio B. Inácio Azevedo	- Baturité	Folha Baturité , SB.24-X-A-I
26	Serrote Preto	Guanacés - Cascavel	Folha Beberibe , SB.24-X-A-II
27	Passagem Taringu	- Nova Russas	Folha Ipueiras , SB.24-V-A-VI
28	Mundo Novo	Ipaporanga - Nova Russas	Folha Ipueiras , SB.24-V-A-VI
29		Caio Prado - Itapiuna	Folha Itapiuna , SB.24-X-A-IV
30	Santo Antonio	- Russas	Folha Bonhu , SB.24-X-A-V
31		Juatama - Quixadá	Folha Quixeramobim , SB.24-V-D-III
32		- Quixeré	Folha Quixeré , SB.24-X-C-III
33	Livramento	- Morada Nova	Fl. Limoeiro do Norte , SB.24-X-C-II
34	São Pedro	- Tauá	Folha Novo Oriente , SB.24-V-C-VI
35	Vieira Gomes	- Parambu	Folha Parambu , SB.24-Y-A-III
36	Sítio Várzea da Onça	- Cococi	Folha Parambu , SB.24-Y-A-III
37	Sítio Pedra do Fogo	- Assaré	Folha Assaré , SB.24-Y-B-V
38		Quitauás - Lavras da Mangabeira	Folha Cedro , SB.24-Y-B-VI
39	Sítio Mamalu (Mameluco)	- Ipaumirim	Folha Cajazeiras , SB.24-Z-A-IV
40	Pintadinho	Felizardo - Ipaumirim	Folha Cajazeiras , SB.24-Z-A-IV
41	Sítio Boa Esperança	Iara - Barro	Folha Brejo Santo , SB.24-Z-C-I
42		- Jati	Folha Jardim , SB.24-Y-D-VI

* Ocorrência não citada na bibliografia e localizada durante os trabalhos de campo do Projeto.

ABREU, Sylvio F. - Recursos Minerais do Brasil. Rio de Janeiro, M.I.C./I.N.T., 1962. v. 2, 696 p. il.

R E S U M O

Ocorre minério de ferro no Estado do Ceará nos seguintes municípios: Chaval, Independência e Nova Russas. Em Chaval, há ocorrências de itabirito e hematita, na fazenda Itaúna (1), perto da cidade de Chaval, próximo à fronteira do Piauí. O minério é um itabirito contendo 60 a 68% de Fe e 0,03% de P, ocorrendo nas rochas da Série Ceará, de idade algonquiana. As reservas, segundo Capper de Sousa são muito modestas, havendo cerca de 100.000 t com teor acima de 50%Fe. Uma amostra de itabirito compacto analisada deu 65,5% Fe, 6,1% SiO₂ e 0,03%P. Em Independência ocorre minério hematítico com 60 a 67% de Fe, contendo elevado teor de P (0,1 a 0,2%) e de sílica (10 a 12%) no morro do Espinheiro (10) e (11). No local denominado Mundo Novo (28) no município de Nova Russas descobriu-se hematita compacta com teor próximo a 70% Fe e 0,04% P, segundo análises de J. Bonhoto Filho.

BRASIL, DNPM - Contribuição do Departamento Nacional da Produção Mineral no desenvolvimento geo-econômico do Nordeste Brasileiro. 1967, (públ. Esp. 4).

R E S U M O

Os depósitos de ferro do município de Independência apresentam uma reserva estimada de 4,5 milhões de toneladas de minério com teor de mais de 60% Fe e 0,07 a 0,63% de P. Em Chaval, foi estudada uma jazida (1) pelo DNPM que avaliou uma reserva utilizável de 150.000 toneladas. Os minérios desta são: hematita com magnetita contendo mais de 65% Fe; itabiritos ricos com mais de 50% Fe, e itabiritos pobres com mais de 30% Fe, sendo o teor de P 0,03%.

CALDASSO, Alfeu Levy da S. - Geologia da Quadrícula de Crato (E-094) - CE e PE. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1967. 35 p. (Ser. Geol. Reg. 3).

R E S U M O

O mapeamento geológico da quadrícula E-094 da folha Crato, no extremo sudeste do Estado do Ceará, cujas coordenadas geográficas são $7^{\circ}30'$ - $8^{\circ}00'$ de latitude sul e $39^{\circ}00'$ - $39^{\circ}30'$ de longitude oeste, revelou ocorrência de ferro. Esta ocorrência está situada a cerca de 6 km a sudoeste da cidade de Jatí, pela rodovia BR-13. O minério tem uma extensão da ordem de 1 km, pequena possança e consta de hematita compacta e itabirito encaixado em xisto. Supõe-se que este depósito seja a continuação da jazida de ferro existente ao norte da cidade de São José do Belmonte, em Pernambuco, de características semelhantes. O mapa geológico na escala 1:50.000 da quadrícula E-094 - PLAN. NE, traz a locação da ocorrência de ferro de Jatí (42).

COBRA, Rubens Q. - Ferro da Serra da Angostura, Aprazível, município de Sobral. In: Recursos minerais do Noroeste do Ceará e seu aproveitamento industrial. SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., Relat. Inédito, [s. ident.], Recife, p. 20-23, 1964. (Circulação interna).

R E S U M O

Foi realizado o levantamento magnetométrico desta ocorrência (3), situada no extremo norte da serra da Angostura, cerca de 10 km a SW da Fazenda Aprazível. Essa prospecção foi efetuada pelo prof. Helmo Rand, utilizando-se de um magnetômetro Askania GF 6 e de um cintilômetro de precisão. O levantamento consistiu de diversos perfis transversais, tanto sobre a faixa de minério rolado no alto do espigão, como nos afloramentos da rocha ferrífera, em torno do cruzamento da linha telegráfica com a estrada Aprazível-Mocambo. A aplicação deste método constitui um processo rápido e barato para a investigação da grandeza do depósito nas suas três dimensões. Revelou a continuidade do corpo no subsolo, fornecendo dados para a estimativa de reserva e subsídios para a gênese. As investigações geofísicas somadas às geológicas de superfície são as seguintes: a) Existe uma faixa de minério rolado que desce a vertente leste da primeira colina, no extremo norte da serra, continuando na baixada, e voltando-se para norte. b) A origem deste rolado é a desagregação de corpos de minério com forma de dique, aproximadamente paralelos, com alguns afloramentos, mas subterrâneos em sua maior extensão, segundo os resultados geofísicos. c) Os diques cortam rochas diferentes como arenito fino, o calcário e o granito, sendo que neste último não

há afloramentos de minério, mas a alta anomalia magnética in
dica depósito de magnetita em sub-superfície. A extensão dos
veios de minério não pode ser obtida com exatidão em virtude
do número insuficiente de perfis magnetométricos, os quais
não se estenderam por toda área provável de ocorrência. De
terminou-se uma reserva de 804.000 toneladas de minério com
teor provável de 60-65% de ferro, considerando-se a densida-
de de 4 e até uma profundidade de 10 m. Esta reserva repre -
senta apenas parte da área de ocorrência do minério. Para o
cálculo da reserva de minério rolado tomou-se apenas 1/3 da
área ocupada pelo mesmo, para descontar os espaços vazios en
tre os matacões. Considerou-se de 0,10m a profundidade e 4 pa
ra a densidade do minério. Há uma faixa de 2 km de comprimento
por 500 m de largura cujo solo está coberto de seixos e
matacões de magnetita e limonita. Tem-se como reserva ,
120.000 t de minério. Segundo Rand (op. cit.) o ferro depositi
tou-se em fissuras, talvez por substituição, sendo mais pro
vável que por metamorfismo de contato.

COSTA, Mário J. et alii - Ferro de Itaúna. In: Projeto Jaibaras - Relatório Final. DNPM/CPRM, Relat. Inédito, [s. ident.], Recife, V.I, p. 247. il. 1973.

R E S U M O

As ocorrências de minério de ferro da Faz. Itaúna (1), localizam-se na margem direita do rio Timonha, próximo a localidade Passagem, folha Chaval. Tratam-se de níveis de hematita compacta e magnetita, gradando para itabirito quartzoso e quartzo hematítico, intercalados nas faixas de quartzitos puros brancos ou cinzentos da Unidade C do pré-Cambriano. As lentes de minério são descontínuas, com espessura variando entre 1 e 5 m e comprimento desde 10 até 150 m. No sentido longitudinal as lentes ferríferas repetem-se ao longo de 2-3 km. Quezão (1949), atribui reservas da ordem de 375.000 t de minério, o que a caracteriza como absolutamente desprezível. Outros níveis ferríferos de dimensões menores, foram assinalados na ponta de Jeriquaquara, também associados a mesma sequência quartzítica.

COSTA, Mário J. et alii - Minério de ferro da fazenda Angostura. In: Projeto Jaibaras - Relatório Final . DNPM/CPRM., Relat. Inédito, [s. ident.], Recife, v. I, p. 244-246. il. 1973.

R E S U M O

Desconhece-se a época e o autor da descoberta de minério de Fe nas terras da fazenda Angostura (3), situada no município de Sobral, cerca de 10 km a SW do lugarejo Aprazível, no flanco N da serra do Carnutum. No princípio dos anos 60 esta ocorrência despertou o interesse da empresa Ceará Minérios S. A. - CEMISA, sediada em Fortaleza, com vistas ao eventual aproveitamento do minério para a produção de ferro-gusa. Naquela época foram desenvolvidos na ocorrência, trabalhos de prospecção detalhados por parte da empresa interessada e em maior escala pela SUDENE, resultando na definição do seu potencial e suas características químicas e genéticas. Os trabalhos do Projeto Jaibaras na área da fazenda Angostura limitaram-se a apreciar o condicionamento geológico e genético do depósito uma vez que os resultados existentes a indicam como absolutamente marginal e sem qualquer valor econômico. O minério de Angostura é constituído exclusivamente de hematita, em blocos maciços, com abundância da variedade especularita, sendo frequentes "habitus" de cristalização fibrorradiado e em cristais placosos; em íntima associação com a hematita observam-se em alguns afloramentos pequenas drusas de quartzo, epidoto e fluorita roxa em cristais diminutos. Geologicamente o depósito localiza-se na parte interna da

aureóla de termometamorfitos do granito Mucambo, na zona de contato das formações Frecheirinha e Coreau, sendo comuns no local, calcários e arenitos silicificados e recristalizados, calco-hornfels e biotita-cordierita-hornfels, além das fácies de borda do "stock" granítico. Morfologicamente estas litologias correspondem a "hog-backs" alinhados, paralelos a borda do granito. Foram reconhecidos os seguintes tipos de minério de ferro em Angostura: a) minério rolado distribuído nas vertentes das colinas quartzíticas e representado por blocos de hematita de tamanhos variados, imersos em matriz argilo-ferruginosa avermelhada. Este material de natureza colúvio-aluvial foi prospectado por Oliveira e Silva (1963), que indicou reservas inferiores a 100.000 toneladas em área de 15 km², portanto sem nenhum sentido econômico. b) minério primário na forma de diques cortando ora os calcários Frecheirinha, ora os quartzitos da Formação Coreau. Estes diques de extensão limitada nos afloramentos têm continuidade sob a capa de colúvio, acompanhando as bordas do granito, conforme resultados do levantamento magnetométrico executado por Rand, in Cobra, (op. cit.). Com base nos trabalhos de Oliveira e Silva, Rand e em observações pessoais (op. cit.), estima valores máximos de 1 milhão de toneladas de minério de ferro em Angostura, considerando irrisória esta quantidade. O mesmo autor sugere uma gênese ligada a substituição nos arenitos e calcários, por efeito do metamorfismo térmico, na zona de contato com o granito ou mais provavelmente ligado a preenchimento de fraturas por material ferrífero posteriores as intrusões graníticas. As observações de Costa et alii (op. cit.), na zona mineralizada indicam claramente a limitação da mineralização às fraturas nas rochas encaixantes, bem como no próprio granito, evidenciando a

natureza tardia das soluções mineralizantes. Paragênese idêntica a da faz. Angostura, specularita-fluorita-epidoto-quartzo, foi também observada em veios cortando o granito vermelho de afinidade alcalina, em outros pontos do "stock" granítico, sendo a localidade típica a faz. Caetano cadastrada como ocorrência de fluorita. O modo de ocorrência e a paragênese mineral, especialmente a presença de fluorita, sugerem uma gênese ligada a manifestações hidrotermais tardias, quando a massa granítica tinha-se consolidado, pelo menos em parte.

HERMANN, Egmar - Minério de ferro em Angostura, Sobral-CE .
In: Projeto Ferro-Manganês para o Nordeste. SUDENE, Dep.
Rec. Nat., Div. Geol., Relat. Inédito, |s. ident.|, Recife,
1963.

R E S U M O

As terras da fazenda Angostura (3) pertencem a Ceará Miné
rios S.A. - CEMISA, empresa pertencente ao grupo J. Macedo ,
estabelecido em Fortaleza. Esta sociedade pretende aprovei
tar o depósito de ferro desta área. Em Angostura existem ex
tensos afloramentos de calcário cristalino. O minério de fer
ro é representado por hematita que ocorre sob a forma de blo
cos rolados de dimensões variáveis, não existindo indícios
de um corpo de minério contínuo. O minério está imerso numa
massa argilosa de forte coloração vermelha. Subjacente ao
depósito ocorrem quartzitos intensamente fraturados e corta-
dos por numerosos diques de basalto. A pesquisa refere-se ao
depósito de minério rolado e os dados para o cálculo da re-
serva foram obtidos mediante a abertura de 27 poços explora
tórios, dispostos em malha regular com 90 m de lado. Os po
ços eram aprofundados até se observar o desaparecimento do
minério. A espessura da camada de minério rolado variou de
0,05 m a 3,0m, dando como média para todos os poços 0,87 m.
Os poços foram locados na planta topográfica da área na esca
la de 1:2.000, pertencente a CEMISA. Ainda com base nesta
planta foram elaborados dois perfis mostrando o topo e a ba
se da camada mineralizada, nas escalas horizontal e vertical
1:500 e 1:100, respectivamente. Para uma área pesquisada de

196.885 m² determinou-se uma reserva provável de minério de 84.646 toneladas, considerando o valor 5 para a densidade do minério. O cálculo revelou que o depósito contém 509 kg de minério por metro cúbico. Das 35 amostras de minério analisadas, 31 revelaram mais de 90% de Fe₂O₃; a percentagem de sílica está entre 1,5 e 9,7 e o conteúdo mínimo e máximo de P₂O₅ foi de 0,03 e 0,13%, sendo em média inferior 0,07%. As amostras analisadas indicaram a ausência de enxofre no minério.

LEONARDOS, Othon H. - Ocorrência de minério de ferro no Ceará. Eng. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 41 (242): 53-58, 1965.

R E S U M O

As referências sobre ocorrências de ferro no Ceará datam de 1817, sendo mencionadas pelo padre Manoel Ayres de Cazal e Joaquim Manoel de Macedo. Thomaz P. de Sousa Brasil (1863) recomenda as minas de Cangati e do boqueirão do rio Salgado, junto a Lavras, tendo em vista a abundância de hematita de grã muito fina na superfície da terra. No Choró, estas massas são quase esféricas, como balas de artilharia de grande calibre. Mas, conforme salienta o prof. Sylvio F. Abreu, tanto esse historiador como outros tomaram como minério de ferro os matacões de diabásio, com sua desagregação característica. Do ponto de vista genético, Leonardos classifica os depósitos ferríferos do Ceará nos seguintes grupos: 1) Depósitos de hematita, com magnetita subsidiária, nos itabiritos da Série Ceará, pré-cambriana, como em Chaval, Granja, Sobral, Independência, etc; 2) Jazigos de magnetita, provavelmente de segregação magmática, como em Choró (magnetita titanífera), Santa Quitéria, Crateús, Massapê, etc; 3) Canga ou brecha ferruginosa, formada à custa dos itabiritos, como em Camocim, etc., estando próxima dos depósitos originais; 4) Arenitos e conglomerados ferruginosos da formação Barreiras e série Araripe, que não chegam a constituir minério. Segundo Williams (1926), os quartzitos e xistos do norte do Ceará, têm espessura de cerca de 1.000 m, e são encontrados nas duas margens do rio Camocim, formando

várias serras. Na base da serra da Ibiapaba, sobre os quartzitos ocorrem espessas camadas de calcário. De um modo geral, essas rochas pertencem à série Jaibaras, Paleozóico Inferior, de Johnston e Leonardos. Intercalados nos quartzitos maciços, encontram-se itacolomitos e itabiritos idênticos aos de Minas Gerais, mas em extensões bem mais restritas. Os itabiritos formam por vezes lentes mais ou menos consideráveis com concentrações de hematita que atingem mais de 65% Fe. Os depósitos de hematita de Itaúna (1), distantes 20 km do porto de Camocim e 18 km do porto de Chaval, destacam-se pela qualidade e proximidade do litoral. O minério aflora ao longo de um serrote, paralelo à costa, e é cortado pelo rio Timonha na fazenda Itaúna. A. B. Paes Leme (1915) escreve que o minério de Itaúna é uma hematita compacta, em lentes interestratificadas nos xistos, associados aos gnaisses. A análise desse minério realizada pelo prof. Fróes Abreu (1929) forneceu os seguintes resultados: óxido férrico 93-98%, ferro metálico 65-68%, sílica 2-6% e fósforo 0,02-0,04%. H. C. Alves de Souza (1939) registra que os quartzitos de Itaúna orientam-se N 75-80° E, mergulham de 45-80° S, encaixam-se nos gnaisses extremamente dobrados e com eles concordantes; admite que esses quartzitos podem ser correlacionados aos de Lavras e Missão Velha, da Série Ceará. O ferro apresenta-se não só como hematita, mas em parte como magnetita. Os quartzitos são ora brancos, ora cinzentos, por vezes ricos em muscovita. Neles se intercalam filitos e filões de quartzo, com rara pirita. O minério ocorre em lentes de hematita, intercaladas com itabiritos. As ocorrências mais importantes estão na fazenda Itaúna, mas se prolongam para leste e sobretudo para oeste, na direção do Piauí. Os principais depósitos de ferro são: I) Itaúna (1), na margem direita do rio Timonha, o mais importante; II) Itaúna, na margem

esquerda; III) Boqueirão (2), a 12 km a SW de Itaúna; IV) Fazenda do Curral Grande, a 6 km a SW de Boqueirão; V) Fazenda Olho d'Água, a 12 km a SW da anterior. Os dois últimos depósitos, tidos como pequenos, não foram examinados. Os depósitos são de dois tipos fundamentais: Itabirito rico, médio e pobre, e os de conglomerado ferruginoso, sem interesse econômico. Os tipos de minério são: hematita com mais de 65% Fe; itabirito quartzoso com mais de 50% Fe; quartzito hematítico e magnetítico, com mais de 30% Fe. Para o depósito I, estima reserva global de 100.000 toneladas, até a profundidade de 20 m. A hematita compacta apresenta-se como lentes descontínuas, com possança entre 1 e 5 m e comprimento de 10 até 100 m; a capa e a lapa são de itabirito quartzoso. Para o depósito II, a área mineralizada é de 400 m x 200 m, com algumas lentes de quartzito ferruginoso e de itabirito quartzoso, uma intercalação de hematita com 2 a 3 m de possança e cerca de 100 m de extensão, encerrando um total de 15.000 toneladas de minério. Na fazenda Boqueirão (2), de Antonio João Fontenelle, ocorre hematita rolada numa lombada de 300 m x 100 m, com um total de 20.000 toneladas de minério. Souza (op. cit.), apresenta o resultado de 20 análises químicas, as quais evidenciam elevado teor de sílica no minério. Depósitos de magnetita titanífera são conhecidos na serra de Uruburetama, ao norte da cidade de Itapagé, região de granitos e gnaisses. Amostra deste minério forneceu os seguintes dados analíticos: Fe_2O_3 58,8%, FeO 15,6%, MnO 0,2%, SiO_2 3,1%, TiO_2 3,6%, Al_2O_3 19,2%, fósforo apenas traços e ferro metálico 54,2%. L. J. de Moraes considerou o depósito de ferro (magnetita) na cabeceira do rio Poti, município de Crateús, como o mais promissor do Estado. Fróes Abreu (1962) informa que no morro Espinheiro, em Independência, descobriu-se minério hematítico (itabirito) com 60 a 67% Fe, 10-12% SiO_2 e

0,1-0,2% P. Embora sem oferecer detalhes sobre a localização, esse trabalho cita ocorrências de ferro em vários municípios do Ceará como Fortaleza, Baturité, Nova Russas, Ipu, Ipuei ras, Santa Quitéria, Lavras da Mangabeira (38) (no boqueirão do rio Salgado), Barbalha, Tauá (34), Arneiroz e Saboeiro.

QUEZADO, José A. - Jazida de ferro de Itaúna, município de Granja - Ce. DNPM, DGM, Relat. Inédito, 989, Fortaleza, 5 p., 1949.

R E S U M O

O depósito (1) está a 30 km a oeste da cidade de Granja, na margem do rio Timonha e a cerca de 30 km de sua embocadura no Atlântico; o porto de Camocim é o mais próximo do depósito. O minério é formado por camadas de hematita, incluídas no quartzito fortemente inclinado (60 a 65° para sul), orientado segundo $N 70^{\circ}E$, formando uma colina alongada, de altura variável até 30 m, cortada pelo rio Timonha. A camada mineralizada tem extensão longitudinal superior a 500 m e no sentido transversal mostra uma graduação até quartzito puro. Foram coletadas amostras de minério por cerca de 600 m segundo a direção, as quais revelaram um teor médio de 98,4 % de Fe_2O_3 ou 68,8% Fe; no sentido transversal, o teor varia de 14% a 69,4% Fe. Considerando apenas o minério com teor acima de 60% Fe, tomando-se a possança média de 5 m, a profundidade de 15 m e extensão de 1.000 m, a reserva mínima medida avulta em 375.000 toneladas de minério ou 225.000 toneladas de ferro metálico. Pela sua posição em relação ao litoral, pelo teor do minério revelado na amostragem preliminar, este depósito merece estudos mais detalhados para a sua definição econômica.

RAND, Helmo M. - Magnetometric investigations of iron deposits near Sobral, Ceará. U.F.Pe., Esc. Geol., Relat. Inédito, |s. ident. |, Recife, 15 p., 1964.

R E S U M O

A área está a cerca de 10 km a SW da fazenda Aprazível, município de Sobral. Este foi o 1º trabalho geofísico realizado nesta área; porém, a área foi mapeada em detalhe por geólogos da SUDENE. A região em estudo situa-se na parte central da Bacia do Jaibaras. Além dos vários sedimentos da bacia, dos quais o calcário e o arcósio se destacam em extensão na área, o estudo também inclui as margens do granito Serra do Canhotim. Próximo do contato do granito com os sedimentos ocorrem afloramentos de minério de ferro. A maior parte destes afloramentos se dispõe na superfície sob a forma de seixos ou matacões, mas alguns são grandes blocos de vários metros de diâmetro de extensão vertical desconhecida. No trabalho de campo foram usados dois instrumentos: Magnetômetro Askania tipo Gf 6 e cintilômetro tipo 117. Foram efetuados 19 perfis magnetométricos, envolvendo 275 estações e medidas de radiatividade foram tomadas na maioria das traversas, como um dado adicional sobre as zonas fraturadas. O levantamento revelou três categorias de anomalias magnéticas: Regional, intensidade de dezenas de gamas; intermediária, intensidade de centenas de gamas, e zona ferrífera com milhares de gamas de intensidade. As principais rochas da área, arcósio, calcário e granito, são uniformemente de baixa susceptibilidade; a variação regional máxima se eleva apenas a 100 gamas. Na parte central oeste da área nota-se uma zona anômala

com 250-400 gamas, ocasionada pelo enriquecimento do granito em magnetita. Anomalias de milhares de gamas foram registradas próximo dos afloramentos ferríferos. A radioatividade de todas as rochas da área mostrou-se uniformemente baixa. Relacionando-se as duas unidades rochosas, granito e sedimentos, conclui-se que ambas apresentam aproximadamente a mesma susceptibilidade magnética e a mesma radioatividade. O levantamento geofísico revelou que a magnetita se dispõe sob a forma de diques semi-paralelos, cortando o arcócio, o calcário e o granito, embora, neste último, não haja evidência em superfície. Em síntese, os resultados obtidos neste estudo foram os seguintes: Regionalmente, o granito é a fonte provável dos sedimentos da bacia; o granito se estende sob a cobertura sedimentar, como também no embasamento cristalino; a magnetita foi depositada em fraturas semi-paralelas, post-deformacionais; as dimensões dos veios não foram calculadas com o grau de segurança desejado, mas provavelmente todos são rasos, com comprimento superior a centenas de metros, largura de vários metros e extensão vertical variável. Recomenda-se como trabalho complementar a execução de perfis mais detalhados para melhor conhecimento da extensão dos veios, antes de efetuar sondagem a diamante. Determinar a porcentagem e a susceptibilidade da magnetita para futuros cálculos. Sugere-se ainda o uso de outro método além do magnetométrico, para medir uma constante geofísica diferente. Melhores resultados podem ser obtidos pelas medidas de condutividade através de métodos eletromagnéticos, mas a resistividade ou gravimetria também podem ser empregadas.

ROCHA, Manoel A. & OLIVEIRA, Natalino E. - Recursos mine-
rais do Estado do Ceará e uma política de ação mineral. For-
taleza, SUDEC, Set. Bibl. Doc., 1967. 42 p. (Publ. 2).

R E S U M O

Ocorre minério de ferro nos seguintes municípios: Morada No-
va (33), Parambu (35), Ipaumirim, Itapiúna, Jatí (42), Cha-
val, Granja, Camocim, Tamboril, Independência, Solonópole,
Caucaia (23) e Lavras (38). Em Independência tem-se 4 mi-
lhões de toneladas de minério com teor de 60% Fe; Chaval,
200.000 toneladas com 65% a 68% de Fe e 300.000 toneladas
com 40% de Fe, mais sílica; Coreaú (Aprazível), reserva esti-
mada de 300.000 toneladas de minério com 60% Fe. Hematita é
o mineral-minério dos três depósitos citados acima. Em La-
vras e Ipaumirim, ocorre itabirito com teor da ordem de 35
a 40% Fe, reserva estimada de 800.000 toneladas cada. Citam-
se ainda: Assaré, sítio Pedra de Fogo (37); Aurora, sítio
Boa Esperança (41); Baixio, sítio Pintadinho (40); Baturité,
sítio B. Inácio Azevedo (25) e vila Caio Prado (29); Casca-
vel, Serrote Preto (26); Coreaú, Fazenda Mota (19); Crateús,
faz. Carrapateiras; Itapagé, sítio S. Antonio (21); Itapipo-
ca, Barra do Sororô (14); Massapê, fazendas Mumbaba (18) ;
Olho d'Água (17) e Tapera (16); Nova Russas, Passagem Tarin-
gu (27); Santa Quitéria, fazendas Quieto (5) e Macacos (4) ;
Sobral, fazenda Mucambinho (20); Meruoca, sítio Genipapo (15);
Quixadá, distrito de Juatama (31).

SAMPAIO, Dorian & COSTA, Francisco José L. da - Anuário do Estado do Ceará. Fortaleza, Stylus - Consultoria de Investimento, Publicidade e Planejamento Ltda., 1972. 536 p. il.

R E S U M O

Entre os recursos minerais do Estado do Ceará, citam - se ocorrências de minério de ferro nos seguintes municípios : Massapê, Palhano, Pentecoste (22), Quixadá (31), Quixeré (32), Russas (30) e Santa Quitéria. Dados complementares sobre a localização e importância relativa dessas ocorrências não são fornecidos.

SOUZA, Henrique C. A. de - Ferro do Chaval, Estado do Ceará. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 3 (21): 139-147, 1939.

R E S U M O

A jazida de Itaúna (1) e algumas outras ocorrências vizinhas estão situadas no município de Camocim, Estado do Ceará. A jazida principal encontra-se nas terras da fazenda Itaúna, cortada pelo rio Timonha. O minério de ferro tem sido encontrado apenas ao longo de uma serra que corre paralela a costa, constituída por quartzitos com intercalações de itacolomitos e itabiritos, idênticos aos de Minas Gerais, possuindo maciços consideráveis com concentrações de hematita, constituindo minérios com mais de 65% de Fe metálico. As formações quartzíticas e os filitos do Nordeste têm sido, até agora, considerados como constituintes de uma série algonquiana (Série Ceará) equivalente a Série Minas. Por analogia podemos aceitar a mesma idade para os quartzitos de Itaúna. O constituinte essencial dessa formação é o quartzito branco, cinzento claro ou mesmo escuro, muito inclinado (45 a 80° S), formando pequenas cristas. As ocorrências de ferro conhecidas mais importantes são: a) Itaúna, margem direita do Timonha; b) Itaúna, margem esquerda do Timonha; c) Boqueirão (2); d) Curral Grande e Olho d'Água. Foram distinguidos dois tipos fundamentais: jazidas de itabirito (rico, médio e pobre) e jazidas de conglomerado ferruginoso (fino e grosseiro). O itabirito é representado por hematita associada a magnetita passando gradualmente a itabirito quartzoso, a quartzito com alguma hematita e finalmente quartzito sem hematita. Na distinção das qualidades do minério foram fixados

quatro tipos: (a) hematita e magnetita com mais de 65% de Fe; (b) itabirito quartzoso com mais de 50% de Fe; (c) quartzito hematítico com magnetita tendo mais de 30% de Fe; (d) quartzitos cinzentos ou brancos com menos de 30% de Fe. Na ocorrência de Itaúna, margem direita do Timonha, foi feita uma apreciação no campo, pelo exame local das rochas. O tipo (a), não apresenta quartzo nas amostras coletadas; no tipo (b), predomina hematita; no tipo (c), predomina quartzo e no (d), falta totalmente o óxido de ferro ou apenas se notam cristais perdidos na massa de quartzo. Esta classificação sofre de imprecisão, mas permite uma descrição razoável da jazida. Texturalmente a hematita é finamente lamelar no minério compacto, e quando associada ao quartzo, os cristais disseminam-se e orientam-se paralelamente à laminação da rocha. Formam lentes descontínuas, de possança variável entre 1 e 5 metros e comprimento variável entre 10 e mais de 100 metros. A parte importante do afloramento possui cerca de 1,5 km de extensão com o eixo da formação apresentando direção N 75° a 80° E. Uma estimativa de reserva explorável foi feita para uma profundidade de 20 metros, dando como resultado 50.000 t de hematita compacta, que somando-se o tipo (b) do minério atingiria talvez cerca de 100.000 t. Na ocorrência de Itaúna, margem esquerda do rio Timonha, ocorrem dois pequenos morros com minério de ferro. No primeiro morro, com 40 a 50 metros de extensão, existe no alto uma camada horizontal de conglomerado ferruginoso formando bancos com mais de 1 metro de espessura. Tais rochas excedem raramente uma porcentagem de 30% de Fe. O segundo, com área presumível de 400 x 200 metros, possui algumas lentes de minério baixo e médio e uma intercalação de hematita com um pouco de quartzo (2 a 3 m x 100 m), que podem corresponder a umas 15.000 t.

Na fazenda Boqueirão (2) há uma ocorrência ocupando uma lombada (300 m x 100 m), não existindo afloramento da jazida primária, sendo o minério constituído por hematita rolada bem conservada. Parece dar aproximadamente 20.000 t de minério. As ocorrências de Olho d'Água e Curral Grande, a SW de Boqueirão, correspondem ao prolongamento para W, da jazida principal de Itaúna. Duas soluções se apresentam para a exploração do minério de Chaval: a exportação de minério com mais de 65% de Fe e a criação de uma siderurgia local, utilizando também o itabirito quartzoso. Problemas portuários e ferroviários devem ser resolvidos para o futuro aproveitamento do minério da região. As análises das amostras de minério de Fe, foram realizadas no Laboratório Central da Produção Mineral. Baseado nelas verifica-se que a jazida não pode ser considerada na sua totalidade, mas sim como uma soma de parcelas, isto é, uma série de pequenas lentes ricas que apresentam valor econômico, pois a maior parte do depósito é formada por minério de baixo teor.

SOUZA, Henrique C. A. de - Ferro e manganês no Ceará. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 3 (21): 124, 1939.

R E S U M O

Duas ocorrências minerais foram estudadas no Estado do Ceará pelo engenheiro Henrique C. A. de Souza: uma na E.F. Batúrité da R.V.C., próxima a estação de Cangati; outra na zona sul do Estado, em Trapiá, próximo de Santa Quitéria, a leste de Ipu, na E. F. de Sobral. Segundo o mesmo, tratam-se de pequenas ocorrências de magnetita nos gnaisses, semelhantes as existentes no Estado do Rio de Janeiro (proximidades de Capivarí) sem nenhum valor econômico. A mais importante é a de Cangati, que se distingue da outra, pelo seu teor relativamente elevado em manganês. Foram realizadas análises químicas no Laboratório Central da Produção Mineral do D.N.P.M. , em quatro amostras do minério, mas, nenhuma representa uma média das ocorrências. A melhor foi identificada como magnetita relativamente pura apresentando um teor de 61,40% de Fe.

VASCONCELLOS, Francisco M. de - Mineração. In: Recursos e Necessidades do Nordeste. Recife, BNB/ETENE, 1964. 666p.

R E S U M O

No município de Chaval foi estudado um depósito de ferro pelo DNPM, que avaliou reserva utilizável de 150.000 toneladas. Os minérios são hematita com magnetita, com mais de 65% Fe; itabiritos ricos com mais de 50% e itabiritos pobres com mais de 30% Fe. O teor de P é 0,03%. O depósito principal de Itaúna (1) dista cerca de 40 km do porto de Camocim. Em Independência, as ocorrências de Espinheiro (11) e São Francisco (9), que foram estudadas em 1956 por uma firma particular, estão situadas entre Independência e Crateús. O minério é hematita com magnetita, com mais de 60% Fe, contendo elevado teor em P (0,07 a 0,63%).

2.2 - OCORRÊNCIAS DE MANGANÊS

O resumo de sete trabalhos anteriores fornecendo indicações sobre 18 ocorrências de manganês no Ceará, é apresentado a seguir.

O quadro II traz referências a 34 ocorrências de manganês, incluindo a toponímia, o distrito, o município e o mapa topográfico na escala de 1:100.000 onde foram localizadas. Daquele total de ocorrências, 16 não são citadas na bibliografia, posto que 10 foram localizadas durante a etapa de campo do Projeto, e 6 oriundas de informações obtidas no DNPM.

Através do levantamento da situação legal das áreas manganesíferas do Estado junto ao DNPM, tomou-se conhecimento da existência de seis ocorrências com as seguintes denominações: Lagoa da Pedra (3), Lagoa do Riacho (7), Alto Preto (11), Açudinho (14), fazendas Oriente e Passagem da Onça (18), antiga Pedra Branca, e fazenda Maranata (19), antiga Extrema.

OCORRÊNCIAS DE MANGANÊS DO CEARÁ COM BASE NA BIBLIOGRAFIA E NOS TRABALHOS DE CAMPO

QUADRO II

Nº DE ORDEM	TOPONÍMIA	DISTRITO E MUNICÍPIO	MAPA TOPOGRÁFICO (Escala 1:100.000)
1	* Sítio Casé (Aldeia)	Pacajús - Pacajús	Folha Beberibe , SB.24-X-A-II
2	* Curral Velho	Chorozinho - Pacajús	Folha Beberibe , SB.24-X-A-II
3	Lagoa da Pedra	Chorozinho - Pacajús	Folha Beberibe , SB.24-X-A-II
4	Fiuza (Morros)	Chorozinho - Pacajús	Folha Baturité , SB.24-X-A-I
5	Serragem	Curupira - Aracoiaba	Folha Baturité , SB.24-X-A-I
6	Canafistula	Curupira - Aracoiaba	Folha Baturité , SB.24-X-A-I
7	Lagoa do Riacho	Curupira - Aracoiaba	Folha Baturité , SB.24-X-A-I
8	Lagoa dos Porcos	Curupira - Aracoiaba	Folha Itapiúna , SB.24-X-A-IV
9	* Bolas	Curupira - Aracoiaba	Folha Bonhu , SB.24-X-A-V
10	* Alto Urubu	Curupira - Aracoiaba	Folha Itapiúna , SB.24-X-A-IV
11	Alto Preto	Curupira - Aracoiaba	Folha Itapiúna , SB.24-X-A-IV
12	* Alto das Madeiras	Curupira - Aracoiaba	Folha Bonhu , SB.24-X-A-V
13	* Alto do Pagão	Curupira - Aracoiaba	Folha Itapiúna , SB.24-X-A-IV
14	Açudinho	Curupira - Aracoiaba	Folha Itapiúna , SB.24-X-A-IV
15	* Alto do Barrigudo	Curupira - Aracoiaba	Folha Itapiúna , SB.24-X-A-IV
16	* Sítio Lagoa Bonita	Curupira - Aracoiaba	Folha Itapiúna , SB.24-X-A-IV
17	* Sítio Açude	Curupira - Aracoiaba	Folha Itapiúna , SB.24-X-A-IV
18	Faz. Oriente e Passagem da Onça	Matias - Pentecoste	Fl. S. Luis do Curu, SA.24-Y-D-VI
19	Fazenda Maranhata (Extrema)	Matias - Pentecoste	Fl. S. Luis do Curu, SA.24-Y-D-VI
20	Bodega	Stª. Terezinha- Granja	Folha Granja , SA.24-Y-C-III
21	Oitis	Ubatuba - Granja	Folha Chaval , SA.24-Y-C-II
22	* Cacimbinha (Aurora)	Tataíra - Solonópole	Fl. Senador Pompeu, SB.24-V-D-VI
23		- Aquiraz	Folha Aquiraz , SA.24-Z-C-V
24	Açude Mata Fresca	Quaiuba - Pacatuba	Folha Baturité , SB.24-X-A-I
25	Torre	- Maranguape	Folha Fortaleza , SA.24-Z-C-IV
26		- Cascavel	Folha Beberibe , SB.24-X-A-II
27	Fazenda Serra do Pindá	- Canindé	
28	Cacimba Nova	- Stª. Quitéria	Fl. Stª. Quitéria , SB.24-V-B-I
29	Serra das Caçadas	Caio Prado - Itapiúna	Folha Itapiúna , SB.24-X-A-IV
30		Madalena - Quixeramobim	Folha Itatira , SB.24-V-B-V
31		- Quixadá	
32	Sítio Timbaúba	- Russas	Folha Bonhu , SB.24-X-A-V
33	Fazenda Gondim	- Russas	Folha Bonhu , SB.24-X-A-V
34		- Acopiara	Folha Iguatu , SB.24-Y-B-III

* Ocorrência não citada na bibliografia e localizada durante os trabalhos de campo do Projeto.

ANDRADE, Geraldo F. de - Ocorrência de gondito no município de Pedra Branca - Ce. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 24. Brasília, Soc. Bras. Geol., p. 333-334. 1970 (B. Especial 1) |resumo|.

R E S U M O

O gondito ocorre no sítio Açude, no Distrito de Troia, município de Pedra Branca, tendo o local as seguintes coordenadas aproximadas: 5° 27' 20" lat. Sul e 39° 55' long. Oeste. O complexo petrográfico da região constitui-se de metamorfitos resultante do metamorfismo regional de grau médio a alto e alguns meta-ultrabasitas contendo cromita. O gondito está associado a calcário cristalino dolomítico que ocorre entre quartzo-feldspato e biotita-gnaiss. Apresenta-se em pequenos afloramentos esparsamente distribuídos, cuja presença é indicada pela coloração escura do solo resultante. Uma das suas características megascópicas é o bandeamento bem desenvolvido. Estudo de seções delgadas revelam o perfeito bandeamento onde leitões com predominância de granada se alternam com leitões de minerais opacos. Observam-se ainda bustamita, richterita e quartzo. A análise química revelou um conteúdo de 24,4% de MnO, confirmando a presença de manganita e braunita associadas a espessartita e algo de magnetita. Quanto a gênese, sugere-se que o manganês foi depositado nos sedimentos originais sob a forma de óxidos, sofrendo posteriormente metamorfismo regional que afetou a área. O material puro deu origem a manganita e braunita, e o impuro transformou-se em silicatos.

COBRA, Rubens Q. - Jazida de manganês da fazenda Bodega, município de Granja. In: Recursos minerais do Noroeste do Ceará e seu aproveitamento industrial. SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., Relat. Inédito, [s. ident.], Recife, p. 24-28, 1964. (Circulação Interna).

R E S U M O

O geólogo E. Hermann (1963) fez as seguintes conclusões sobre o depósito de manganês da fazenda Bodega (20): O minério está ligado a um conglomerado local com características variáveis e diversificadas de um afloramento para outro, sendo formado por fragmentos de todas as rochas da região como quartzitos, arcósios, xistos e outras. A distribuição do minério no conglomerado não obedece a qualquer controle visível na superfície; não existem faixas de maior concentração de manganês, diques ou fraturas preenchidas. O minério se apresenta no conglomerado sob duas formas distintas: Grandes concreções, com teor bastante elevado, inteiramente livres na rocha decomposta, a qual alcança uma profundidade aproximada de 8 metros, a partir de onde começa o conglomerado fresco, não intemperizado e minério difuso no conglomerado fresco a partir da profundidade acima. O conglomerado não constitui um capeamento uniforme e contínuo, formando ilhas sobre o arcósio. Geralmente, é encontrado nas cotas mais elevadas, enquanto que o arcósio predomina nas depressões. Analisando o relatório interno de Santos (1963) sobre o manganês da fazenda Bodega, o autor considera o depósito com 25.000 toneladas de minério, como de porte médio. O conglomerado designado por Santos (op. cit.) de Bodega foi descrito

e situado por Kegel et alii (1958), os quais denominaram de conglomerado Aprazível. A fazenda Bodega dista cerca de 43 km da cidade de Granja, por estrada carroçável que passa pelo açude Paula Pessoa. Aquela cidade está ligada a de Sobral por estrada de ferro, sendo o percurso de aproximadamente 100 km, donde se conclui que o acesso ao depósito, bem como o escoamento do minério, é relativamente fácil e pouco oneroso. O minério de manganês comporta um transporte em caminhões que pode ir além de 60 km, pois o de Minas Gerais, vence em alguns casos, distâncias superiores a 600 km, entre estradas de ferro e rodagem. O minério de Bodega originou-se de enriquecimento supergênico de protominério clástico de baixo teor; este enriquecimento relaciona-se com a atual superfície de erosão. O minério sob a forma de lentes, encontra-se na zona decomposta do conglomerado, pertencente a Série Jaibaras; na rocha fresca ocorre manganês, mas em baixa concentração. As ocorrências limitam-se ao cimo de duas colinas, havendo ainda pequenos indícios noutras localidades pouco investigadas.

COELHO, Francisco das C. P. - Manganês no Estado do Ceará .
In: Relatório Anual do Diretor. Rio de Janeiro, DNPM, DGM ,
p. 61-62. 1957.

R E S U M O

As ocorrências de manganês de Fiúza (4), Serrote, Serragem (5), Ludgero, Canafistula (6) e Lagoa dos Porcos (8), estão situadas numa mesma faixa, que se estende desde o cruzamento da BR-13 com o rio Choró, até próximo a vila de Caio Prado , num comprimento de cerca de 50 km. Foram abertas pequenas trincheiras que atestam um volume substancial de minério. Este ocorre intercalado concordantemente em quartzito, com direção norte-sul e mergulho para leste. As intercalações variam de decímetros até 1 metro. Parece tratar-se de um horizonte manganífero da Série Ceará, proveniente de filitos intercalados no quartzito. O depósito aluvial, em algumas trincheiras, já com profundidade de 6,5 m continua apresentando volume animador de material mineralizado. Estando próximas ao litoral, estas ocorrências apresentam possibilidades de encerrarem um volume de minério capaz de suportar o investimento de uma usina de beneficiamento, devendo merecer futuramente um estudo mais detalhado.

COSTA, Mário J. et alii - Manganês de Oitis. In: Projeto Jai baras - Relatório Final. DNPM/CPRM, Relat. Inédito |s. ident. |, Recife, V.I, p. 248-250. il. 1973.

R E S U M O

A ocorrência de Mn da Fazenda Oitis (21), localiza-se na escarpa da serra da Ibiapaba, cerca de 10 km a SW do povoado Ibuguaçu, Folha Chaval. O minério aflora como uma sequência de bancos paralelos, bem expostos nos vales estreitos e profundos dos riachos que drenam a escarpa da serra. Observa-se nesses vales, a forma tabular dos corpos de minério, com espessura variável de 4 a 7 m. Apesar de não aflorarem de modo contínuo, sua extensão longitudinal pode ser estimada aproximadamente em 1 km. A espessura da faixa mineralizada não pode ser avaliada, porque os depósitos de talus originados a partir do arenito Serra Grande do topo da Chapada, mas caram a ocorrência do minério. Além dos corpos tabulares o minério ocorre espalhado em toda a área da encosta, na forma de blocos irregulares com dimensões variáveis. Tectonicamente, as lentes manganésíferas encaixam-se concordantemente na sequência de quartzo-clorita-filitos e exibem mergulhos de $50^{\circ}-70^{\circ}/230^{\circ}-250^{\circ}$. Próximo aos corpos mineralizados, os filitos apresentam-se geralmente impregnados de óxido de ferro e manganês, originando pela sua alteração, um solo argiloso vermelho. Uma grande falha observada no campo corta a sequência filítica mineralizada, com direção paralela aos corpos de minério. O riacho do Angico possui parte do seu curso encaixado nesta falha. Outras falhas menores, deslocam localmente, os corpos mineralizados. O minério apresenta-se como

concentrações de pirolusita, psilomelana e limonita, maciças em toda a espessura da camada. Como mineral de ganga, ocorrem veios de quartzo branco leitoso que cortam o minério, às vezes com um padrão aleatório e frequentemente preenchendo um sistema de fraturas com 3 direções principais. Pode também localmente apresentar estruturas com aspecto de "box-works". Esses veios de quartzo alcançam até 10 cm de espessura e chegam a compor cerca de 20% do total do minério. Microscopicamente, o minério possui textura granular automórfica (granada) a xenomórfica de substituição e preenchimento. Apresenta-se como agregados idiomórficos de granada manganesífera (espessartita) substituída parcialmente por hidróxido de Al, hidróxido de Fe e minerais de Mn. Os opacos são representados por limonita e criptomelana que são parcial e localmente substituídos por agregados granulares de pirolusita. Algumas massas maiores de limonita e criptomelana englobam cristais tabulares idiomórficos de ilmenita. A média percentual de duas análises químicas do minério é a seguinte: SiO_2 23,70; Al_2O_3 3,30; Fe_2O_3 20,50; MnO_2 42,20. O conteúdo máximo de BaO e P_2O_5 foram 0,12 e 0,14%, respectivamente. Pelas características apresentadas, trata-se de um depósito do tipo epigenético, restrito a zonas de enriquecimento por intemperismo, com baixo conteúdo de Mn e alta percentagem de Fe_2O_3 e SiO_2 . Continuidade ou repetição deste tipo de mineralização foram pesquisadas, sem sucesso, em toda a área de ocorrência dos xistos e filitos pré-cambrianos da Unidade A. Considerando as reduzidas dimensões do depósito da faz. Oitís e a qualidade inferior do minério, julgamos essa ocorrência manganesífera sem qualquer perspectiva econômica.

HERMANN, Egmar - Manganês em Ubatuba, Noroeste do Ceará.
SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., Relat. Inédito, |s .
ident.], Recife, 6 p., 1963.

R E S U M O

A ocorrência de manganês situa-se na fazenda Oitis (21), 10 km ao sul da vila de Ubatuba. O acesso a fazenda é feito por uma estrada carroçável muito precária, sendo os proprietários das terras os herdeiros do Sr. João Batista de Moraes . Na região predomina um planalto sedimentar (Chapada da Ibiapaba) sobre um complexo de rochas metamórficas, integrado principalmente por xistos, gnaisses e quartzitos. Localmente os xistos apresentam direção geral NE-SW e mergulham fortemente para NW. Aparentemente possuem baixo grau de metamorfismo e apresentam cor levemente verde. A faixa de minério de manganês encontra-se encaixada concordantemente nesses xistos. Sua espessura não pode ser avaliada mediante processos simples em vista do intenso mascaramento de toda a encosta pelo talude, no qual tem predominância os blocos de arenitos provenientes do topo da chapada. O minério apresenta-se frequentemente cortado por intensa rede de veios de quartzo leitoso inter cruzados ou em blocos rolados. Nota-se ainda faixas de xistos injetados por mineral manganífero, bem visível entre os planos de xistosidade. Não há possibilidade de se observar um afloramento bem definido da faixa manganesífera, sendo no entanto sua presença facilmente inferida. Blocos orientados de grandes dimensões encontrados no fundo do vale, testemunham a existência de um corpo de minério de natureza contínua e alojado no próprio local.

ROCHA, Manoel A. & OLIVEIRA, Natalino E. - Recursos minerais do Estado do Ceará e uma política de ação mineral. Fortaleza, SUDEC, Set. Bibl. Doc., 1967. 42 p. (publi. 2).

R E S U M O

Ocorre minério de manganês nos seguintes municípios: Canindé, fazenda Serra do Pindá (27); Santa Quitéria, Cacimba Nova (28); Cascavel (26); Russas, Sítio Timbaúba (32); Aracoiaba; Pacajús; Pacatuba (24); Itapiuna (29); Pentecoste; Quixadá (31); Granja; Maranguape (25); Baturité; Quixeramobim (30); Chaval; Acopiara (34); Aquiraz (23). O minério de manganês que ocorre desde Pacajús até Aracoiaba são ocorrências pequenas e isoladas de minério pobre (18% a 22%), somando o conjunto 100.000 toneladas.

SANTOS, José P. dos - Manganês da fazenda Bodega, Granja-Ce.
SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., Relat. Inédito, |s .
ident. |, Recife, 1963.

R E S U M O

O depósito está situado na fazenda Bodega (20), distante 33 km ao sul da cidade de Granja, na região noroeste do Ceará. O clima da região é semi-árido; o período chuvoso se estende de janeiro a maio e o resto do ano é seco, com temperaturas elevadas, atingindo até 40°C. A vegetação predominante é arbustiva; também há grande quantidade de carnaúba, sendo o município de Granja o maior produtor do Estado da cera extraída daquela palmeira. O depósito de manganês ocorre dentro de um conglomerado, denominado Bodega, situado na base das formações sedimentares da região. Trata-se de uma rocha dura, cinza, localmente roxeada, formada por fragmentos angulosos e sub-angulosos, de tamanho variável de 1 cm a 12 cm, de quartzo, gnaiss, filito e quartzito, intensamente cimentados por sílica e localmente por óxido de manganês. O conglomerado está intercalado em arenitos, sendo o superior friável e de cimento argiloso, e o inferior muito duro e de cimento silicoso. O minério aparece somente onde a rocha está completamente alterada, formando blocos com diâmetros variando de milímetros até 70 cm, em concentrações dentro da capa de intemperismo do conglomerado. Nos poços abertos verificou-se maior concentração de manganês até a profundidade da ordem de 4 m; daí em diante atinge-se o conglomerado fresco onde o manganês aparece apenas como cimento. O estudo minera -

lógico do minério revelou a presença de psilomelana, pirolusita e criptomelana, com predominância do primeiro. Concentração residual é a origem provável do depósito; o manganês pode ter sido precipitado sob a forma de colóide durante a formação do conglomerado. Com a decomposição deste, o manganês dissolvido migrou para baixo, sendo precipitado sob a forma de concreções, principalmente na zona inferior da capa de intemperismo. Com base na área de ocorrência e a espessura do minério, determinou-se uma reserva indicada da ordem de 25.000 toneladas. Embora o minério seja de boa qualidade como demonstram as análises efetuadas, o depósito foi considerado inexpressivo do ponto de vista econômico, pela reserva disponível, bem como pelo difícil acesso a região.

3 - RECONHECIMENTO DAS OCORRÊNCIAS DE FERRO

3.1 - GENERALIDADES

A descrição de 13 ocorrências de ferro investigadas no decorrer da etapa de campo do Projeto, é apresentada neste capítulo. Para efeito de sua identificação nos mapas e fichas de cadastro anexos, elas foram numeradas de 1 a 13.

O quadro III mostra a distribuição geográfica dessas ocorrências, incluindo a toponímia, distrito e município e o mapa topográfico na escala de 1: 100.000 onde foram localizadas, com as respectivas coordenadas cartesianas.

No quadro IV constam os resultados da análise química quantitativa de 19 amostras de minério de ferro, provenientes de nove ocorrências.

As ocorrências verificadas foram agrupadas, considerando-se a proximidade entre as mesmas e o posicionamento em ambiência geológica semelhante. Desta forma, são abordadas duas ocorrências no município de Granja, três no município de Santa Quitéria e quatro a sudoeste de Independência.

Com base nas observações de campo e considerando-se o teor e grandeza aparente dos depósitos, bem como a localização estratégica, admite-se, para fins de prospecção e pesquisa a seguinte escala de prioridade: Ocorrências da região de Independência (vide mapa 2); as da região de Granja; ocorrência de ferro da fazenda Angostura, Sobral; ocorrência da fazenda Estreito, Nova Russas; e a ocorrência da fazenda Manutença, Santa Quitéria.

A maior parte das ocorrências estudadas encontram-se em terrenos antigos representados por migmatitos e

OCORRÊNCIAS DE MINÉRIO DE FERRO INVESTIGADAS NO CAMPO

QUADRO III

Nº DE ORDEM	T O P O N Í M I A	DISTRITO E MUNICÍPIO		MAPA TOPOGRÁFICO (Escala 1:100.000)		COORDENADAS Em "mm".
1	Itaúna	Passagem	- Granja	Folha Chaval,	SA.24-Y-C-II	373/384
2	Boqueirão		- Granja	Folha Chaval,	SA.24-Y-C-II	280/320
3	Angostura	Aprazível	- Sobral	Fl.Frecheirinha,	SA.24-Y-C-VI	408/221
4	Fazenda Macacos	Trapiá	- Sta.Quitéria	Fl.Sta.Quitéria,	SB.24-V-B-I	221/306
5	Fazenda Quieto	Trapiá	- Sta.Quitéria	FL.Sta.Quitéria,	SB.24-V-B-I	206/303
6	* Fazenda Manutença		- Sta.Quitéria	Folha Tamboril,	SB.24-V-B-IV	343/500
7	Estreito (Morro do Munim).		- Nova Russas	Folha Ipueiras,	SB.24-V-A-VI	153/201
8	* Sítio Várzea Comprida		- Novo Oriente	Folha Crateús,	SB.24-V-C-III	339/36
9	São Francisco	São Francisco	- Independência	Folha Novo Oriente,	SB.24-V-C-VI	293/312
10	Gleba Canto	São Francisco	- Independência	Folha Novo Oriente,	SB.24-V-C-VI	323/283
11	Espinheiro	São Francisco	- Independência	Folha Novo Oriente,	SB.24-V-C-VI	325/277
12	* Faz. Boa Esperança	Iapí	- Independência	Fl.Várzea do Boi,	SB.24-V-D-IV	137/329
13	* Faz. Várzea da Serra	Marruás	- Tauá	Fl.Várzea do Boi,	SB.24-V-D-IV	406/11

* Ocorrência não citada na bibliografia e localizada durante os trabalhos de campo do Projeto.

RESULTADOS DAS ANÁLISES QUÍMICAS

DAS OCORRÊNCIAS DE MINÉRIO DE FERRO DO CEARÁ

QUADRO IV

O C O R R Ê N C I A			AMOSTRA Nº	ANÁLISE QUÍMICA QUANTITATIVA					
Nº DE ORDEM	TOPONÍMIA	MUNICÍPIO		% Fe	% SiO ₂	% Mn	% P	% S	% UMIDADE
1	Fazenda Itaúna	Granja	JF-R-60	39,9	43,1	n	0,11	0,01	0,01
1	"	"	JF-R-61	22,3	68,2	n	0,06	0,02	0,02
1	"	"	JF-R-62	26,1	61,8	n	0,07	0,02	0,01
1	"	"	JF-R-63	68,5	1,3	n	0,13	0,01	0,02
1	"	"	JF-R-64	19,5	70,9	n	0,05	0,02	0,01
2	Fazenda Boqueirão	"	JF-R-55	64,5	0,6	n	0,94	0,06	0,05
2	"	"	JF-R-57	64,0	3,5	n	0,23	0,01	0,22
3	Fazenda Angostura	Sobral	JF-R-48	63,3	7,3	n	0,12	0,01	0,21
3	"	"	JF-R-48a	65,4	3,7	n	0,14	0,01	0,32
6	Fazenda Manutença	Santa Quitéria	JF-R-68	63,3	1,6	n	0,64	0,10	0,60
6	"	"	JF-R-69	62,4	2,0	n	0,55	0,10	1,16
7	Morro do Mamim	Nova Russas	JF-R-47a	62,3	7,0	n	0,90	0,01	0,09
7	"	"	JF-R-47	69,0	0,6	0,01	0,49	0,01	0,1
8	Várzea Comprida	Novo Oriente	JF-R-42	65,9	5,2	0,02	0,04	0,02	1,7
9	São Francisco	Independência.	JF-R-46	54,9	21,6	0,01	0,25	0,01	0,05
9	"	"	JF-R-46b	62,2	6,8	n	0,32	0,01	0,04
10	Gleba Canto	Independência.	JF-R-44	61,9	11,8	0,02	0,01	0,03	0,04
10	"	"	JF-R-44b	53,1	19,9	n	0,20	0,01	0,04
11	Espinheiro	Independência.	JF-R-45	59,5	15,0	0,02	0,01	0,04	0,04

n - não dosado

granitóides subordinados, possivelmente do Pré-cambriano Inferior. As ocorrências da região de Granja estão nitidamente associadas a itabiritos que gradam para quartzitos puros. Nas demais, não se observam em superfície aquela associação litológica. A ocorrência da fazenda Angostura, de provável origem metassomática, localiza-se na faixa de termometamorfitos das Formações Trapiá, Frecheirinha e Coreaú, componentes do Grupo Bambuí, considerado do Eocambriano Superior.

Geralmente o minério é formado por hematita compacta, variedade especularita, contendo magnetita em maior ou menor quantidade; o quartzo constitui o principal mineral de ganga. Devido a maior resistência a erosão mecânica, as lentes ferríferas formam cristas alongadas que se destacam na topografia.

A estimativa de reserva da maioria dos depósitos verificados é difícil em virtude da impossibilidade de medir a espessura em superfície, uma vez que as exposições de minério ocorrem geralmente sob a forma de concentrações "in situ" de blocos e matacões distribuídos no terreno. Os poucos afloramentos observados mostraram-se basculados e muito fraturados, sendo sua possança mascarada também pela acumulação de grandes blocos circundantes.

A maioria das áreas ferríferas do Ceará estão disponíveis para pesquisa e quase todos os trabalhos realizados até o presente são superficiais e conseqüentemente não fornecem os dados necessários para uma completa qualificação e quantificação do minério.

3.2 - OCORRÊNCIAS DE FERRO DA REGIÃO DE GRANJA

Na região noroeste do estado do Ceará existem diversas lentes de formação ferrífera as quais foram mapeadas em 1973 por técnicos da CPRM durante a execução do Projeto Jaibaras, o qual consistiu de mapeamento geológico na escala de 1:100.000 de uma área de 31.000 km².

Aquelas rochas fazem parte da unidade "C" do Pré-cambriano, litologicamente constituída por migmatitos homogêneos, granitóides metassomáticos e secundariamente, quartzitos impuros, em parte ferríferos e cataclasitos.

As lentes ferríferas, encaixadas concordantemente na sequência migmatítica, formam cristas estreitas e alongadas segundo a direção geral NE-SW, ocorrendo com mais frequência no vale do rio Timonha, na área de Ubatuba, ao norte de Granja e na região litorânea de Jeriquaquara. Em alguns locais, essas lentes gradam desde hematita compacta até quartzito puro, podendo atingir 15 km de comprimento e 500-2.000 metros de largura. Elas estão localizadas nas folhas de Granja, Chaval, Camocim e Acaraú.

No município de Granja foram estudadas duas ocorrências de ferro, uma na fazenda Itaúna e outra na fazenda Boqueirão, vide mapa 1, ocorrências 1 e 2. Ambas são formadas de lentes distintas, porém, pertencentes a uma mesma formação ferrífera. As demais lentes da região não foram prospectadas em virtude do exíguo período de campo estabelecido para o Projeto.

Estruturalmente, aquelas lentes de quartzito-itabirito estão delimitadas a leste por uma extensa falha normal de direção geral NE-SW. As lentes são controladas pela falha e

posicionadas no bloco rebaixado, ou seja, o noroeste. Pelos esforços tectônicos sofridos, essas rochas mostram-se intensamente cataclasadas e silicificadas.

A ocorrência da fazenda Itaúna (nº 1) situa-se no município de Granja e dista 25 km a sudeste da cidade de Chaval, por estrada carroçável. Localiza-se na margem direita do rio Timonha e a cerca de 30 km da sua embocadura no oceano Atlântico. Ocorrem duas lentes paralelas de itabirito, distantes cerca de 50 metros, encaixadas concordantemente numa camada de quartzito. Essas rochas formam uma colina alongada, proeminente na topografia, estendendo-se por cerca de 7 km segundo a direção geral NE-SW, com largura média de 500 metros. O itabirito inferior, situado a noroeste, apresenta-se sob a forma de blocos de dimensões variadas, estendendo-se por mais de 200 metros, com largura de 20-40 metros. O superior, a sudeste, mostra entre a concentração de blocos de 30-50 metros de largura uma lente tabular com potência média da ordem de 2 metros, altura máxima de 8 metros e comprimento mínimo de 1.500 metros. Os afloramentos de minério (vide foto 1) têm cor cinza metálico, são essencialmente itabiríticos, mas no sentido longitudinal mostram zonas de hematita compacta, e exibem intenso fraturamento transversal. A composição mineralógica caracteriza-se pela alternância de delgados leitos milimétricos de specularita e quartzo vítreo anguloso; o conteúdo de magnetita é muito baixo. O quartzito encaixante (vide foto 2) tem cor branca a cinza claro, granulação fina, atitude $N 50^{\circ} - 55^{\circ} E / 55^{\circ} - 65^{\circ} SE$, "plunge" de 10° no rumo $N 50^{\circ} - 65^{\circ} E$; mostra-se cataclasado e silicificado. Foram realizadas análises químicas em cinco amostras de minério, coletadas ao longo do afloramento principal, alternadamente no topo e próximo da base, a intervalos regulares de 100 metros.

A média percentual dessas análises fornece 35,2 de Fe, 49,0 de sílica, 0,08 de fósforo, 0,01 de enxofre e de água (vide quadro IV). O teor mínimo de ferro foi 19,5 % e o máximo de 68,5 %, correspondendo ao local onde o itabirito foi transformado lateralmente em minério de hematita compacta. O conteúdo de sílica aumenta na razão inversa ao do ferro. O teor de fósforo cresce proporcionalmente com o de ferro.

Quezado (1949), considerando apenas o minério com teor acima de 60% Fe, possança de 5 metros, profundidade de 15 metros e extensão de 1.000 metros, atribui para este depósito uma reserva mínima de 375.000 toneladas de minério ou 225.000 toneladas de ferro metálico.

A ocorrência da fazenda Boqueirão (nº 2) está, em linha reta, a cerca de 10 km a sudoeste da ocorrência de Itaúna, no município de Granja. A partir da cidade de Chaval, o acesso é feito por um percurso de 32 km em estrada carroçável até o local da ocorrência. O riacho Cajueiro a corta na sua extremidade norte. O minério se apresenta sob a forma de blocos de dimensões variadas, alinhados na direção NE-SW. Do ponto de vista mineralógico é formado por finos leitos milimétricos de specularita alternados com grãos de quartzo vítreo; o teor de ferro é sensivelmente superior ao do depósito de Itaúna, e o conteúdo de magnetita também é baixo. Os blocos ocupam o topo de uma elevação do terreno, distribuindo-se numa faixa de 20-50 metros de largura e cerca de 3 km de extensão. Aparentemente, esta lente ferrífera ocupa a base de um muscovita-quartzito branco, de granulação fina, fraturado, silicificado, com atitude $N 60^{\circ} E/55^{\circ} SE$. Notam-se blocos de quartzito ferruginoso e de itabirito típico. Foram efetuadas análises químicas de duas amostras do minério, coletadas na superfície a uma equidistância aproximada de 100 metros,

revelando uma média percentual de 64,2 de ferro, 2,05 de sílica, alto teor de fósforo 0,58 %, e baixos teores de enxofre e umidade (vide quadro IV).

3.3 - OCORRÊNCIAS DE FERRO DA REGIÃO DE SANTA QUITERIA

No município de Santa Quitéria foram efetuados trabalhos de reconhecimento em três ocorrências, denominadas Macacos, Quieto e Manutença. As duas primeiras não mostram qualquer significado econômico, mas a da fazenda Manutença possui maior porte e merece uma investigação mais acurada. São identificadas pelos números 4,5, e 6, respectivamente, no mapa de localização em 1: 1.000.000 e nas fichas de cadastro de ocorrências, anexos.

A ocorrência da fazenda Macacos (nº 4) localiza-se a 5,2 km ao sul da sede do distrito de Trapiá, por estrada carroçável. Trata-se de seixos angulosos e subarredondados de magnetita, distribuídos em área muito restrita, no sopé de um morro granítico. Provavelmente a magnetita é oriunda da desagregação mecânica desta rocha, uma vez que em algumas matações, abundantes na encosta, observam-se cristais e massas de magnetita. O granito é cinza claro, granulação média a grossa, constituído por feldspato, quartzo e biotita; veios de quartzo e pegmatito cortam a rocha em várias direções.

A ocorrência da fazenda Quieto (nº 5) está a 4 km ao sul da vila de Trapiá e a cerca de 1,5 km a oeste da ocorrência de Macacos. Trata-se de seixos de magnetita espalhados no sopé do serrote dos Macacos, formado pelo granito acima descrito. Esta ocorrência também não apresenta qualquer importância e a origem do mineral magnético deve ser a mesma aventada para a anterior (nº 4).

A ocorrência da fazenda Manutença (nº 6) dista 29 km ao sul da cidade de Santa Quitéria, sendo 26,4 km pela estrada Santa Quitéria - Tamboril e 2,6 km através da carroçável a direita até a sede da fazenda. A ocorrência está a cerca de 200 metros a leste da margem direita do rio dos Macacos, o qual na área tem direção meridiana, correndo para norte. O minério forma uma elevação no terreno com desnível máximo de 30 metros, estendendo-se por cerca de 300 metros na direção N-S, com uma largura média da ordem de 50 metros. Ocorre sob a forma de blocos e afloramentos basculados e fraturados (vide foto 3). É compacto, constituído de cristais e massas de magnetita, contendo ainda hematita e quartzo granular e em veios. Massas avermelhadas contendo seixos de magnetita e hematita aglomerados numa matriz formada por argilas, silte e limonita, podem ocorrer, principalmente preenchendo fraturas dos blocos maiores de minério. A encaixante não aflora no local, mas próximo ocorre uma rocha verde escura, rica em anfibólios, maciça, bastante fraturada e cortada por veios de pegmatito. Migmatitos e granitóides são as litologias predominantes na região. A 1 km a leste da ocorrência, aflora em grande área uma rocha de aspecto granítico, cor rósea, compacta, maciça, contendo fenocristais de feldspato róseo, biotita e quartzo em menor quantidade. Inclui fácies pegmatóide e mostra manchas ou bandas irregulares, escuras, ricas em biotita e outros minerais máficos. O resultado da análise química de duas amostras desse minério, coletadas na superfície, revelou os seguintes valores médios em percentagem: 62,8 Fe, 1,8 SiO₂, 0,59 de fósforo, 0,10 de enxofre e 0,88 de água (vide quadro IV). Os teores de fósforo desse minério são muito elevados o que torna muito difícil o seu aproveitamento, apesar dos altos teores de ferro.

3.4 - OCORRÊNCIAS DE FERRO DA REGIÃO DE INDEPENDENCIA

Na região centro-oeste do Ceará foram estudadas quatro ocorrências, sendo uma no município de Novo Oriente e três no de Independência. Essas três últimas formam um único depósito, o qual se destaca entre os demais investigados, tanto pelas dimensões aparentes do minério, como também pela qualidade.

As ocorrências estão numeradas de 8 a 11 nos mapas e fichas de cadastro, anexos. A área onde se localizam é representada no mapa 2, na escala de 1: 100.000, sendo delimitada por um retângulo com as seguintes coordenadas geográficas: 40°40' - 40°50' de longitude oeste e 5°27' - 5°52' de latitude sul. A área é servida pela nova estrada que liga Crateús a Tauá, trafegável durante todo o ano; é banhada pelo rio Potí, o mais importante da região, atravessando-a no sentido longitudinal. Tanto a rodovia como o rio cruzam o depósito principal. Novo Oriente é a única cidade dentro da área em apreço; é servida pela energia elétrica da CHESF, dista 28 km ao norte do depósito principal e 45 km da cidade de Crateús, pela rodovia central acima referida, a qual dispõe de ferrovia, comunicando-a com Terezina e aos portos de Camocim e Fortaleza.

As três ocorrências do município de Independência, situam-se no distrito de São Francisco e próximo da sede deste. Antigamente, essas terras pertenciam ao distrito de Coutinho, o qual foi desmembrado na década de 60. A área é muito acidentada, principalmente a parte oeste onde existem diversas serras, com cotas que variam de 750-350 metros. O minério ocorre em duas elevações, constituindo as serras do Bezouro (ocorrências de Gleba Canto e Espinheiro) e do Mocam

bo (ocorrência de São Francisco). Dispõe-se sob a forma de concentração de grandes blocos de hematita compacta.

Estruturalmente, a disposição das ocorrências sugere um dobramento invertido, onde o depósito Gleba Canto-Espineiro encontra-se no flanco leste, o qual tem atitude N $5^{\circ} - 15^{\circ}E/15^{\circ} - 25^{\circ}NW$, e o de São Francisco ocupando o flanco oposto da estrutura, cuja atitude é N $10^{\circ} - 40^{\circ}E/15^{\circ} - 35^{\circ}NW$ (vide mapa 2).

A região é documentada por mapas topográficos na escala de 1:100.000, editados pela SUDENE (1969-1970). Do ponto de vista geológico, a área carece de mapeamento em escala adequada; existe a folha SB.24-H, na escala 1:250.000, do Reconhecimento Fotogeológico do Nordeste, executado para o DNPM pela LASA, em 1963. No Mapa Geológico Preliminar do Estado do Ceará (1972), na escala 1:500.000, a área é coberta predominantemente por migmatitos e granitóides do Pré-cambriano Indiviso. Durante os trabalhos de campo do Projeto, verificou-se que na área em questão ocorrem outros tipos litológicos tais como gnaíse, estaurolita-xisto, muscovita-xisto e serpentinito.

As áreas em que se localizam tais ocorrências foram requeridas para pesquisa e posteriormente indeferidas pelo DNPM. Atualmente a de São Francisco, presumivelmente compreendendo apenas a terça parte do depósito, constitui decreto de lavra, sendo o único outorgado para ferro no estado do Ceará. Estima-se que para efeito de exploração as ocorrências deveriam ser englobadas como um único depósito a fim de assegurar uma reserva capaz de viabilizar o empreendimento em termos econômicos.

A ocorrência do sítio Várzea Comprida (nº 8) está a cerca de 14 km a nordeste da cidade de Novo Oriente, por estrada carroçável que passa nas fazendas Mosquito e Malhada

Grande (vide mapa 2). O minério apresenta-se em terreno aplaiado, sob a forma de grandes blocos angulosos, fraturados e cortados por veios de quartzo distribuídos numa área aproximada de 30 x 20 metros. É formado por hematita e magnetita, em parte limonitizadas, e tendo o quartzo como principal mineral de ganga, ocorrendo em grãos e em veios disseminados na massa ferruginosa. Próximo da ocorrência aflora uma rocha leucocrática, de granulação grosseira, aspecto granítico, exibindo esfoliação esferoidal, composta de cristais desenvolvidos de feldspato, quartzo, muscovita e biotita. Inclui fácies pegmatóide, contendo cristais micro-fraturados de feldspato róseo, os quais atingem até 10 cm de comprimento. A análise química quantitativa de uma amostra do minério coletada na superfície, acusou valores excelentes para todos os componentes : alto teor de ferro 65,9%, baixo conteúdo de sílica 5,2%, e baixos teores de manganês, fósforo, enxofre e umidade (vide quadro IV).

A ocorrência de São Francisco (nº 9) localiza - se 1,3 km a nordeste da vila de São Francisco e a 20,5 km ao sul da cidade de Novo Oriente. O minério ocorre da meia encosta até o topo do serrote Mocambo, sob a forma de blocos irregulares com dimensões variadas, distribuindo-se numa área mínima de 500 x 200 metros. É formado por hematita compacta, que em alguns locais mostra fraco magnetismo; o quartzo é o principal mineral de ganga, ocorrendo em veios e em grãos milimétricos. Certas exposições evidenciam aspecto itabirítico, com alternância de leitos milimétricos de specularita e grãos de quartzo. A encaixante aflora na meia encosta do serrote; trata-se de um migmatito de granulação grosseira, com atitude $N 10^{\circ} - 40^{\circ} E / 15^{\circ} - 35^{\circ} NW$ e plunge $S 60^{\circ} W / 10^{\circ}$, incluindo faixas de largura variável de biotita-gnaisse; veios de

quartzo, feldspato e de pegmatito, são frequentes, podendo assumir postura aleatória ou concordante com a foliação. Foram efetuadas análises químicas de duas amostras coletadas na superfície e equidistantes de 100 metros, as quais revelaram em média 58,5% Fe, 14,2% SiO₂, 0,28% P, e baixos teores de enxofre e umidade.

Esta é a única área do Ceará que foi concedida lavra de ferro, porém nela não foram observados poços nem trincheiras de pesquisa. Recentemente, foram abertas picadas e cravados no terreno alguns marcos de cimento.

As ocorrências de Gleba Canto (nº 10) e Espinheiro (nº 11) constituem um único depósito encravado na serra do Bezouro, separado apenas pela divisa daquelas duas propriedades (vide foto 4). Situa-se a 28 km a SSE da cidade de Novo Oriente, a cerca de 500 metros da margem esquerda da nova estrada para Tauá. O rio Poti está a 300 metros da encosta oeste da serra. A serra se alonga na direção geral norte-sul, onde a sua extremidade norte está no sítio Gleba Canto e o limite oposto no sítio Espinheiro. Sua cota máxima é da ordem de 495 metros, com um desnível aproximado de 120 metros em relação ao leito do Poti. O minério ocorre sob a forma de blocos irregulares de dimensões variadas que atingem até 5 metros de altura e várias dezenas de toneladas, (vide foto 5), distribuindo-se no topo e em ambos os flancos da serra, numa área aproximada de 2 km por 500 metros. É compacto, bastante fraturado, composto essencialmente de specularita, mostrando localmente fraco magnetismo. A specularita se apresenta em finas placas de dimensões milimétricas, mas não raro ocorre em placas maiores, com até 20 cm de comprimento, revelando uma superfície encurvada e fraturada. O quartzo é o principal mineral de ganga, apresentando-se em grãos milimétricos e em

veios com vários centímetros de espessura. As fraturas do minério podem ser preenchidas por canga limonítica, incluindo fragmentos angulosos de quartzo e hematita compacta. Nas encostas da serra também existem blocos de canga, que alcançam mais de um metro de altura, contendo além dos minerais citados, concreções argilo-ferruginosas avermelhadas. Quando, em certos locais, o conteúdo de quartzo é algo elevado, o minério assume caráter itabirítico, denotando-se delgados leitos de quartzo alternados com leitos de hematita especular. Na década de 50, técnicos da Hanna abriram diversos poços e trincheiras no cume da serra que estão parcialmente entulhados. Numa trincheira transversal com direção E-W, ocorre sob o minério uma rocha muito alterada na superfície, finamente foliada, sendo classificada de muscovita-xisto. Esta rocha contém intercalações de quartzito de granulação fina, em bancos decimétricos, intensamente fraturados. A cerca de 500 metros a leste da serra do Bezouro, aflora um gnaisse listrado, de granulação grosseira, contendo quartzo, biotita e abundantes cristais centimétricos, deformados, de feldspato róseo. Sua atitude oscila de N 5° - 15° E / 15° - 25° NW, com a qual o minério aparentemente concorda. Esta rocha, juntamente com os migmatitos e granitóides, constituem as litologias predominantes da região.

O resultado da análise química quantitativa de três amostras de minério coletadas no cume da serra a intervalos de 100 metros, revela uma média percentual de 58,16 de ferro, 15,5 de sílica, 0,07 de fósforo e baixos teores de manganês, enxofre e água. O conteúdo de sílica é relativamente alto (vide quadro IV).

3.5 - OUTRAS OCORRENCIAS

Descrevem-se quatro ocorrências de ferro situadas nos municípios de Sobral, Nova Russas, Independência e Tauá, as quais são identificadas pelos números 3, 7, 12 e 13, respectivamente, no mapa 1 e nas fichas de cadastro, anexos. Pelas dimensões aparentes, as de Sobral e Nova Russas merecem estudos pormenorizados, mas as duas últimas são simples ocorrências sem qualquer importância.

A ocorrência da fazenda Angostura (nº 3) situa-se no município de Sobral, a 42,8 km a sudoeste daquela cidade, sendo 29,2 km através da BR-222, 5,6 km pela estrada para Mocambo e 8,0 km pela carroçável a direita até a ocorrência. Localiza-se na encosta norte do serrote da Angostura e a área é acidentada onde se destacam a serra do Carnutim e o serrote do Camundongo, ambos a sudoeste do depósito. No local observam-se apenas blocos de minério com dimensões variadas, aparentemente sem nenhuma orientação. É formado por hematita compacta, tendo o quartzo, em fragmentos angulosos, como o principal mineral de ganga. Ocorrem placas de specularita que em certos locais exibem arranjo celular. Algumas amostras apresentam fraco magnetismo. Foi observado um grande bloco de canga ferruginosa, com 5 metros de diâmetro, incluindo fragmentos angulosos de quartzo e blocos de minério compacto que atingem até 1 metro de diâmetro. Próximo da ocorrência, existem afloramentos rasos, quase ao nível do solo, de calcário cinza, cortado por veios de calcita branca e sílica, pertencente a Formação Frecheirinha, componente do Grupo Bambuí, considerado do Eocambriano Superior. Atualmente essas terras pertencem a CEMISA - Ceará Minérios S.A., empresa pertencente ao grupo J. Macedo, sediado em Fortaleza -

za, o qual providenciou a estocagem dos seixos e blocos de minério em vários lotes. Estima-se cerca de 2.500 toneladas de minério estocado, cuja granulometria está entre 5-30 cm. Esta ocorrência já foi pesquisada na década de 60, em parte pela CEMISA e com maior detalhe por técnicos da SUDENE. O professor Helmo Rand, da Universidade Federal de Pernambuco, efetuou prospecção através de magnetometria terrestre. Costa et alii (op. cit.) mostra o condicionamento geológico do depósito através do mapeamento da região na escala de 1:100.000. Com base em todos esses trabalhos, determinou-se uma reserva mínima da ordem de 1 milhão de toneladas de minério incluindo o rolado e o subterrâneo até 10 metros de profundidade, com um teor médio de 60-65% de ferro. O conteúdo de sílica e fósforo são uniformemente baixos, compatíveis com os padrões comerciáveis. O minério encontra-se em fraturas das rochas da auréola de termometamorfitos do granito Mucambo e tem sua origem possivelmente ligada a manifestações hidrotermais tardias. Levando-se em conta que a pesquisa realizada não envolveu toda a área provável da ocorrência, a retomada e complementação do trabalho poderá ampliar de modo significativo a reserva acima referida. Considerando a quantidade e qualidade do minério, as condições atuais do mercado e infraestruturais da região em apreço, o grupo J. Macedo, que na década de 60 esteve interessado no aproveitamento desse minério, poderia rever e atualizar aqueles estudos visando a implantação de uma usina de gusa na cidade de Sobral.

O resultado da análise química de duas amostras do minério de Angostura, coletadas pelos técnicos deste Projeto, evidencia alto teor em ferro 64,35% em média, sílica baixo com 5,5%, fósforo algo elevado com 0,13% e baixos teores

de enxofre e água (vide quadro IV).

A ocorrência da fazenda Estreito (nº 7), também denominada Morro do Munim ou da Pedra de Ferro, localiza-se no município de Nova Russas, a cerca de 20 km SSW da vila de Ararendá, pela estrada carroçável que passa no povoado de Lagoa do Barro. A ocorrência está no sopé da serra da Ibiapaba e a área é coberta por blocos e matacões do arenito da Formação Serra Grande, os quais mascaram o dimensionamento superficial do minério. Este ocorre sob a forma de blocos irregulares de dimensões variadas em todo o Morro do Munim, distribuindo-se numa área estimada de 300 x 100 metros. É compacto, maciço, fraturado, formado essencialmente de massas e cristais de magnetita, em parte alterada para limonita, mormente ao longo de fraturas. Por vezes denota-se especcularita em placas que atingem até 1 cm de comprimento; o principal mineral de ganga é o quartzo, em grãos milimétricos, massas e veios. Próximo da ocorrência existem raros blocos de rocha granítica de granulação média, contendo anfíbios e fácies pegmatóide. Esta área é objeto de alvará de pesquisa, registrado no DNPM sob o nº 341, em favor de Marcus Alberto K. Kujerscanidt, envolvendo uma área de 1.000 hectares. A análise química quantitativa de duas amostras desse minério coletadas na superfície, acusou as seguintes médias percentuais: alto teor de ferro 65,6%, conteúdo de fósforo muito elevado de 0,59%, enxofre 0,10% e baixos manganês e água.

A ocorrência da fazenda Boa Esperança (nº 12) está situada no distrito de Iapi, município de Independência distando cerca de 20 km a sudoeste da sede distrital, através de estrada carroçável. Percorre-se cerca de 1 km a pé até o local da ocorrência. Ocupa o topo de uma colina alongada,

sendo o terreno em volta bastante ondulado. O minério apresenta-se sob a forma de blocos, contendo veios de quartzo, veios pegmatíticos e feldspáticos. Em alguns locais tem-se foliação de zonas feldspatizadas oriundas do migmatito local que parece ser a rocha encaixante do minério. A concentração de blocos possui direção $N30^{\circ}E$, extensão de 200 m e largura variável de 20-40 m. É constituído essencialmente de magnetita, sendo seus principais minerais de ganga o quartzo e o feldspato. O migmatito encaixante é do tipo homogêneo, constituído por quartzo, porfiroblastos de feldspato róseo e mica, sendo cortado por veios de quartzo e feldspato. Possui atitude $N30^{\circ}E/15^{\circ}NW$. O solo localmente é arenoso e avermelhado. Nesta ocorrência não foi realizado nenhum trabalho de prospecção ou pesquisa, tendo sido a mesma localizada durante a etapa de campo do Projeto. Segundo as observações realizadas esta ocorrência é pequena e desprovida de valor econômico. Sua origem pode estar ligada a desagregação mecânica dos migmatitos abundantes na área, os quais apresentam magnetita como acessório.

A ocorrência da fazenda Várzea da Serra (nº 13) dista cerca de 23,3 km a leste da cidade de Tauá, sendo 18,3 km percorridos na estrada Tauá-Mombaça e 5 km através de carroçável a direita até a ocorrência. O minério apresenta-se sob a forma de seixos e pequenos blocos na superfície formando uma concentração cuja extensão é de cerca de 200 m, com largura aproximada de 20 m. O minério possui alto teor em sílica, sendo constituído por finos leitos de magnetita em alternância com finos leitos de quartzo. A litologia regional é representada por migmatitos, com aspecto fitado, constituído por feldspato, quartzo, biotita e hornblenda; sua direção varia de $N40^{\circ}E$ a $N65^{\circ}E$ e mergulho de $70^{\circ}NW$. Inclui veios

discordantes de rocha básica, de granulação fina, contendo fenocristais de feldspato branco dispersos aleatoriamente na massa negra. Tais veios máficos, de possível composição dirítica, atingem até 1 metro de potência. Não existem trabalhos de prospecção ou pesquisa, sendo a ocorrência desprovida de significado econômico.

4 - RECONHECIMENTO DAS OCORRÊNCIAS DE MANGANES

4.1 - GENERALIDADES

Neste capítulo descreve-se as mais importantes ocorrências de manganês do Ceará, as quais foram estudadas durante a etapa de campo do Projeto. Elas perfazem um total de 22 ocorrências e foram numeradas de 1 a 22 no mapa 1 e nas fichas de cadastro das ocorrências de manganês, anexos. O quadro V mostra o número de ordem, toponímia, distrito, município, o mapa onde foram locadas com as respectivas coordenadas cartesianas. A região de Pacajús-Aracoíaba, onde foram registradas 17 ocorrências de manganês, aparentemente associadas e pertencentes a mesma feição geológica, revelou-se como a área de maior potencial deste minério no Estado e acha-se representada neste relatório em mapa específico (mapa 3).

No quadro VI constam os resultados da análise química quantitativa de 27 amostras de minério de manganês oriundas de 17 ocorrências estudadas.

Com exceção das ocorrências do município de Granja que estão encaixadas em metamorfitos pertencentes ao Grupo Ceará, referido ao Pré-cambriano Superior, as demais ocorrências investigadas encontram-se em terrenos mais antigos representados por migmatitos, possivelmente do Pré-cambriano Inferior.

Pesquisas preliminares já foram efetuadas em algumas ocorrências, porém a maioria é desprovida de trabalhos exploratórios, salvo alguns poços rasos e trincheiras irregulares existentes em certas localidades.

OCORRÊNCIAS DE MINÉRIO DE MANGANÊS INVESTIGADAS NO CAMPO

QUADRO V

Nº DE ORDEM	T O P O N Í M I A	DISTRITO E MUNICÍPIO	MAPA TOPOGRÁFICO (Escala 1:100.000)		COORDENADAS
					Em "mm".
1	* Sítio Casé (Aldeia)	Pacajús - Pacajús	Folha Beberibe,	SB.24-X-A-II	81/345
2	* Curral Velho	Chorozinho - Pacajús	Folha Beberibe,	SB.24-X-A-II	50/247
3	Lagoa da Pedra	Chorozinho - Pacajús	Folha Beberibe,	SB.24-X-A-II	23/210
4	Fiúza (Morros)	Chorozinho - Pacajús	Folha Baturité,	SB.24-X-A-I	541/168
5	Serragem	Curupira - Aracoiaba	Folha Baturité,	SB.24-X-A-I	538/58
6	Canafístula	Curupira - Aracoiaba	Folha Baturité,	SB.24-X-A-I	537/49
7	Lagoa do Riacho	Curupira - Aracoiaba	Folha Baturité,	SB.24-X-A-I	512/8
8	Lagoa dos Porcos	Curupira - Aracoiaba	Folha Itapiúna,	SB.24-X-A-IV	529/544
9	* Bolas	Curupira - Aracoiaba	Folha Bonhu,	SB.24-X-A-V	7/524
10	* Alto do Urubu	Curupira - Aracoiaba	Folha Itapiúna,	SB.24-X-A-IV	538/519
11	Alto Preto	Curupira - Aracoiaba	Folha Itapiúna,	SB.24-X-A-IV	530/509
12	* Alto das Madeiras	Curupira - Aracoiaba	Folha Bonhu,	SB.24-X-A-V	2/512
13	* Alto do Pagão	Curupira - Aracoiaba	Folha Itapiúna,	SB.24-X-A-IV	551/500
14	Açudinho	Curupira - Aracoiaba	Folha Itapiúna,	SB.24-X-A-IV	536/489
15	* Alto do Barrigudo	Curupira - Aracoiaba	Folha Itapiúna,	SB.24-X-A-IV	530/488
16	* Sítio Lagoa Bonita	Curupira - Aracoiaba	Folha Itapiúna,	SB.24-X-A-IV	505/444
17	* Sítio Açude	Curupira - Aracoiaba	Folha Itapiúna,	SB.24-X-A-IV	495/430
18	Faz. Oriente e Passagem da Onça.	Matias - Pentecoste	Fl.S.Luis do Curu,	SA.24-Y-D-VI	440/31
19	Faz. Maranata (Extrema)	Matias - Pentecoste	Fl.S.Luis do Curu,	SA.24-Y-D-VI	434/17
20	Bodega	Stª. Terezinha - Granja	Folha Granja,	SA.24-Y-C-III	25/181
21	Oitis	Ubatuba - Granja	Folha Chaval,	SA.24-Y-C-II	284/81
22	* Cacimbinha (Aurora)	Tataira - Solonópole	Fl.Senador Pompeu,	SB.24-V-D-VI	298/162

* Ocorrência não citada na bibliografia e localizada durante os trabalhos de campo do Projeto.

RESULTADOS DAS ANÁLISES QUÍMICAS
DAS OCORRÊNCIAS DE MINÉRIO DE MANGANÊS DO CEARÁ

QUADRO VI

OCORRÊNCIA			AMOSTRA Nº	ANÁLISE QUÍMICA QUANTITATIVA					
Nº DE ORDEM	TOPONÍMIA	MUNICÍPIO		% Mn	% Fe	% SiO ₂	% P	% S	% H ₂ O
1	Sítio Casé	Pacajús	JF-R-1	22,5	3,7	42,6	0,05	0,05	0,5
2	Curral Velho	Pacajús	JF-R-15	27,5	2,5	46,0	0,07	0,02	0,6
2	"	"	JF-R-16	27,0	n	35,2	0,09	0,02	1,3
3	Lagoa da Pedra	"	JF-R-6	25,0	3,6	37,6	0,04	0,04	0,6
3	"	"	JF-R-7	16,6	n	30,3	0,03	0,03	6,2
4	Fiuza (Morros)	"	JF-R-10	31,3	n	13,9	0,06	0,03	1,9
4	"	"	JF-R-11	24,5	3,7	37,6	0,03	0,03	0,5
4	"	"	JF-R-14	27,5	n	29,7	0,07	0,03	0,8
5	Serragem	Aracoiaba	JF-R-17	16,5	n	42,2	0,03	0,03	2,9
5	"	"	JF-R-18	42,3	2,9	8,6	0,04	0,02	2,0
6	Canafístula	"	JF-R-22	28,0	4,9	19,9	0,04	0,04	4,3
8	Lagoa dos Porcos	"	JF-R-23	20,8	n	22,7	0,04	0,02	5,9
8	"	"	JF-R-24	42,8	4,2	6,2	0,06	0,03	1,9
9	Bolas	"	JF-R-31	25,0	2,9	44,3	0,10	0,03	1,4
10	Alto do Urubu	"	JF-R-28a	34,0	2,5	32,0	0,08	0,03	1,1
11	Alto Preto	"	JF-R-26	34,0	6,1	15,0	0,09	0,03	4,5
14	Açudinho	"	JF-R-29	25,0	2,9	38,6	0,07	0,04	0,9
16	Sítio Lagoa Bonita.	"	JF-R-36	22,4	6,3	35,4	0,09	0,04	1,5
17	Sítio Açude	"	JF-R-35a	20,4	7,6	30,3	0,03	0,05	1,9
18	Faz. Oriente e Faz. Passa- gem da Onça	Pentecoste	JF-R-73	15,8	n	32,3	0,04	0,06	1,2
18	"	"	JF-R-74	14,4	n	36,3	0,07	0,03	1,0
19	Fazenda Maranata	"	JF-R-75	19,2	n	32,8	0,05	0,04	0,8
20	Faz. Bodega	Granja	JF-R-49	27,5	n	25,4	0,12	0,01	0,8
20	"	"	JF-R-50	41,0	n	4,5	0,14	0,01	0,7
21	Oitis	"	JF-R-52	19,8	n	24,6	0,08	0,01	2,7
21	"	"	JF-R-53	21,4	n	30,9	0,11	0,02	0,7
21	"	"	JF-R-54	24,9	n	19,8	0,10	0,01	1,8

n - não dosado

4.2 - OCORRENCIAS DE MANGANES DA REGIÃO DE PACAJUS-ARACOIABA

Nesta região foram realizados trabalhos de reconhecimento em 17 ocorrências de minério de manganês distribuídas numa faixa com cerca de 16 km de largura e extensão total da ordem de 50 km segundo a direção aproximada NNE-SSW (vide mapa 3).

A área de ocorrência pode ser delimitada por um retângulo com as seguintes coordenadas geográficas: $38^{\circ}25'$ - $38^{\circ}35'$ de longitude oeste e $4^{\circ}10'$ - $4^{\circ}40'$ de latitude sul. É servida por boas estradas, sendo cortada longitudinalmente pelas rodovias asfaltadas BR-116 e CE-55; além disso, existe uma rede de estradas secundárias, transitáveis na maior parte do ano, ligando vilas e fazendas às rodovias principais. A ferrovia que liga Fortaleza ao sul do Estado passa a uma distância em linha reta variando de 10 km a 40 km do limite oeste da área. A linha elétrica de alta tensão da CHESF, com direção NNE-SSW, tem seu ponto mais próximo do limite oeste da área, situado apenas a 3 km, e dentro dela existe a rede de baixa tensão em Pacajús e Chorozinho. A área abrange parte dos municípios de Aracoiaba e Pacajús, sendo a sede deste último a principal cidade dentro dela, situada na sua extremidade norte. Esta cidade dista apenas 60 km da capital pela BR-116. A área em questão é banhada pelo rio Choró, que a corta transversalmente. A cultura do caju é a mais importante atividade econômica da região, cuja industrialização é realizada na cidade de Pacajús, através de duas fábricas.

A área é peneplanizada, tendo sido intensamente erodida; a cota média é da ordem de 65 metros. O ponto

culminante está no seu extremo sudoeste, cuja altitude máxima mede 386 metros, representado pelo serrote da Curupira, formado por granada-quartzito (vide foto 7).

A região é documentada por mapas topográficos na escala de 1:100.000, editados pela SUDENE. Do ponto de vista geológico, a área carece de mapeamento em escala adequada; existe o Reconhecimento Fotogeológico do Nordeste do Brasil, folha de Fortaleza, escala 1:250.000, executado para o DNPM pela LASA em 1963. Recentemente, foi elaborado pela CPRM o mapa Geológico Preliminar do Estado do Ceará para o Governo do Estado, na escala de 1:500.000. Este mapa mostra que na área em estudo ocorrem gnaisses e migmatitos do Pré-cambriano Indiviso, aflorando apenas no canto sudoeste; metassedimentos do Grupo Ceará do Pré-cambriano Superior; extensa cobertura arenosa, incluída como Grupo Barreiras do Plio-Pleistoceno e as aluviões do rio Choró como unidade mais nova.

Nas investigações de campo desse Projeto verificou-se em vários locais que sob a cobertura arenosa ocorrem migmatitos de granulação grosseira, direção geral próximo de N-S mergulho de 45-55^oE, constituídos por feldspatos, quartzo, muscovita, biotita, granada em cristais vermelhos e localmente pequenas massas de grafita. Possuem fácies pegmatóides e granitóides subordinados. O capeamento arenoso torna a região pobre em afloramentos de rocha do embasamento cristalino. O material tem cor creme, bem classificado, e formado essencialmente por grãos de quartzo de granulação fina. As características desse sedimento sugerem uma origem eólica, provavelmente proveniente do extenso cordão de dunas do litoral cearense de idade quaternária, que encontrou nessa região fortemente erodida e peneplanizada um ambiente propício para deposição. No campo observa-se o transporte dessa areia

pelos ventos, em direção ao interior.

Das 17 ocorrências de minério de manganês estudadas, 13 estão no município de Aracoiaba e 4 no município de Pacajús. O minério ocupa geralmente o topo das ondulações do terreno, cujos desníveis variam de 2 metros a 15 metros. No local o solo é marrom escuro e algo argiloso; afloramentos de minério são raros, pois ocorre sempre sob a forma de seixos, blocos e matacões alinhados "in situ". O minério é negro e tem como principal característica a presença constante de grafita em lamelas que variam desde frações de milímetro até três milímetros de diâmetro; os outros minerais de ganga, visíveis a olho nu, são granada e quartzo. É muito frequente estruturas com aspecto de "box-work", resultantes talvez da lixiviação da granada. Por vezes, os moldes deixados por aquele mineral, são preenchidos por grãos de quartzo. Eventualmente, o minério apresenta diminutas massas de limonita. A granada, possivelmente da variedade espessartita, ocorre em cristais bem formados avermelhados a castanhos, via de regra de dimensões submilimétricas, mas muitas vezes mostra-se corroída e enferrujada. O quartzo, sob a forma de grãos e veios, vítreos a leitosos. As vezes o minério apresenta pequenas manchas irregulares e leitos orientados de quartzito creme, silicificado. Os minerais-minérios consistem de pirolusita, psilomelana e "wad" que é um material de baixa cristalinidade, composto de óxidos hidratados de manganês. O minério pode ser do tipo compacto e maciço, friável e pulverulento. Em alguns locais ocorre ganga manganesífera e ferruginosa, contendo fragmentos angulosos de quartzo e seixos e concreções impuras de óxido de manganês.

O estudo em seção delgada da amostra JF-R-8, formamada pelo quartzito creme associado ao minério, foi realiza-

do pelo geólogo Benício Montenegro. Ao microscópio, a amostra se apresenta como uma rocha grosseiramente orientada, deformada do ponto de vista tectônico, constituída por cristais e fragmentos angulosos de quartzo, entremeados por fragmentos e cristais fraturados de granada. O quartzo mostra extinção ondulante generalizada e fraca orientação, uma vez que seus elementos óticos dispõem-se aleatoriamente. A granada altera moderadamente para material mangano-ferruginoso ao longo dos bordos e nas fraturas dos seus cristais. A rocha foi classificada como granada-quartzito manganífero e apresenta a seguinte composição mineralógica: quartzo 50%, granada 40%, e material mangano-ferruginoso 10%.

O resultado da análise química quantitativa de 19 amostras de minério coletadas na superfície ou em poços ao longo das ocorrências dessa faixa, (vide quadro VI), revelou que, de um modo geral, o conteúdo de manganês é relativamente baixo, apresentando um mínimo de 16% e um máximo de 43%, dando uma média de 27% Mn. O teor de ferro é baixo, variando entre 2,5 e 7,5%. O conteúdo de sílica é bastante elevado, oscilando entre 6 e 46%, com uma taxa média de 30%; a sílica está sempre presente no minério em concentrações irregulares, tanto na forma livre, representada pelo quartzo, como na forma combinada, como constituinte da granada manganésífera. O fósforo e o enxofre são uniformemente baixos, variando de 0,03 a 0,10% e 0,02 a 0,05%, respectivamente. A percentagem de água oscila de 0,5 a 6,2%.

A distribuição das ocorrências sugere a existência de várias lentes paralelas de minério, intercaladas no migmatito regional. Métodos indiretos de prospecção poderão revelar a continuidade e a descoberta de novas lentes sob a cobertura arenosa.

Para dar uma idéia do porte da faixa mineralizada em estudo, pode-se admitir que o conjunto de lentes de minério tenha uma extensão total de 50 km e uma espessura média de 1,5 metros. Desta forma, ter-se-ia uma reserva estimada de 300.000 toneladas de minério por metro de profundidade, o que corresponde a 6 milhões de toneladas até 20 metros de profundidade.

Ocorrências com características semelhantes às dessa faixa foram localizadas a oeste, no município de Pentecoste, e a sul, no município de Solonópole (vide mapa 1, ocorrências n^{os} 18, 19 e 22).

A seguir serão descritas as ocorrências de mangas dessa faixa, as quais estão numeradas de 1 a 17 nos mapas 1 e 3, e nas fichas de cadastro, anexos, obedecendo-se a sequência de distribuição de norte para sul.

A ocorrência do sítio Casé (n^o 1) está a 15 km a ESE da cidade de Pacajús, pela carroçável que passa pelo povoado de Aldeia e segue até a margem esquerda do rio Choró. Pela proximidade daquela vila, esta ocorrência é também denominada de Aldeia. O local da ocorrência dista cerca de 600 metros a NW da confluência dos riachos Areré e Levada. O minério ocupa o topo de uma pequena ondulação do terreno, o qual na área é sensivelmente plano, dispondo-se sob a forma de blocos de dimensões variáveis, cortados por veios centimétricos de quartzo leitoso. O alinhamento de blocos se estende por cerca de 200 metros, segundo a direção aproximada N20°E, com uma largura de 5-15 metros. O minério é negro, friável, suja as mãos de preto e além do quartzo, podem ser identificados a olho nu abundantes lamelas milimétricas de grafita, e diminutos cristais vermelho acastanhados de granada; raras

pintas e pequenas manchas iridescentes de limonita, podem ser observadas; ocasionalmente, o minério também apresenta um material de cor creme, silicificado, de composição quartzítica. A superfície do minério é irregular, rugosa, exibindo numerosas e diminutas cavidades, provavelmente oriundas da decomposição da granada. Afloramento da encaixante não existe no local, ocorrendo apenas seixos decompostos de uma rocha foliada de granulação grosseira e aspecto gnaissico, composta de quartzo, feldspato e micas; nota-se também seixos de pegmatito quartzo-feldspático. Na área domina uma cobertura arenosa de cor creme, mas no local da ocorrência o solo é marrom escuro. Nesta ocorrência não foi realizado qualquer trabalho de prospecção ou pesquisa. A análise química de uma amostra coletada na superfície (amostra JF-R-1) revelou baixo teor de manganês (22,5%), bastante sílica, 42,6%, fósforo e enxofre uniformemente baixos, 0,05%, ferro 3,7% e apenas 0,5% de água.

A ocorrência de Curral Velho (nº 2) situa-se a 9,6 km a NE da sede do distrito de Chorozinho, município de Pacajús, por estrada carroçável, donde 600 metros foram percorridos a pé. O local da ocorrência encontra-se na planície de inundação do rio Choró, cujo leito dista apenas 1 km a leste. O minério se dispõe sob a forma de seixos e grandes blocos, ocupando o topo de uma pequena ondulação do terreno, por uma extensão de 100 metros, segundo a direção aproximada N35°W, com largura de 15-20 metros. Tem cor negra, compacto, maciço, suja as mãos de preto, e macroscopicamente compõe-se de quartzo em grãos e veios, granada em cristais milimétricos e grafita em palhetas milimétricas e concentração variável. São frequentes pequenas manchas e massas de cor creme, silicificadas, de composição quartzítica. Observam-se estruturas cavernosas, semelhantes a uma colmeia de abelhas, atribuídas a

lixiviação da granada; esta se mostra, em certos locais, alterada, corroída e enferrujada. O minério exhibe na superfície película de óxido de manganês com 2-3 mm de espessura e hábito botrioidal. O contato com a encaixante não está descoberto, mas na área ocorrem afloramentos de migmatito homogêneo e granito subordinado. O migmatito tem granulação média a muito grosseira, atitude NS/50°E, muito fraturado, sendo constituído de quartzo, feldspato branco e biotita, com segregação dos minerais félsicos e máficos. Não raro apresenta cristais avermelhados de granada. A rocha granítica é maciça, de cor cinza, granulação média a grossa, cortada por veios de quartzo e constituída a olho nu por quartzo, feldspato cinza e biotita. Nenhum trabalho de prospecção ou pesquisa foi realizado nesta ocorrência.

Os resultados analíticos das amostras superficiais do minério, JF-R-15 e JF-R-16, coletadas em pontos distintos forneceram uma média de 27,2% Mn; os teores de fósforo e enxofre são baixos, mas o de sílica é muito elevado (vide quadro VI).

A ocorrência de Lagoa da Pedra (nº 3) situa-se a 4,5 km ESE do povoado de Chorozinho, no município de Pacajús, sendo 2,4 km deste percurso feito a pé. Encontra-se na margem direita do rio Choró e a cerca de 50 metros da Lagoa da Pedra. O minério ocorre sob a forma de blocos e afloramentos, estendendo-se descontinuamente por cerca de 300 metros, segundo a direção aproximada N-S. Tem cor marrom escuro a negro, bastante fraturado, composto de quartzo, feldspato, grafita e granada. Ao longo desta ocorrência foram abertas três trincheiras e um poço. Na trincheira situada a norte, com 5 metros de comprimento segundo N70°W, 2 metros de largura e 1,5 metros de profundidade, ocorre, sob um solo marrom

escuro com 30 cm de espessura, o minério preto, fraturado, contendo grafita, granada, quartzo e feldspato. A cerca de 150 metros a sul desta primeira trincheira encontra-se a segunda, com as seguintes dimensões: 20 metros de comprimento segundo $N40^{\circ}E$, 2 metros de largura e profundidade de 1 a 2 metros; nela ocorre o minério fraturado, dispondo-se em bancos compactos orientados, com atitude $N35^{\circ}E/30^{\circ}SE$, onde se intercalam zonas decompostas do minério mais rico (vide foto 8). A parte compacta apresenta leitões cremes de composição quartzítica e cimento sílico-ferruginoso. A ganga é completa da por palhetas de grafita, granada e grãos de quartzo, milimétricos. Cerca de 50 metros a sul desta trincheira, foi aberto um poço com 2 metros de lado e 2 metros de profundidade. Nele, o solo é marrom escuro e atinge 2 metros de espessura; no fundo do poço ocorre minério com aspecto mamilonar. A terceira trincheira, a cerca de 25 metros a sul do poço, tem 15 metros de comprimento segundo $N75^{\circ}E$, 2 metros de largura e 2 metros de profundidade. Aí o minério ocorre do topo ao fundo, exibindo bancos compactos, contendo grafita, granada e manchas cremes quartzíticas. Na área existem vários afloramentos de migmatito com atitude variando de $N10^{\circ}W/50^{\circ}NE$ a $N10^{\circ}E/55^{\circ}SE$, encerrando fácies pegmatóides. O migmatito tem granulação grosseira e os minerais identificados no campo foram feldspato branco e róseo, quartzo e muscovita; em outros afloramentos há dominância de biotita e outros máficos. A granada, em concentração variável, exibindo cristais avermelhados, é um acessório muito comum. Junto a fácies pegmatóide a granada é mais abundante e seus cristais são mais desenvolvidos; naquela fácies verificou-se massas centimétricas de grafita, associadas a grandes cristais de feldspato branco, quartzo e placas de biotita. As amostras

tras JF-R-6 e JF-R-7 coletadas em diferentes trincheiras , acusaram pela análise química um conteúdo médio de 20,6% de manganês, teores baixos de ferro, fósforo e enxofre, mas o de sílica está muito acima dos padrões comerciáveis, com média de 33,9%. A amostra JF-R-7 apresentou um teor de manganês de 16,3%, o qual se constitui o mais baixo entre as 19 amostras analisadas da faixa de Pacajús-Aracoiaba.

A ocorrência do sítio Morros (nº 4), também conhecida como Fiuza, situa-se a 4,7 km a SSW do povoado de Chorozinho, no município de Pacajús. O minério ocorre descontinuamente por cerca de 3 km segundo a direção geral N-S, sob a forma de blocos e afloramentos fraturados. A concentração de blocos possui uma largura média da ordem de 15 metros e geralmente ocupa o topo das ondulações do terreno. Neste local foram abertos poços e escavações irregulares, descobrindo-se o minério em diversos pontos. O minério ora se apresenta cavernoso e pulverulento, ora maciço, compacto e bastante fraturado; em diversos locais sua espessura é superior a 3 metros. Às vezes, o minério compacto exhibe bandas paralelas de óxido de manganês, cujos planos constituem zonas de partição. A ganga visível é formada por grafita, quartzo e granada; Diminutas cavidades ocorrem com frequência, em parte preenchidas por grãos de quartzo. Não raro, o minério apresenta impregnações de massas cremes de composição quartzítica. O contato do minério com a encaixante não é visível, mas na área existem vários afloramentos de migmatito com atitude variando de N-S/ 40°E a N35°E/50°SE. A rocha é muito fraturada, inclui fácies pegmatóide e compõe-se de grandes cristais de feldspatos deformados, quartzo e biotita; como principal acessório visível destaca-se a granada . Num dos afloramentos verificou-se uma pequena falha direcio-

nal, com traço N-S, cuja abertura de 20 cm de largura está preenchida por material quartzo-feldspato cataclasado e nesta zona há maior concentração de granada. A zona de contato do migmatito com o plano de falha é bem marcado por "drag folds" e intenso corrugamento das bandas máficas e félsicas da rocha. As três amostras de minério coletadas em poços distintos, revelaram pela análise química uma média 27,7% de manganês, baixo conteúdo de fósforo, enxofre e ferro, mas sílica em quantidade acentuada (vide quadro VI).

A ocorrência de Serragem (nº 5) está a 33 km a sul da cidade de Pacajús, na margem esquerda da rodovia asfaltada para Quixadá. As terras pertencem ao distrito de Curupira, município de Aracoiaba. Neste local, as rochas estão encobertas por um solo essencialmente arenoso de espessura variável. Na área existem evidências de duas lentes paralelas de minério, separadas por uma distância da ordem de 150 metros, encaixadas, no migmatito regional. Na primeira lente, a oeste, foi aberto um poço com 2 metros de lado e cerca de 4 metros de profundidade, mostrando na parte superior o solo marrom avermelhado com 30-50 cm de espessura, encerrando seixos de minério. Abaixo, ocorre o minério com 1,5-2,0 metros de potência, compacto e muito fraturado, no topo, e friável, pulverulento na base. O minério é negro, suja as mãos de preto, e macroscopicamente compõe-se de grafita em placas milimétricas, quartzo em grãos, pequenas massas e finos veios, e manchas amareladas de material argiloso. O minério apresenta delgados leitões orientados de óxidos de manganês; a superfície às vezes é revestida por uma película de óxido de manganês com 1-2 mm de espessura. Minúsculos nódulos esféricos do óxido também podem ocorrer. Granada não foi notada neste local. Na base do minério ocorre um migmatito bas-

tante alterado, com feldspato caulizado. A segunda lente de minério mostra afloramentos descontínuos e concentração de blocos, ao longo de 100 metros, com cerca de 10 metros de largura, ocupando o cume de uma pequena ondulação do terreno. O minério é bastante fraturado, com orientação geral $N5^{\circ}W/25^{\circ}NE$ e apresenta delgadas lentes de quartzito creme. Neste local, o minério tem cerca de 3 metros de potência e na sua base ocorre o quartzito creme fraturado e impregnado de óxidos de manganês. Localmente, o minério é compacto, pobre em grafita, mas muito rico em granada, sob a forma de cristais milimétricos, em parte corroídos e enferrujados. Estruturas com aspecto de "box-work" são frequentes, às vezes ocupados por grãos de quartzo e massa argilosa. Formas mamilonares e botrioidais podem ser notadas na capa do minério. Presentemente, esta área é objeto de sondagem a diamante pela Companhia Siderúrgica Cruzeiro do Sul - CRUZUL, detentora do alvará de pesquisa. As duas amostras de minério analisadas acusaram teores de 16,5% e 42,3% de manganês e baixo conteúdo de ferro, sílica, fósforo, enxofre e água (vide quadro VI).

A ocorrência de Canafístula (nº 6) situa-se a 34,9 km da cidade de Pacajús, no rumo SSW, sendo 31,5 km percorridos através da BR-116 e CE-55, 3,2 km por estrada carroçável a esquerda da CE-55 e 0,2 km a pé até a ocorrência. Encontra-se na margem esquerda do riacho Canafístula, afluente do Joazeiro, cujas terras pertencem ao distrito de Curupira, município de Aracoiaba. O minério ocupa os topos das pequenas elevações do terreno, estendendo-se descontinuamente por cerca de 2,5 km com largura média variando de 30 a 50 m, no rumo aproximado NNE-SSW. Ocorre sob a forma de afloramentos de pequena altura (cerca de 1 m), blocos de dimensões

variadas e matacões. Nos afloramentos, o minério geralmente encontra-se associado a leitos de quartzito intensamente silicificado, impregnando os planos de acamamento do mesmo. Na extremidade SSW da ocorrência, encontra-se canga manganesífera e ferruginosa contendo fragmentos angulosos de quartzo de variadas dimensões, que superficialmente e internamente mostra aspecto vesicular com grande número de cavidades. Em 1956, foram abertos poços e feitos furos de sonda à diamante pela Mineração Caribe, empresa pertencente ao Grupo Rockefeller. O minério apresenta-se ora cavernoso e pulverulento, ora compacto e fraturado. Na extremidade NNE da ocorrência foi aberto um poço com dimensões laterais de 1,5 m x 1,0 m e profundidade de 2 m. Neste, o solo é vermelho, algo argiloso, possuindo 30 cm de espessura em uma das paredes e 1,5 m de espessura na outra, denotando uma forma irregular do corpo do minério, cuja possança é superior a 1,0 m. O minério neste poço é constituído por faixas compactas fraturadas e faixas decompostas e pulverulentas, possuindo atitude N-S/45°E. A ganga visível é constituída por grafita, quartzo, argilas e granada; drusas de granada de cor castanha ocorrem esporadicamente, assim como zonas intensamente silicificadas. Não foram encontrados localmente afloramentos da rocha encaixante. Na área, predomina uma extensa cobertura arenosa; mas no local da ocorrência, o solo é argiloso de cor marrom escura. A análise da amostra JF-R-22 revelou 28% Mn, 19,9% SiO₂ e baixos teores de ferro, fósforo e enxofre.

A ocorrência de Lagoa do Riacho (nº 7) localiza-se no distrito de Curupira, município de Aracoiaba, distando cerca de 40,3 km no rumo SSW da cidade de Pacajús, sendo 39 km percorridos através da BR-116 e CE-55, e 1,3 km por es-

trada carroçável a esquerda que segue para o povoado de La goa do Riacho. O minério apresenta-se sob a forma de pequeno afloramento ao nível do solo com cerca de 4 m de extensão, ocupando o leito da estrada carroçável; e em blocos e sei xos sobre a superfície. Ocorre canga manganésifera no ponto mais baixo à margem da carroçável, com aspecto cavernoso, contendo concreções de óxido de manganês e seixos de quartzo de dimensões variáveis. Os principais minerais de ganga do minério são quartzo e grafita. A granada ocorre em cristais milimétricos de cor castanha em pouca quantidade. O minério é maciço, possui cor negra e suja as mãos de preto. Geralmente é compacto, mas possui zonas friáveis pulverulentas. O so lo é essencialmente arenoso, uniforme, aparentemente homogêneo de granulação fina a média e de coloração creme. Não foi encontrado vestígio da rocha encaixante no local. Na área predomina uma extensa cobertura arenosa. Nesta ocorrência não foi realizado nenhum trabalho de prospecção ou pesquisa.

A ocorrência de Lagoa dos Porcos (nº 8) está situada no distrito de Curupira, município de Aracoiaba, a cerca de 6 km da vila de Curupira no rumo NE, através de estrada carroçável que passa no sítio do Cipó. Segue-se a pé, cerca de 500 metros a esquerda da carroçável no rumo norte até o início da ocorrência. Não há afloramentos do minério, ocorrendo apenas seixos e blocos dispersos por cerca de 200 m na direção N-S. Nesta direção foram abertos 10 poços de pesqui sa, separados entre si por uma distância média de 15 m, tendo 1,5 m x 1,0 m de seção e profundidade variando de 1 m a 3 m. A 15 metros a oeste desse alinhamento existe um poço com dimensões idênticas aos anteriores. O minério apresen ta-se nos poços ora sob a forma concrecionária, com nódulos de manganês inclusos numa matriz pulverulenta de coloração

ocre (vide foto 9); ora em seixos e blocos compactos associados a canga manganésifera. No rumo norte, nos 6 últimos poços já começa a surgir no fundo dos mesmos um minério negro, compacto, bastante fraturado, as vezes friável e pulverulento, em forma de blocos e seixos. Os minerais de ganga mais comuns são: quartzo, que ocorre em forma de seixos angulosos de variadas dimensões principalmente associada ao mineral concrecionário; grafita em lamelas submilimétricas, relativamente abundante, e granada formando concentrações ou dispersa no minério. Pequenos moldes aparentemente de granada, são preenchidos por material silicoso. Leitos orientados e paralelos de óxido de manganês de coloração cinza escura são encontrados no minério compacto fraturado. O solo localmente é arenoso, de granulação fina, coloração marrom escura, com espessura variando entre 0,5 m e 2 m. Sua parte inferior, em contato com o minério, possui nódulos de manganês e pequenas massas argilosas de cor ocre. A atitude aproximada do minério no fundo dos poços é N-S/30°W e sua espessura varia entre 0,5 e 1,5 m. A rocha encaixante não foi observada localmente e nem nas imediações da ocorrência. Uma extensa cobertura arenosa uniforme predomina regionalmente, como resultado da erosão eólica de sedimentos litorâneos. Foram analisadas duas amostras de minério coletadas em diferentes poços; o resultado de uma delas revelou o mais alto teor de manganês da faixa de Pacajús-Aracoiaba, com 42,8%; as porcentagens de fósforo, enxofre, ferro e água são baixas; a média de sílica é de 14,4% (vide quadro VI).

A ocorrência de Bolas (nº 9) dista 8,5 km da vila de Curupira, sendo 7,5 km percorridos através de estrada carroçável que passa no povoado de Açudinho, e 1,2 km a pé até

o local da ocorrência. Está localizada no distrito de Curupira, município de Aracoiaba, nas proximidades do riacho do Mulungú, situado ao sul da mesma. Ocupa o topo de uma suave ondulação do terreno, sendo a continuidade para NE. da ocorrência do Alto das Madeiras. Não há afloramentos do minério, mas apenas blocos, matacões e seixos dispersos numa pequena área. O minério é compacto, maciço, negro, e possui planos paralelos de fraturamento. Suja as mãos de preto, contém lamelas milimétricas e submilimétricas de grafita; grãos de quartzo preenchendo diminutas cavidades e poucos cristais de granada de cor castanha. Os principais minerais de ganga são grafita e quartzo. O solo localmente é areno-argiloso, de coloração marrom escura. O contato da rocha encaixante com o minério não é visível, mas na área existem afloramentos de granitóide de granulação grosseira, constituído por quartzo, feldspato, biotita e granada. Em alguns locais da rocha, observam-se concentrações de cristais vermelhos de granada, associados de preferência a zonas quartzo-feldspáticas. Não foi realizado nenhum trabalho de prospecção ou pesquisa nesta ocorrência. A análise química da amostra de minério JF-R-13 acusou 25% Mn, elevado conteúdo de sílica, 44,3% e teores baixos de ferro, fósforo, enxofre e água.

A ocorrência do Alto Urubu (nº 10) está situada no distrito de Curupira, município de Aracoiaba, a cerca de 6,3 km da sede distrital, através de estrada carroçável que passa próxima a lagoa das Panelas. Em linha reta, no rumo E, dista apenas 4 km. O minério apresenta-se sob a forma de um grande afloramento tabular com um comprimento de 40 m, largura de 2 m e altura de 1,5 m (vide foto 10). O minério é negro, maciço, compacto, bastante fraturado e possui atitude $N20^{\circ}E/50^{\circ}SE$. Os principais minerais de ganga são quartzo,

granada e grafita. O quartzo apresenta-se em forma de veios cortando o minério, em massas de cor creme disseminadas e em grãos submilimétricos preenchendo pequenas cavidades. A granada ocorre em cristais vermelhos, intemperizados, submilimétricos; e a grafita sob a forma de palhetas milimétricas disseminadas. As cavidades existentes no minério parecem provenientes da lixiviação da granada. Não foi encontrado no local afloramento da rocha encaixante do minério. Localmente o solo é arenoso de coloração creme e a topografia suavemente ondulada. Regionalmente há predominância de uma extensa cobertura arenosa. Nesta ocorrência não foi constatado nenhum trabalho de prospecção ou pesquisa. O resultado analítico de uma amostra do minério compacto aflorante acusou 34% de manganês, 32% de sílica e baixo conteúdo de ferro, fósforo, enxofre e água.

A ocorrência de Alto Preto (nº 11) está a 5 km no rumo ESE da vila de Curupira, sendo alcançada através da estrada carroçável que passa próximo a Lagoa das Pannels e segue para o Alto Urubú. Situa-se no distrito de Curupira, município de Aracoiaba. O minério apresenta-se sob a forma de blocos, seixos, matacões e pequenos afloramentos ao nível do solo, estendendo-se por cerca de 300 m no rumo N20°E, sendo a continuidade para SW da ocorrência do Alto Urubú. Foram feitos neste rumo, dois poços de pesquisa separados entre si por uma distância de 100 m. O primeiro, possui dimensões laterais de 2 m x 1 m, e profundidade de 2 m; o segundo, de 2 m x 2 m e 3 m de profundidade. O minério ocorre nestes poços, ora em forma de canga manganésifera de aspecto concrecionário, com nódulos de manganês e seixos de quartzo numa matriz pulverulenta de cor creme; ora como seixos e blocos, compactos e fraturados, ocupando o fundo dos mesmos. O solo

acima da camada de minério é areno-argiloso de cor marrom escura, com espessura variando de 20 a 50 cm e contém as vezes seixos e matacões do minério. Os minerais de ganga mais comuns são: grafita, quartzo e argila. A grafita ocorre em palhetas de até 4 mm; o quartzo, em grãos milimétricos geralmente disseminados, em veios inter cruzados ou formando massas; a argila, em massas disseminadas, geralmente associadas ao minério pulverulento. Muito pouca granada intemperizada foi constatada. Localmente não aflora a rocha encaixante, sendo a área em torno suavemente ondulada e capeada por solo arenoso de cor creme. A análise química da amostra de minério JF-R-26 coletada no fundo do poço indica 34% de manganês, 15% de sílica e baixo conteúdo de ferro, fósforo e enxofre.

A ocorrência do Alto das Madeiras (nº 12) está localizada no distrito de Curupira, município de Aracoiaba e dista da sede distrital cerca de 7,5 km no rumo E, através de estrada carroçável que passa no lugarejo de Açudinho e segue em direção ao riacho Mulungú. O minério não possui expressão topográfica, ocorrendo sob a forma de seixos e pequenos blocos espalhados sobre a superfície do terreno. É compacto, maciço, suja as mãos de preto e contém, como principais minerais de ganga, quartzo e grafita. O quartzo ocorre em forma de veios e massas distribuídas irregularmente no minério e a grafita, em palhetas milimétricas, relativamente abundante. O solo no local é essencialmente arenoso na superfície, tornando-se mais argiloso a medida que se aprofunda. O contato da rocha encaixante com o minério não é visível, mas, na área ocorre afloramento de granitóide próximo ao leito do riacho Mulungú. A rocha é constituída por quartzo, feldspato, biotita e granada; possui granulação grosseira e em

alguns locais, mostra concentrações de granadas vermelhas bem cristalizadas. No ano de 1958 a Mineração Caribe, empresa do Grupo Rockefeller, efetuou sondagens a diamante e a trado mecânico alcançando uma espessura de minério da ordem de 14 metros, segundo informações de moradores. Esta ocorrência é a continuidade para NNE da ocorrência do Alto do Pagão.

A ocorrência do Alto do Pagão (nº 13) encontra-se situada a cerca de 6 km no rumo SSE da vila de Curupira, no município de Aracoiaba, sendo alcançada através da estrada carroçável que passa no lugarejo denominado Açudinho e segue para o riacho do Mulungú. Está localizada a direita da estrada carroçável, a cerca de 100 m da mesma, ocupando o topo de uma suave ondulação do terreno. O minério apresenta-se sob a forma de pequenos blocos e seixos de cor negra, compactos e fraturados. Contém finos veios de quartzo, palhetas de grafita (pouco abundante) e numerosos cristais de granada, sendo estes os seus principais minerais de ganga. O solo na superfície é essencialmente arenoso mas, a medida que se aprofunda vai se tornando mais argiloso. Localmente o contato da rocha encaixante com o minério não é visível, ocorrendo apenas uma cobertura arenosa nas proximidades da ocorrência. Não foi realizado nenhum trabalho de prospecção ou pesquisa nesta ocorrência. Provavelmente trata-se da continuidade para nordeste da ocorrência de Açudinho.

A ocorrência de Açudinho (nº 14) dista cerca de 6,5 km da vila de Curupira, através da estrada carroçável que passa no lugarejo denominado Açudinho, no rumo sudeste. Percorre-se a pé cerca de 600 metros até o local onde o minério está exposto. Localiza-se no distrito de Curupira, município de Aracoiaba, próximo ao açude do lugarejo e do ria -

cho do Serrote. O minério ocupa, na porção nordeste da ocorrência, o topo de uma suave ondulação do terreno e na extremidade oposta (SW) aflora em uma área caracterizada por uma topografia sensivelmente plana. Ocorre sob a forma de pequenos afloramentos, blocos, seixos e matacões, com uma extensão aproximada de 600 m. É compacto, fraturado, com leitões orientados de óxido de manganês de cor negra, mostrando as vezes aspecto cavernoso. Os principais minerais de ganga são quartzo, grafita e granada. O quartzo ocorre formando veios intercruzados ou em massas associadas ao minério; a grafita forma palhetas milimétricas, relativamente abundantes, e a granada apresenta-se em cristais milimétricos de cor castanha disseminados na massa. Convém salientar a presença de mineral vítreo, cor de mel, possivelmente tefroita (?) e vênulas com 2 a 3 mm de espessura de óxido de manganês, maciço, contendo cavidades. O solo é argiloso de coloração cinza escura. Não se observa o contato do minério com a rocha encaixante mas, bem próximo da ocorrência aflora rocha migmatítica homogênea, que em alguns locais encontra-se granitizado. Mostra fácies pegmatóide, segregação de bandas de cores escuras dobradas, micro-dobras e fenocristais de feldspato. Possui finos leitões de biotita, quartzo e feldspato branco que são seus constituintes minerais mais característicos, granulação sensivelmente grosseira e cor creme em geral. Tem atitude aproximada $N25^{\circ}E/60^{\circ}SE$. Nenhum trabalho de prospecção ou pesquisa foi constatado nesta ocorrência. A análise química da amostra de minério JF-R-14 indica 25% de manganês, 38,6% de sílica e baixas percentagens de ferro, fósforo e enxofre.

A ocorrência do Alto Barrigudo (nº 15) está a 5,5 km a sudeste da sede do distrito de Curupira, no município de

Aracoiaba, por estrada secundária até o sítio Barrigudo . O minério ocupa uma pequena ondulação do terreno, ocorrendo sob a forma de seixos e blocos alinhados no rumo aproximado $N40^{\circ}W$ por uma extensão da ordem de 100 metros. É compacto , silicificado e mostra fraturas, em parte preenchidas por óxido de manganês de cor cinza chumbo; superficialmente é cavernoso e exhibe zonas friáveis que sujam as mãos de preto. Os minerais de ganga visíveis são quartzo, granada e grafita ; o quartzo em grãos e veios dobrados, dispersos na massa de minério; grafita abundante em palhetas milimétricas disseminadas e a granada em cristais milimétricos bem individualizados de cor castanha. No local o solo é areno-argiloso de cor marrom escuro. Na área não foi encontrado afloramento da encaixante. Informações de moradores dão conta que a Mineração Caribe efetuou sondagem a trado mecânico.

A ocorrência do sítio Lagoa Bonita (n^o 16) dista cerca de 14 km a sul da sede do distrito de Curupira, no município de Aracoiaba, sendo alcançada através da estrada carroçável que passa no lugarejo denominado Mosquito. Localiza-se próximo a Lagoa Bonita, a cerca de 100 metros da sua margem leste. Não se encontra afloramentos de minério no local, mas apenas blocos e matações compactos e fraturados, distribuidos por cerca de 100 m x 15 m no rumo aproximado $N30^{\circ}W$. Nos blocos observam-se finos leitões intercalados de minério com material silicoso creme e crostas superficiais de óxido de manganês. Foram feitos dois poços de pesquisa, separados por cerca de 300 m no rumo $N50^{\circ}E$. O primeiro, possui dimensões laterais de 1,5 m x 1,5 m e profundidade de 1,5 m; o segundo, de 2,0 m x 1,5m e profundidade de 1,0 m. Nestes, o minério ocorre sob a forma de blocos e seixos um tanto decompostos e o solo acima do minério, possui 40 cm de espessura

sendo predominantemente areno-argiloso de coloração marrom escura. Os principais minerais de ganga encontrados são quartzo, grafita e granada. O quartzo ocorre em massas e grãos milimétricos, disseminados no minério; a grafita em palhetas milimétricas, relativamente abundante, e a granada em raros cristais milimétricos castanhos. No local, a encaixante não aflora e predomina uma extensa cobertura arenosa de cor creme. O resultado analítico da amostra de minério JF-R-36 acusou 22,4% de manganês, 35,4% de sílica e baixo conteúdo de ferro, fósforo e enxofre (vide quadro VI).

A ocorrência do Sítio Açude (nº 17) está situada no distrito de Curupira, município de Aracoiaba, a cerca de 12,8 km a sul da sede distrital sendo alcançada através da estrada carroçável que passa no lugarejo denominado Mosquito. Ocupa o topo de uma suave ondulação do terreno, sob a forma de blocos e matacões distribuídos desordenadamente sobre a superfície e bastante fraturado; contém inúmeros veios de quartzo leitoso e aspecto superficial mamilonar. Possui pouca grafita, que ocorre em lamelas milimétricas dispersas na massa do minério e cristais milimétricos de granada de coloração castanha. Moldes, supostamente resultantes da decomposição da granada, são frequentes e muitas vezes preenchidos por material silicoso. O quartzo ocorre em forma de grãos dispersos e veios cortando o minério e juntamente com a grafita e granada formam os principais minerais de ganga. Localmente não foi observado afloramento da rocha encaixante. O solo próximo a ocorrência é algo areno-argiloso, de cor marrom escura. Esta ocorrência nunca foi pesquisada.

A amostra de minério superficial JF-R-35a revelou através da análise química um teor de 20,4% de manganês, sílica 30,3%, 7,6% de ferro, o máximo da referida faixa, e

valores percentuais baixos para fósforo e enxofre (vide quadro VI).

4.3 - OCORRÊNCIAS DE MANGANÊS DE PENTECOSTE

No município de Pentecoste foram estudadas duas ocorrências de manganês que na realidade formam um único depósito, descontínuo em superfície, com uma extensão mínima de 2 km, segundo a direção geral N20°E.

A cidade de Pentecoste está a 96 km a oeste de Fortaleza por rodovia asfaltada, sendo a maior parte do percurso pela BR-222. O depósito de manganês pertence ao distrito de Cruz do Matias e dista cerca de 50 km a sudeste da sede municipal por estrada secundária que bordeja o açude Pentecoste, o maior da região, pelo seu limite norte e passa pelo povoado de Cruz do Matias. A partir de Fortaleza, o acesso às ocorrências também pode ser feito pela estrada pavimentada até Inhuporanga, a cerca de 80 km da capital, e daquela cidade até o local das exposições, por mais 15 a 20 km em estrada secundária.

A região onde se localizam as ocorrências não dispõe de mapa geológico em escala adequada e foram localizadas no mapa topográfico na escala 1:100.000, folha SB.24-Y-D-VI, editado pela SUDENE (vide fichas de cadastro nºs 18 e 19 anexas). O Reconhecimento Geológico do Nordeste do Brasil, folha de Fortaleza, na escala 1:250.000, editado pelo DNPM em 1963, inclui essa região. O Mapa Geológico Preliminar do Estado do Ceará, 1972, escala 1:500.000, indica que as ocorrências em apreço estão associadas a metamorfitos, pertencentes ao Grupo Ceará, considerado do Pré-cambriano Superior (620-900 MA). Durante os trabalhos de campo, verificou-se que na área em

questão, ocorre um gnaisse feldspatizado, com atitude $N20^{\circ} - 45^{\circ}E/40^{\circ} - 45^{\circ}SE$, cortado por veios de pegmatito, que se constitui a encaixante do depósito.

As ocorrências de Pentecoste são correlacionáveis com as da faixa de Pacajús-Aracoiaba, posto que o minério tem características semelhantes, dentre as quais se destacam a presença constante de grafita. Trata-se de outra lente de minério situada a oeste daquela faixa manganésifera.

O minério tem cor negra, compacto, em parte fuliginoso, ocorrendo sob a forma de afloramentos fraturados, com vários metros de comprimento e concentração de blocos de dimensões variadas. A associação mineralógica visível é constituída por granada em cristais milimétricos de cor castanha, quartzo em veios e grãos, e grafita em lamelas milimétricas, disseminadas na massa. Esporadicamente, o minério exhibe pequenas massas iridescentes de limonita.

A análise química quantitativa de três amostras desse minério revelou baixo teor de manganês, com uma média de 16,4%, média de sílica muito elevada com 33,8% e pequenas percentagens de fósforo, enxofre e água (vide quadro VI). Os resultados obtidos evidenciam a má qualidade do minério, porém, não são conclusivos uma vez que não se fez amostragem sistemática a qual requereria a coleta a intervalos regulares de um número muito maior de amostras, do topo a base da camada mineralizada.

As ocorrências descritas a seguir, são apresentadas no mapa 1 e nas fichas de cadastro anexos, identificadas pelos números 18 e 19.

A ocorrência das fazendas Oriente e Passagem da Onça (nº 18) está a cerca de 12 km a sudeste da vila de Cruz

do Matias, por estrada secundária. Esta área já foi objeto de pedido de pesquisa, indeferido pelo DNPM, sendo registrada com a toponímia Pedra Branca que era o antigo nome da fazenda Oriente. O minério de manganês ocorre na estrada que limita as propriedades Oriente e Passagem da Onça e dentro delas. Apresenta-se na superfície como afloramentos fraturados e blocos alinhados: é negro, compacto, em parte fuliginoso, sujando as mãos de preto e macroscopicamente compõe-se de granada, de cor castanha e cristais milimétricos, quartzo em grãos e delgados veios, e grafita em lamelas milimétricas abundantes. Um afloramento com cerca de 20 metros de extensão, exhibe o minério com espessura superior a 2 metros, atitude N-S/30°E; além dos minerais de ganga acima citados, apresenta manchas cremes de composição quartzítica, tal como ocorre no minério de Pacajús-Aracoiabá. Recobrimo parcialmente a camada de minério jaz uma canga manganésifera com mais de 1 metro de espessura, que se estende por cerca de 200 metros e 40 metros de largura, encerrando concreções de óxido de manganês, veios de óxido com hábito vermiforme, e seixos arredondados e angulosos de quartzo (vide foto 11). O contato do minério com a encaixante está encoberto, porém, a 1 km a oeste deste local, aflora na margem da estrada uma rocha intemperizada de aspecto gnáissico, com atitude N45°E/40°SE, granulação grosseira, composta de feldspato, quartzo e micas, e cortada por veios de quartzo e pegmatito.

A ocorrência da fazenda Maranata (nº 19), antiga Extrema, situa-se a 2 km a SSW da ocorrência de Oriente (nº 18). O minério ocorre sob a forma de pequenos afloramentos e blocos de dimensões variadas, distribuídos numa área aproximada de 200 metros de comprimento por 40 metros de largura. A composição mineralógica observável é idêntica ao de Oriente, apresentando também pequenas manchas cremes de material quartzítico. Num dos afloramentos, o minério se apresenta fraturado, cortado por delgados veios de quartzo e tem atitude de $N5^{\circ}E/30^{\circ}SE$. Raras e diminutas massas iridescentes de limonita podem ser observadas. A encaixante não ocorre no local, mas a 1 km a norte, no leito do riacho do Mel, aflora um gnaisse feldspatizado, com atitude $N20^{\circ}E/45^{\circ}SE$, cortado por veios de pegmatito e feldspato branco, contendo ainda numerosos e diminutos cristais de granada.

4.4 - OCORRENCIAS DE MANGANES DA REGIÃO DE GRANJA

No município de Granja, na região noroeste do Ceará, foram estudadas duas ocorrências de manganês, uma na fazenda Bodega e outra na fazenda Oitis, distrito de Ubatuba, antigo Ibuguaçu, vide mapa 1, ocorrências números 20 e 21.

Essas ocorrências estão associadas a rochas mais jovens do que todas as outras investigadas. O mapeamento geológico da região na escala 1:100.000, realizado por geólogos do Projeto Jaibaras (convênio DNPM/CPRM), registra essas ocorrências como inclusas na unidade mais nova do Pré-cambriano Superior, representada principalmente por filitos, os quais constituem as encaixantes do minério.

As áreas onde se encontram os depósitos foram requeridas para pesquisa, mas foram indeferidas pelo DNPM, e

por conseguinte, estão livres e a disposição dos interessados.

Essas ocorrências já foram estudadas por técnicos da SUDENE no período de 1963-1964. Posteriormente, durante os trabalhos de mapeamento geológico em 1:100.000 acima referido, foram novamente inventariadas.

Ao contrário das demais ocorrências de manganês investigadas, as do município de Granja são desprovidas de grafita, que é um mineral de ganga comum e frequente em todas as demais.

A ocorrência da fazenda Bodega (nº 20) localiza-se a 43 km a sudoeste da cidade de Granja, sendo 19 km pela rodovia asfaltada para Sobral, 23 km pela carroçável para a vila de Santa Terezinha e mais 1 km a pé. A partir daquele povoado, a ocorrência está apenas a 2 km a nordeste e a cerca de 1 km a sudeste do açude Bodega. Sobre o terreno existem blocos irregulares e pequenos afloramentos de canga manganésifera contendo concreções impuras e centimétricas de óxidos de manganês, material areno-argiloso avermelhado e fragmentos de quartzo. O minério ocorre em pequenos blocos dispersos na superfície e em camada tabular no fundo de alguns poços de pesquisa. Foram abertas diversas trincheiras rasas em 1957, as quais se encontram entulhadas. No poço, o minério é negro a cinza chumbo, compacto, muito duro, apresentando em alguns locais veios e massas de quartzo. No poço mais profundo, com 8 metros de altura, o minério tem mais de 2 metros de espessura e atitude aparente $N80^{\circ}E/35^{\circ}SE$. Os minerais-minérios parecem psilomelana com hábito botrioidal-mamilonar e pirolusita exibindo diminutas cavidades e suja as mãos de preto.

O solo local é argilo-arenoso, vermelho, em parte com manchas e concreções de óxidos de manganês, e espessura variando de 1-6 metros. O contato do minério com a encaixante é coberto, mas na área afloram metasiltilito e conglomerado; o primeiro trata-se de uma rocha laminada bastante fraturada, de cor roxa a esverdeada, com atitude local $N65^{\circ}W/25^{\circ}NE$. O conglomerado que se sobrepõe ao metasiltilito é compacto, de matriz muito fina roxeada onde estão imersos seixos angulosos de filito cinza e metasiltilito, principalemnte. Essas duas litologias pertenceriam às Formações Pacujá e Aprazível, respectivamente, consideradas do Cambro-Ordoviciano. Mas, a ocorrência de Bodega está locada no mapa geológico do Projeto Jaibaras (folha Granja, 1:100.000) em terrenos do Précambriano Superior, representados principalmente por filitos . As observações de campo não permitiram concluir a rocha encaixante do minério, nem tão pouco delinear a sua forma e distribuição. Contudo, os técnicos do Projeto Jaibaras estimam uma área de ocorrência de 500 m x 12 m. Santos (1963) , determinou uma reserva indicada de 25.000 toneladas de minério, com base na área de ocorrência e espessura do minério . A análise química de duas amostras do minério, coletadas em diferentes poços por técnicos deste Projeto, mostrou teores de manganês variando de 27,5 a 41,0%, sílica de 4,5% a 25,4%, fósforo algo elevado com média de 0,13% e baixos teores de enxofre e água (vide quadro VI).

A ocorrência de manganês da fazenda Oitis (nº 21) situa-se no sopé da serra da Ibiapaba a cerca de 10 km a sudeste da sede do distrito de Ubatuba, antigo Ibuguaçu, por uma carroçável em péssimo estado de conservação. Ao longo dos 500 metros percorridos a pé até o local da ocorrência , existe grande quantidade de blocos do arenito da Formação

Serra Grande, referida ao Siluro-Devoniano, resultante da erosão da escarpa da Ibiapaba. O minério ocorre tanto nos vales estreitos e profundos dos riachos que drenam a escarpa da serra, como também nos altos dos morros, sob a forma de afloramentos e blocos obedecendo um certo alinhamento, cujo conjunto se estende por mais de 400 metros. As exposições de minério são melhores do que em Bodega, tratando-se aparentemente de um depósito de maior porte. Contudo, as suas dimensões não podem ser bem avaliadas em virtude dos depósitos de talus, formados pelos blocos de arenito, dificultarem as observações. O minério é negro, compacto, bastante silicificado e fraturado, e contém massas argilosas brancas a amareladas de dimensões variadas, às vezes preenchendo diminutas cavidades. Os minerais minérios são pirolusita e psilomelana e o quartzo é o principal mineral de ganga, ocorrendo sob a forma de veios com espessura de 1 mm até vários centímetros e também como massas irregulares. Não foi notada a presença de granada nem grafita, porém, localmente existem estruturas com aspecto de "box-works". Na parte sul da ocorrência, existe um imponente afloramento de minério, fraturado e cortado por veios de quartzo, estendendo-se por cerca de 50 metros segundo a direção aproximada $N45^{\circ}E$, com espessura da ordem de 10 metros (vide foto 12).

A encaixante do minério é um filito cinza, localmente impregnado de óxidos de manganês e ferro, muito dobrado e fraturado. Segundo Costa et alii (1973), a ocorrência pertence a sequência quartzo-clorita-filitos, do Pré-cambriano Superior. Do ponto de vista geológico-estrutural, a ocorrência está situada na extremidade sul de uma sinclinal invertida, cujos flancos mergulham para leste, eixo com direção NNE e "plunge" SSW. O minério dispõe-se próximo do nariz da do

bra e do contato do filito com as rochas mais novas da Formação Serra Grande. Nas nossas observações de campo, verifica-se que o filito tem "plunge" local $S15^{\circ}W/20^{\circ}$ e a orientação do minério varia de um local para outro, evidenciando a sua posição na zona terminal daquela estrutura mapeada, mostrando inclusive a repetição da camada no flanco leste da dobra, separada por uma distância da ordem de 100 metros. Na extremidade sul da ocorrência, a concentração de blocos tem orientação geral E-W, correspondendo provavelmente a zona de fechamento da dobra.

Microscopicamente, segundo Costa et alii (op. cit.), o minério possui textura automórfica (granada) a xenomórfica de substituição e preenchimento. Apresenta-se como agregados idiomórficos de granada manganésifera (espessartita), substituída parcialmente por hidróxido de alumínio, hidróxido de ferro e minerais de manganês. O hidróxido de alumínio ocupa exatamente a forma dos grãos de granada em finos agregados granulares, enquanto que os minerais opacos de ferro e manganês, são representados por redes de filetes secundários, cortando ou contornando os agregados de granada, e localmente constituindo massas intersticiais maiores. Os opacos são representados nas massas maiores por limonita e criptomelana, que são parcial e localmente substituídos por agregados granulares de pirolusita. Algumas dessas massas maiores de limonita e criptomelana englobam cristais tabulares idiomórficos de ilmenita.

O resultado de cinco análises químicas do minério, duas (1 e 2) de Costa et alii op. cit., e três deste Projeto, (52 53 e 54) coletadas na superfície com o espaçamento da ordem de 100 metros, revela uma média de 24,0% Mn, sílica 24,5%, ferro 14,3%, conforme especificados a seguir.

Amostra	%Mn	%SiO ₂	%Fe	% P	% S	%Al ₂ O ₃	%H ₂ O
1	29,8	20,5	12,4			2,40	
2	23,5	26,9	16,2			4,20	
52	19,8	24,6		0,08	0,01		2,7
53	21,4	30,9		0,11	0,02		0,7
54	24,9	19,8		0,10	0,01		1,8

Os resultados analíticos indicam baixo conteúdo de manganês, percentagens elevadas de sílica e ferro, e valores aceitáveis de fósforo, alumina, enxofre e água.

4.5 - OCORRENCIA DE MANGANÊS DE SOLONÓPOLE

O município de Solonópole localiza-se na região central do Estado do Ceará, cuja sede municipal dista 295 km a SSW de Fortaleza por rodovia asfaltada até a cidade de Senador Pompeu. Esta é ligada a cidade de Solonópole por um percurso de 55 km em estrada não pavimentada.

A região dispõe de mapa geológico na escala de 1:100.000, realizado por técnicos da CPRM para o DNPM, e de mapa topográfico na mesma escala (folha Senador Pompeu, SB.24-V-D-VI), editada pela SUDENE.

A ocorrência de manganês de Cacimbinha (nº 22), também denominada Aurora, está a sudeste da cidade de Solonópole e a 8 km SSE da sede do distrito de Betania (vide mapa 1). A área da ocorrência foi requerida para pesquisa de grafita pela MINORD - Empresa Nordestina de Mineração Ltda., com sede em Fortaleza. Do ponto de vista geológico, a área é representada por migmatitos heterogêneos, possivelmente do Pré-cambriano Inferior, com direção geral NNE, encerrando faixas de largura variável de gnaisses, xistos e lentes de quartzí-

to e mármore de granulação muito grosseira. A unidade mais nova da área consta de diques de diabásio, datado do Terciário, com direção NE-SW, estendendo-se por cerca de 20 km. Em Cacimbinha existem duas camadas tabulares de minério de manganês, separadas por uma distância da ordem de 30 metros, encaixadas em gnaisse feldspatizado com atitude N-S/60°E. A camada situada a leste tem cerca de 2 metros de potência e a que se encontra a oeste possui 5-8 metros de espessura. Na base desta ocorre um nível grafitoso, decomposto, com espessura da ordem de 30 cm; a análise química de uma amostra dessa zona revelou 20% de carbono fixo. O minério de manganês tem características semelhantes ao da faixa de Pacajús - Aracoiaba, sugerindo tratar-se da continuidade para sul daquela extensa faixa. O minério é negro, compacto, em parte friável e pulverulento, bastante impregnado de grafita com lamelas que atingem até 3 mm de diâmetro. Outro mineral de ganga visível, além da grafita, é o quartzo em grãos, massas e veios centimétricos. A camada de minério mais espessa aflora descontinuamente por mais de 1.400 metros. O gnaisse encaixante expõe-se alterado, com grandes cristais de feldspato róseos parcialmente caulinizados e contém disseminações de grafita. A cerca de 60 metros a leste da ocorrência aflora um granito cinza a biotita, de granulação média muito duro, desagregando-se em escamas conchoidais.

5 - SITUAÇÃO LEGAL DAS ÁREAS DE MINÉRIO DE FERRO E MANGANÊS DO CEARÁ

Sob o ponto de vista legal, a maioria das áreas de ocorrência de ferro do Ceará está em disponibilidade para pedidos de pesquisa. Por outro lado, no que concerne ao manganês a situação é inversa, uma vez que recentemente foi requerido grande número de áreas. Até outubro de 1974, o número de áreas registradas no Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, e cujos processos estão em tramitação, perfaz um total de 35, sendo quatro para ferro e 31 para manganês. Dessas áreas em vigor, apenas uma é objeto de decreto de lavra, referente a minério de ferro, outorgado em 30/02/73 pelo decreto nº 72.039, publicado no D.O.U. em 02/04/73, à Mineração Salgema Ltda., envolvendo uma área de 153,3899 hectares, situada na localidade de São Francisco, no município de Independência.

Existem três alvarás de pesquisa de ferro cujos dados estão especificados no quadro VII. A área de Campestre, município de Novo Oriente, além de ferro, foi autorizada também para níquel e talco.

Das 31 áreas de manganês do Ceará em vigor no DNPM, 26 correspondem a pedidos de pesquisa e cinco constituem alvarás. Todas essas áreas se localizam nos municípios de Pacajús e Aracoiaba, onde ocorre a mais importante faixa mangane-sífera do Estado. A ICOMI-Indústria e Comércio de Minérios S.A. e suas subsidiárias encaminharam 22 pedidos de pesquisa ao DNPM, os quais foram registrados no referido órgão em 22/05/74 sob os números 806.159 a 806.180 e publicados no Diário Oficial da União em 23/08/74. A ICOMI é a empresa "holding" do Grupo Azevedo Antunes, a qual detém a concessão de

lavra da maior mina de manganês do país, situada na Serra do Navio, Território do Amapá. Dos 22 pedidos acima referidos, 13 foram indeferidos e arquivados pelo DNPM em 26/09/74 em virtude do não cumprimento do artigo 21 do Regulamento do Código de Mineração. A área de Fiúza, no município de Pacajús, tinha sido requerida pela Companhia de Mineração Rio Acima, também do Grupo ICOMI, cujo pedido protocolizado no DNPM pelo número 816.592/70, foi indeferido em 24/02/72. A área de Açudinho anteriormente tinha sido autorizada à Mineração Caribe Ltda., alvará nº 44.108/58, D.O.U. 29/07/58. A área de Canafístula já pertenceu a firma Manganês do Ceará Ltda., conforme o alvará nº 44.109/58, D.O.U. de 29/07/58.

Recentemente, o Grupo Katu diversificou para o ramo de mineração e deu entrada no DNPM a 17 pedidos de pesquisa de manganês ao longo da faixa de Pacajús-Aracoíaba, requerendo a maioria das áreas indeferidas às empresas do Grupo Azevedo Antunes. Todas as áreas requeridas pela Katu medem 1.000 hectares cada e foram protocolizadas no DNPM em 16/10/74. As áreas de Oitenta e Lagoa do Carão indeferidas ao Grupo da ICOMI foram requeridas pela Katu sob os nomes de Lagoa dos Ovos e Serrote, respectivamente.

Os pedidos de pesquisa e alvarás de manganês em vigor no Ceará, estão caracterizados nos quadros VIII e IX, respectivamente.

Um total de 21 processos sobre áreas de ferro e manganês no Ceará foi arquivado pelo DNPM em virtude de caducidade ou indeferimento pelo não cumprimento das exigências do código de mineração, principalmente no que tange aos prazos. Algumas dessas áreas foram novamente requeridas, como as indicadas acima e outras permanecem sem qualquer vínculo legal. As áreas que foram indeferidas pelo DNPM e que ainda se encontram disponíveis aos interessados são apresentadas no quadro X.

ALVARÁS DE PESQUISA DE FERRO NO CEARÁ

- SETEMBRO 1974 -

QUADRO VII

Nº DNPM	INTERESSADO	LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	ÁREA	PROPRIETÁRIO	OBSERVAÇÃO
807.918/68	Cia. Cearense de Cimento Portland.	Tamandaré	Olho d'Água	Sobral	328,13 ha	Manuelito Ferreira e outros	Alvará nº 1445 de 20/11/68, D.O.U. de 15/01/69.
818.300/71	Pedro Cesar Cantu.	Campestre	-	Novo Oriente	39,8044 ha	O requerente e outros.	Alvará nº 1712/72, D.O.U. de 15/01/72. Além de ferro, a área foi autorizada também para níquel e talco.
824.820/71	Marcus Alberto K. Kajerscanidt.	Mundo Novo e Estreito.	Ipaporanga e Ararendá.	Nova Russas	1.000 ha	Francisco de Assis e outros	Alvará nº 341 de 02/03/73; D.O.U. de 27/03/73.

PEDIDOS DE PESQUISA DE MANGANÊS NO

ESTADO DO CEARÁ

- ATÉ OUTUBRO DE 1974 -

QUADRO VIII

Nº DNPM	L O C A L	MUNICÍPIO	INTERESSADO
806.165	Serragem	Aracoiaba	Mineração Itamaracá Ltda. (1)
806.166	Serragem	"	" " "
806.167	Serragem	"	" " "
806.168	Canafístula	"	" " "
806.169	Alto Preto	"	" " "
806.177	Lagoa do Serrote	"	Mineração Itaipava Ltda. (1)
806.178	Lagoa do Velho e São José	"	Mineração Itararé Ltda. (1)
806.179	Alto Preto	"	" " "
806.180	Açudinho	"	" " "
812.502	Pau Pereira	Pacajús e Aracoiaba.	Antonio Rodrigues C. Neto (2)
812.503	Cupim	Aracoiaba	" " " "
812.504	Arisco	"	Antonio Eugênio C. Porto (2)
812.505	Mocoré	"	Francisco Márcio C. Porto (2)
812.506	Mulungú	"	" " " "
812.507	Mosquito	"	Antonio Eugênio C. Porto
812.508	Lagoa do Serrote	"	" " " "
812.509	Boa Vista	"	" " " "
812.510	Boa Vista	"	" " " "
812.511	Lagoa da Jurema	"	Francisco Márcio C. Porto
812.515	Cupim	"	Antonio Rodrigues C. Neto
812.516	Fiuza	Pacajús.	Raul Barbosa Carneiro (2)
812.518	Vila Rosa	Pacajús e Redenção.	" " "
812.519	Fiuza	Pacajús	" " "
812.520	Canapum	Pacajús e Aracoiaba	" " "
812.524	Lagoa dos Cotas	Aracoiaba	Francisco Márcio C. Porto
812.525	Lagoa dos Ovos	"	" " " "

1 - Pedidos de pesquisa do Grupo Azevedo Antunes, registrados no DNPM em 22/05/74 e publicados no Diário Oficial da União em 23/08/74.

2 - Pedidos de pesquisa do Grupo Katu, registrados no DNPM em 16/10/74.

ALVARÁS DE PESQUISA DE MANGANÊS NO CEARÁ

- SETEMBRO 1974 -

QUADRO IX

Nº DNPM	INTERESSADO	LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	ÁREA	PROPRIETÁRIO	OBSERVAÇÃO
816.593/70	Cia. Siderúrgica Cruzeiro do Sul - CRUZUL.	Açudinho	Curupira	Aracoiaba	522,54 ha	Emílio Egg e herdeiros de Odilon de Souza Brilhante.	Alvará nº 168 de 24/ 02/72; D.O.U. de 20/ 03/72.
816.594/70	Cia. de Minera- ção Rio Acima.	Canafís- tula.	Curupira	Aracoiaba	309,00 ha	Antonio Chico e outros.	Alvará nº 169 de 24/ 02/72; D.O.U. de 20/ 03/72.
816.595/70	Cia. Siderúrgica Cruzeiro do Sul - CRUZUL.	Serragem	Curupira	Aracoiaba	565,00 ha	Jayme Aquino e outros.	Alvará nº 170 de 24/ 02/72; D.O.U. de 20/ 03/72.
816.596/70	Cia. Siderúrgica Cruzeiro do Sul - CRUZUL.	Alto Pre- to.	Curupira	Aracoiaba	617,13 ha	José Lopes da Silva e outros	Alvará nº 171 de 24/ 02/72; D.O.U. de 20/ 03/72.
816.597/70	Cia. de Minera- ção Rio Acima.	Lagoa da Pedra.	Chorozinho	Pacajús	54,50 ha	José Luiz dos Santos e outros	Alvará nº 258 de 14/ 03/72; D.O.U. de 04/ 04/72.

PEDIDOS E ALVARÁS DE PESQUISA VENCIDOS CUJAS ÁREAS AINDA ESTÃO DISPONÍVEIS

- OUTUBRO 1974 -

QUADRO X

Nº DNEPM	INTERESSADO	LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	ÁREA	PROPRIETÁRIO	OBSERVAÇÃO
2317/59	Adonias Martins de Carvalho	Gleba Canto (1)	Coutinho	Independência	485,00 ha	Em condomínio com Raimundo Fernandes de Oliveira.	Alvará nº 47.333 de 02/12/59, D.O.U. 05/12/59.
2318/59	Adonias Martins de Carvalho.	Espinheiro e Serra do Be-souro (1)	Coutinho	Independência	495,00 ha	O requerente e outros.	Alvará nº 47.335 de 02/12/59, D.O.U. 05/12/59.
813.937 a 813.941/72	Empresa de Mineração Ltda. - MINEROBRÁS.	S. Francisco - Bandarra, Sítio Independência e Barra (1)	Coutinho	Independência	-	Adonias Martins de Carvalho e outros.	Indeferido em 17/11/72.
	Minerium Ind. Com. Ltda. do Brasil.	Faz. Extrema e Pedra Branca (2)	Matias	Pentecoste	29,00 ha	Walter de Oliveira Sales.	Alvará nº 44.137/58; renovação 46.072 de 23/05/59.
	Ana Bezerril Fontenelle.	Bodega (2)	-	Granja	486,00 ha	A requerente	Alvará nº 43.694 D.O.U. de 14/05/58.
802.667/70	Empresa de Mineração Stª Cruz	Faz. Oitis (2)	-	Granja	-	-	Indeferido em 16/06/70.
806.170/74	Mineração Itararé Ltda.	Alto Preto (2)	-	Aracoiaba	-	-	Indeferido em 26/09/74.
806.171/74	" "	" " "	-	Aracoiaba	-	-	" " "
806.172/74	Mineração Itaeté Ltda.	Açudinho (2)	-	Aracoiaba	-	-	" " "
806.173/74	" "	Açudinho (2)	-	Aracoiaba	-	-	" " "

1 - Ferro; 2 - Manganês

6 - ASPECTOS ECONÔMICOS DO FERRO E MANGANÊS NO CEARÁ

O ferro e o manganês são dois metais indispensáveis para o desenvolvimento de um país, pois constituem a base estrutural de toda a indústria moderna. Para se ter uma idéia da importância transcendental daqueles elementos no mundo atual e em particular no Brasil, discorre-se a seguir um sumário estatístico-econômico dos mesmos.

O ferro é a principal matéria prima da siderurgia e com ele se fabrica o ferro-gusa, os diversos tipos de aço e numerosas ligas tais como Fe-Mn, Fe-Cr, Fe-Si, Fe-Si-Mn, Fe-Ti, Fe-V, Fe-W, Fe-Mo, Fe-Nb e outras ligas especiais. O gusa é um produto intermediário entre o minério de ferro e o aço, e é produzido a partir da redução direta do minério no alto-forno. O manganês é um elemento indispensável para a obtenção do aço, pois além de fazer parte da sua composição, desempenha as importantes propriedades de desoxidante e desulfurante, melhorando a qualidade do produto final. Cerca de 95% da produção mundial de minério de manganês destina-se à siderurgia, principalmente sob a forma de ferro-manganês. Outros importantes empregos do manganês são na manufatura de pilhas elétricas e produtos químicos. No campo das ligas, tem-se verificado considerável crescimento na produção de manganês-alumínio, como um material mais duro e resistente para a fabricação de latas e outros produtos.

O Brasil detém uma das maiores reservas mundiais tanto de minério de ferro, como de manganês. As maiores jazidas de ferro do país estão no Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais; Serra dos Carajás, no Pará; e Urucum, no Mato Grosso. As maiores jazidas de manganês se encontram na Serra do Navio, Amapá; em Minas Gerais e em Urucum no Mato Grosso.

O país é um dos maiores produtores de minérios de ferro e manganês do mundo ocidental, mas grande parte da produção é exportada em virtude da demanda requerida pelo nosso parque industrial ser muito pequena em relação a produção daquelas matérias primas conforme demonstra o quadro XI.

O consumo doméstico de minério de ferro e manganês crescerá proporcionalmente para acompanhar a vertiginosa expansão do parque siderúrgico nacional o qual em 1980 deverá produzir 20 milhões de toneladas de aço. Considerando o consumo específico de 1,7 toneladas de minério de ferro e 16 quilos de minério de manganês para cada tonelada de aço, a previsão da demanda para 1980 é de 34 milhões de toneladas e 400.000 toneladas daqueles minérios, respectivamente. Para essas quantidades projetadas estão excluídas as parcelas destinadas à fabricação de ferro-ligas.

Em termos de Nordeste, as reservas de ferro e manganês conhecidas são modestas; as de ferro estão localizadas na Bahia, Pernambuco e Ceará. Sobre manganês, o único estado nordestino que possui reservas determinadas é a Bahia, com um total aproximado de 3,3 milhões de toneladas de minério com teor médio de 38-44% Mn. O quadro XII mostra as reservas oficiais de ferro no Nordeste em relação as maiores do país.

RESERVAS DE MINERIO DE FERRO DO NORDESTE

Comparada às maiores do Brasil

QUADRO XII

UNIDADE DA FEDERAÇÃO	RESERVAS (Toneladas)			TEOR MEDIO % Fe
	M E D I D A	I N D I C A D A	I N F E R I D A	
Bahia	1.050.000	665.000	-	58
Pernambuco	2.911.543	4.333.600	7.159.200	58
Ceará	3.153.253	-	-	60
M. Gerais	11.553.979.042	2.193.454.999	5.197.622.820	65
M. Grosso	3.214.138.733	1.125.731.875	234.962.690	58
Pará	1.941.935.000	3.192.702.000	13.129.808.000	62

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro - DNPM, 1973

PRODUÇÃO E CONSUMO APARENTE DE MINERIO DE
FERRO E MANGANES NO BRASIL

QUADRO XI

A N O	F E R R O (Toneladas)		M A N G A N E S (Toneladas)	
	PRODUÇÃO	CONSUMO APARENTE	PRODUÇÃO	CONSUMO APARENTE
1965	20.183.318	7.452.590	1.497.274	429.514
1966	23.180.587	10.270.122	1.440.927	484.369
1967	21.723.393	7.444.164	1.300.005	758.285
1968	24.532.288	9.482.558	1.914.077	790.495
1969	27.571.027	6.093.458	2.374.407	1.517.209
1970	36.381.230	8.319.843	2.731.582	1.144.044
1971	37.486.198	6.465.829	2.872.504	1.079.818
1972	46.471.379	15.958.924	2.402.475	1.235.231

Fonte: Baseado no Anuário Mineral Brasileiro - DNPM, 1973

Os trabalhos geológico-econômicos desenvolvidos por SANTOS (1967) na jazida de ferro de São José do Belmonte, Pernambuco, conduziram a uma reserva indicada de 20 milhões de toneladas de minério com teor da ordem de 60% Fe. Uma pesquisa preliminar realizada em 1956 por técnicos da Hanna nos depósitos de ferro de Espinheiro e São Francisco, no município de Independência, Ceará, os quais pertencem a uma mesma formação ferrífera, revelou uma reserva estimada de 4,5 milhões de toneladas de minério com mais de 60% Fe. É provável que a pesquisa completa deste depósito venha duplicar as suas reservas. Para as ocorrências de Itaúna e Boqueirão, estima-se uma reserva de 4 milhões de toneladas de minério com teor de 50% Fe, até a profundidade de 20 metros.

Pernambuco é o único estado nordestino produtor de minério de ferro, cuja produção em 1973 foi 11.960 toneladas, e a Bahia é o único produtor de minério de manganês dessa região, tendo produzido 100.230 toneladas em 1972.

Segundo recente levantamento realizado por técnicos da SUDENE, existem atualmente no Nordeste 12 empresas que consomem produtos primários de ferro e manganês. Essas fábricas deverão produzir 450.498 toneladas de produtos siderúrgicos (aço e ferro-ligas) a partir de 1975, quando atingirão a plenitude de suas escalas. Contudo, esta produção ainda será insuficiente para atender a demanda regional naquele ano. As referidas indústrias estão distribuídas por cinco estados, detendo a Bahia o primeiro lugar, com seis fábricas que respondem por 65% da produção regional, ou seja, 342,2 mil toneladas anuais, cabendo a USIBA a maior parcela. Em seguida, o estado de Pernambuco com três empresas, perfazendo 87,1 mil toneladas por ano; o Rio Grande do Norte com uma indústria produzindo 12 mil toneladas por ano; a Paraíba com uma empresa

participando com 5,9 mil toneladas anuais, e Alagoas também com uma empresa contribuindo com 3,6 mil toneladas.

Pelas observações de campo, presume-se que o mais importante depósito de ferro do Ceará, o qual inclui as ocorrências de Espinheiro, Gleba Canto e São Francisco, poderia ser aproveitado para a produção de ferro-gusa na região de Independência. O exemplo mais importante que se pode tomar para uma apreciação da viabilidade de uma indústria desse tipo no Ceará é o da FERGUSA que opera a jazida de ferro de São José do Belmonte em Pernambuco e produz gusa naquela cidade há vários anos. Os depósitos desses dois estados mostram similaridades quanto ao porte (reservas) e as condições infra-estruturais (estradas, energia elétrica, água, mão-de-obra e matérias-primas para a indústria). A descrição resumida da atividade mineira da FERGUSA servirá de subsídio para uma possível industrialização do ferro de Independência. A cidade de São José do Belmonte dista 514 km a oeste de Recife por estrada asfaltada. A jazida de ferro está a 23 km ao norte daquela cidade por estrada carroçável. O clima e a vegetação da região são semelhantes aos da área ferrífera de Independência.

O minério é do tipo itabirítico, formado pela concentração de specularita, encaixado em filitos. A FERGUSA foi criada em 1970, recebendo os incentivos fiscais e financeiros da SUDENE, considerando que esta empresa é de real interesse para o desenvolvimento do Nordeste. A extração do minério de ferro é a céu aberto, utilizando-se marteletores pneumáticos e explosivos; trata-se de um processo convencional simples e econômico. O minério desmontado é conduzido ao britador de mandíbulas, situado junto a jazida, com a finalidade de reduzir e uniformizar os blocos de minério para uma granulometria entre 10-75mm, preparando-os para sua adição no alto-forno de gusa.

A britagem possui uma propriedade adicional que consiste na eliminação de parte da ganga. Os finos de minério produzidos por esta máquina, ou seja, partículas menores de 10 mm, são separados porque sua presença no alto-forno dificulta a redução do minério e pode até provocar entupimento com sérios prejuízos para a indústria. O minério britado é estocado em pátio anexo a esta secção e daí é transportado em caminhões às instalações do alto-forno, situadas a cerca de 18 km da jazida, na periferia da cidade. O calcário, que é o fundente para a produção de gusa, ocorre a poucos quilômetros da jazida. Após a sua extração a céu aberto, também passa por britagem a fim de melhorar o seu rendimento na carga do forno. O agente reductor do minério usado no forno de Belmonte é o carvão vegetal, adquirido na região a um preço muito inferior ao carvão de pedra de Santa Catarina ou importado. As matérias primas (minério, calcário e carvão), devidamente preparadas são adicionadas no alto forno com capacidade para 10.000 toneladas de ferro gusa por ano, após a pesagem de cada componente. Juntamente com esta carga é comum a introdução no forno de 10 a 20 kg de minério de manganês por tonelada de minério de ferro. O manganês é adquirido nas jazidas da Bahia. Toda a produção de gusa desta empresa é vendida às usinas siderúrgicas de Pernambuco por um preço vantajoso face ao elevado custo de transporte do produto a partir das usinas de Minas Gerais. Em outubro de 1972, a FERGUSA deu entrada na SUDENE de um projeto de novo financiamento e isenções fiscais, visando a ampliação da usina para produzir 60.000 toneladas anuais de gusa.

Como a demanda de gusa no Brasil, e em particular no Nordeste, vem crescendo em proporção superior à produção, a industrialização do minério de Independência não teria problemas quanto a colocação do produto no mercado. Considerando-se

como válida a avaliação de 4,5 milhões de toneladas de minério no depósito daquele município, poder-se-ia instalar um alto forno com capacidade de produzir 50 toneladas diárias de gusa, o que corresponderia a 18.000 toneladas anuais. Admitindo-se que para obter uma tonelada de gusa sejam necessárias 2 toneladas de minério, conclui-se que mantendo-se constante a produção acima referida o empreendimento teria uma duração superior a 100 anos. O depósito é cortado por uma nova estrada que liga Crateús a Tauá, sendo trafegável durante todo o ano e pelo rio Poti, o principal da região. O minério, após britagem no local, seria transportado em caminhões até a cidade de Novo Oriente a 28km do depósito que dispõe de energia elétrica, onde então estaria instalado o alto-forno para a transformação do minério em gusa. Este seria transportado em caminhões até Crateús cobrindo uma distância de 45km e daí para Fortaleza por ferrovia, de onde seria embarcado no porto de Mucuripe para os centros consumidores do país. Este produto também poderia suprir as pequenas fundições da capital cearense. As demais matérias primas requeridas, tais como calcário e carvão vegetal, podem ser obtidas na própria região. Tanto no município de Independência como no de Parambú, num raio aproximado de 50km do depósito de ferro, existem diversas ocorrências de calcário. Para uma escala reduzida de produção de gusa, vegetação extensiva na região e baixo custo de mão-de-obra, o carvão vegetal é o agente redutor mais econômico a ser utilizado. Contudo, cuidados especiais devem ser tomados para que nunca falte esta indispensável matéria prima cujo consumo seria relativamente grande. Para garantir o suprimento contínuo e ininterrupto, bem como manter o equilíbrio ecológico, torna-se necessário para cada árvore abatida, plantar duas novas. É aconselhável também a seleção de uma área próxima do depósito, para plantio de eucalipto a fim de assegurar

o carvão da melhor qualidade e de rendimento muito superior àquele obtido das árvores naturais da região. Uma área selecionada no vale do rio Poti poderia ser aproveitada para a cultura experimental de eucaliptos. Outra alternativa para o suprimento de carvão consiste na aquisição dessa matéria prima na fábrica da AGRIMA, que será implantada no Maranhão, a qual, a partir de 1977, deverá produzir 131.000 toneladas de carvão de alto poder calorífico, obtido do côco do babaçu.

Com referência ao manganês, o depósito mais importante do Ceará corresponde a faixa de minério de Pacajús - Aracoiaba, com uma extensão total de 50 km (vide mapa 3). Atualmente algumas áreas dessa faixa estão sendo pesquisadas por técnicos da ICOMI. A estimativa de reserva projetada até 20 metros de profundidade se eleva a 6 milhões de toneladas de minério com uma média de 27% de manganês. Toda a área indicada no mapa 3 deve ser prospectada inicialmente, por métodos geofísicos, por exemplo eletroresistividade ou magnetometria, pois existem possibilidades de serem localizados novos corpos de minério sob a extensiva cobertura arenosa. Se os resultados dessa campanha geofísica forem satisfatórios a reserva acima estimada poderá ser bastante ampliada. A prospecção indireta seria grandemente facilitada tendo em vista que a área é plana, quase completamente coberta por um capeamento arenoso, cortada por grande número de estradas e dispõe de mapas topográficos na escala de 1:100.000. O minério é de baixo teor, mas desde que as reservas sejam realmente vultosas, pode ser lavrado e comercializado, após adequado beneficiamento. A maior desvantagem desse minério é o elevado conteúdo de sílica, cerca de 30%; talvez, na sua forma bruta, possa ser utilizado diretamente na fabricação das ligas de silício-manganês, e ferro-silício-manganês, caso o teor de alumina seja

baixo. Fatores infraestruturais são levados em conta nos estudos de viabilidade econômica de um depósito mineral, os quais podem inclusive tornar inexplorável uma grande reserva de minério de alto teor. Mas, aqueles fatores encontram condições excepcionais no depósito de Pacajús-Aracoiaba, a ponto de ser considerado o mais bem localizado do país. Conforme exposto na página 67 a área é servida por estradas asfaltadas e dista apenas 60 km de Fortaleza e do porto de Mucuripe o qual permite o acostamento de navios de grande calado. A área dispõe de energia elétrica e é banhada pelo rio Choró, o mais importante da região; sendo assim, o baixo teor deste minério não impede o seu aproveitamento em escala industrial a não ser que as reservas devidamente calculadas em toda a extensão da faixa, sejam incompatíveis com o nível de produção desejado. O custo do beneficiamento deste minério, que certamente exigirá equipamentos mais sofisticados para elevar o seu teor aos limites comerciáveis, será, pelo menos em parte, compensado pelos fatores acima apontados. O depósito de manganês de Ripon Hills na Austrália, oferece um bom exemplo quanto a explorabilidade de um minério de baixo teor em termos competitivos no mercado internacional. Segundo a edição de 1973 do Mining Review, aquele depósito tem uma reserva estimada de 60 milhões de toneladas de minério com uma média de 22% Mn e cerca de 24% Fe, e está sendo desenvolvido para produzir 1 milhão de toneladas anuais de minério com 30% Mn, a partir de 1974.

Outra questão que deve ser analisada é a possibilidade de instalação de um forno elétrico em Fortaleza para a fabricação de ferro-manganês, aproveitando os minérios desse Estado. Estudos de viabilidade econômica estão sendo desenvolvidos por empresas particulares no Maranhão, objetivando a

produção de outros ferro-ligas a fim de atender parte da demanda requerida pela futura usina siderúrgica de Itaqui, naquele Estado.

7 - SUGESTÕES E CONCLUSÕES

No estado do Ceará existem numerosas ocorrências de ferro e manganês distribuídas por diversos municípios; muitas são desprovidas de qualquer significado econômico, porém outras têm maior porte e talvez possam ser operadas, no caso de ferro, para suprir um pequeno forno de gusa. Ressaltam-se também aquelas ocorrências que se encontram em áreas próximas, encerrando, o conjunto delas, reservas aproveitáveis para uma lavra única, permitindo uma escala de produção expressiva no âmbito regional.

De um modo geral, os minérios de ferro e manganês estudados não são de boa qualidade; os minérios de ferro de alto teor, acima de 60% Fe, parecem conter elevado conteúdo de fósforo. Os depósitos de manganês são de baixo teor, variando de 15-43% Mn, apresentando uma média de 27% Mn; as percentagens de sílica são muito altas, com taxa média da ordem de 30% SiO₂.

No que diz respeito a ferro, destacam-se duas áreas de concentração para as quais sugere-se pesquisa extensiva: Uma situada a noroeste do Estado, encerrando diversas lentes de itabirito com teor variando de 20-68% Fe, largura mínima da ordem de 20 metros e comprimento máximo de 15 km. A segunda área localiza-se a oeste do Estado, no distrito de São Francisco, município de Independência, cujo minério de hematita compacta tem teor da ordem de 55-62% Fe e sílica de 6-21%, distribuindo-se por cerca de 3 km². Estima-se para cada uma dessas áreas 10 milhões de toneladas de minério.

Entre os depósitos individuais de ferro merecem destaque pela sua importância relativa, os seguintes: Fazenda Angostura no município de Sobral; fazenda Estreito (Morro do Mu

nim) em Nova Russas; e fazenda Manutença em Santa Quitéria. Trabalhos anteriores realizados na fazenda Angostura indicam uma reserva mínima de 1 milhão de toneladas de minério com 60-65% Fe e baixas percentagens de sílica, fósforo e enxofre. Presume-se para cada uma das áreas de Estreito e Manutença cerca de 600.000 toneladas de minério até 20 metros de profundidade, com 62-69% Fe e elevado conteúdo de fósforo, acima de 0,4%.

A maior reserva de manganês do Ceará situa-se nos municípios de Pacajús e Aracoiaba, representada por uma faixa de direção meridiana a qual se estende descontinuamente por 50 km e cuja extremidade norte dista apenas 60 km de Fortaleza. Ao longo dessa faixa foram estudadas 17 ocorrências de manganês, cuja média dos teores de 19 amostras do minério é 27% Mn, 30% SiO₂, e os conteúdos de ferro, fósforo, enxofre e umidade são uniformemente baixos. Existem evidências de muitas outras ocorrências por baixo da cobertura arenosa inconsolidada que ocorre na região. A distribuição das ocorrências sugere tratar-se de uma série de lentes paralelas, muito próximas uma das outras. A má qualidade do minério é compensada pela posição geográfica privilegiada, aliada as excelentes condições infra-estruturais, uma vez que a área é servida por estradas asfaltadas e dispõe de energia elétrica e água. Propõe-se o estudo global dessa extensa faixa mineralizada mediante a aplicação de métodos exploratórios indiretos, tais como magnetometria terrestre ou eletroresistividade objetivando a avaliação do potencial de toda a área e o selecionamento das zonas mineralizadas mais promissoras para futuros trabalhos de detalhamento.

No extremo noroeste do Estado, no município de Granja, encontram-se as ocorrências de manganês de Bodega e Oi-

tis, para as quais são recomendadas trabalhos exploratórios. Os resultados analíticos da amostragem preliminar do minério revelaram teores de manganês variando de 20-41% e elevado conteúdo em sílica.

No município de Fentecoste foram investigadas duas ocorrências de manganês que na realidade formam um único depósito, descontínuo em superfície, com uma extensão mínima de 2 km. As análises químicas de três amostras do minério indicam baixo teor de manganês, 16,4% em média e elevado teor de sílica, com uma média de 33,8%.

O aproveitamento dessas riquezas minerais em escala compatível com as reservas determinadas pela pesquisa extensiva, originará um importante polo de desenvolvimento regional, devendo o empreendimento absorver grande quantidade de mão de obra local.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8.1 - E S P E C I F I C A

- ABREU, Sylvio F. - Recursos Minerais do Brasil. 1ª ed., Rio de Janeiro, M.I.C./I.N.T., 1962. v. 2. 696 p. il.
- ANDRADE, Geraldo F. de - Ocorrência de gondito no município de Pedra Pedra Branca - Ce. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 24. Brasília, Soc. Bras. Geol., p. 333-334.1970. (B. Especial) |resumo|.
- BRASIL, DNPM - Contribuição do Departamento Nacional da Produção Mineral no desenvolvimento geo-econômico do Nordeste Brasileiro. 1967, (Publ. Esp. 4).
- CALDASSO, Alfeu Levy da S. - Geologia da Quadrícula de Crato (E - 094) - CE e PE. Recife, SUDENE, Dep. Rec.Nat., Div. Geol., 1967. 35 p. (Ser. Geol. Reg. 3).
- COBRA, Rubens Q. - Ferro da Serra da Angostura, Aprazível, município de Sobral. In: Recursos minerais do Noroeste do Ceará e seu aproveitamento industrial. SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., Relat. Inédito, |s.ident.|, Recife, p. 20-23, 1964. (Circulação Interna).
- _____ - Jazida de manganês da fazenda Bodega, município de Granja. In: Recursos minerais do Noroeste do Ceará e seu aproveitamento industrial. SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., Relat. Inédito, |s.ident.|, Recife, p. 24-28, 1964. (Circulação Interna).
- COELHO, Francisco das C. P. - Manganês no Estado do Ceará.

In: Relatório Anual do Diretor. Rio de Janeiro, DNPM, DGM, p. 61-62. 1957.

COSTA, Mário J. et alii - Ferro de Itaúna. In: Projeto Jaibaras - Relatório Final. DNPM/CPRM, Relat. Inédito, | s. ident. |, Recife, v. I, p. 247. il. 1973.

_____ - Manganês de Oitis. In: Projeto Jaibaras - Relatório Final. DNPM/CPRM, Relat. Inédito, | s. ident. | Recife, v. I, 248-250. il. 1973.

_____ - Minério de ferro da fazenda Angostura. In: Projeto Jaibaras - Relatório Final. DNPM/CPRM, Relat. Inédito, | s. ident. |, Recife, v. I, p. 244-246. il. 1973.

HERMANN, Egmar - Minério de ferro em Angostura, Sobral - CE. In: Projeto Ferro - Manganês para o Nordeste. SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., Relat. Inédito, | s. ident. |, Recife, 1963.

_____ - Manganês em Ubatuba, Noroeste do Ceará. SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., Relat. Inédito, | s. ident. |, Recife, 6 p., 1963.

LEONARDOS, Othon H. - Ocorrências de minério de ferro no Ceará. Eng. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 41 (242): 53-58, 1965.

QUEZADO, José A. - Jazida de ferro de Itaúna, município de Granja - CE. DNPM, DGM, Relat. Inédito, 989, Fortaleza, 5

p., 1949.

RAND, Helmo M. - Magnetometric investigations of iron deposits near Sobral, Ceará. U. F. PE., Esc. Geol., Relat. Inédito, |s. ident.|, Recife, 15 p., 1964.

ROCHA, Manoel A. & OLIVEIRA, Natalino E. - Recursos minerais do Estado do Ceará e uma política de ação mineral. Fortaleza, SUDEC, Set. Bibl. Doc., 1967. 42 p. (Publ. 2).

SAMPAIO, Dorian & COSTA, Francisco L. da - Anuário do Estado do Ceará. Fortaleza, Stylus - Consultoria de Investimento, Publicidade e Planejamento Ltda., 1972. 536 p. il.

SANTOS, José P. dos - Manganês da fazenda Bodega, Granja-CE. SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., Relat. Inédito, |s. ident.|, Recife, 1963.

SOUZA, Henrique C. A. de - Ferro do Chaval, Estado do Ceará. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 3 (21): 139-147, 1939.

_____ - Ferro e manganês no Ceará. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 3 (21): 124, 1939.

VASCÓNCELOS, Francisco M. de - Mineração. In: Recursos e Necessidades do Nordeste. Recife, BNB/ETENE, 1964. 666 p.

8.2 - G E R A L

ALMEIDA, F. F. M. - Origem dos minérios de ferro e manganês de Urucum, Corumbá - MT. Rio de Janeiro. DNPM, DGM, 1946. 58p. il. (B. 119).

ANDRADE, D.X. de - Perspectiva de Desenvolvimento do Nordeste até 1980 - Mineração. BNB/ETENE, Fortaleza, 1972. 168 p.

BAN, T.E. - A promising outlook for iron ore, prerelation with low-cost coal. Engineering and Mining Journal, New York, McGraw Hill, 174 (6) : 155 - 159, 1973.

BARBOSA, A. L. M. - Curso de Geologia. Escola Federal de Minas de Ouro Preto - Minas Gerais. 1969. v.1. 135 p.

_____ - Curso de Geologia. Escola Federal de Minas de Ouro Preto - Minas Gerais. 1970. v.3. 144 p.

BARBOUR, A. P. - Oxidação do minério de ferro de Itabira - M.G. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 23. Salvador, Soc. Bras. Geol., p. 20-21. 1969. (B. Especial 1) |resumo|.

_____ - Distribution of phosphorus in the iron deposits of Itabira, Minas Gerais - Brazil. Economic Geology, Lancaster, (1) : 52-64, 1973.

BELL, G. B. - Iron ore to pellets by the millions. Canadian Mining Journal, 94 (6) : 60, 1973.

BEZRUKOV, P. L. & ANDRUSHCHENKO, P. F. - Iron - manganese concretions of the Indian ocean. International Geology Review, 15 (3): 342-356, 1973.

BITENCOURT, C. M. - Jazidas e ocorrências de manganês de São João D'Aliança. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 23. Salvador, Soc. Bras. Geol., p.21. 1969. (B. Especial 1) |re sumo|.

BRASIL, DNPM - Anuário Mineral Brasileiro. 1973, 329 p.

BUCHI, J. & MENDES, P. - Minério de ferro supergênico-Jazida de Alegria. In: ANAIS DO CONGRESSO. 22. Belo Horizonte, Soc. Bras. Geol., p. 49-55. 1968.

CASTRO, L. O. - Study of the manganese ores of the Serra do Navio District - Amapá - Brazil. In: B. 1-2. Soc. Bras. Geol., São Paulo, v. 12., p. 5-35. 1963.

CRONAN, D. S. & THOMAS, R. L. - Geochemistry of ferromanganese oxide concentrations and associated deposits in Lake Ontario. Geological Society of America Bulletin. New York, 83 (5): 1493-1502, 1972.

DORR, J.V.N. - Depósitos de manganês e ferro do morro do Urucum - MT. Rio de Janeiro, DNPM, DFPM, 1944. 76p. (Avul. 76).

_____ - Reservas estimadas de minérios de ferro no Quadrilátero Ferrífero - MG. Rio de Janeiro, DNPM, DFPM, 1957. (Avul. 82).

_____ - Nature and origin of the high-grade hematite ores of Minas Gerais, Brazil. Economic Geology, Lancaster, 60 (1): 1-46, 1965.

_____ - Primary Manganese Ores. In: ANAIS DO CONGRESSO. 22. Belo Horizonte, Soc. Bras. Geol., p.3-12. 1968.

_____ - Iron - Formation in South America. Economic Geology, Lancaster, 68: 1005-1022, 1973.

DORR II, J. V. N. et alii - Depósito de manganês do Distrito da Serra do Navio, Território Federal do Amapá. Rio de Janeiro, DNPM, DFPM, 1950. 80p. (Avul. 66).

_____ - Jazidas de manganês de Minas Gerais - Brasil. Rio de Janeiro, DNPM, DFPM, 1958. 95p. il. (B. 105).

ELLERT, F. R. M. et alii - O caminhamento elétrico na prospecção de minério de manganês. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 334: 6-10, 1972.

ENGINEERING AND MINING JOURNAL. - Iron Ore, New York, McGraw Hill 174 (1): 66-68, 1973.

_____ - Manganese, New York, McGraw Hill 174 (1): 72-73, 1973.

RIBEIRO FILHO, E.- Origem e paragénesese de minério de manganês da região de Urandi - Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 23. Salvador, Soc. Bras. Geol., p.37. 1969. (B. Especial 1) |resumo|.

- GOMES, B. F. & BEZERRA, I. P. - Projeto de Ampliação da Mineração Afonso R. Lima S/A - FERGUSA. Relat. Inédito, | s. ident. |, Recife, 57 p., 1972.
- GUIMARÃES, G. et alii - Manganês na Região Centro-Oeste. In: ANAIS DO CONGRESSO. 25. São Paulo, Soc. Bras. Geol., v.2., p. 113-119. 1971.
- HENNIES, W. T. - Minério de ferro oolítico do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 23. Salvador, Soc. Bras. Geol., p.27. 1969. (B. Especial 1) |resumo|.
- HOLTROP, J. F. - The manganese deposits of the Guiana Shield. Economic Geology, Lancaster, 60: 1185-1212, 1965.
- JAMES, H. L. & SIMS, P. K. - Precambrian Iron-formations of the world. Bulletin of the Society of Economic Geologists, 68 (7), 1973.
- KAUL, P. F. T. - Ocorrência de manganês em Santa Cruz, município de Brotas de Macaúbas - Bahia. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 51 (304): 139-140, 1970.
- LAFLEUR, P. - Iron ore. Canadian Mining Journal, 94 (2): 72-78, 1973.
- LISBOA, M. A. R. - Relatório preliminar sobre as jazidas de minérios de manganês e ferro do Urucum - MT. Rio de Janeiro, DNPM, DFPM, 1944. 81p. (Avul. 62).
- MARGUERON, C. - Integração na indústria internacional de mineração e metalurgia. In: Semana de Estudos. 12. Ouro Preto

- to, SICEG, p. 225-257, 1972.
- MITRA, F. N. - Genesis and mineralogenetic trend of the Manganese Ore Bodies at Chikla, Sitasongi and Dongri Buzurg, Bhandara District, Maharashtra, India. Economic Geology, Lancaster, 65: 299-315, 1970.
- MORAES, J. F. S. de & CAMPOS, M. de - Projeto Levantamento dos Recursos Minerais do Estado do Ceará - Programa Minerais Industriais. Governo do Estado do Ceará/CPRM, Relat. Inédito, [s. ident.], Recife, v.I e II, 327p. il. 1973.
- MORAIS, L. J. et alii - Jazidas de ferro do Brasil. Rio de Janeiro, DNPM, DGM, 1953. 66p. (B. 144).
- NAGELL, R. H. & SILVA A. R. - O carbonato de manganês como protominério no Distrito de Serra do Navio. In: Boletim da Soc. Bras. Geol. 2. São Paulo, v. 10, p. 53-62, 1961.
- PIRES, F. R. M. - Jazidas e ocorrências de manganês no Estado de Goiás. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 49 (290): 47-48, 1969.
- PIRES, F. R. M. et alii - Gonditos na região de Pouso Alegre - MG. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 52 (312): 237-239, 1970.
- SANTOS, E. J. dos - Bonito, novo jazimento de ferro no Nordeste. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 49(294): 251-252, 1969.

- SANTOS, E. J. dos et alii - Mapa Geológico Preliminar do Estado do Ceará. CPRM, Inédito, Recife, 1972. | Compilação e interpretação: escala 1:500.000, s. texto explicativo|.
- SANTOS, J. P. dos - Geologia da Região Ferrífera de São José do Belmonte - PE. Recife, SUDENE, Dep. Rec. Nat., Div. Geol., 1967. 37p. (Ser. Geol. Econ. 5).
- SCHNEIDER, V. B. - Iron and steel. Canadian Mining Journal, 94 (2): 113-116, 1973.
- SOUZA, H. C. A. de - Manganês na Bahia. Rio de Janeiro, DNPM, DFPM, 1942. 63p. (B. 52).
- TOLBERT, G. E. et alii - Recente descoberta de ocorrências de minério de ferro no Estado do Pará. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 48 (288): 253-256, 1968.
- TONIATTI, G. & BARBOSA, J. - O manganês de Marau - Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 27. Aracajú, Soc. Bras. Geol., 17 p. 1973.
- WISSINK, A. - Le gisements de manganèse du monde. Conditions de dépôt, typologie et métal contenu. Bulletin du B.R.G.M., Paris, (2) 1: 33-48, 1972.
- WRIGHT, & CURRY, M. P. - First Occurrence of Manganese Ores in Northern Nigeria. Economic Geology, Lancaster, 65: 103 - 106, 1970.

9 - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



SET . 74

FOTO 1 - Grande afloramento de itabirito com cerca de 4,5 m de altura, intensamente fraturado. Ocorrência de ferro da fazenda Itaúna, mun. Granja.



SET . 74

FOTO 2 - Afloramento de quartzito de granulação fina, intensamente fraturado e silicificado, encaixante do minério de ferro itabirítico da fazenda Itaúna, mun. Granja. Local: margem direita do rio Timonha.



SET . . 74

FOTO 3 - Grande afloramento de minério de ferro magnético, bastante fraturado, contendo, em parte, massas argilo-sílticas de coloração creme. Ocorrência da fazenda Manutença, mun. St^a. Quitéria.



SET . . 74

FOTO 4 - Visão parcial da Serra do Gleba Canto (Besouro) onde se situam as ocorrências de ferro de Gleba Canto e Espinheiro, mun. Independência. Em primeiro plano, planície de inundação do rio Potí.



FOTO 5 - Grande bloco retangular de minério de ferro compacto, fraturado, de coloração cinza escura, formado por specularita em placas e grãos de quartzo. Ocorrência de Gleba Canto, Independência.



FOTO 6 - Concentração de grandes blocos de minério de ferro, laminados superficialmente e intensamente fraturados. Ocorrência de Gleba Canto, mun. Independência.



SET . 74

FOTO 7 - Ao fundo, o serrote da Curupira, formado por grana-da-quartzito, bastante fraturado. Este é o maior acidente topográfico da área onde se localiza a faixa manganesífera de Pacajús-Aracoíaba. Em primeiro plano relevo fortemente peneplanizado que caracteriza esta área, solo arenoso e cultura do caju.



SET . 74

FOTO 8 - Afloramento mergulhante de minério de manganês, com espessura superior a 3 m, dispondo-se em bancos compactos com intercalações de leitos friáveis. Ocorrência de Lagoa da Pedra, distrito de Chorozinho, mun. de Pacajús.



SET . 74

FOTO 9 - Parede norte de um poço na qual observa-se o contato do solo com a porção superior da camada de manganês (separada pelo martelo). Ocorrência de Lagoa dos Porcos, distrito de Curupira, mun. de Aracoiaba.



SET . 74

FOTO 10- Afloramento de minério de manganês compacto e bastante fraturado. Note-se o intenso fraturamento transversal. Ocorrência do Alto Urubu, distrito de Curupira, mun. de Aracoiaba.



SET . 74

FOTO 11- Afloramento de canga manganésifera com cerca de 1,5 m de altura, contendo seixos de quartzo de dimensões variadas. Ocorrência das fazendas Oriente e Passagem da Onça, mun. Pentecoste.



SET . 74

FOTO 12- Grande afloramento de minério de manganês, intensamente silicificado e fraturado. Ocorrência de Oitis, mun. de Granja.

A N E X O S

I. FICHAS DE CADASTRO DAS
OCORRÊNCIAS DE FERRO,
NUMERADAS DE 1 A 13.

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

FERRO

c/c 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA CHAVAL; SA.24-Y-C-II; 373/384

Nº 1

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-59; JF-60; JF-61; JF-62; JF-63; JF-64

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST.	MUN.	
CE		Granja
TOPONÍMIA		Fazenda Itaúna
		ALTIT.

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO - Dista cerca de 25 km da cidade de Chaval, através da estrada carroçável Chaval-fazenda Itaúna. Em linha reta dista 15,5 km no rumo SE.

RELÉVO - Colina alongada de quartzito.

COND. HIDROLÓGICAS - O rio Timonha corta transversalmente a ocorrência.

VEGETAÇÃO - Arbustiva, de médio porte a pequeno porte.

INTEMPERISMO(SOLOS) - Solo arenoso de cor marrom escuro.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO A 2 - "AMAS" A 3 - ESTRATIFORME A 4 - LENTICULAR A 5 - OUTROS MISTOS

B 1 - MACIÇO B 2 - DISSEMINADO B 3 - PREENCH. B 4 - SUBSTIT. B 5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério ocorre sob a forma de itabirito, constituído por finos leitões alternados de specularita e quartzo vítreo anguloso. Raramente nota-se hematita compacta. Trata-se de duas camadas de itabirito com espessuras variando de 2-5 metros, intercaladas em camadas de quartzito branco, silicificado. O itabirito apresenta atitude N50°E/50°SE, plunge N50°E/10° e sua extensão total é da ordem de 7 km.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

A faixa de quartzito-itabirito, que se sobressai no relevo sob a forma de colina alongada, acha-se encaixada num complexo de rochas antigas, do Pré-cambriano inferior, formado por migmatitos homogêneos (embrechitos), hornblenda-granada-biotita-gnaiss e quartzitos feldspáticos. Sedimentos arenosos inconsolidados do Grupo Barreiras recobrem estas rochas.

UNIDADE ESTR. Pré-cambriano Inferior

MINERAIS DE GANGA

Quartzo secundário, Quartzito.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - HEMATITA

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

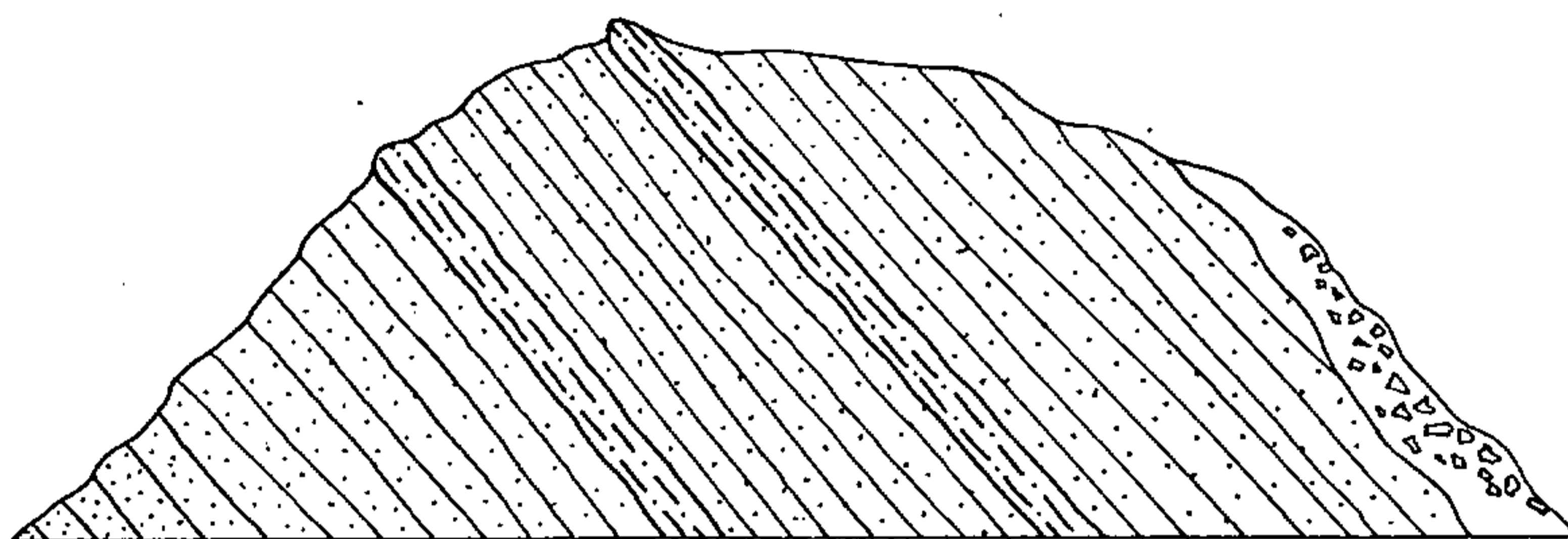
FICHAS B C Perfil esquemático.

PERFIL TRANSVERSAL DA OCORRÊNCIA DE
FERRO DE ITAÚNA
MUNICÍPIO DE GRANJA

ESCALA APROXIMADA - 1 : 1000

NW
↑

SE
↑



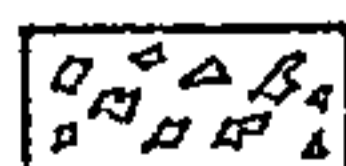
C O N V E N Ç Õ E S



C A M A D A D E I T A B I R I T O



C A M A D A D E Q U A R T Z I T O



C A N G A F E R R U G I N O S A

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

FERRO

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA CHAVAL; SA.24-Y-C-II; 280/320

Nº

2

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-55; JF-56; JF-57; JF-58

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Granja
TOPONÍMIA Fazenda Boqueirão	
ALTIT.	

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO **Dista cerca de 32 km da cidade de Chaval, através da estrada carroçável que segue para a faz. Boqueirão. Em linha reta dista 18 km no rumo S.**

RELÊVO **Suavemente ondulado**

COND. HIDROLÓGICAS **O riacho Cajueiro corta a ocorrência no seu extremo norte.**

VEGETAÇÃO **Arbustiva, variando de médio a pequeno porte.**

INTEMPERISMO (SOLOS) **Solo arenoso de cor amarronzada.**

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1 - FILÃO A2 - "AMAS" A3 - ESTRATIFORME A4 - LENTICULAR A5 - OUTROS MISTOS

B1 - MACIÇO B2 - DISSEMINADO B3 - PREENCH. B4 - SUBSTIT. B5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério ocorre sob a forma de seixos e matacões constituídos de finas placas de specularita e grãos de quartzo, distribuídos numa faixa de 20-50 m de largura e cerca de 3 km de extensão, segundo N40°E. Está situado na base de uma camada de quartzito branco, fraturado, com atitude N60°E/55°SE.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

A camada de minério e quartzito corresponde ao prolongamento para sul da formação ferrífera da fazenda Itaúna; as encaixantes são migmatitos homogêneos e hornblenda-granada-biotita-gnaiss, do Pré-cambriano inferior; na região também ocorre a cobertura arenosa do Grupo Barreiras (Plio-Pleistoceno).

UNIDADE ESTR. **Pré-cambriano Inferior**

MINERAIS DE GANGA

Quartzo.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A,B,C, ETC)

A - HEMATITA

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS **IB**

C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

FERRO

c/c 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA FRECHEIRINHA; SA.24-Y-C-VI; 153/201

Nº

3

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-48

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Sobral
TOPONÍMIA Fazenda Angostura	
ALTIT. 160 m	

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista cerca de 42,8 km de Sobral, sendo 29,2 km através da BR-222, 5,6 km pela estrada para Mocambo e 8 km por estrada carroçável a direita até a ocorrência.

RELÉVO Ondulado com pequenos serrotes nas proximidades.

COND. HIDROLÓGICAS

VEGETAÇÃO Arbustiva, variando de pequeno a médio porte.

INTEMPERISMO (SOLOS) Areno-argiloso de coloração marrom avermelhada.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1 - FILÃO <input type="checkbox"/>	A2 - "AMAS" <input type="checkbox"/>	A3 - ESTRATIFORME <input type="checkbox"/>	A4 - LENTICULAR <input type="checkbox"/>	A6 - OUTROS <input type="checkbox"/>	MISTOS <input type="checkbox"/>
B1 - MACIÇO <input checked="" type="checkbox"/>	B2 - DISSEMINADO <input type="checkbox"/>	B3 - PREENCH. <input type="checkbox"/>	B4 - SUBSTIT. <input type="checkbox"/>	B5 - OUTROS <input type="checkbox"/>	MISTOS <input type="checkbox"/>

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é formado por hematita compacta e especularita, sendo por vezes fracamente magnético. Apresenta-se sob a forma de seixos, blocos e matações sobre a superfície do terreno. Não se verifica localmente afloramentos do minério e da rocha encaixante. A ocorrência se localiza dentro da faixa de termometamorfitos do granito de Mocambo. Presume-se que sua origem seja metassomática (Cobra, 1964).

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

O granito Mocambo corta uma sequência do Grupo Bambuí, formada por siltitos, arenitos e calcários. É evidente a presença de uma auréola de termo-metamorfitos das formações Trapiá, Frecheirinha e Coreaú.

UNIDADE ESTR. **Grupo Bambuí**

MINERAIS DE GANGA

Quartzo

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - ESPECULARITA; B - MAGNETITA

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS **B** **C**

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

FERRO

c/c 1444 A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA SANTA QUITÉRIA; SB.24-V-B-I; 221/306

Nº 4

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-66

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Santa Quitéria
TOPONÍMIA	Fazenda Macacos
	ALTIT. 160 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ. PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO - Dista 5,2 km da sede do distrito de Trapiá, sendo alcançada através de estrada carroçável que segue para a fazenda Macacos, no rumo sul.

RELÊVO - Colinoso.

COND. HIDROLÓGICAS - A cerca de 600 m da ocorrência passa o riacho dos Macacos

VEGETAÇÃO - Arbustiva de pequeno porte.

INTEMPERISMO(SOLOS) - Solo arenoso de cor escura.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1-FILÃO A2-"AMAS" A3-ESTRATIFORME A4-LENTICULAR A5-OUTROS MISTOS

B1-MACIÇO B2-DISSEMINADO B3-PREENCH. B4-SUBSTIT. B5-OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC Seixos e pequenos blocos de magnetita distribuídos sobre a superfície do terreno. A ocorrência é muito pequena, sem nenhuma expressão econômica. Parece tratar-se de segregação magmática, sendo a encaixante uma rocha granítica de cor cinza clara constituída por quartzo, feldspato e biotita; cortada por veios de quartzo e pegmatitos.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predominam regionalmente rochas cristalinas antigas, principalmente migmatitos e granitóides.

UNIDADE ESTR. Pré-cambriano Inferior

MINERAIS DE GANGA

Quartzo

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A,B,C, ETC)

A - MAGNETITA

TEORES E RESERVA - MEDIDA	INDICADA	INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

FERRO

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA SANTA QUITÉRIA; SB.24-V-B-I; 206/303

Nº

5

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-65

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Santa Quitéria
TOPONÍMIA	Fazenda Quieto
	ALTIT 160 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista cerca de 4 km da sede do distrito de Tra-
piá sendo alcançada através de estrada carroçável que
segue para a fazenda Quieto, no rumo SSE.

RELÊVO Acidentado (sopé do Serrote do Macaco)

COND. HIDROLÓGICAS O riacho dos Macacos passa a cerca de 700 m da ocorrência.

VEGETAÇÃO Arbustiva, de médio a pequeno porte.

INTEMPERISMO (SOLOS) Areno-argiloso.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO A 2 - "AMAS" A 3 - ESTRATIFORME A 4 - LENTICULAR A 5 - OUTROS MISTOS

B 1 - MACIÇO B 2 - DISSEMINADO B 3 - PREENCH. B 4 - SUBSTIT. B 5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério se apresenta sob a forma de seixos e blo-
cos; bastante magnético, cor preta, aspecto granular, compacto e fra-
turado. Trata-se de uma pequena ocorrência, provavelmente de segre-
gação magmática. Parece estar encaixado numa rocha granítica de cor
cinza que aparece localmente e cuja composição mineralógica é quart-
zo, feldspato e biotita.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predominam regionalmente rochas cristalinas antigas, principalmente
migmatitos e granitóides.

UNIDADE ESTR. Précambriano Inferior

MINERAIS DE GANGA

Quartzo

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - MAGNETITA

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS IB

C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

FERRO

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA TAMBORIL; SB.24-V-B-IV; 343/500

Nº 6

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-67; JF-68; JF-69

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Santa Quitéria
TOPONÍMIA	Fazenda Manutença
	ALTIT. 260 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO - Dista cerca de 29 km de Sta Quitéria, sendo 26,4 km pela estrada Sta Quitéria-Tamboril e 2,6 km através de carroçável a direita, que segue para a faz. Manutença.

RELÊVO - Acidentado.

COND. HIDROLÓGICAS - O rio dos Macacos passa a cerca de 200 m a SW da ocorrência.

VEGETAÇÃO - Arbustiva, de médio porte.

INTEMPERISMO (SOLOS) - Solo areno-argiloso.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1 - FILÃO A2 - "AMAS" A3 - ESTRATIFORME A4 - LENTICULAR A5 - OUTROS MISTOS

B1 - MACIÇO B2 - DISSEMINADO B3 - PREENCH. B4 - SUBSTIT. B5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é constituído essencialmente por cristais de magnetita com hematita e specularita associados. Apresenta-se sob a forma de blocos e afloramentos com cerca de 300 m de extensão segundo a direção N-S e largura média de 50 m. Possui cor negra, é maciço, compacto e bastante fraturado. A rocha encaixante não aflora localmente. Próximo da ocorrência aflora uma rocha de coloração verde, granulação fina, rica em máficos e bastante fraturada.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predominam rochas cristalinas antigas constituintes do embasamento migmatito-granítico. As rochas graníticas existentes na região, possuem cor rósea, granulação média a grossa e apresentam fácies pegmatóide. São constituídas por quartzo, feldspato róseo (fenocristais), biotita e outros minerais máficos.

UNIDADE ESTR. Pré-cambriano Inferior

MINERAIS DE GANGA

Argila e silte formando massas, quartzo.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - MAGNETITA E HEMATITA

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

FERRO

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA IPUEIRAS; SB.24-V-A-VI; 153/201

Nº

7

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-47

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST.

CE

MUN.

NOVA RUSSAS

EM LAVRA

TOPONÍMIA

Ferro

Estreito (Morro do Munim ou da Pedra de

EM PESQUISA

PARAL

ABAND.

ALTIT. 390 m

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA

GRANDE

VIA DE ACESSO - Dista cerca de 20 km da sede do distrito de Ararendá sendo alcançada através da estrada carroçável Ararendá-Lagoa do Barro-Estreito.

RELÉVO - Acidentado, com a ocorrência situando-se próximo ao sopé da Serra da Ibiapaba.

COND. HIDROLÓGICAS

VEGETAÇÃO - Arbustiva, variando de médio a grande porte.

INTEMPERISMO(SOLOS) - Arenoso de cor escura.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO

A 2 - "AMAS"

A 3 - ESTRATIFORME

A 4 - LENTICULAR

A 5 - OUTROS

MISTOS

B 1 - MACIÇO

B 2 - DISSEMINADO

B 3 - PREENCH.

B 4 - SUBSTIT.

B 5 - OUTROS

MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ.

PRIM.

SEC.

O minério é constituído por magnetita e hematita, possuindo cor preta, veios de quartzo em alguns locais, sendo bastante compacto. Apresenta-se sob a forma de seixos, blocos e matações cobrindo toda a área do morro (cerca de 300 x 100 m). Não se observa a rocha encaixante mas, próximo ao morro, ocorre uma rocha granítica sob a forma de grandes blocos e matações; de granulação média, contendo fácies pegmatóide e anfibólio.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predominam regionalmente rochas cristalinas antigas constituintes do embasamento migmatito-granítico.

UNIDADE ESTR.

Précambriano Inferior

MINERAIS DE GANGA

Quartzo

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - MAGNETITA E HEMATITA

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS

B

C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

FERRO

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA CRATEÚS; SB.24-V-C-III; 339/36

Nº

8

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-42

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Novo Oriente
TOPONÍMIA Sítio Várzea Comprida	
ALTIT. 335 m	

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO **Dista cerca de 14 km de Novo Oriente, sendo alcançada através de estrada carroçável no rumo NNE.**

RELÊVO **Ligeiramente ondulado.**

COND. HIDROLÓGICAS

VEGETAÇÃO **Arbustiva, de pequeno porte.**

INTEMPERISMO (SOLOS) **Solo areno-argiloso.**

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO A 2 - "AMAS" A 3 - ESTRATIFORME A 4 - LENTICULAR A 5 - OUTROS MISTOS

B 1 - MACIÇO B 2 - DISSEMINADO B 3 - PREENCH. B 4 - SUBSTIT. B 5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é constituído por hematita e magnetita com impregnações de limonita. Apresenta-se sob a forma de grandes blocos angulosos e matacões, fraturados e cortados por veios de quartzo. Distribuem-se por uma área aproximada de 20 x 30 metros, parecendo ser apenas uma concentração local. Próximo ao local existem afloramentos de rocha granitóide, com fácies pegmatóide constituída por quartzo, feldspato (fenocristais), biotita e muscovita.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predominam regionalmente rochas cristalinas antigas, constituintes do embasamento migmatito-granítico.

UNIDADE ESTR. **Précambriano Inferior**

MINERAIS DE GANGA

Quartzo

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A,B,C, ETC)

A - HEMATITA E MAGNETITA

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS **B** **C**

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

FERRO

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA NOVO ORIENTE; SB.24-V-C-VI; 293/312

Nº

9

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-46

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Independência
TOPONÍMIA São Francisco	
ALTIT. 510m	

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ. PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista cerca de 1,3 km da Vila de São Francisco por estrada carroçável no rumo E. No rumo SSE, dista de Novo Oriente em linha reta 20,5 km.

RELÉVO Acidentado.

COND. HIDROLÓGICAS

VEGETAÇÃO Arbustiva, de pequeno porte.

INTEMPERISMO(SOLOS) Solo arenoso.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO A 2 - "AMAS" A 3 - ESTRATIFORME A 4 - LENTICULAR A 5 - OUTROS MISTOS

B 1 - MACIÇO B 2 - DISSEMINADO B 3 - PREENCH. B 4 - SUBSTIT. B 5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. Minério hematítico e itabirítico, exibindo leitões alternados de specularita em placas milimétricas e quartzo, ocorrendo sob a forma de blocos e matações numa área aproximada de 500 m x 200 m. A encaixante é um migmatito com atitude N60°E/35°NW e plunge S60°W/15°. Esta ocorrência corresponde ao prolongamento para NW das ocorrências de Gleba Canto e Espinheiro.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Regionalmente predomina uma rocha migmatítica homogênea com intercalações de biotita-gnaiss. Possui inúmeros veios pegmatíticos e de quartzo, granulação grosseira, sendo constituída por quartzo, feldspato róseo e biotita.

UNIDADE ESTR. Pré-cambriano Inferior

MINERAIS DE GANGA

Quartzo

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A,B,C, ETC)

A - ESPECULARITA

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

FERRO

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA NOVO ORIENTE; SB.24-V-C-VI; 323/283

Nº

10

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Independência
TOPONÍMIA	Gleba Canto
	ALTIT. 490 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista de Novo Oriente cerca de 29 km pela estrada da Novo Oriente-Tauá, no rumo SSE. Localiza-se próxima ao Sítio Bandarra na Serra do Gleba Canto (parte N).

RELÉVO Acidentado.

COND. HIDROLÓGICAS O rio Potí e o riacho Bandarra passam próximos a ocorrência.

VEGETAÇÃO Arbustiva de pequeno porte.

INTEMPERISMO(SOLOS) Solo areno-argiloso de cor avermelhada.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO A 2 - "AMAS" A 3 - ESTRATIFORME A 4 - LENTICULAR A 5 - OUTROS MISTOS

B 1 - MACIÇO B 2 - DISSEMINADO B 3 - PREENCH. B 4 - SUBSTIT. B 5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é constituído por hematita compacta, especularita, quartzo e pouca magnetita. Apresenta-se sob a forma de matações e grandes blocos angulosos, fraturados, laminados, possuindo nódulos e finos veios de quartzo leitoso. As fraturas por vezes são preenchidas por massas e veios de limonita, além de canga ferruginosa. A área ocupada pelo minério possui uma extensão e largura aproximada de 600 x 400 metros.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predominam regionalmente rochas cristalinas antigas constituintes do embasamento migmatito-granítico tais como: migmatitos e granitóides. Próximo a ocorrência afloram rochas gnáissicas bandeadas e listradas com atitude N15°E/25°NW, além de muscovita-xisto alterado.

UNIDADE ESTR. PréCambriano Inferior

MINERAIS DE GANGA

Quartzo

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A,B,C, ETC)

A - HEMATITA

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS IB C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

FERRO

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA NOVO ORIENTE; SB.24-V-C-VI; 325/277

Nº

11

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-45

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST.	MUN.	
CE		Independência
TOPONÍMIA	Espinheiro	
		ALTIT 490 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista de Novo Oriente cerca de 29 km, pela estrada da Novo Oriente-Tauá, no rumo SSE. Localiza-se próxima ao Sítio Bandarra na parte S da Serra do Gleba Canto.

RELÉVO Acidentado.

COND. HIDROLÓGICAS O rio Potí e o riacho Bandarra passam próximos a ocorrência.

VEGETAÇÃO Arbustiva, de pequeno porte.

INTEMPERISMO(SOLOS) Solo areno-argiloso de cor avermelhada.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO <input type="checkbox"/>	A 2 - "AMAS" <input type="checkbox"/>	A 3 - ESTRATIFORME <input type="checkbox"/>	A 4 - LENTICULAR <input type="checkbox"/>	A 5 - OUTROS <input type="checkbox"/>	MISTOS <input type="checkbox"/>
B 1 - MACIÇO <input type="checkbox"/>	B 2 - DISSEMINADO <input type="checkbox"/>	B 3 - PREENCH. <input type="checkbox"/>	B 4 - SUBSTIT. <input type="checkbox"/>	B 5 - OUTROS <input type="checkbox"/>	MISTOS <input type="checkbox"/>

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC O minério apresenta-se em forma de grandes blocos e matacões com zonas de aspecto itabirito. É constituído por cristais de specularita, pouca magnetita e contém quantidade de sílica variável. Ocupa uma área com extensão e largura aproximada de 400 x 300 metros. A atitude provável do minério é N-S/35°W. Esta ocorrência é a continuidade para sul, da de Gleba Canto.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predominam regionalmente rochas cristalinas antigas constituintes do embasamento migmatito-granítico: migmatitos e granitóides. As rochas gnáissicas na área possuem atitude N15°E/25NW.

UNIDADE ESTR. Préambriano Inferior

MINERAIS DE GANGA

Quartzo

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - HEMATITA

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

FERRO

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA VÁRZEA DO BOI; SB.24-V-D-IV; 137/329

Nº 12

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-70

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Independência
TOPONÍMIA	Fazenda Boa Esperança
	ALTIT. 360 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista cerca de 20 km da sede do distrito de Iapi, sendo alcançada através de estrada carroçável. Em linha reta no rumo WSW dista apenas 3,5 km.

RELÊVO Ondulado, com pequenos morros.

COND. HIDROLÓGICAS

VEGETAÇÃO Arbustiva, rasteira.

INTEMPERISMO(SOLOS) Solo arenoso.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1 - FILÃO A2 - "AMAS" A3 - ESTRATIFORME A4 - LENTICULAR A5 - OUTROS MISTOS

B1 - MACIÇO B2 - DISSEMINADO B3 - PREENCH. B4 - SUBSTIT. B5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. Concentração de blocos de magnetita contendo veios de quartzo, pegmatíticos e feldspáticos; apresentando o minério em alguns locais foliação de zonas feldspatizadas oriundas do migmatito local, que parece ser a rocha encaixante do minério. A concentração de blocos possui direção aproximada N30°E, extensão de uns 200 m e largura variável de 20-40 m.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predominam regionalmente rochas cristalinas antigas principalmente gnaisses e migmatitos rejuvenescidos no ciclo Ceará (Brasiliano). Os migmatitos da região possuem atitude N30°E/15°NW e acham-se bastante feldspatizados.

UNIDADE ESTR. Précambriano Indiviso

MINERAIS DE GANGA

Quartzo, Feldspato.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - MAGNETITA

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

CADASTRO DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

FERRO

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA VÁRZEA DO BOI; SB.24-V-D-IV; 406/11

Nº

13

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-72

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Tauá
TOPONÍMIA Várzea da Serra	
ALTIT. 440 m	

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO - Dista cerca de 23,3 km de Tauá, sendo 18,3 km percorridos na estrada Tauá-Mombaça e 5 km através de estrada carroçável a direita, até a ocorrência.

RELÉVO - Ondulado.

COND. HIDROLÓGICAS

VEGETAÇÃO - Arbustiva, de pequeno porte.

INTEMPERISMO (SOLOS) - Solo arenoso.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1 - FILÃO A2 - "AMAS" A3 - ESTRATIFORME A4 - LENTICULAR A6 - OUTROS MISTOS

B1 - MACIÇO B2 - DISSEMINADO B3 - PREENCH. B4 - SUBSTIT. B5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério apresenta-se com elevado teor em sílica. Leitões de magnetita alternam-se com leitões de quartzo. Nota-se apenas uma concentração sob a forma de seixos e pequenos blocos na superfície do terreno, com uma extensão de 200m e largura aproximada de 20 metros.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predominam regionalmente rochas cristalinas antigas, principalmente gnaisses e migmatitos rejuvenescidos no ciclo Ceará (Brasiliano). Os migmatitos da área são ricos em hornblenda e possuem aspecto fitado (listrado). A atitude dos leitões variam de N40°E a N65°E/70°NW.

UNIDADE ESTR. Précambriano Indiviso

MINERAIS DE GANGA

Quartzo

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - MAGNETITA.

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

II. FICHAS DE CADASTRO DAS
OCORRÊNCIAS DE MANGANÊS,
NUMERADAS DE 1 A 22.

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA BEBERIBE; SB.24-X-A-II; 81/345

Nº

1

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-1; JF-2; JF-3

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST.	MUN.	
CE		Pacajus
TOPONÍMIA		Sítio Casé (Aldeia)
		ALTIT. 40 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista cerca de 5 km da cidade de Pacajus no ru-
mo ESE, através da estrada carroçável que segue para o
lugar de São Paulo, próximo ao rio Choró.

RELÊVO Suavemente ondulado.

COND. HIDROLÓGICAS Os riachos Areré e Levada passam próximos à ocorrência.

VEGETAÇÃO Arbustiva de pequeno a médio porte (cerrado).

INTEMPERISMO(SOLOS) Essencialmente arenoso de coloração creme.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO A 2 - "AMAS" A 3 - ESTRATIFORME A 4 - LENTICULAR A 5 - OUTROS MISTOS

B 1 - MACIÇO B 2 - DISSEMINADO B 3 - PREENCH. B 4 - SUBSTIT. B 5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é maciço, friável, cortado por finos veios de quartzo inter cruzados, possuindo muita granada. Apresenta-se sob forma de grandes blocos e matações alinhados segundo a direção N20° E. Estende-se por cerca de 200m, com uma largura variando de 5 a 15 m. A rocha encaixante não aflora localmente mas, em regiões próximas, foi encontrado blocos de rocha quartzo-feldspática, foliada, decomposta e de cor avermelhada.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predomina regionalmente uma extensa cobertura arenosa, sob a qual repousa o embasamento cristalino representado por migmatitos e granitoides subordinados.

UNIDADE ESTR. Grupo Barreiras

MINERAIS DE GANGA

Grafita, Quartzo.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

POLHA BEBERIBE; SB.24-X-A-II; 50/247

Nº

2

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-15; JF-16

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST.	MUN.	
CE		Pacajus
TOPONÍMIA		Curral Velho
		ALTIT. 20 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista 9,6 km a NE da vila de Chorozinho, sendo 3,5 km percorridos através da BR-116, 5,5 km através de estrada carroçável e 0,6 km a pé até a ocorrência.

RELÉVO Suaves ondulações do terreno em meio a planície de inundação do rio Choró.

COND. HIDROLÓGICAS Bem próximo a ocorrência passa o rio Choró.

VEGETAÇÃO De médio porte, densa e cerrada.

INTEMPERISMO(SOLOS) Argilo-arenoso de coloração marrom clara a cinza.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1 - FILÃO A2 - "AMAS" A3 - ESTRATIFORME A4 - LENTICULAR A5 - OUTROS MISTOS

B1 - MACIÇO B2 - DISSEMINADO B3 - PREENCH. B4 - SUBSTIT. B5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é maciço, compacto, cortado por veios de quartzo leitoso, contendo massas de material com coloração creme e películas de óxido de Mn com aspecto mamilonar. Apresenta-se sob a forma de pequenos afloramentos e grandes blocos, estendendo-se por cerca de 100 m com direção aproximada N35°W, com largura variando de 15 a 20 m. A rocha encaixante é um migmatito homogêneo.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predomina regionalmente uma extensa cobertura arenosa, assentada sobre rochas cristalinas representadas por migmatitos. Localmente aflora um granito de granulação média a grossa, cor cinza, contendo quartzo, feldspato cinza e biotita.

UNIDADE ESTR. Grupo Barreiras

MINERAIS DE GANGA

Grafita, Quartzo, Feldspato.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA BEBERIBE; SB.24-X-A-II; 23/210

Nº

3

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-4; JF-6; JF-7; JF-8; JF-9

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST.	MUN.	
CE		Pacajus
TOPONÍMIA		Lagoa da Pedra
		ALTIT. 50 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO - Dista 4,5 km a ESE da vila de Chorozinho, sendo 2,1 km percorridos através da BR-116 e 2,4 km através de caminho a esquerda (a pé), até a ocorrência.

RELÉVO - Suavemente ondulado

COND. HIDROLÓGICAS - A cerca de 50 m da ocorrência situa-se a Lagoa da Pedra

VEGETAÇÃO - Arbustiva com árvores de mais de 2 m de altura.

INTEMPERISMO(SOLOS) - Areno-argiloso de coloração marrom escura com cerca de 30 cm de espessura.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO A 2 - "AMAS" A 3 - ESTRATIFORME A 4 - LENTICULAR A 5 - OUTROS MISTOS

B 1 - MACIÇO B 2 - DISSEMINADO B 3 - PREENCH. B 4 - SUBSTIT. B 5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é fraturado, às vezes friável, compacto e cortado por veios e massas de quartzo. Apresenta-se sob a forma de bancos orientados, fraturados, com espessura média de 4m. Formam faixas compactas intercaladas com decompostas, dentro de trincheiras (desde o topo até o fundo) e de poços, orientadas segundo N35°E/30°SE. Os afloramentos estendem-se por cerca de 300 m, descontinamente.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predomina regionalmente uma extensa cobertura arenosa, sob a qual repousam rochas cristalinas representadas principalmente por migmatitos homogêneos, com fácies pegmatóides. Grandes cristais de feldspato (3 cm-10 cm), quartzo, biotita, grafita e granadas bem cristalizados são seus constituintes minerais. Possuem atitude aproximada N10°W/45°NE.

UNIDADE ESTR. Grupo Barreiras

MINERAIS DE GANGA

Grafita, Quartzo, Feldspato.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A,B,C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA BATURITÉ; SB.24-X-A-I; 541/168

Nº

4

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-10; JF-11; JF-12; JF-13; JF-14

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST.	CE	MUN.	Pacajús
TOPONÍMIA	Fiúza (Morros)		
			ALTIT. 50 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO - Dista cerca de 4,7 km a SSW da vila de Chorozi-
nho, sendo 1,2 km percorrido através da BR-116 e 3,5 km
por carroçável, à direita, que segue para Morros.

RELÊVO - Suavemente ondulado.

COND. HIDROLÓGICAS

VEGETAÇÃO - Arbustiva de médio porte (cerrado).

INTEMPERISMO (SOLOS) - Arenoso com cerca de 20 cm de espessura, de cor marrom
escura.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1 - FILÃO <input type="checkbox"/>	A2 - "AMAS" <input type="checkbox"/>	A3 - ESTRATIFORME <input type="checkbox"/>	A4 - LENTICULAR <input type="checkbox"/>	A5 - OUTROS <input type="checkbox"/>	MISTOS <input type="checkbox"/>
B1 - MACIÇO <input type="checkbox"/>	B2 - DISSEMINADO <input type="checkbox"/>	B3 - PREENCH. <input type="checkbox"/>	B4 - SUBSTIT. <input type="checkbox"/>	B5 - OUTROS <input type="checkbox"/>	MISTOS <input type="checkbox"/>

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é encontrado nas formas compacta, pulveru-
lenta e decomposta. Ocorre sob a forma de afloramentos e blocos, es-
tendendo-se descontinuamente por cerca de 3 km, na direção aproxima-
damente N-S. É bastante fraturado, possuindo veios inter cruzados de
quartzo, massas de quartzo e manchas de cor vermelha. Próximo a ocor-
rência aflora um migmatito com fácies pegmatóide, rico em granada.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predomina regionalmente uma extensa cobertura arenosa, sob a qual
ocorrem rochas cristalinas antigas representadas principalmente por
migmatitos homogêneos com fácies pegmatóide e zonas com concentração
de cristais de granadas. Seus constituintes minerais são: quartzo,
feldspatos, biotita e granada.

UNIDADE ESTR. Grupo Barreiras

MINERAIS DE GANGA

Grafita, Quartzo.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A,B,C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

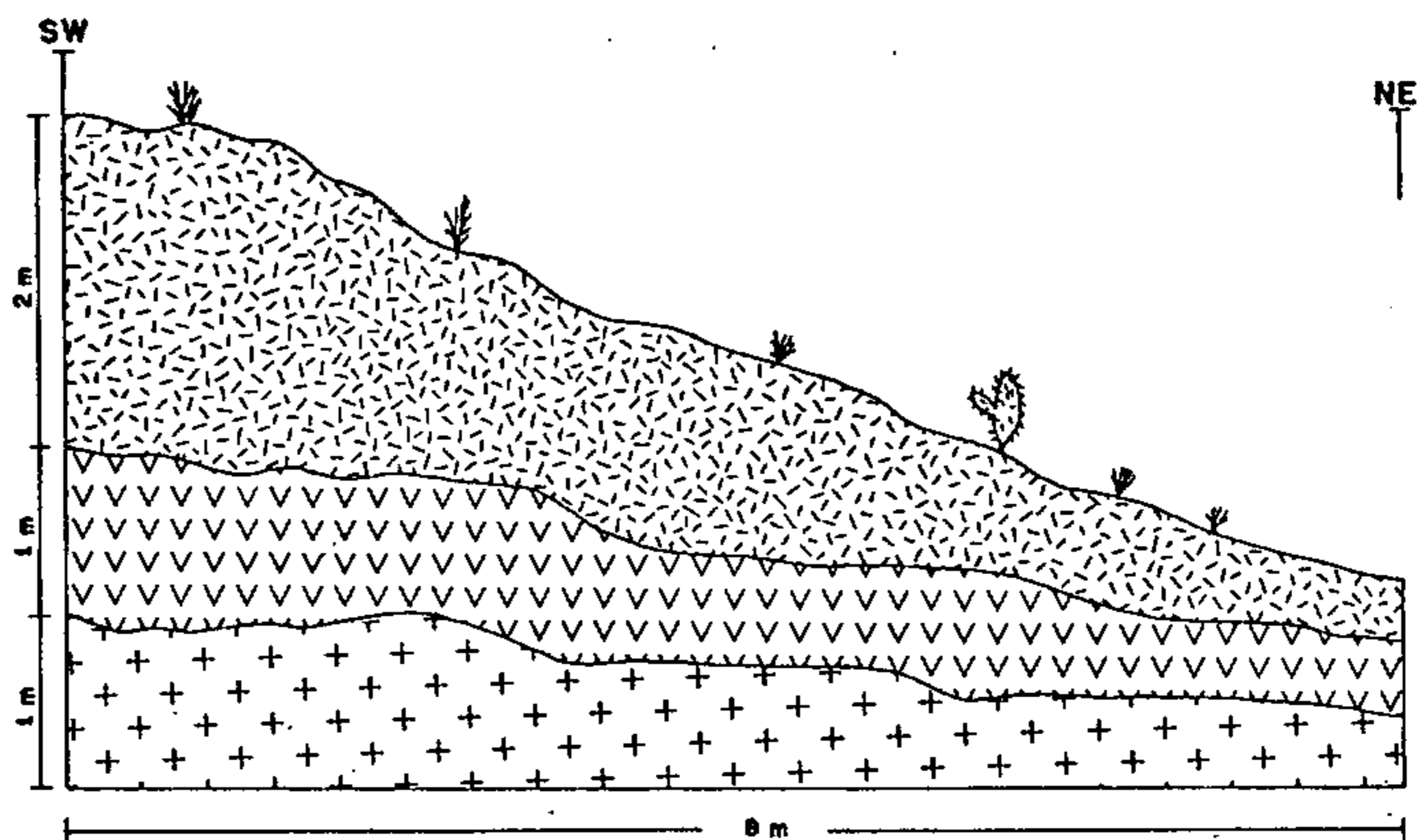
INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS **IB** **C** Corte geológico na parede de uma escavação.

CORTE GEOLÓGICO NA PAREDE
DE UMA ESCAVAÇÃO DA OCORRÊNCIA
DE MANGANÊS DE FIUZA (MORROS)



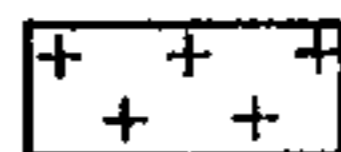
C O N V E N Ç Õ E S



PARTE SUPERIOR - MINÉRIO MACIÇO, COMPACTO.



PARTE MÉDIA - MINÉRIO FRIÁVEL, DECOMPOSTO e FRATURADO.



PARTE INFERIOR - PEGMATITO ALTERADO.

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

c/c 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA BATURITÉ; SB.24-X-A-I; 538/58

Nº

5

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-17; JF-18; JF-19; JF-20.

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Aracoiaba
TOPONÍMIA Serragem	
ALTIT. 60 m	

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista 33 km de Pacajús pela rodovia que segue para Quixadá, estando a cerca de 200 m da margem esquerda da mesma.

RELÊVO Sensivelmente plano.

COND. HIDROLÓGICAS

VEGETAÇÃO Arbustiva de pequeno a médio porte.

INTEMPERISMO(SOLOS) Essencialmente arenoso, de cor vermelho ocre com 30 a 50 cm de espessura.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA											
A1 - FILÃO	<input type="checkbox"/>	A2 - "AMAS"	<input type="checkbox"/>	A3 - ESTRATIFORME	<input type="checkbox"/>	A4 - LENTICULAR	<input type="checkbox"/>	A5 - OUTROS	<input type="checkbox"/>	MISTOS	<input type="checkbox"/>
B1 - MACIÇO	<input type="checkbox"/>	B2 - DISSEMINADO	<input type="checkbox"/>	B3 - PREENCH.	<input type="checkbox"/>	B4 - SUBSTIT.	<input type="checkbox"/>	B5 - OUTROS	<input type="checkbox"/>	MISTOS	<input type="checkbox"/>

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é compacto, às vezes pulverulento e decomposto, fraturado e sensivelmente laminado. Contém quartzo, grafita e cristais milimétricos de granada. Apresenta-se sob a forma de seixos, blocos e matações sobre a superfície do solo e em afloramentos, formando intercalações concordantes dentro de um quartzito de cor creme, fraturado, cuja atitude é N5°W/25°NE. A extensão mineralizada varia de 300 a 400 m com largura média de 15 m.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predomina regionalmente uma extensa cobertura arenosa capeando rochas cristalinas antigas, representadas principalmente por migmatitos homogêneos com fácies pegmatóide.

UNIDADE ESTR. **Grupo Barreiras**

MINERAIS DE GANGA

Grafita, Quartzo.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS **IB** **C**

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

C/C 1444 A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA BATURITÉ; SB.24-X-A-I; 537/49

Nº 6

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-21; JF-22.

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Aracoiaba
TOPONÍMIA	Canafístula
	ALTIT. 65 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO - Dista cerca de 34,7 km no rumo SSW de Pacajús, sendo 31,5 km percorridos através da BR-116 e CE-55, e 3,2 km por carroçável a esquerda da CE-55.

RELÉVO - Suavemente ondulado

COND. HIDROLÓGICAS - Riacho Canafístula (afluente do Joazeiro) próximo a ocorrência

VEGETAÇÃO - Arbustiva, de médio porte, densa e cerrada.

INTEMPERISMO (SOLOS) - Solo argiloso de cor marrom escura.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO A 2 - "AMAS" A 3 - ESTRATIFORME A 4 - LENTICULAR A 5 - OUTROS MISTOS

B 1 - MACIÇO B 2 - DISSEMINADO B 3 - PREENCH. B 4 - SUBSTIT. B 5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é compacto, mostra zonas pulverulentas, cavernosas e silicificadas. Acha-se associado a leitos de quartzito cujos planos estão impregnados de óxido de Mn. Contém quartzo, drusas de granadas, grafita e massas argilosas. A espessura do minério no poço é superior a 1 m, e sua atitude é N-S/45° E. Segundo a direção ele ocorre descontinuamente por cerca de 4,7 km, com largura variando de 30 à 50 m. Não se observam afloramentos da rocha encaixante do minério.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predomina regionalmente uma extensa cobertura arenosa, capeando rochas cristalinas antigas, representadas principalmente por migmatitos homogêneos com fácies pegmatóide.

UNIDADE ESTR. Grupo Barreiras

MINERAIS DE GANGA

Quartzo, Grafita, Argilas.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

c/c 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA BATURITÉ; SB.24-X-A-I; 512/8

Nº

7

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Aracoiaba
TOPONÍMIA Lagoa do Riacho	
ALTIT. 70 m	

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista cerca de 40,3 km no rumo SSW de Pacajús, sendo 39 km percorridos através da BR-116 e CE-55, e 1,3 km por carroçável a esquerda que segue para Lagoa do Riacho.

RELÊVO Suavemente ondulado

COND. HIDROLÓGICAS Riacho Juazeiro a cerca de 500 m da ocorrência.

VEGETAÇÃO Arbustiva, de pequeno e médio porte, densa e cerrada.

INTEMPERISMO (SOLDS) Solo essencialmente arenoso, uniforme, aparentemente homogêneo de granulação fina a média.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1-FILÃO A2-"AMAS" A3-ESTRATIFORME A4-LENTICULAR A5-OUTROS MISTOS

B1-MACIÇO B2-DISSEMINADO B3-PREENCH. B4-SUBSTIT. B5-OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é compacto, maciço, formado de quartzo, grafita e cristais de granada. Apresenta-se sob a forma de pequeno afloramento ao nível do solo, com 4 m de extensão e também como blocos e seixos alinhados. No local ocorre canga manganésifera, mostrando, cavidades, óxidos de ferro e manganês e fragmentos de quartzo de dimensões variadas. A encaixante não aflora no local.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predomina regionalmente uma extensa cobertura arenosa, capeando rochas cristalinas antigas, representadas principalmente por migmatitos homogêneos com fácies pegmatóide.

UNIDADE ESTR. Grupo Barreiras

MINERAIS DE GANGA

Quartzo, Grafita.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A,B,C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

c/c 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA ITAPIUNA; SB.24-X-A-IV; 529/544

Nº

8

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-23; JF-24; JF-25

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Aracoiaba
TOPONÍMIA	Lagoa dos Porcos
	ALTIT. 70 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista cerca de 6 km do distrito de Curupira no rumo NE, através de estrada carroçável.

RELÊVO Aplainado.

COND. HIDROLÓGICAS

VEGETAÇÃO Arbustiva, de médio porte, densa e cerrada.

INTEMPERISMO(SOLOS) Solo arenoso de cor creme.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1-FILÃO A2-"AMAS" A3-ESTRATIFORME A4-LENTICULAR A5-OUTROS MISTOS

B1-MACIÇO B2-DISSEMINADO B3-PREENCH. B4-SUBSTIT. B5-OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é compacto, em parte mostra-se friável e com aspecto cavernoso. Comumente é concrecionário, com nódulos de manganês inclusos numa matriz de cor ocre. Contém grafita, seixos angulosos de quartzo e granada. No fundo dos poços ocorre manganês em blocos compactos, fraturados e canga manganésifera. Não há afloramentos; na superfície, ocorre apenas seixos e blocos do minério dispersos por cerca de 200 m no rumo N-S.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predomina regionalmente uma extensa cobertura arenosa, capeando rochas cristalinas antigas, representadas principalmente por migmatitos homogêneos com fácies pegmatóide.

UNIDADE ESTR. Grupo Barreiras

MINERAIS DE GANGA

Quartzo, Grafita.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A,B,C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA BONHU; SB.24-X-A-V; 7/524

Nº

9

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-31

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Aracoiaba
TOPONÍMIA	Bolas
	ALTIT. 70 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO - Dista cerca de 8,5 km do distrito de Curupira sendo 7,5 km através de estrada carroçável que passa em Açudinho e 1,2 km a pé até a ocorrência.

RELÉVO - Suavemente ondulado (quase plano).

COND. HIDROLÓGICAS - Riacho do Mulungú nas proximidades.

VEGETAÇÃO - Arbustiva, de médio porte.

INTEMPERISMO (SOLOS) - Solo areno-argiloso de cor marrom escura.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1 - FILÃO A2 - "AMAS" A3 - ESTRATIFORME A4 - LENTICULAR A5 - OUTROS MISTOS

B1 - MACIÇO B2 - DISSEMINADO B3 - PREENCH. B4 - SUBSTIT. B5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é compacto e possui planos de fraturamentos paralelos. Contém grafita, quartzo e cristais submilimétricos de granadas. Ocorre sob a forma de blocos, matacões e seixos espalhados na superfície. Corresponde a continuidade para NE da ocorrência do Alto das Madeiras. Próximo, temos uma rocha com aspecto granitóide, de granulação grosseira, constituída por quartzo, feldspato, granada e biotita.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predomina regionalmente uma extensa cobertura arenosa, onde em alguns locais, afloram rochas cristalinas antigas feldspatizadas.

UNIDADE ESTR. Grupo Barreiras

MINERAIS DE GANGA

Grafita, Quartzo.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA ITAPIUNA; SB.24-X-A-IV; 538/519

Nº

10

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-28

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST.

CE

MUN.

Aracoiaba

TOPONÍMIA

Alto do Urubu

ALTIT. 70 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista cerca de 6,3 km da Vila de Curupira, no rumo E através de estrada carroçável. Em linha reta no mesmo rumo, dista somente 4 km de Curupira.

RELÊVO Suavemente ondulado.

COND. HIDROLÓGICAS Próximo a ocorrência passa o riacho do Mulungú.

VEGETAÇÃO Arbustiva, de médio porte.

INTEMPERISMO (SOLOS) Solo arenoso de coloração creme.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO

A 2 - "AMAS"

A 3 - ESTRATIFORME

A 4 - LENTICULAR

A 5 - OUTROS

MISTOS

B 1 - MACIÇO

B 2 - DISSEMINADO

B 3 - PREENCH.

B 4 - SUBSTIT.

B 5 - OUTROS

MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ.

PRIM.

SEC.

O minério é bastante fraturado e compacto, contendo cristais de granadas, palhetas de grafita, veios de quartzo leitoso e massas cremes (quartzo ?) disseminadas. Apresenta-se sob a forma de um único afloramento tabular com comprimento de 40 m, largura de 2 m e altura aproximada de 1,5 m. Possui atitude N20°E/50°SE. Não há vestígios da rocha encaixante no local.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predomina regionalmente uma extensa cobertura arenosa, capeando rochas cristalinas antigas, representadas principalmente por migmatitos homogêneos com fácies pegmatóide.

UNIDADE ESTR.

Grupo Barreiras

MINERAIS DE GANGA

Quartzo, Grafita.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A,B,C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS

B

C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA ITAPIUNA; SB.24-X-A-IV; 530/509

Nº 11

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-26; JF-27

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Aracoiaba
TOPONÍMIA	Alto Preto
	ALTIT. 60 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista cerca de 5 km da Vila de Curupira, no ru mo ESE, através de estrada carroçável. Em linha reta, no mesmo rumo, dista apenas 3,2 km daquela Vila.

RELÉVO Suavemente ondulado.

COND. HIDROLÓGICAS

VEGETAÇÃO Arbustiva, de médio porte, densa e cerrada.

INTEMPERISMO(SOLOS) Areno-argiloso de cor marrom escura.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO A 2 - "AMAS" A 3 - ESTRATIFORME A 4 - LENTICULAR A 5 - OUTROS MISTOS

B 1 - MACIÇO B 2 - DISSEMINADO B 3 - PREENCH. B 4 - SUBSTIT. B 5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é compacto, fraturado, ocorrendo em aflora mentos rasos, blocos e seixos, estendendo-se por cerca de 300m segun do N20°E. Observa-se canga manganésifera, de aspecto concrecionário, contendo módulos de óxidos de Fe e Mn numa matriz pulverulenta de cor creme. Essa ocorrência parece a continuidade para SW daquela do Alto Urubu.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predomina regionalmente uma extensa cobertura arenosa, sob a qual ocorrem rochas cristalinas antigas, representadas principalmente por migmatitos homogêneos com fácies pegmatóide.

UNIDADE ESTR. Grupo Barreiras

MINERAIS DE GANGA

Grafita, Argila (?), Quartzo.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

c/c 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA BONHU; SB.24-X-A-V; 2/512

Nº

12

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Aracoiaba
TOPONÍMIA Alto das Madeiras	
ALTIT. 60 m	

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista cerca de 7,5 km a leste do distrito de Curupira, sendo alcançada através de estrada carroçável.

RELÊVO Suavemente ondulado.

COND. HIDROLÓGICAS

VEGETAÇÃO Arbustiva, de médio porte, densa e cerrada.

INTEMPERISMO (SOLOS) Solo essencialmente arenoso.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO A 2 - "AMAS" A 3 - ESTRATIFORME A 4 - LENTICULAR A 5 - OUTROS MISTOS

B 1 - MACIÇO B 2 - DISSEMINADO B 3 - PREENCH. B 4 - SUBSTIT. B 5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. Esta ocorrência é a continuidade para NNE da ocorrência do Alto do Pagão. O minério contém manchas cremes de material silicoso, grafita e quartzo. Apresenta-se sob a forma de seixos e pequenos blocos sobre a superfície do solo. Não há vestígios da rocha encaixante no local.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predominam regionalmente rochas cristalinas representadas por filitos, sericita-clorita-xistos, biotita-muscovita-xistos, biotita-almandina-xistos, biotita-gnaisses, incluindo quartzitos, leptinitos e calcários.

UNIDADE ESTR. **Grupo Ceará**

MINERAIS DE GANGA

Quartzo, Grafita.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS **B** **C**

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA ITAPIUNA; SB.24-X-A-IV; 551/500

Nº

13

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Aracoiaba
TOPONÍMIA	Alto do Pagão
	ALTIT. 60 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista cerca de 6 km do distrito de Curupira, sendo alcançada através de estrada carroçável, no rumo SSE.

RELÊVO Suavemente ondulado.

COND. HIDROLÓGICAS

VEGETAÇÃO Arbustiva, de médio porte e densa.

INTEMPERISMO(SOLOS) Solo essencialmente arenoso na superfície.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO A 2 - "AMAS" A 3 - ESTRATIFORME A 4 - LENTICULAR A 5 - OUTROS MISTOS

B 1 - MACIÇO B 2 - DISSEMINADO B 3 - PREENCH. B 4 - SUBSTIT. B 5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. Esta ocorrência provavelmente é a continuidade para NE da ocorrência de Açudinho. O minério é compacto, fraturado, contém quartzo, grafita e cristais de granada. Apresenta-se apenas sob a forma de pequenos blocos e seixos espalhados sobre a superfície do terreno. É cortado por finos veios de quartzo leitoso. Não há vestígios da rocha encaixante.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predominam regionalmente rochas cristalinas representadas por filitos, sericita-clorita-xistos, biotita-muscovita-xistos, biotita-almandina-xistos, biotita-gnaisses, incluindo quartzitos, leptinitos e calcários.

UNIDADE ESTR. Grupo Ceará

MINERAIS DE GANGA

Quartzo, Grafita.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

c/c 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA ITAPIUNA; SB.24-X-A-IV; 536/489

Nº

14

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-29; JF-30

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Aracoiaba
TOPONÍMIA Açudinho	
ALTIT. 80 m	

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista cerca de 6,5 km do distrito de Curupira, sendo alcançada através de carroçável no rumo aproximado SE.

RELÉVO Suavemente ondulado.

COND. HIDROLÓGICAS Riacho do Serrote nas proximidades.

VEGETAÇÃO Arbustiva de médio a pequeno porte.

INTEMPERISMO (SOLOS) Solo argiloso de cor cinza escura.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1 - FILÃO A2 - "AMAS" A3 - ESTRATIFORME A4 - LENTICULAR A5 - OUTROS MISTOS

B1 - MACIÇO B2 - DISSEMINADO B3 - PREENCH. B4 - SUBSTIT. B5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é compacto, fraturado, exibindo finos leitões orientados de óxidos; contém grafita, veios de quartzo inter cruzados, granadas e massas disseminadas de material com coloração creme. Apresenta-se sob a forma de pequenos afloramentos, blocos, seixos e matações. Próximo a ocorrência temos rochas migmatítica homogênea com fácies pegmatóide e parcialmente granitizada de granulação grosseira e cor creme. Possui atitude N25°E/60°SE.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predominam regionalmente rochas cristalinas antigas, representadas principalmente por filitos, biotita-muscovita-xistos, biotita-almandina-xistos, biotita-gnaisses, incluindo quartzitos, leptinitos e calcários. A direção geral das rochas é NE-SW.

UNIDADE ESTR. **Grupo Ceará**

MINERAIS DE GANGA

Quartzo, Grafita.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS **B** **C**

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA ITAPIUNA; SB.24-X-A-IV; 530/488

Nº

15

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-32

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Aracoiaba
TOPONÍMIA Alto do Barrigudo	
ALTIT.	

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ. PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista cerca de 5,5 km do distrito de Curupira, sendo alcançada através de estrada carroçável no rumo aproximadamente sudeste.

RELÊVO Suavemente ondulado.

COND. HIDROLÓGICAS

VEGETAÇÃO Arbustiva, de pequeno porte e rasteira.

INTEMPERISMO(SOLOS) Solo areno-argiloso de coloração marrom escura.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA					
A1 - FILÃO <input type="checkbox"/>	A2 - "AMAS" <input type="checkbox"/>	A3 - ESTRATIFORME <input type="checkbox"/>	A4 - LENTICULAR <input type="checkbox"/>	A5 - OUTROS <input type="checkbox"/>	MISTOS <input type="checkbox"/>
B1 - MACIÇO <input type="checkbox"/>	B2 - DISSEMINADO <input type="checkbox"/>	B3 - PREENCH. <input type="checkbox"/>	B4 - SUBSTIT. <input type="checkbox"/>	B5 - OUTROS <input type="checkbox"/>	MISTOS <input type="checkbox"/>

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é compacto, fraturado, silicificado, possuindo zonas friáveis e cavernosas. Contém granadas, veios de quartzo, muita grafita e massas cremes silicosas suavemente dobradas. Apresenta-se sob a forma de blocos, seixos e matações espalhados sobre a superfície segundo o rumo N40°W, com uma extensão de cerca de 100 metros. A rocha encaixante não aflora.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predominam regionalmente rochas cristalinas representadas por filitos, sericita-clorita-xistos, biotita-muscovita-xistos, biotita-almandina-xistos, biotita-gnaisses, incluindo quartzitos, leptinitos e calcários.

UNIDADE ESTR. Grupo Ceará

MINERAIS DE GANGA

Quartzo, Grafita.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A,B,C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

c/c 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA ITAPIUNA; SB.24-X-A-IV; 505/444

Nº

16

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-36

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Aracoiaba
TOPONÍMIA	Sítio Lagoa Bonita
	ALTIT. 80 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ. PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Distância cerca de 14 km do distrito de Curupira, através da estrada carroçável que passa no lugarejo denominado Mosquito, no rumo sul.

RELÊVO Plano.

COND. HIDROLÓGICAS A ocorrência fica próxima a lagoa denominada Bonita.

VEGETAÇÃO Arbustiva, de médio porte.

INTEMPERISMO (SOLOS) Solo areno-argiloso de coloração marrom escura.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO A 2 - "AMAS" A 3 - ESTRATIFORME A 4 - LENTICULAR A 5 - OUTROS MISTOS

B 1 - MACIÇO B 2 - DISSEMINADO B 3 - PREENCH. B 4 - SUBSTIT. B 5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é compacto, fraturado, mostra aleitamento e contém grafita, quartzo e granada. Apresenta-se sob a forma de blocos e matacões distribuídos por cerca de 100 m x 15 m, na direção N30°W. Não se observa vestígios da rocha encaixante no local. A 300 m no rumo N50°E, existe um poço onde ocorre blocos e seixos de minério de manganês um tanto decompostos.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predominam regionalmente rochas cristalinas representadas por filitos, sericita-clorita-xistos, biotita-muscovita-xistos, biotita-almandina-xistos, biotita-gnaisses, incluindo quartzitos, leptinitos e calcários. A direção geral das rochas é NE-SW.

UNIDADE ESTR. Grupo Ceará

MINERAIS DE GANGA

Quartzo, Grafita.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

c/c 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA ITAPIUNA; SB.24-X-A-IV; 495/430

Nº

17

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-35

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Aracoiaba
TOPONÍMIA	Sítio Açude
	ALTIT. 70 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista cerca de 12,8 km do distrito de Curupira, através da estrada carroçável que passa no lugarejo denominado Mosquito, no rumo S.

RELÊVO Suavemente ondulado.

COND. HIDROLÓGICAS

VEGETAÇÃO Arbustiva, de pequeno porte.

INTEMPERISMO (SOLOS) Solo areno-argiloso de cor marrom.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1 - FILÃO A2 - "AMAS" A3 - ESTRATIFORME A4 - LENTICULAR A5 - OUTROS MISTOS

B1 - MACIÇO B2 - DISSEMINADO B3 - PREENCH. B4 - SUBSTIT. B5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério de manganês é bastante fraturado, pouco friável, contendo veios de quartzo leitoso e pouca grafita. Apresenta-se sob a forma de blocos e matacões sobre a superfície do solo. Não há vestígios da rocha encaixante na área.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predominam rochas cristalinas antigas, principalmente gnaisses e migmatitos, rejuvenescidas no Ciclo Ceará (Brasiliano).

UNIDADE ESTR. Précambriano Indiviso

MINERAIS DE GANGA

Quartzo, Grafita.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA SÃO LUIZ DO CURU; SA.24-Y-D-VI; 440/31

Nº

18

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-73; JF-74

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Pentecoste
TOPONÍMIA	Fazenda Oriente e Passagem da Onça
	ALTIT. 70 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista cerca de 52 km da cidade de Pentecoste através da estrada carroçável que passa em Cruz do Matias, em rumo aproximadamente SE.

RELÉVO Ondulado.

COND. HIDROLÓGICAS

VEGETAÇÃO Arbustiva, de médio porte.

INTEMPERISMO (SOLOS) Solo areno-argiloso, marrom escuro.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1-FILÃO A2-"AMAS" A3-ESTRATIFORME A4-LENTICULAR A5-OUTROS MISTOS

B1-MACIÇO B2-DISSEMINADO B3-PREENCH. B4-SUBSTIT. B5-OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é idêntico ao da região de Pacajús-Aracoia-ba, contendo grafita, granada, quartzo vítreo e argilas. Apresenta-se sob a forma de afloramento com cerca de 2 m de altura e atitude N-S/30°E. Destacam-se ainda grandes blocos e afloramentos de canga manganêsífera, que se estendem por cerca de 200 m x 40 m com 1 m de altura, no rumo N10°E. Não se observam vestígios da rocha encaixante do minério.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predominam regionalmente rochas cristalinas representadas por filitos, sericita-clorita-xistos, biotita-muscovita-xistos, biotita-almandina-xistos, biotita-gnaisses, incluindo quartzitos, leptinitos e calcários. Os gnaisses feldspatizados na região possuem granulação grosseira, são constituídos por quartzo, feldspato, micas e granadas. Possuem atitude N30°E/45°SE.

UNIDADE ESTR. Grupo Ceará

MINERAIS DE GANGA

Grafita, Quartzo, Argilas, Granada.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A,B,C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

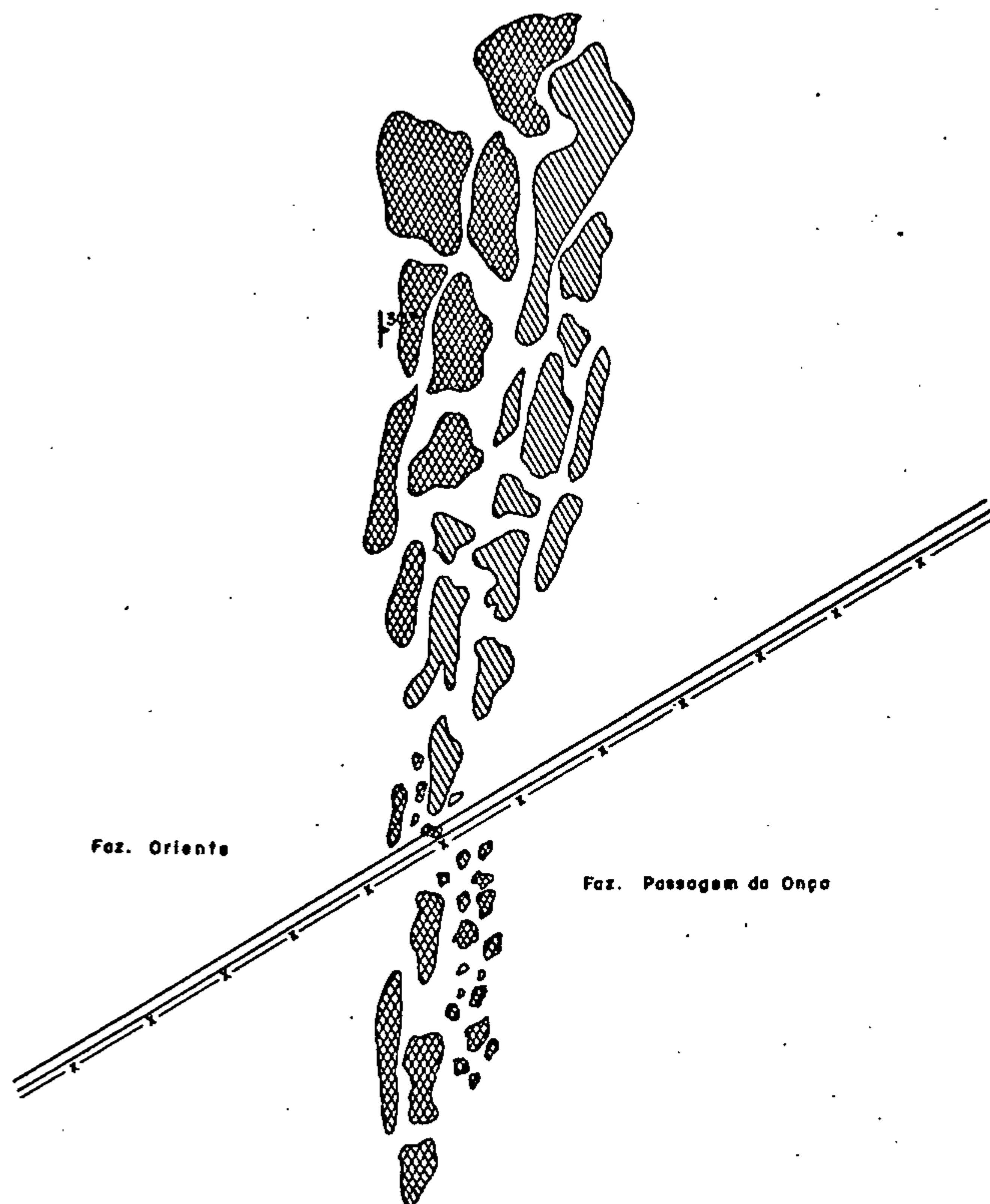
INFERIDA

ANEXOS



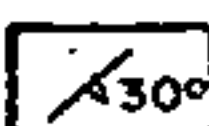


FICHAS B C Esboço geológico

ESBOÇO GEOLÓGICO DA OCORRÊNCIA DE MANGANÊS DAS FAZENDAS ORIENTE E PAS- SAGEM DA ONÇA

ESCALA - 1:2.000



C O N V E N Ç Õ E S

- | | |
|---|------------------------------------|
|  | AFLORAMENTO DE MINÉRIO DE MANGANÊS |
|  | AFLORAMENTO DE GANGA MANGANESÍFERA |
|  | ATITUDE MEDIDA DO MINÉRIO |
|  | CERCA |
|  | ESTRADA CARROÇÁVEL |

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA SÃO LUIZ DO CURU; SA.24-Y-D-VI; 434/17

Nº

19

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-75

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Pentecoste
TOPONÍMIA Fazenda Maranhata (Extrema)	
ALTIT. 70 m	

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO **Dista cerca de 56 km de Pentecoste através da estrada carroçável que passa em Cruz do Matias e segue para a Fazenda Maranhata, no rumo SE.**

RELÊVO **Suavemente ondulado.**

COND. HIDROLÓGICAS

VEGETAÇÃO **Arbustiva, de pequeno porte.**

INTEMPERISMO(SOLOS) **Solo areno-argiloso de coloração marrom escura.**

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1-FILÃO A2-"AMAS" A3-ESTRATIFORME A4-LENTICULAR A5-OUTROS MISTOS
 B1-MACIÇO B2-DISSEMINADO B3-PREENCH. B4-SUBSTIT. B5-OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é a continuidade para SSW da ocorrência de Oriente e Passagem da Onça. Possui as mesmas características do minério da região de Pacajus-Aracoiaaba, contendo grafita, granada, veios de quartzo, manchas cremes dentro do minério e material argiloso. Apresenta-se em forma de grandes blocos, seixos, matações e pequenos afloramentos bastante silicificados com atitude N5°E/30°SE. Ocupam uma área de aproximadamente 200 m x 40 m.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Predominam na região, rochas cristalinas representadas por filitos, sericita-clorita-xistos, biotita-muscovita-xistos, biotita-almandina-xistos, biotita-gnaisses, incluindo quartzitos, leptinitos e calcários. Os gnaisses feldspatizados na região, possuem granulação grosseira, são constituídos por quartzo, feldspato, biotita, muscovita e granada. Possuem atitude N30°E/45°SE.

UNIDADE ESTR. Grupo Ceará

MINERAIS DE GANGA

Grafita, Quartzo, Argilas, Granada.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A,B,C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

c/c 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA GRANJA; SA.24-Y-C-III; 25/181

Nº 20

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-49; JF-50; JF-51

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Granja
TOPONÍMIA	Fazenda Bodega
	ALTIT. 60 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO - Dista 43 km de Granja, sendo 19 km percorridos na estrada Granja-Aprazível, 23 km por carroçável a direita para Sta Terezinha e 1 km a pé, até a ocorrência.

RELÉVO - Suavemente ondulado.

COND. HIDROLÓGICAS

VEGETAÇÃO - Arbustiva, variando de pequeno a médio porte.

INTEMPERISMO(SOLOS) - Solo avermelhado, areno-argiloso.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO A 2 - "AMAS" A 3 - ESTRATIFORME A 4 - LENTICULAR A 5 - OUTROS MISTOS

B 1 - MACIÇO B 2 - DISSEMINADO B 3 - PREENCH. B 4 - SUBSTIT. B 5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério ocorre sob a forma de blocos rolados com dimensões variadas (0,5 m até alguns centímetros). No fundo dos poços e trincheiras, o minério é compacto, maciço e de cor preta. Possui atitude N80°E/35°SE e mais de 2 m de espessura. A rocha encaixante não aflora localmente. O minério parece ser rico em óxidos, possuindo massas e veios de quartzo associados. A área de ocorrência é de cerca de 500 x 12 m.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

A região é constituída por filitos, meta-arcósios e quartzitos intensamente dobrados. Ocorre ainda meta-siltitos de cor roxa esverdeada, bastante fraturados, associados a um conglomerado de aspecto brechóide e mal classificado.

UNIDADE ESTR. PréCambriano Superior

MINERAIS DE GANGA

Quartzo, Argila.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A,B,C, ETC)

A - MANGANÊS

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

25.000 ton.

(Santos, J.P. - 1964)

ANEXOS

FICHAS B C

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANES

c/c 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA CHAVAL; SA.24-Y-C-II; 284/81

Nº 21

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

JF-52; JF-53; JF-54

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Granja
TOPONÍMIA Fazenda Oitis	
ALTIT.	

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO **Dista 10 km da Vila Ubatuba, através de estrada carroçável precária. Em linha reta no rumo SSE, dista 9 km.**

RELÊVO **Acidentado - sopé da Serra da Ibiapaba.**

COND. HIDROLÓGICAS **O riacho Oitis passa bem próximo da ocorrência.**

VEGETAÇÃO **Arbustiva, variando de médio a grande porte.**

INTEMPERISMO(SOLOS) **Solo areno-argiloso de cor marrom.**

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO A 2 - "AMAS" A 3 - ESTRATIFORME A 4 - LENTICULAR A 5 - OUTROS MISTOS

B 1 - MACIÇO B 2 - DISSEMINADO B 3 - PREENCH. B 4 - SUBSTIT. B 5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. O minério é compacto, maciço, intensamente fraturado, cortado por inúmeros veios de quartzo leitoso intercruzados e contém grandes massas de sílica, denotando intensa silificação. Ocorre em forma de seixos, matações e grandes blocos, formando concentrações com largura de 10-20 m e afloramentos com 20-25 m de largura e altura de 10 m. Estende-se por mais de 400 m. Encontra-se encaixado em filitos, bastante fraturados e laminados.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Na região ocorrem quartzitos e filitos intensamente dobrados formando as unidades mais jovens do PréCambriano da área. Os filitos são laminados, bastante fraturados e geralmente decompostos, com atitude aproximada N-S/20°W.

UNIDADE ESTR. **PréCambriano Superior**

MINERAIS DE GANGA

Quartzo, Limonita.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A,B,C, ETC)

A - MANGANES

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

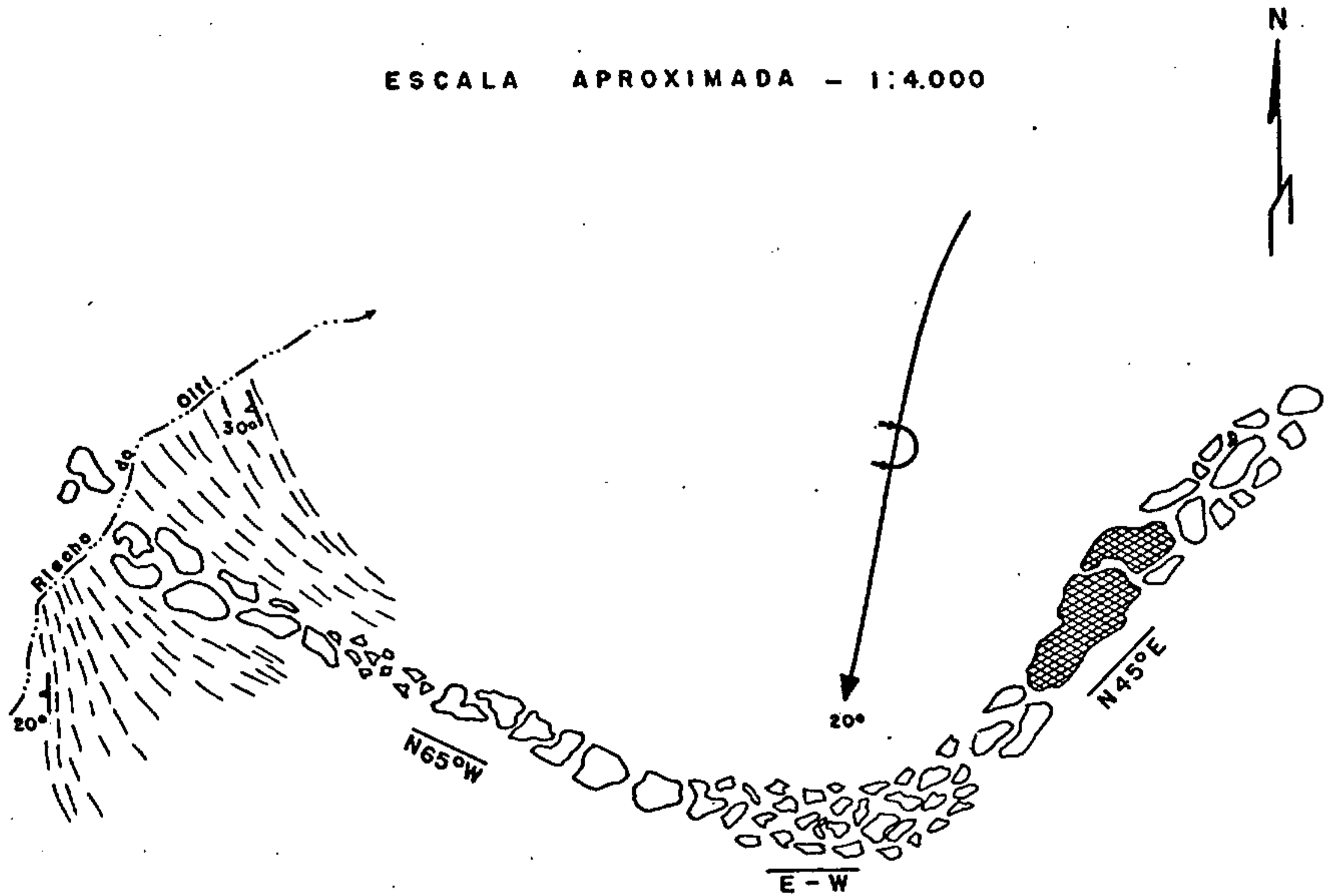
INFERIDA

ANEXOS

FICHAS **B** **C** **Esboço geológico.**

ESBOÇO GEOLÓGICO DA OCORRÊNCIA DE MANGANÊS DE OITIS

ESCALA APROXIMADA - 1:4.000



C O N V E N Ç Õ E S



AFLORAMENTO FRATURADO DE MINÉRIO DE MANGANÊS



BLOCOS, SEIXOS E MATAÇÕES DE MINÉRIO DE MANGANÊS



ROCHA ENCAIXANTE DO MINÉRIO DE MANGANÊS (FILITO)



ATITUDE MEDIDA



SINCLINAL COM FLANCO INVERTIDO E SENTIDO DO MERGULHO DO EIXO



RIACHO

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MANGANÊS

C/C 1444

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC)

FOLHA SENADOR POMPEU; SB.24-V-D-VI; 298/162

Nº

22

Nº DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. CE	MUN. Solonópole
TOPONÍMIA	Cacimbinha (Aurora)
	ALTIT. 230 m

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Dista cerca de 8 km no rumo SSE do distrito de Betânia, sendo alcançada através de estrada carroçável.

RELÊVO Ondulado.

COND. HIDROLÓGICAS Precárias.

VEGETAÇÃO Arbustiva, de pequeno porte.

INTemperismo (SOLOS) Solo arenoso.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1 - FILÃO A2 - "AMAS" A3 - ESTRATIFORME A4 - LENTICULAR A5 - OUTROS MISTOS

B1 - MACIÇO B2 - DISSEMINADO B3 - PREENCH. B4 - SUBSTIT. B5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. SEC. Duas camadas paralelas de minério de manganês, impregnadas de lamelas de grafita com até 3 mm de diâmetro. Uma camada tem cerca de 2 m de potência e a outra mede 5-8 m, estando encaixadas em gnaisse, localmente feldspátizado e alterado, com atitude N-S/60°E.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Regionalmente dominam migmatitos heterogêneos, incluindo gnaisses e xistos com orientação geral N-S. Próximo da ocorrência existe um afloramento de granito cinza, muito duro, com biotita, feldspato e quartzo.

UNIDADE ESTR. Pré-cambriano

MINERAIS DE GANGA

Grafita, Quartzo, Feldspato.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A - PIROLUSITA; B - PSILOMELANA (?)

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

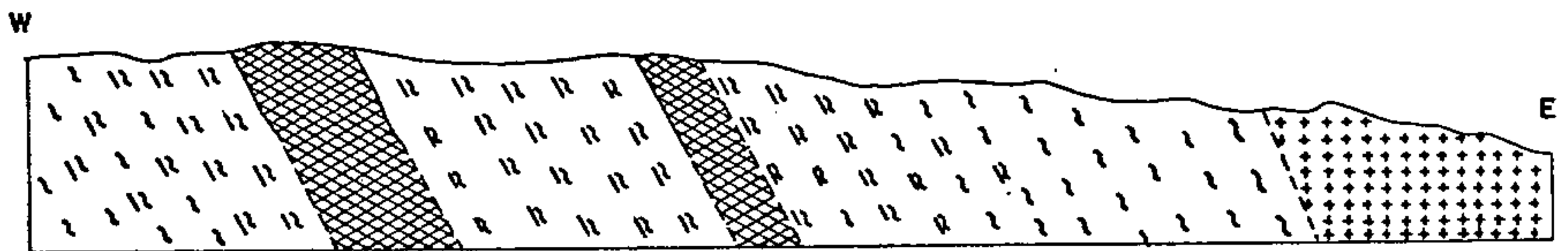
ANEXOS

FICHAS B C Corte geológico esquemático.

CORTE GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO

SÍTIO CACIMBINHA OU AURORA

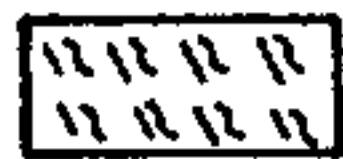
ESCALA - 1:1.000



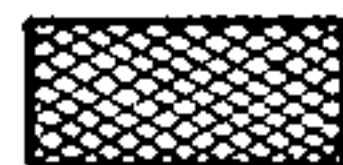
CONVENÇÕES



GRANITO CINZA



GNAISSE COM GRAFITA DISSEMINADA



MINÉRIO DE MANGANÊS COM GRAFITA DISSEMINADA

III. FICHAS DE ANÁLISE QUÍMICA QUANTITATIVA

IV. FICHA DE ANÁLISE POR RAIOS-X



Departamento de Operações - LAMIN

RESULTADOS DE ANÁLISES - MÉTODOS QUANTITATIVOS

Requisição: 1591 / RE / 74

Lote nº 719

Projeto: Ferro-Viçosa - 1444

Data do registro: 13 de agosto de 1974

Nº de Campo	Elemento ou Composto	Computador	Nº de Lab.	%S.O ₂	%N _T	%Fe	%S	%H ₂ O	%P													
1	1444-JF-9-1	FAB 500		426	225	3.7	0.05	0.5	0.05													
2	1444-JF-9-5	FAB 501		576	250	3.6	0.04	0.6	0.04													
3	1444-JF-9-11	FAB 502		575	245	3.7	0.03	0.5	0.03													
4	1444-JF-9-17	FAB 503		46.0	27.5	2.5	0.02	0.6	0.07													
5	1444-JF-9-18	FAB 504		8.6	42.3	2.9	0.02	2.0	0.04													
6	1444-JF-9-22	FAB 505		199	280	4.9	0.04	4.3	0.04													
7	1444-JF-9-24	FAB 506		62	42.8	4.2	0.03	1.9	0.06													
8	1444-JF-9-25	FAB 507		150	340	6.1	0.03	4.5	0.09													
9	1444-JF-9-27	FAB 508		320	340	2.5	0.03	1.1	0.08													
10	1444-JF-9-33	FAB 509		38.6	250	2.9	0.04	0.9	0.07													
11	1444-JF-9-31	FAB 510		44.3	250	2.9	0.03	1.4	0.10													
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						
19																						
20																						
21																						
22																						
23																						
24																						
25																						

CES.

Lili Barbara Hungares CRQ 194-S 3ª Reg.

Cecy Mendes Gonçalves Schmidt CRQ 2125-S/5ª R

Spiciall Celso CRQ 349 S, 3ª R

L = menor que o valor registrado
 N = não detectado
 B = não solicitado
 P = amostra perdida
 I = amostra insuficiente



RESULTADOS DE ANÁLISES - MÉTODOS QUANTITATIVOS

Requisição: 107 / 14 / 74

Lote nº 221

Projeto: Ferra/Barroquinha - 1660

Data do registro: 31 de outubro de 1974

Nº de Campo	Elemento ou Composto	Computador	Nº de Lab.	%Fe ₂ O ₃	%MnO	%H ₂ O	%SiO ₂	%S	%P														
1	1660-JF-R-7	FAF 273		77	21.6	6.20	50.3	0.03	0.05														
2	1660-JF-R-10	FAF 274		8.5	40.7	1.90	13.9	0.03	0.05														
3	1660-JF-R-14	FAF 275		4.0	35.8	0.80	29.7	0.03	0.07														
4	1660-JF-R-16	FAF 276		4.5	35.1	1.50	35.2	0.02	0.09														
5	1660-JF-R-17	FAF 277		3.7	21.5	2.96	42.2	0.03	0.03														
6	1660-JF-R-23	FAF 278		9.6	27.0	5.88	22.7	0.02	0.04														
7	1660-JF-R-44b	FAF 279		75.9 B		0.04	17.9	1.001	0.20														
8	1660-JF-R-46b	FAF 280		88.9 B		0.04	6.8	1.001	0.32														
9	1660-JF-R-47b	FAF 281		88.9 B		0.09	7.0	1.001	0.90														
10	1660-JF-R-48	FAF 282		90.5 B		0.21	7.3	1.001	0.12														
11	1660-JF-R-48b	FAF 283		93.4 B		0.32	3.7	1.001	0.14														
12	1660-JF-R-49	FAF 284		9.8	35.8	0.80	25.4	0.01	0.12														
13	1660-JF-R-50	FAF 285		16.0	53.3	0.70	4.5	1.001	0.14														
14	1660-JF-R-52	FAF 286		21.3	25.8	2.70	24.6	1.001	0.08														
15	1660-JF-R-53	FAF 287		18.2	27.8	0.70	30.9	0.02	0.11														
16	1660-JF-R-54	FAF 288		22.7	32.3	1.80	19.8	1.001	0.10														
17	1660-JF-R-55	FAF 289		92.1 B		0.05	0.6	0.06	0.94														
18	1660-JF-R-57	FAF 290		91.5 B		0.22	3.5	1.001	0.23														
19	1660-JF-R-60	FAF 291		57.0 B		0.01	43.1	0.01	0.11														
20	1660-JF-R-61	FAF 292		31.9 B		0.02	68.2	0.02	0.05														
21	1660-JF-R-62	FAF 293		37.3 B		0.01	61.8	0.02	0.07														
22	1660-JF-R-63	FAF 294		97.9 B		0.02	1.3	1.001	0.13														
23	1660-JF-R-64	FAF 295		27.9 B		0.01	70.9	0.02	0.05														
24	1660-JF-R-68	FAF 296		90.5 B		0.60	1.6	0.10	0.54														
25	1660-JF-R-69	FAF 297		89.1 B		1.16	2.0	0.10	0.55														

OBS.

L = menor que o valor registrado

N = não detetado

B = não solicitado

P = amostra perdida

I = amostra insuficiente

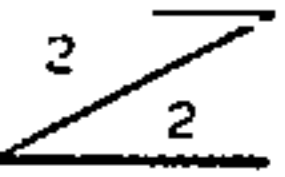
Cacy Mendes Gonçalves Schmidt - CRA 2126-S/5ª R.

Maria Aparecida Bispo - CRA-379-S-1ª Rg.

Nelton C. - CRA-1195-S-3ª Rg.



Diretoria de Operações - LAMIN



RESULTADOS DE ANÁLISES - MÉTODOS QUANTITATIVOS

Requisição: 1077 / RE / 70
Projeto: Ferra/Reconstrução - 1000

Lote nº 791
Data do registro: 31 de outubro de 1970

Nº de Campo	Elemento ou Composto	Computador	Nº de Lab.	%Fe ₂ O ₃	%NiO	%H ₂ O	%SiO ₂	%S	%P														
1	1044-JF-R-73	FAF 298		6.2	20.6	1.21	32.3	0.05	0.04														
2	1044-JF-R-74	FAF 299		6.4	18.7	1.02	36.3	0.03	0.07														
3	1044-JF-R-75	FAF 300		7.4	24.9	0.82	32.8	0.04	0.05														
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							

OBS.

Maria Aparecida Lisboa
CRA - 379-S-1ª Reg.

- L = menor que o valor registrado
- N = não detetado
- B = não solicitado
- P = amostra perdida
- I = amostra insuficiente



CPRM

DIVEX - DIFRAÇÃO DE RAIOS-X

RESULTADOS DE ANÁLISE

Requisição: 1535/RE/74 Analista: Maria Helena FalabellaLote Nº: 727 DS - 465Projeto: Ferro-Manganês - c.c. 1444 Data: 29 / 08. / 74

Nº de Campo	Nº de Lab.	Minerais Identificados
FAE - 706	JF - R - 9	Wad, granada
FAE - 707	JF - R - 14	Wad, granada
FAE - 708	JF - R - 28	Wad (Pirolusita, Manganita ?), granada
FAE - 709	JF - R - 30	Wad (Pirolusita ?), granada, quartzo
FAE - 710	JF - R - 35	Wad, granada, quartzo

Observações: A não ser nas amostras 28 e 30, não foi observado nenhum pico de difração de óxidos de manganês, e mesmo para essas duas amostras os picos são muito fracos, não permitindo uma identificação segura. Entretanto, a espectrografia indica a presença de Mn como elemento maior, tratando-se, portanto, de material amorfo ou de muito baixa cristalinidade (Wad).

MHF/HSF.

V. M A P A S

MAPA 1 : Mapa de Localização das Ocorrências de Ferro e Manganês do Ceará;
Escala 1:1.000.000.

MAPA 2 : Mapa de Localização das Ocorrências de Ferro da Região de Independência;
Escala 1:100.000.

MAPA 3 : Mapa de Localização das Ocorrências de Manganês da Região de Pacajús-Aracoíaba;
Escala 1:100.000.

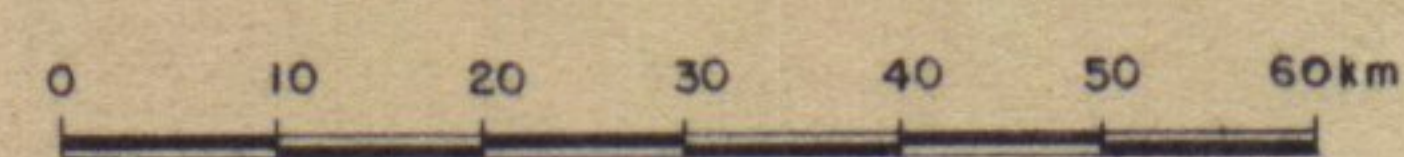
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS
DEPARTAMENTO DE MINAS

CONVÊNIO GOVERNO DO ESTADO / CPRM

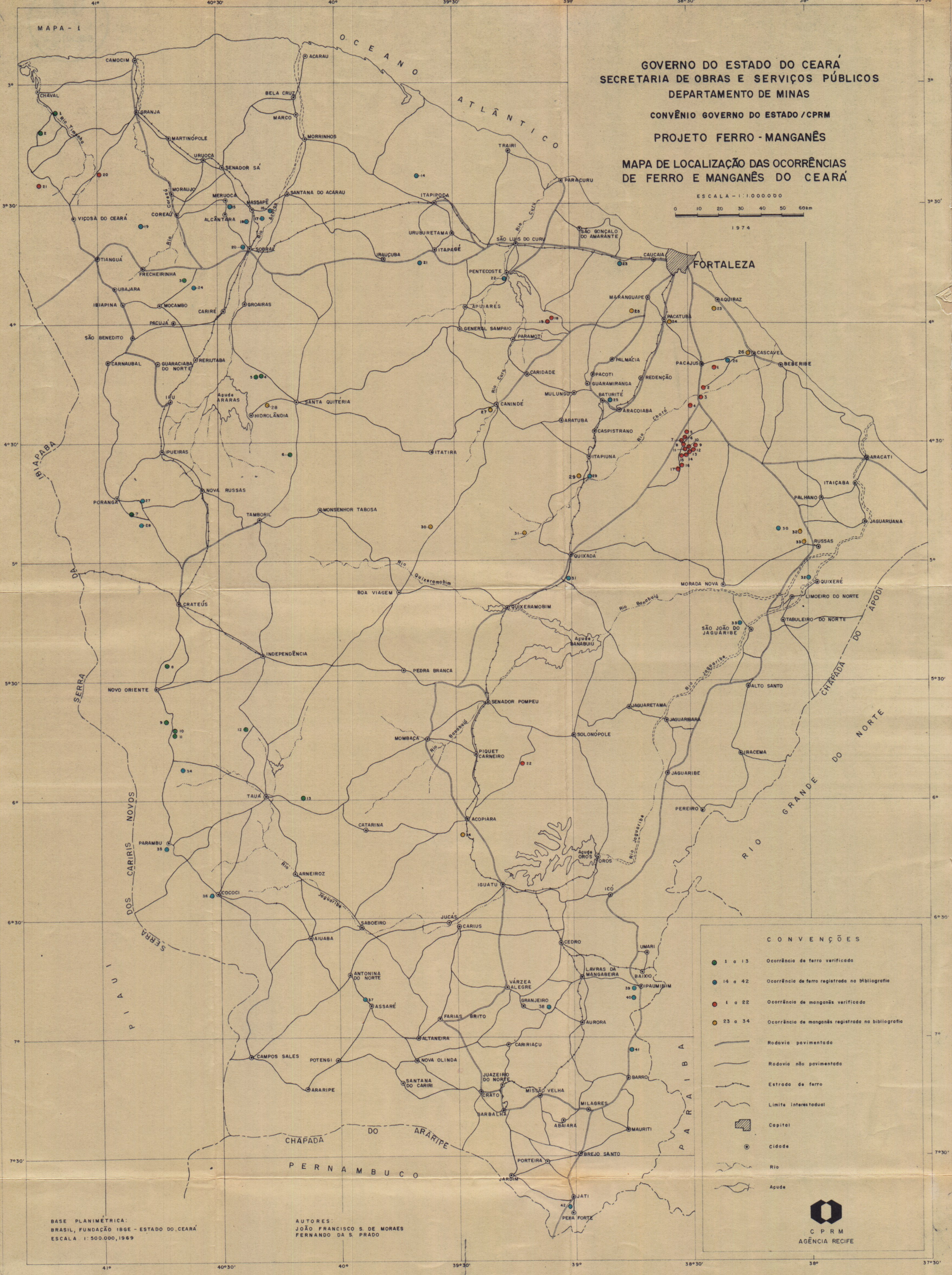
PROJETO FERRO - MANGANÊS

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS
DE FERRO E MANGANÊS DO CEARÁ

ESCALA - 1:1.000.000

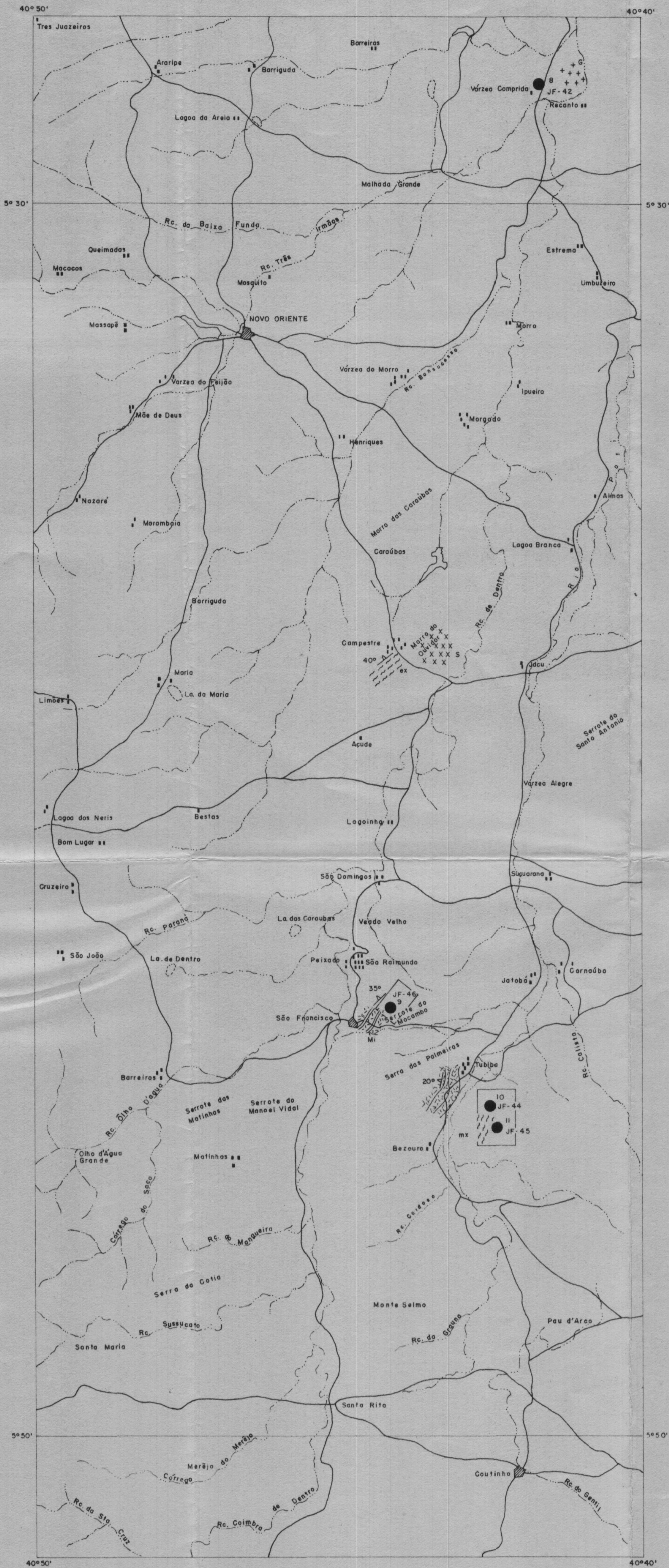


1974



CONVENÇÕES

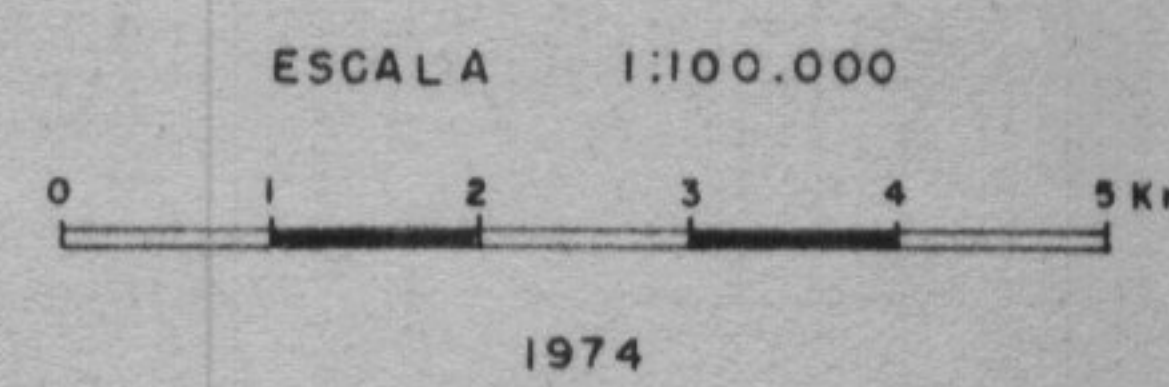
- 1 a 13 Ocorrência de ferro verificada
- 14 a 42 Ocorrência de ferro registrada na bibliografia
- 1 a 22 Ocorrência de manganês verificada
- 23 a 34 Ocorrência de manganês registrada na bibliografia
- Rodovia pavimentada
- Rodovia não pavimentada
- Estrada de ferro
- Limite interestadual
- Capital
- Cidade
- Rio
- Apude



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS
DEPARTAMENTO DE MINAS

CONVÊNIO GOVERNO DO ESTADO / CPRM
PROJETO FERRO - MANGANÊS

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS
DE FERRO DA REGIÃO DE INDEPENDÊNCIA

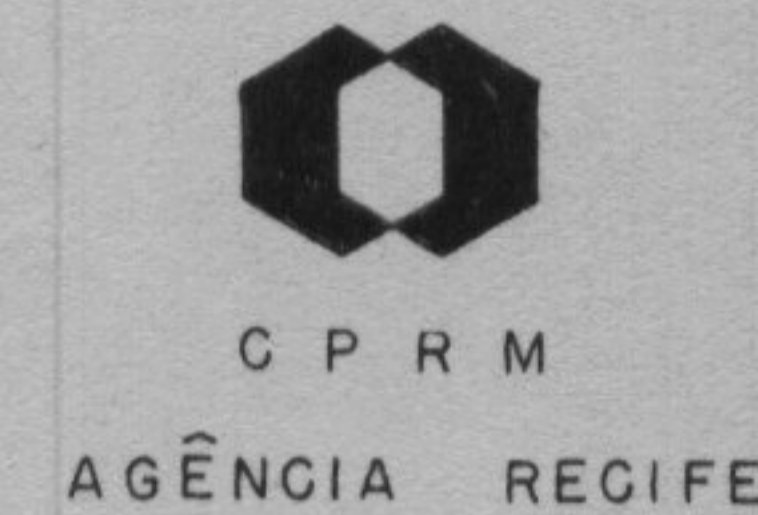


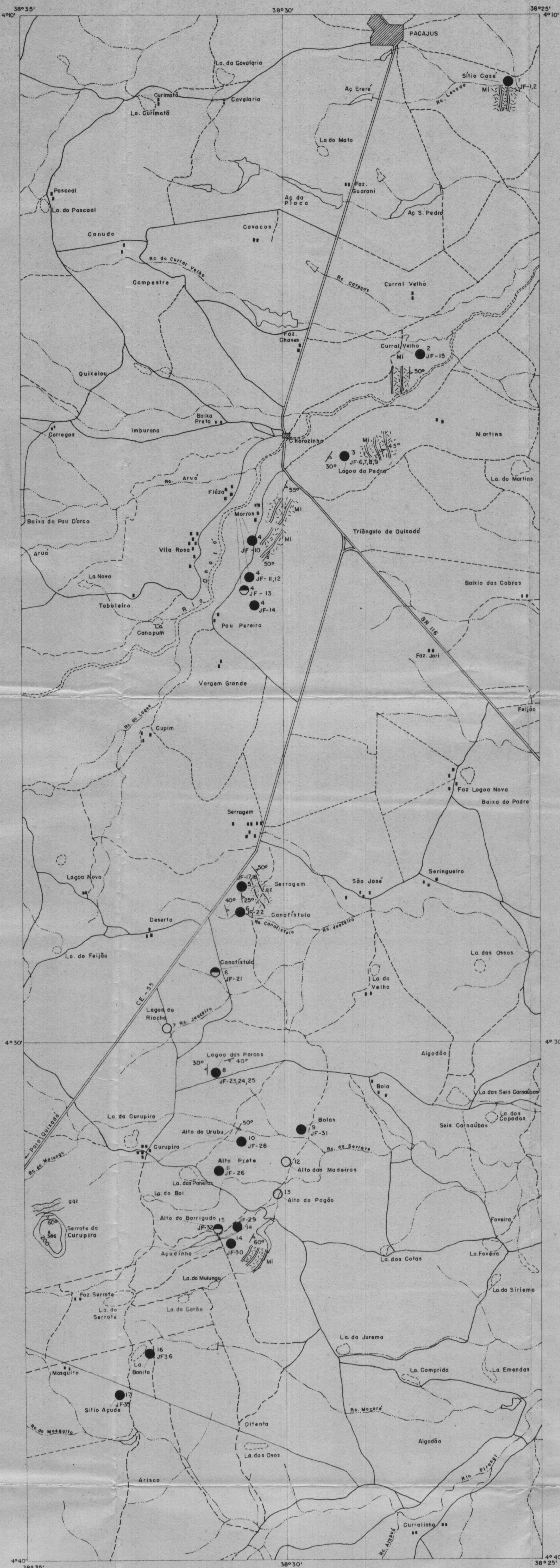
CONVENÇÕES

- 8 OCORRÊNCIA DE FERRO DO SÍTIO VÁRZEA COMPRIDA
- 9 OCORRÊNCIA DE FERRO DE SÃO FRANCISCO
- 10 OCORRÊNCIA DE FERRO DE GLEBA CANTO
- 11 OCORRÊNCIA DE FERRO DE ESPINHEIRO
- JF-45 OCORRÊNCIA DE FERRO COM AMOSTRA DO MINÉRIO COLETADA E ANALISADA
- ÁREA DE OCORRÊNCIA DE MINÉRIO DE FERRO
- 35° ATITUDE MEDIDA DE FOLIAÇÃO
- +++ G AFLORAMENTO DE GRANITOÍDE
- /// X AFLORAMENTO DE ESTAURILITA-XISTO (ex) E MUSCOVITA-XISTO (mx)
- X X X X S AFLORAMENTO DE SERPENTINITO
- /// AFLORAMENTO DE MIGMATITO HOMOGÊNEO
- /// AFLORAMENTO DE GNAISSE
- ESTRADA
- ▨ CIDADE E DISTRITO
- FAZENDA E SÍTIO
- RIO E RIACHO
- AÇUDE
- LAGOA

BASE PLANIMÉTRICA
FOLHAS: CRATEÚS, SB. 24-V-C-III e
NOVO ORIENTE, SB. 24-V-C-VI.
ESCALA 1:100.000 BRASIL, SUDENE,
1969.

AUTORES:
JOÃO FRANCISCO S. DE MORAES
FERNANDO DA S. PRADO





GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS
 DEPARTAMENTO DE MINAS
 CONVÊNIO GOVERNO DO ESTADO / CPRM
 PROJETO FERRO - MANGANÊS
 MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE
 MANGANÊS DA REGIÃO DE PACAJUS-ARACOIABA

ESCALA = 1:100.000
 0 1 2 3 4 5 km
 1974

CONVENÇÕES

- OCORRÊNCIA DE MANGANÊS
- OCORRÊNCIA DE MANGANÊS COM AMOSTRA COLETADA
- OCORRÊNCIA DE MANGANÊS COM AMOSTRA COLETADA E ANALISADA
- ATITUDE MEDIDA DE FOLIAÇÃO
- AFLORAMENTO DE MIGMATITO
- AFLORAMENTO DE QUARTZITO (qtz) e GRANADA - QUARTZITO (gqt)
- CURVA DE NÍVEL E PONTO COTADO
- RODOVIA PAVIMENTADA
- RODOVIA NÃO PAVIMENTADA
- ESTRADA CARROÇÁVEL
- CIDADE
- DISTRITO (vila)
- FAZENDA E SÍTIO
- RIOS E RIACHOS
- AÇUDES
- LAGOAS