

PROSPECÇÃO MAGNETOMÉTRICA DE DEPÓSITOS ÓXIDO-SILICÁTICOS DE MANGANÊS COM JACOBSITA, NO CEARÁ

por

EVARISTO RIBEIRO FILHO

Departamento de Geologia Econômica e Geofísica Aplicada – IG-USP

e

JOSÉ MÁRCIO LINS MARINHO

Universidade Federal do Ceará

ABSTRACT

Jacobsita occurs in metamorphic oxide-silicatic manganese protore in Itacima, in the manganese district of Pacatuba, Ceará, Brazil. Precambrian gneisses and schists are the host rocks of the lenses of the manganese protore which was weathered at the surface, forming small ore deposits. All the Precambrian rocks in this area belong to the Maranguabe Metamorphic Complex and are located in the Jaguaribeana folding belt. The assemblage of primary manganese minerals in the protore consists of rhodonite, spessartite, tephroite, jacobsite and hausmannite. Manganese silicates and hausmannite were altered to αMnO_2 , but the jacobsite shows only incipient alteration.

In spite of the presence of two micas in the gneissic country rock, the metamorphism is believed to be of high grade, as evidenced by the assemblage of manganese metamorphic minerals. Probably the regional metamorphic rocks underwent two different phases of metamorphism.

The manganese content of the manganiferous rocks varies from 10.0 to 38.0%.

The magnetometric anomalies were very useful in establishing the form and dimensions of both the manganese ore and protore. The Mn-deposits of Itacima have very small reserves, consequently their resources have no economic interest.

INTRODUÇÃO

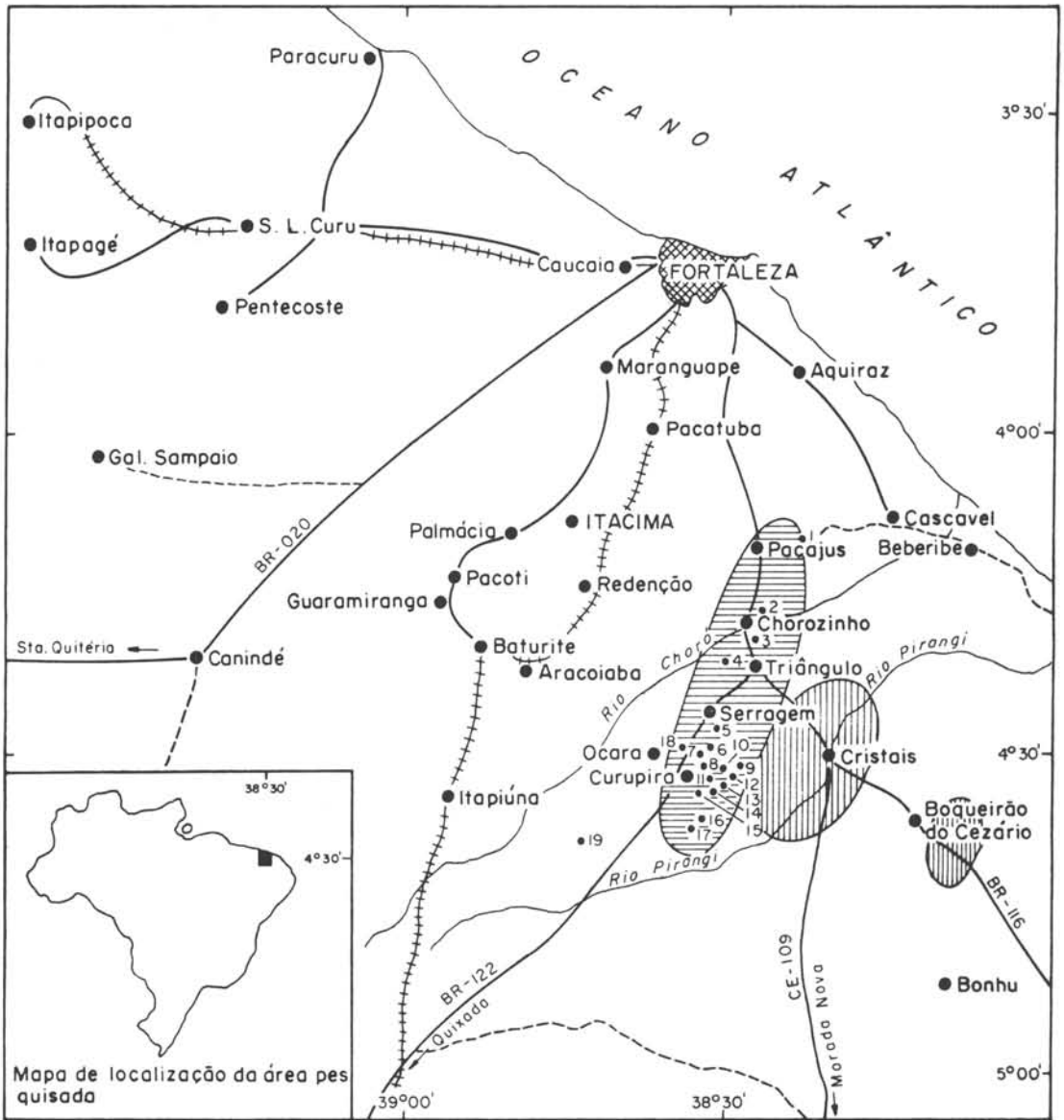
Os métodos de prospecção geofísica não têm sido comumente aplicados na exploração de depósitos de manganês, em consequência dos tipos de jazimentos em que os minérios de manganês ocorrem, bem como por causa da relação entre estes jazimentos e os processos que os originaram.

No Brasil, onde os principais depósitos de manganês resultaram da ação do intemperismo, por meio da laterização de protominérios silicáticos, sílico-carbonáticos ou carbonáticos, a prospecção por poços, galerias e sondagem tem demonstrado eficiência perfeitamente adequada aos propósitos para os quais se destina. Por esta razão, raramente se utiliza prospecção geofísica. A magnetometria aplica-

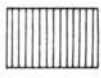




da aos depósitos de manganês não foge a esta norma, uma vez que depósitos de manganês portadores do mineral magnético jacobsite são raros. Apesar de pouco usada a prospecção magnetométrica já se mostrou útil na região do distrito manganífero de Urandi, na Bahia (Ribeiro Filho e Ellert, 1969), bem como na região de Itacima, no Ceará, onde ocorrem os depósitos de que trata o presente trabalho (Ribeiro Filho et. al., 1979).

LOCALIZAÇÃO

Os depósitos de manganês de Itacima estão localizados na Serra do Araticum, no distrito de Pacatuba, 60 km ao sul de Fortaleza, a noroeste do distrito manganífero de Aracoiaba-Pacatuba (Fig. 1).



LEGENDA

- | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  | Área de ocorrências de Pegmatito de Be, Li, Sn |  | Rodovia pavimentada |
|  | Área de ocorrências de Mn de alteração superficial |  | Estrada carroçável |
| • | Ocorrência de manganês |  | Estrada de ferro |
| •5 | Mn de Serragem | • | Sede de município |
| •7 | Mn de Lagoa do Riacho | 0 10 50
km | |

Minerais	MINERALIZAÇÃO	
	Minerais Metamórficos	Minerais Supérgenos
RODONITA		
ESPESSARTITA		
TEFROITA		
JACOBSITA		
HAUSMANNITA		
ALFA MnO ₂		
LITIOFORITA		

Tabela 1 — Paragênese dos minerais de manganês, Itacima, Ceará

GEOLOGIA REGIONAL

As rochas manganíferas da região de Itacima estão associadas à “faixa de dobramentos Jaguaribeano” (Brito Neves, 1975), encaixadas em rochas metamórficas dobradas que pertencem ao maciço de Maranguape.

Os depósitos lenticulares de manganês estão intercalados em gnaisses e migmatito-gnaisses do Precambriano indiviso. Gnaisses com duas micas são as rochas predominantemente associadas com as rochas manganíferas e/ou com os protominérios de manganês.

A topografia acidentada da Serra de Itacima contrasta com as áreas aplainadas que são comuns nesta parte do Ceará, onde podem ainda ser distinguidas as planícies aluvionares.

O PROTOMINÉRIO

Rochas sedimentares ricas em manganês e ferro deram origem, por metamorfismo, ao protominério óxido-silicático que é composto de espessartita, rodonita, tefroíta, jacobsita e hausmannita e que consiste de lentes intercaladas em gnaisses. Tanto a petrologia das rochas encaixantes, quanto a paragênese do protominério, mostram que as rochas da área foram submetidas a metamorfismo de alto grau, de fácies anfíbolito e granulito (Ribeiro Filho, 1981).

Minerais secundários de manganês resultaram da ação do intemperismo em protominério

óxido-silicático. Este protominério é de textura granoblástica e mostra cristais de espessartita e de rodonita parcialmente substituídos por óxidos de manganês, entre os quais predominam os do tipo αMnO_2 (Fotomicrogr. 1, 2 e 3).

A paragênese dos minerais de manganês está ilustrada na tabela 1, na qual são distinguidos os minerais metamórficos dos formados por processo supérgeno.

Litioforita ocorre sempre associada à espessartita, preenchendo suas fraturas ou formando faixas alongadas entre dois ou mais cristais de espessartita (Fotomicrogr. 4).

PROSPECÇÃO MAGNETOMÉTRICA

As medidas magnetométricas foram executadas com magnetômetro de precessão nuclear de fabricação nacional, marca PERGEO, modelo MpN-100, o qual mede o campo magnético total.

Foram estudadas duas áreas, denominadas de Itacima e Pingão-Bú, ambas localizadas próximas a Itacima. A inclinação magnética local é da ordem de 3°N.

As curvas isogâmicas traçadas em linhas cheias, nas figuras 2 e 3 representam valores abaixo de 27.000 gamas, background local, e correspondem a anomalias negativas.

Na área de Itacima, a anomalia negativa é suficientemente típica para delinear adequadamente a lente de rocha manganífera rica em jacobsita. A extensão deste corpo lenticular é da ordem de 80 metros, com direção NE-SW (Fig. 2).

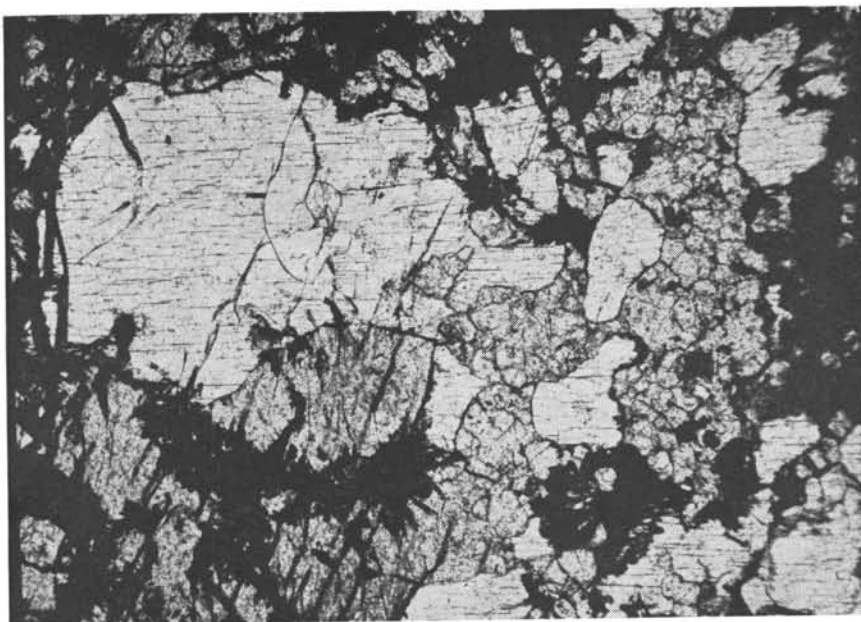
O perfil transversal A-B (Fig. 4), mostra uma anomalia típica de levantamento magnetométrico em baixa latitude, caracterizado por um baixo magnético sobre a lente. Utilizando-se o modelo do semi-plano de dipolos, o alto magnético mais acentuado do lado sudeste que o do lado noroeste (flancos de baixos magnéticos) sugere um forte mergulho do corpo para noroeste, conforme Sampaio e Silva (1976). Resultado análogo será obtido, se utilizado o modelo de prisma contido (Silva e Leão, 1977).

Na área de Pingão-Bú (Fig. 3) há três anomalias, sendo a do lado oeste a melhor definida. Nesta, sob o baixo magnético ilustrado no perfil C-D, ocorre uma lente de rocha manganífera com jacobsita, aproximadamente com 60 metros de extensão horizontal, direção N

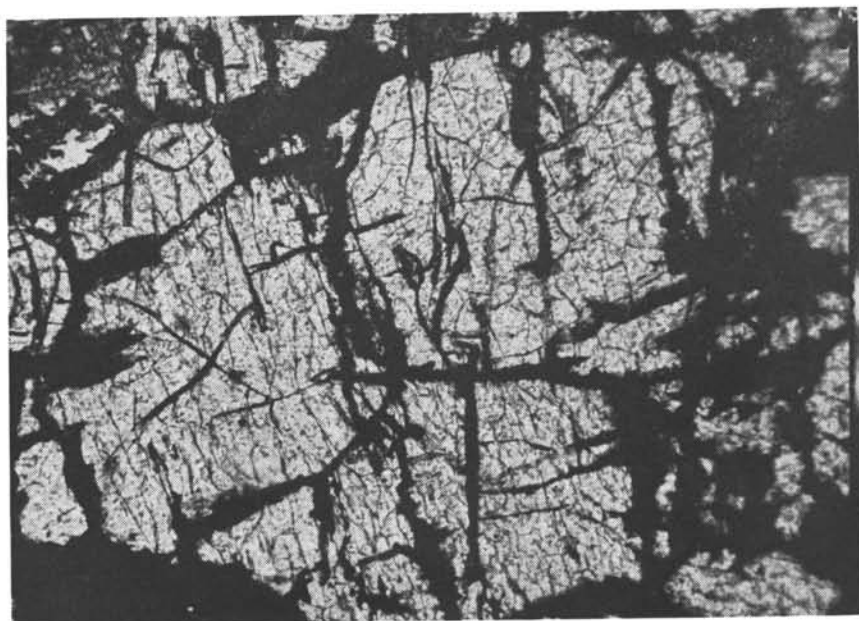
60°E e com forte mergulho para sudeste. A leste desta lente, o baixo magnético do lado norte do perfil E-F deve corresponder a pequenas lentes de rocha manganífera com jacobsita, com extensão da ordem de 30 metros, dispostas na direção N 70°E e mergulhando para noroes-

te. O mapa sugere que se trata de dois corpos lenticulares distintos.

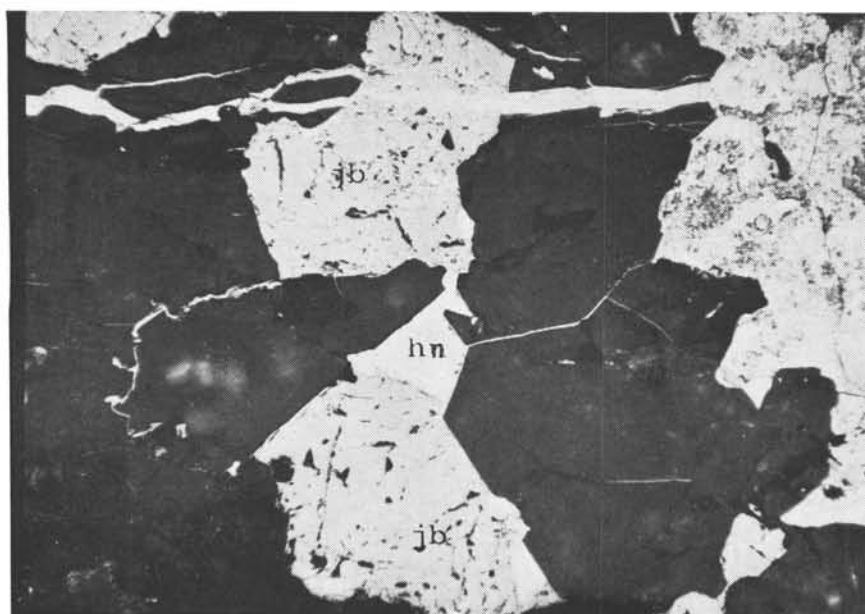
No lado sul do perfil E-F, o baixo magnético pode corresponder a uma pequena lente com direção N 70°E e mergulho suave para noroeste. (Figs. 2, 3 e 4).



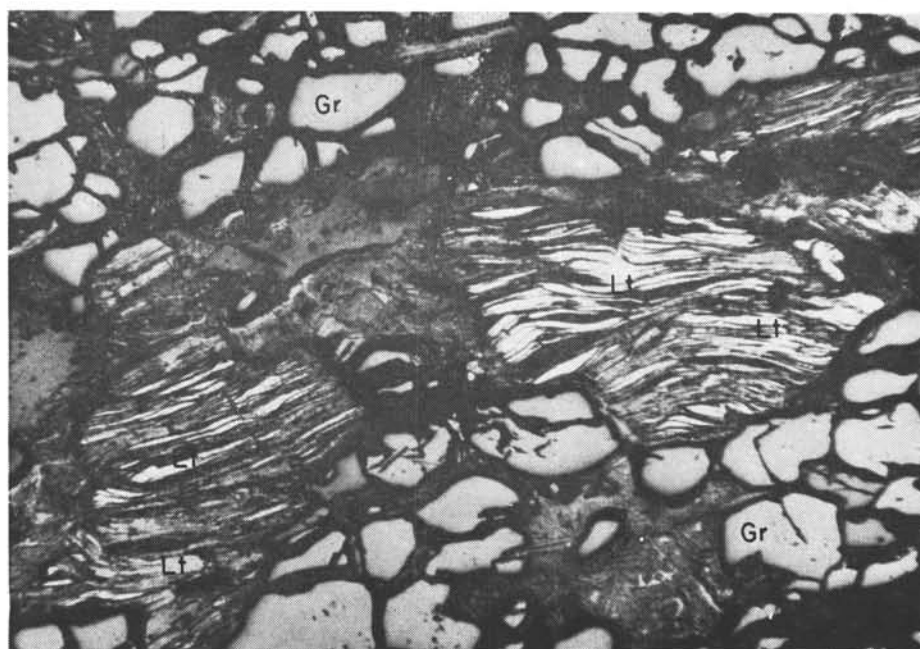
Fotomicrogr. 1 —
Cristais de
espessartita e de
rodonita parcialmente
alterados em αMnO_2 .
Textura granoblástica.
60x.



Fotomicrogr. 2 —
Rodonita
fraturada e
alterada em
 αMnO_2 . 13x.

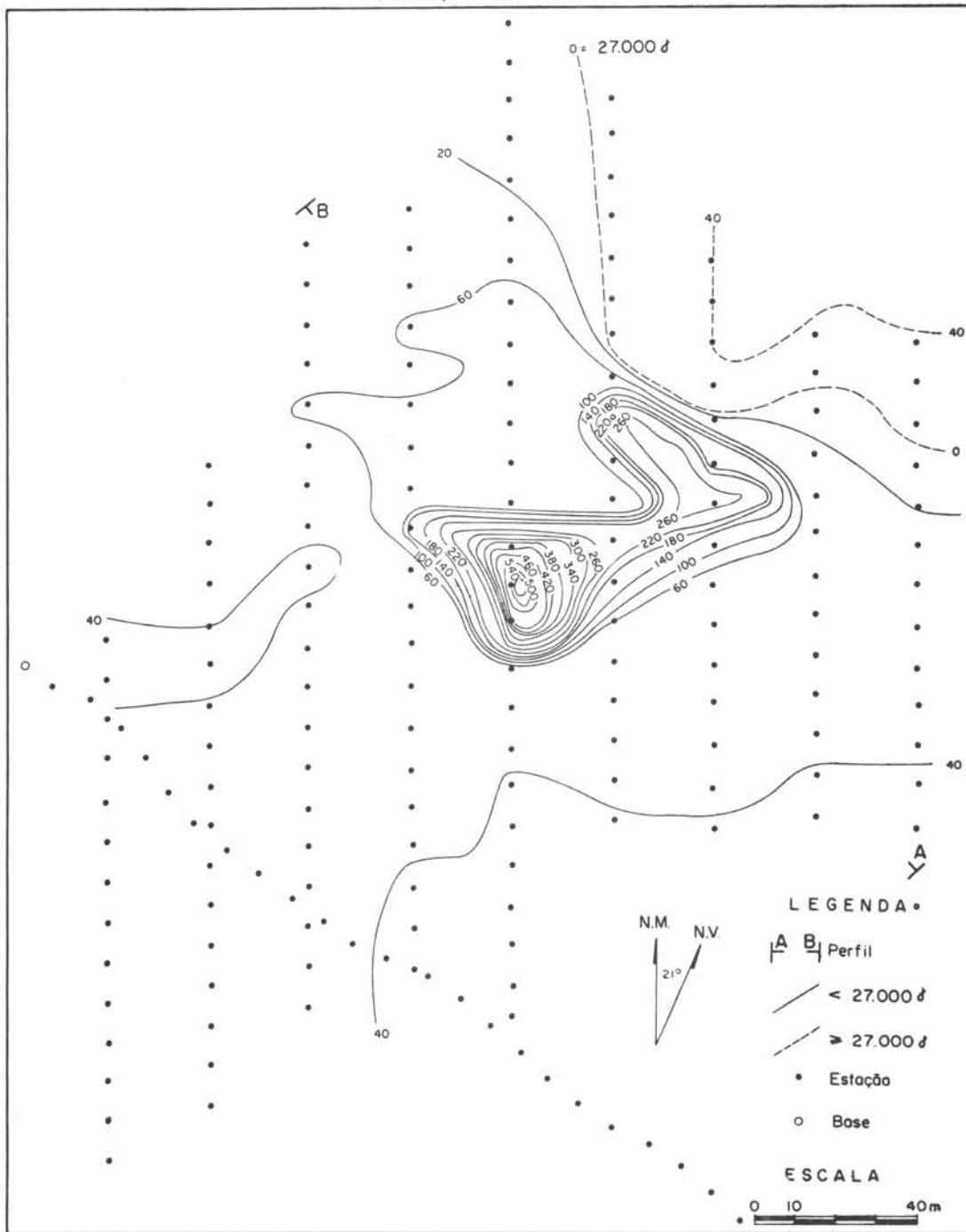


Fotomicrogr. 3 – Cristais de jacobsita e hausmannita em protominério silicático, com αMnO_2 venulando jacobsita. 70x. Jb = jacobsita; hn = hausmannita.

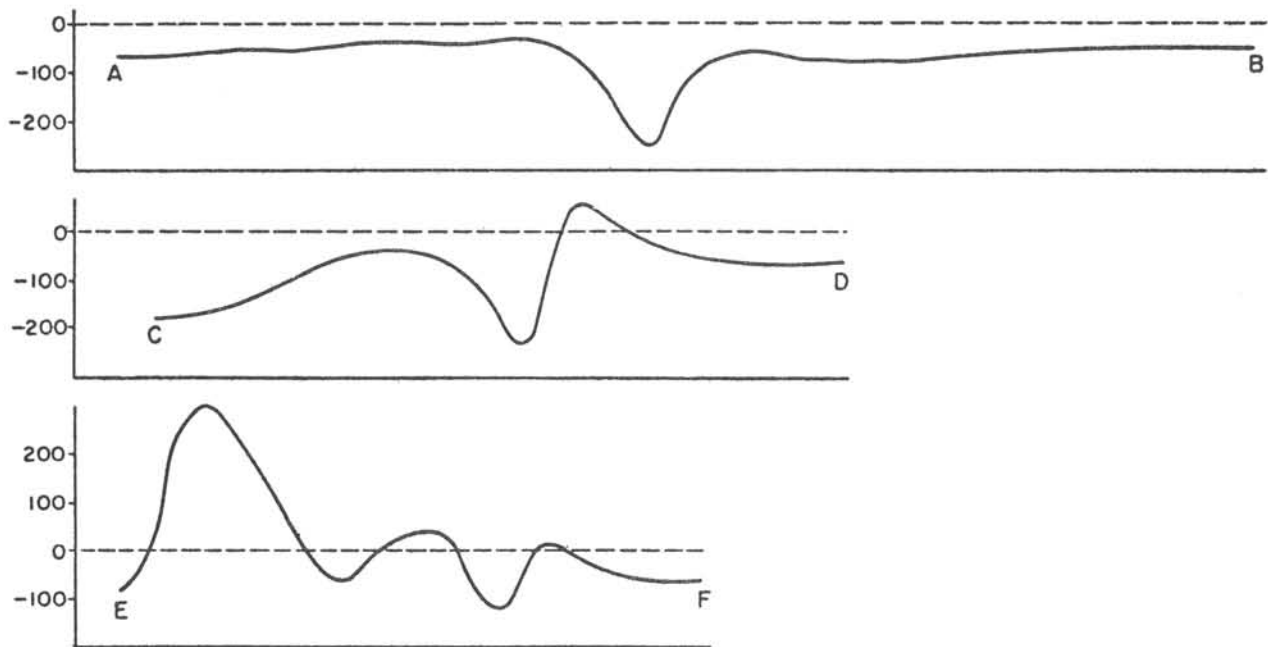
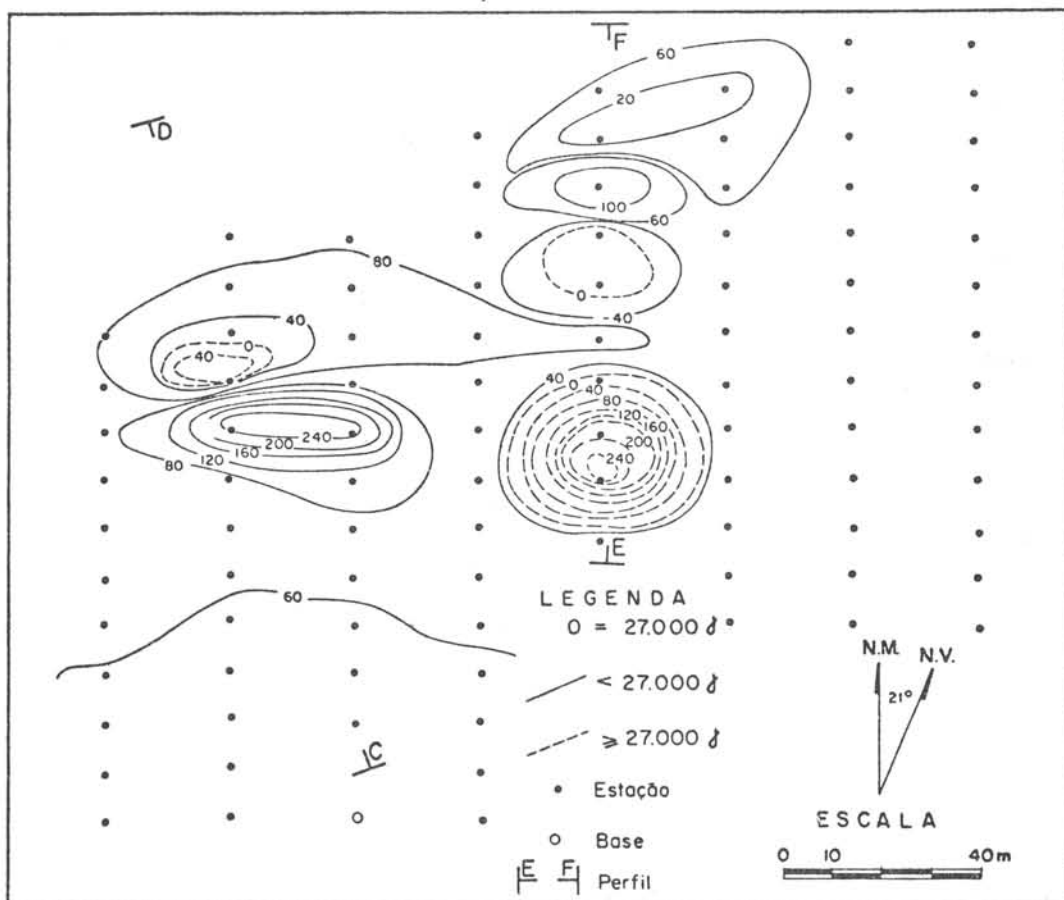


Fotomicrogr. 4 – Lioforita (Lt) entre cristais fraturados de espessartita (Gr). 56x.

MAPA DE CAMPO MAGNÉTICO TOTAL. CURVAS ISOGÂMICAS COM INTERVALOS DE 40 GAMA.
ITACIMA, CEARÁ - BRASIL.



Prospecção magnetométrica de depósitos óxido-silicáticos de manganês com jacobsita, no Ceará
 MAPA DE CAMPO MAGNÉTICO TOTAL. CURVAS ISOGÂMICAS COM INTERVALOS DE 40 GAMA.
 ITACIMA, CEARÁ - BRASIL.



AB, CD, EF - PERFÍS MAGNETOMÉTRICOS DE DEPÓSITOS LENTICULARES DE MANGANÊS DE ITACIMA, CEARÁ.

CONCLUSÕES

1. Apesar de se tratar de pequenos corpos lenticulares de protominério de manganês, o método magnético mostrou-se bem indicado e útil na investigação, posto que a presença de jacobsita como mineral primário de manganês provoca anomalias suficientemente fortes para serem detectadas.

2. O intemperismo e conseqüente formação de minerais secundários e supérgenos de manganês não mascarou a propriedade magné-

tica da jacobsita em sub-superfície.

3. Para o estudo mais completo e mais preciso da geometria dos corpos mineralizados com jacobsita há necessidade de dados sobre a susceptibilidade magnética da jacobsita, ainda não disponíveis na literatura.

4. Os pequenos depósitos de manganês de Itacima, formados pelo intemperismo de protominério óxido-silicático, não apresentam interesse econômico. As reservas totais de todos os depósitos não atingem 200.000 toneladas de minério.

BIBLIOGRAFIA

- BRITO NEVES, B.B. — 1975 — *Regionalização geotectônica do pré cambriano nordestino*. IG-USP — Tese de doutoramento. São Paulo.
- DAVINO, A. — 1968 — *Aplicação do método magnetométrico em jazidas de manganês da Bahia*. Eng^o Min. Met., 47 (278): 81-82. Rio de Janeiro.
- RIBEIRO FILHO, E. — 1966 — *Jacobsita de Licínio de Almeida, Bahia*. Bol. Soc. Bras. Geol., 15 (2): 43-48. São Paulo.
- RIBEIRO FILHO, E. — 1973 — *Jacobsites from the Urandi Manganese district, Bahia, Brazil*. Proc. Kiev Symp., 9 (Earth Sciences): 41-48. UNESCO.
- RIBEIRO FILHO, E. — 1981 — *Textures indicating the genesis of manganese ore in the area of Urandi, Bahia, Brazil*. Geology and Geochemistry of Manganese, V. II, Akadémiai Kiadó, Budapest: 113-122.
- RIBEIRO FILHO, E. e ELLERT, N. — 1969 — *Magnetometria relacionada a jazidas de manganês do sudeste da Bahia*. Min. Met., 49 (289): 11-13. Rio de Janeiro.
- RIBEIRO FILHO, E., LINS MARINHO, J.M. e SANTOS, D.C. — 1979 — *Jacobsita em protominério silicático de manganês no Ceará*. Resumos da 31^a Reunião Anual da S.P.B.C.: 465. São Paulo.
- SAMPAIO, E.S. e Silva, R.W.S. — 1976 — *Representação gráfica das anomalias magnéticas no hemisfério sul devidas a 4 grupos de modelos geológicos*. Salvador, Bahia. Inédito.
- SILVA, J.B.C. e LEÃO, J.W.D. — 1977 — *Perfis de campo magnético produzidos por falhas, diques e prismas em baixas latitudes*. Simpósio de Geologia do Nordeste, Campina Grande, Paraíba.