

ATAS DO IX SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE
Natal (RN) novembro de 1979

**PETROLOGIA E CADASTRAMENTO DAS OCORRÊNCIAS DE FE-TI NO
MUNICÍPIO DE PASSIRA-PE**

Adejardo Francisco da Silva Filho
Ignês de Pinho Guimarães

ABSTRACT

The results of a geologic mapping realized at the scale of 1:25.000, for graduating in geology, they will show in this communication.

The area mapped has 230 square kilometers and it is localized between the south latitudes of $7^{\circ}52'30''$ and $8^{\circ}42'45''$ and the west greenwiches of $35^{\circ}26'49''$ and $35^{\circ}33'30''$, at the districts of Passira and Limoeiro-PE.

At the area, are recognized migmatites, granites, biotite schists, hornblende-gneisses, quartz-diorites and amphibolites. The iron titanium ore are fitted, like xenoliths, inside the amphibolites. The amphibolites have orthorocks type, and they are derived predominantly of the quartz-diorite unit, where they may be individualized cartographically.

On the other side of the geological mapping, we did many thin sections and polished, chemical analyses of the ore bodies, and the results will be discriminated.

RESUMO

Nesta comunicação serão apresentados os resultados obtidos no mapeamento geológico em escala de 1:250.000, realizado através de trabalhos de graduação em geologia, abrangendo uma área de 230 km², compreendida pelas coordenadas $7^{\circ}52'30''$ e $8^{\circ}42'45''$ de latitude sul e $35^{\circ}26'49''$ e $35^{\circ}33'30''$ de longitude W greenwich em nos municípios de Passira e Limoeiro-PE.

Na área, são reconhecidos migmatitos, granitos, biotita-xistos, hornblenda gneisses, quartzo-diorito e anfibolitos. O minério de Fe-Ti acha-se encaixado na forma de xenólitos dentro destes anfibolitos, que têm caráter de ortorochas, sendo derivadas predominantemente de uma unidade quartzo-diorítica, dentro da qual podem ser individualizadas cartograficamente.

Além do mapeamento geológico foram efetuadas várias seções delgadas e polidas, análises químicas dos corpos mineralizados, cujos resultados serão discriminados.

1 - INTRODUÇÃO

A realização do presente trabalho foi estimulado pela ausência de um mapeamento em escala 1:25000, numa área de diversas ocorrências de minério ferro-titanado. Até o presente momento a referida região dispunha de estudos petrográficos realizados por Sial e Menor (1969) como também de um estudo geoquímico, mineralógico e geológico das ocorrências de Taó, Avencas, Bengalas e Caciabinhas realizado por Menor (1971).

Cadastramos as ocorrências Recreio, Sabão e Sipiá, das conhecidas bibliograficamente e que em linhas gerais ocorrem com características idênticas.

Destaca-se na porção central um corpo quartzo-diorítico, com características nitidamente intrusivos, bordado a este e a norte por migmatitos diversos e a W por gneisses e biotita-xistos. Ocorrem corpos graníticos isolados como o de Serra Bengala, Taó de Baixo, a SW de Tapera ou granitos intimamente associados aos migmatitos como em Sipiá, Tres Lagoas e Tamanduê.

2 - GEOLOGIA REGIONAL

Regionalmente o embasamento cristalino é representado pelas rochas precambrianas do Maciço PE-AL e do Sistema Dobrado Pajeú-Paraíba, ambas definidas tectonicamente por Brito Neves (1975).

O Maciço PE-AL engloba rochas desde Jequienses até brasileiras e se caracteriza por uma grande complexidade e diversidade petrográfica. Destacam-se migmatitos, granitos anfíbolitos, quartzitos, calcossilicáticas, e rochas do fácies granulito.

O Sistema Pajeú-Paraíba engloba rochas formadas no Ciclo brasileiro e dispostas sobre um substrato mais antigo. Ocorrem com frequência migmatitos, biotita-xistos, gneisses, mármore, granitos e ultrabásicos.

3 - METODOLOGIA

Utilizamos para atingirmos os objetivos deste trabalho, e fotointerpretação durante o mapeamento e posteriormente para estudos mineralógicos e petrográficos, o microscópio petrográfico, difratometria e fluorescência de raios-X, juntamente com estudos sobre a composição química do minério ferro-titanado.

4 - GEOLOGIA LOCAL

4.1 - Petrologia

Na área mapeada não observamos uma grande variação de litologias, ficando isto a cargo dos processos de feldspatização, e da atividade ígnea intensa.

O ultrametamorfismo, constatado em alguns afloramentos migmatíticos, assegura a pequena variação mineralógica das rochas, fato comprovado através de estudos petrográficos.

Destacam-se como principais unidades, migmatitos bem diferenciados, quartzo-diorito, granitos pórfiros, pegmatitos e lentes de anfíbolitos, que são as rochas matrizes do minério ferro-titanado.

4.1.1 - Migmatitos

São rochas bem posicionadas especialmente, quando em contato com o quartzo-diorito. O mesmo não ocorre na parte centro-norte da área, onde observa-se relações imprecisas entre os migmatitos e as áreas graníticas. Predominam os migmatitos bem diferenciados, com estruturas estromatítica, pitigmática, dobrada e nebulítica.

O leucossoma apresenta as estruturas op. cit. (Mehnert, 1971) e composto principalmente de granadas, quartzo, microclina e plagioclásio. A granulação é média e a textura mais comum nemato-granoblástica.

O melanossoma apresenta composição anfibolítica, coloração escura e compõe-se principalmente de hornblenda, biotita, plagioclásio e quartzo. Como acessórios observa-se epidoto, titanita, tremolita, zircão, apatita e opacos. A granulometria é fina e a textura grano-lepidoblástica.

4.1.2 - Granito

Os granitos mapeados ocupam aproximadamente 10% da área total. Em Sipiú, Tres Lagoas e Iemendú ocorrem intimamente associados aos migmatitos, sendo quase impossível a separação cartográfica destas unidades. Mesmo os corpos de fácil individualização (Serra Bengala e Taó de Baixo) ocorrem adjacentes à unidade migmatítica, com exceção de porção situada a SW de Tapera, onde eles situam-se no contato entre o quartzo-diorito e os metassedimentos. São rochas que apresentam pobre variação mineralógica.

Compõem-se principalmente de quartzo, microclina e plagioclásio. Acessoriamente ocorrem granada, hornblenda, epidoto, tremolita, biotita, zircão e opacos. Predominam uma granulometria fina e textura equigranular.

4.1.3 - Quartzo-Diorito

São rochas que ocupam metade da área e se posicionam em contato, como encaixante ou não, com todas as unidades mapeadas. Apresenta uma forma alongada segundo a direção norte-sul, dificilmente individualizada na porção centro-norte, o mesmo não ocorrendo no centro-sul. Nesta região o quartzo-diorito ocupa uma área morfologicamente arrasada, facilmente individualizada através de foto-interpretção.

A variação mineralógica é pequena, com absoluta predominância de oligoclásio-andesina (±80%), com teor em An, variável entre 45% e 28%, às vezes zonado, e quartzo com extinção ondulante. Como acessórios ocorrem biotitas bem orientadas, fluorita, epidoto, allenita, granada, apatita, opacos, titanita e microclina. A estrutura é em mosaico e predomina uma textura equigranular. A granulometria varia entre fina e média.

4.1.4 - Metassedimentos

Os metassedimentos ocupam uma estreita faixa com aproximadamente 2 km de largura e 9 km de comprimento, e este dos migmatitos de Vertente de Passira e do Quartzo-Diorito, com os quais entra em contato. O contato com os migmatitos é feito através de falha inversa do Rio Cotunguba. Através de dados de campo observa-se um contato discordante entre os metassedimentos e a unidade Quartzo-Diorítica.

A mineralogia também é pobre, despontando com principais constituintes Quartzo, Plagioclásio com teor em An variável entre 6% e 10%, hornblenda e biotita. O plagioclásio apresenta às vezes textura mirmequítica e o quartzo recristalizações alongadas. Observa-se em alguns casos ricristalização de biotita. Como acessórios ocorrem epidoto, fluorita, apatita, opacos, zircão e microclina. Predomina uma textura grano-lepidoblástica e granulometria fina. São rochas que às vezes apresentam intercalações leucocréticas, em nível mesoscópico.

4.1.5 - Anfibolitos

Os anfibolitos ocorrem predominantemente encaixados, sob forma de lentes, na unidade Quartzo-diorítica e mais raramente nos migmatitos. Em alguns locais observa-se verdadeiros enxames destas lentes, que em foto-aérea dão a idéia de extensos diques, como é o caso observado na parte sudeste da área (Avencas).

Mineralogicamente é constituída de anfibolios, plagioclásio, granada, quartzo, biotita, titanita e opacos.

Os anfibólitos são representados por hornblenda de cor verde predominante. Esporadicamente observa-se actinolita como produto de disferriificação da hornblenda.

O plagioclásio é do tipo albita e aumenta proporcionalmente com as granadas. Acessoriamente, ocorrem quartzo em massas informes com forte extinção ondulante, granada em cristais bem formados, titanita e óxidos de Fe-Ti.

Análises químicas realizadas, em anfibolitos de Avencas e Cacimbinha, mostram ausência de Al_2O_3 .

Isto evidencia uma origem orto-metamórfica para estes anfibolitos.

4.1.6 - Minério de Fe-Ti

Principais Ocorrências

NOME	LOCALIZAÇÃO
Taó	10,5 km a SSW de Limoeiro, 500m da margem SE da estrada.
Cacimbinha	4 km a SE da localidade de Bengalas, estando o local 1 km a NE da sede da Fazenda
Avencas	6 km a S do antroçamento para Bengalas, na estrada Limoeiro-Gravatá
Recreio	1,2 km a E de Candiais, 2 km a SW da entrada para a sede da fazenda
Sipué	300 km a sul da sede da fazenda

A percentagem de TiO_2 obtida por análises químicas no minério de Fe-Ti é relativamente alta, em torno de 22%, incompatíveis para o minério de ferro, já que as possibilidades de fundição em fornos industriais, tornam-se anti-econômico a partir de 8% de Ti.

O minério ocorre principalmente como xenólitos, de comprimentos variando de poucos mm até 10m, no anfibolitos, conforme se pode concluir pela trincheira aberta na fazenda Recreio e, antigos trabalhos de garimpegem na ocorrência da fazenda Cacimbinha.

Inclusões de hornblenda na massa do minério, foram observadas em análise minerográfica, revelando a associação da mineralização epigeneticamente à matriz anfibolítica.

Em análises minerográficas realizadas, observou-se textura de emulsão de ilmenita na hematita, que apresenta-se ligeiramente deformada, conforme resultados de difração por raio-X. Goetita presente-se como alteração dos minérios de Fe-Ti, mais notadamente nos bordos e fraturas da hematita. Material quartzoso impregnado de óxido de ferro, apresenta-se preenchendo as fraturas do minério, indicando fenômeno epigenético de caráter móvel.

Resultados obtidos por fluorescência em raio-X e análises químicas, revelam claramente a paragénesis Fe-Ti-V com pouca ou nenhuma participação de Si e P, características das jazidas clássicas de Fe-Ti, originadas a partir da segregação de rochas básicas e ultrabásicas.

Nas ocorrências observadas, o minério em afloramento, ocorre em pequenos blocos irregulares, variando de poucos mm até aproximadamente 15cm de diâmetro. Incluídos nestes eluviões, encontram-se pequenos blocos da matriz anfibolítica.

5 - CONCLUSÕES

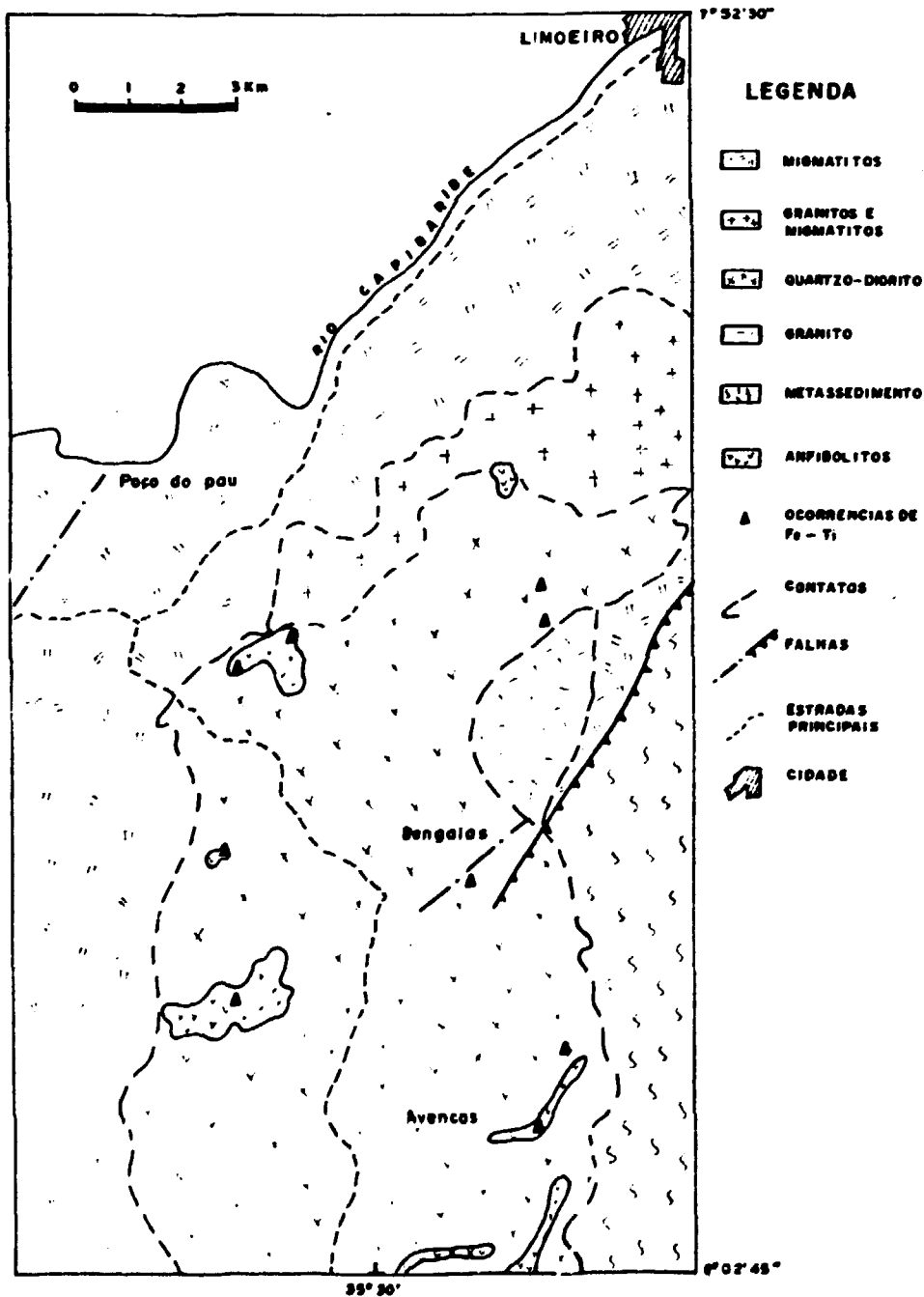
As paragênese mineral, indicam que as rochas foram metamorfisadas no fácies anfíbolito. A intrusão de quartzo-diorito no centro da área, é o encaixante das lentes de anfíbolito que são as rochas matrizes do minério de Fe-Ti.

A topografia pouco acentuada e, a forma e comprimento dos depósitos do minério, torna anti-econômica a sua exploração.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F.F.M - 1967 - Origem e Evolução da Plataforma Brasileira. DNPM DGM, Vol. 241. Rio de Janeiro.
- BATHERAN, A.M. - 1957 - Yacimientos Minerales de Rendimiento Economico. Omega, Barcelona, 975 pp.
- KERR, P.F - 1977 - Optical Mineralogy. Mc Graw Hill. New York, 4ª ed.
- MEHNERT, K.R - 1971 - Migmatites and the origin of Granitic Rocks. Elsevier. Amsterdam 2ª ed.
- MENOR, E.A. - 1971 - Comportamento Minerográfico e Geológico das Ocorrências de Fe-Ti de Limoeiro e Floresta-PE. Relatório para o CNPq (inédito). Rio de Janeiro.
- NEVES, D.B.B. - 1975 - Regionalização Geotectônica do Precambriano Nordeste. Tese de Doutorado, IGUSP, São Paulo.
- RAGUIN, E. - 1970 - Pétrographie des Roches Plutoniques dans leur Cadre Géologique. Masson & Cie. Paris.
- RAMOS, J.L. - Geologia e Geotécnica dos Municípios de Chã de Alegria e Glória de Goitê. Relatório de Graduação, EGUFPE, Recife.
- SIAL, A.N. e MENOR, E.A. - 1969 - Petrologia do Eulísito de Passira. 23º Congresso Brasileiro de Geol/Resumo das Comunicações, Salvador. p. 53.
- SILVA, J.E.M - 1970 - Geologia e Geotécnica da Região Sul de Vitória de Sto. Antônio. Relatório de Graduação, EGUFPE, Recife.
- SPRY, A. - 1979 - Metamorphic Textures, Pergamon Press. New York, 4ª ed.
- STANTON, R.L. - 1972 - Ore Petrology Mc Graw Hill, New York.
- WILLIAMS, H., TURNER, J.F e GILBERT, C.M - 1970 - Petrografia. Polígono, São Paulo.

ESBOÇO GEOLÓGICO DA REGIÃO A SW DE LIMOEIRO



RESULTADOS DE DIFRATOMETRIA POR RAIOS-X

LOCAL - TAÓ

I	d	Il	H
6	2,86		
100	2,73	X	
30	2,69		X
45	2,53	X	X
5	2,33		
26	2,23	X	
8	2,09		
30	1,86	X	
6	1,84		X
58	1,72	X	
15	1,63	X	
8	1,60		X
26	1,50	X	
7	1,48		X
18	1,46		X
6	1,37	X	X

Il - Ilmenita
H - Hematita

LOCAL - CACIMBINHA

I	d	H	Il	Labradorita
16	7,2			X
5	6,05			X
8	4,74			X
20	3,68			
100	3,16			X
8	2,95			X
40	2,75		X	
62	2,68	X		
22	2,52		X	
54	2,51	X		
6	2,23		X	
14	2,20	X		
16	2,17	X		
8	1,15		X	
16	1,831	X		
16	1,721		X	
24	1,686	X		

H - Hematita
Il - Ilmenita

LOCAL - VARANE

d	I	Il	H
2,74	100	X	
2,69	87		X
2,54	42	X	
2,51	70		X
2,44	18		
2,23	20	X	
2,20	19		X
1,86	18	X	
1,83	26		X
1,721	53	X	
1,695	34		X
1,689	30		X
1,63	14	X	
1,59	6		X
1,50	13	X	
1,48	20		X
1,46	33		X
1,16	5		

Il - Ilmenita
H - Hematita

LOCAL - BENGALAS

d	I	Il	H	Labradorita
7,14	23			X
6,19	23			X
4,75	12			X
3,75	17			
3,72	12			
3,58	14			
2,78	100	X		
2,71	44			
2,53	32	X	X	
2,44	6			
2,34	4			
2,24	12	X		
2,21	10			
1,87	13	X		
1,84	10	X		
1,73	25	X		

Il - Ilmenita
H - Hematita

RESULTADO DAS ANÁLISES QUÍMICAS DAS
ROCHAS MATRIZES ORTO-ANFIBOLÍTICAS
DAS MINERALIZAÇÕES FERRO-TITANADAS.

Amostra	T	T	C	C	A	A
SiO ₂	48,2	32,9	45,1	41,6	44,1	42,7
Fe ₂ O ₃	0,7	41,5	5,8	6,9	9,0	7,5
FeO	16,9	8,3	11,7	9,4	10,8	11,4
TiO ₂	0,72	0,71	4,6	9,2	1,0	15,6
S	0,3	0,12	0,014	0,012	0,018	0,02
V ₂ O ₅	0,092	0,008	0,121	0,114	0,116	0,176
Cr ₂ O ₃	0,102	0,066	0,007	0,117	0,016	0,006
Pb	0,003	0,002	0,006	0,006	0,005	0,005
Cu	0,030	0,032	0,014	0,022	0,010	0,009
MnO	0,32	0,19	0,148	0,174	0,19	0,06
MgO	16,6	8,6	4,0	5,9	12,5	13,2
P ₂ O ₅	0,025	0,04	0,06	0,08	0,075	0,04

Análises realizadas na SUDENE

T - Fazenda Taó
C - Fazenda Cacimbinha
A - Fazenda Avencas

ANÁLISES QUÍMICAS DO MINÉRIO DE FE-TI

AMOSTRA	T	R	S	C
Sílica (em SiO ₂)	0,23%	1,17%	0,58	0,23%
Ferro (em FeO)	25,58%	14,22	19,98	22,41
Ferro (em Fe ₂ O ₃)	47,12	60,98	57,22	59,39
Titânio (em TiO ₂)	24,80	21,60	21,22	16,40
Manganês (em MnO ₂)	0,85	0,79	0,54	0,63
Cromo (em Cr ₂ O ₃)	0,06	0,04	0,06	0,04
Vanádio (em V ₂ O ₅)	0,53	0,80	0,53	0,80

T - Taó
C - Cacimbinhas
S - Sipiá
R - Recreio

Análises realizadas por Edmundo Moreira.