

# MONAZITA ALUVIONAR DE ENCRUZILHADA DO SUL, RIO GRANDE DO SUL

EVARISTO RIBEIRO FILHO\*

## Introdução

A região de Encruzilhada do Sul, alvo de muitos estudos geológicos entre os quais os trabalhos de D. Guimarães<sup>7</sup>, F. Targa<sup>10</sup>, O. Barbosa<sup>2</sup>, P. F. Carvalho<sup>3</sup>, R. Ribeiro Franco<sup>12</sup>, e V. Leinz<sup>9</sup>, não havia ainda sido pesquisada quanto à ocorrência de monazita. Embora Simch<sup>15</sup>, Soubotian<sup>11</sup> e Caetano Ferraz<sup>8</sup> citem a existência de monazita naquela região, não se detiveram em pormenores na descrição deste mineral.

Considerando que esta é uma das áreas do território brasileiro que deverá ser pesquisada para estanho, de acordo com o programa do Plano Meste Decenal, cremos oportuno relatar o que foi obtido pelo estudo de algumas das aluviões da região.

Logo no início das atividades de campo, pudemos perceber ocorrências de monazita aluvionar, razão pela qual o nosso reconhecimento se ateve mais às aluviões das sangas e dos arroios e do principal curso d'água que drena a região, rio Camaquã, bem como às zonas de garimpo. Nestas, os garimpeiros utilizando uma calha de madeira (dala), lavam o cascalho para obter o concentrado de cassiterita, o qual, após reconcentração pelo processo ali chamado "abanar" produz como rejeito uma areia radioativa de granulação média.

No correr da viagem foram testados granitos, xistos e quartzitos pré-cambrianos, arenito Camaquã, sendo que os veios mineralizados de Sanga Negra, Cêro d'Árvore e Campinas, foram estudados mais detidamente.

## Geologia Regional

Na região estudada há rochas do Pré-Cambriano, sedimentos do Paleozóico e da sequência gonduânica.

Do Pré-Cambriano inferior existem gnaisses migmatizados, granitos e anfibolitos da Formação Cambai. Ao Pré-Cambriano superior (Grupo Porongos) são agrupados os filitos, xistos, quartzitos, mármore e intrusões graníticas mineralizadas.

São conhecidas duas províncias mineralizadas, distantes 30 km uma da outra e separadas por sedimentos da Formação Camaquã. A primeira, situada em Cêro d'Árvore, Sanga Ne-

copirita e pirita, que estão encaixados em rochas graníticas. A segunda, na região de Cêro Branco, Campinas e arredores do rio Camaquã, se caracteriza por veios de quartzo com cassiterita e veios pegmatito-quartzosos com cassiterita, tendo como rocha encai-

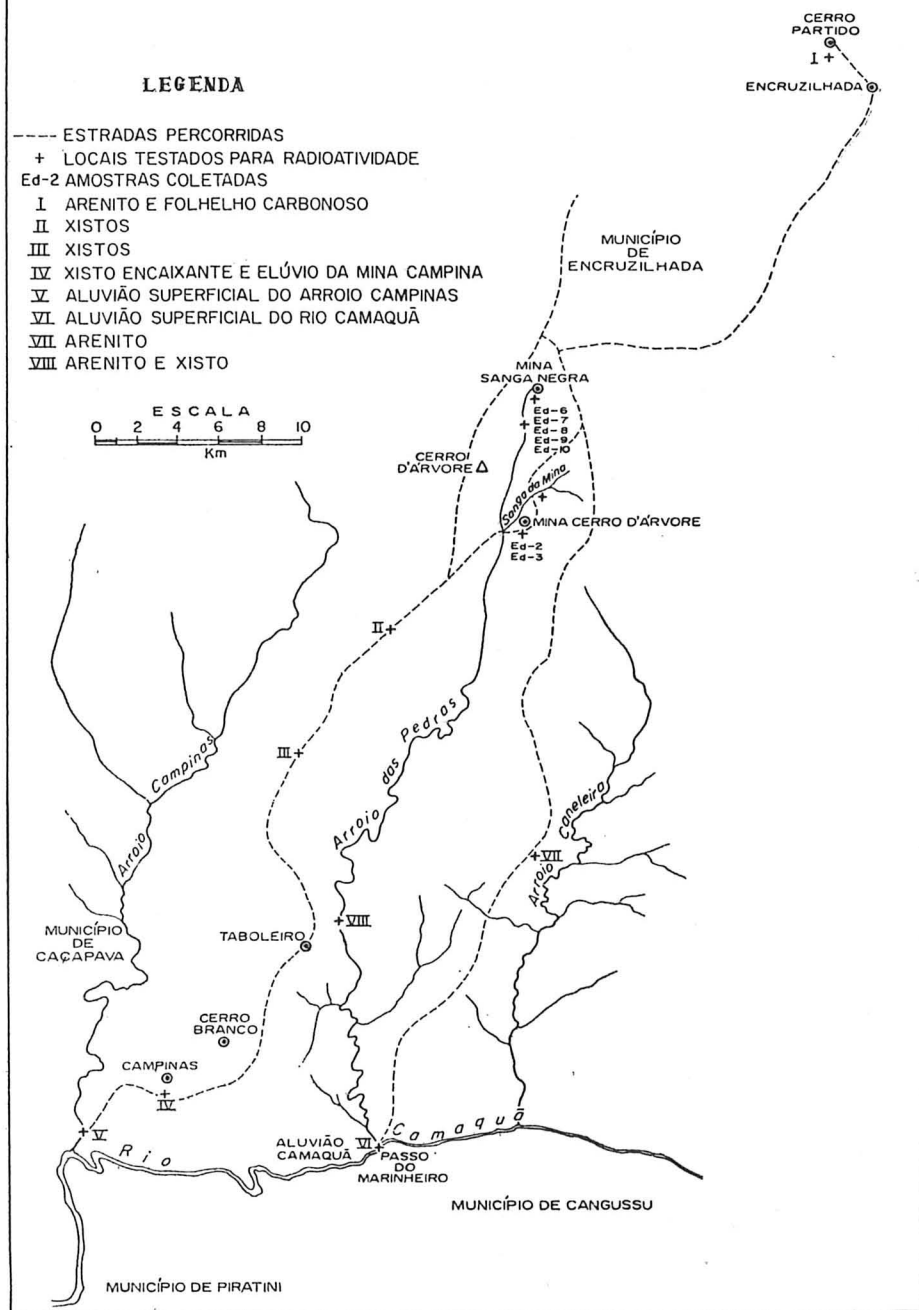
gra e arredores, se caracteriza por veios de quartzo com volframita, calcante tanto granitos como xistos. (Leinz<sup>9</sup>).

No Passo dos Vargas, 15 km da estrada Encruzilhada-Pinheiros, ocorrem diques de quartzo pórfiro.

A Formação Camaquã pertencem os arenitos vermelhos e arenitos arciosianos que afloram na região.

Na zona mineralizada formaram-se depósitos eluviais e aluviais, com cassiterita ou volframita, que desde há muito tempo vem sendo explorados de modo rudimentar, por garimpeiros da região.

MAPA DE SITUAÇÃO  
COM OS LOCAIS DAS AMOSTRAS E AFLORAMENTOS TESTADOS



\* Professor Assistente do Departamento de Geologia e Paleontologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.

TABELA 1

Amostra	Tamanhos dos grãos em mm	% em peso	% ThO <sub>2</sub>
Ed-2	+2	30,22	0,0220z
	0,840-2,000	30,22	0,0395z
	0,590-0,840	12,08	0,0135
	0,420-0,590	11,63	0,0384
	0,297-0,420	6,19	0,0395
	0,210-0,297	4,23	0,0395
	0,177-0,210	1,66	0,0406
	0,149-0,177	0,75	0,0552
	0,125-0,149	0,90	0,0497
	0,105-0,125	0,18	0,0813
	-0,105	1,87	0,0723
Ed-8	+2	55,50	
	0,840-2,000	22,93	
	0,590-0,840	6,44	0,0090
	0,420-0,590	6,14	0,0220
	0,297-0,420	2,38	0,0271
	0,210-0,297	2,38	0,0327
	0,177-0,210	0,95	0,0429
	0,149-0,177	0,67	0,0305
	0,125-0,149	0,73	0,0474
	0,105-0,125	0,21	0,0542
	-0,105	2,67	0,0508

Percentagem granulométricas e equivalente de óxido de tório (ThO<sub>2</sub>).

Ed-2 — Cascalho aluvial de Cêro d'Árvore

Ed-8 — Cascalho aluvial de Sanga Negra.

\* Material moído a 65 meshes.

### Método de Pesquisa

A radioatividade no campo foi detectada com contador de cintilações de mão tipo La-Roe. Nos lugares em que se manifestou anomalia radioativa, foram coletadas amostras para posterior análise de laboratório.

O cascalho aluvionar de Sanga Negra e Cêro d'Árvore após análise radiométrica em "Scaler" e cálculo para a determinação do teor de ThO<sub>2</sub>, foi peneirado em peneira automática tipo Ro-Tap para que se estabelecesse a relação entre a percentagem de monazita e a distribuição granulométrica. As amostras com frações mais radioativas, foram selecionadas para a separação dos minerais pesados, cálculo da percentagem de ThO<sub>2</sub>. Deção percentual entre minerais pesados e monazita.

Algumas das amostras foram submetidas à análise química para cálculo da percentagem de ThO<sub>2</sub>. De uma amostra média do rejeito obtido na concentração de cassiterita e volframita de Sanga Negra, separou-se monazita para análise espectrográfica e para análise do teor de óxido de tório (ThO<sub>2</sub>).

### Resultados das Pesquisas

A radioatividade no campo, medida com contador de cintilações de mão demonstrou o seguinte:

1 — Em Sanga Negra, em veios já explorados para volframita e num monte de material deles retirado, a radioatividade variou de 1 a 1,6 vezes o "back-ground"; às margens das

sangas variou de 1,2 a 1,6 e no leito das sangas de 2,5 a 7,5 vezes o "back-ground".

2 — Na mina de Cêro d'Árvore, no material aluvial às margens da Sanga da Mina, a radioatividade variou de 1,2 a 1,7 vezes o "back-ground".

3 — Em Cêro Partido, num córrego à direita da entrada da fazenda do Sr. Gaspar Carvalho, à NW de Encruzilhada, há um folhelho carbonoso com radioatividade variável de 10 a 15 vezes o "back-ground".

Em laboratório, a análise radiométrica em "Scaler" revelou o seguinte:

1 — A mais alta radioatividade, igual a 18,3 vezes o "back-ground", registrou-se na amostra do rejeito obtido na concentração de cassiterita em Sanga Negra, na qual há 2,0% de ThO<sub>2</sub>, e 32,9% de monazita.

TABELA 2 — Percentagens de minerais pesados em relação a distribuição granulométrica e percentagens de monazita no pesado e em relação a amostra original do cascalho aluvial de Cêro d'Árvore.

Amostra	Diâmetro dos grãos em mm	Minerais Pesados	PERCENTAGENS	
			% Monazita no Pesado	% Monazita em relação amostra total
Ed-2	0,420-0,590	1,09	13,0	0,0164
	0,297-0,420	0,94	4,0	0,0020
	0,210-0,297	1,89	15,0	0,0088
	0,177-0,210	1,19	5,2	0,0010
	0,149-0,177	3,10	2,1	0,0004
	0,125-0,149	1,67	7,0	0,0010
	0,105-0,125	14,60	3,5	0,0009
Total				0,0043

2 — O rejeito do concentrado de cassiterita de Cêro d'Árvore apresentou radioatividade 15,4 vezes maior que o "back-ground" e contém 1,3% de ThO<sub>2</sub>, e 21,3% de monazita.

3 — O espectrograma de raios-X da monazita de Sanga Negra atestou a presença de tório, urânio, cério, lantânio, neodímio e ítrio (Espectrograma em Espectrógrafo de Raios-X tipo Norelco, da C. N. E. N.).

4 — O teor de ThO<sub>2</sub> na monazita de Sanga Negra é de 6%.

5 — O cascalho aluvionar de Cêro d'Árvore, retirado no local em que os garimpeiros exploram cassiterita, estudado mais pormenorizadamente apresentou os dados conforme estão nas tabelas 2 e 3.

Para a determinação da distribuição granulométrica o cascalho original foi peneirado numa série de peneiras de 10, 20, 30, 40, 50, 70, 80, 100, 120 e 140 meshes.

Os dados obtidos estão representados na tabela 1 que acompanha o trabalho.

Percentagens granulométricas e equivalente de óxido de tório (ThO<sub>2</sub>). Ed-2 — Cascalho aluvial de Cêro d'Árvore.

Ed-8 — Cascalho aluvial de Sanga Negra.

\* Material moído a 65 meshes.

Os minerais pesados mais frequentes nesta amostra são monazita magnetita, ilmenita, zirconita, turmalina, cassiterita e biotita. O estudo dos minerais pesados no cascalho aluvial de Sanga Negra mostrou muita semelhança na sua constituição mineralógica com a amostra descrita acima.

### Conclusões

1 — A gênese deste depósito aluvionar com cassiterita, volframita e monazita, deve-se à desagregação e transporte de material das rochas graníticas que ocupam grande área na região, e do granito mineralizado da



TABELA 3\* Resultados da análise química das amostras mais radioativas, coletadas em Cêro d'Árvore e Sanga Negra — Rio Grande do Sul.

DISCRIMIANÇÃO		PERCENTAGENS EM PESO			
Amostra	Observação	Oxido totais de terras raras + ThO <sub>2</sub>	Monazita Calculada	ThO <sub>2</sub> calculado	ThO <sub>2</sub> dosado
Ed-3	"Abanado" de Cassiterita de Cêro d'Árvore	15,1	21,3	1,3	1,3
Ed-9	"Abanado" de Volframita de Sanga Negra	22,1	31,2	1,9	1,7
Ed-10	"Abanado" de Cassiterita de Sanga Negra	23,3	32,9	2,0	1,86
Ed-11	Monazita de Sanga Negra	70,7	100	6,0	6,0

\* Análises por Oswaldo Erichsen de Oliveira, do Laboratório do D.N.P.M. — Rio de Janeiro.

zona estanífera, onde a magnetita, ilmenita, zirconita biotita e monazita constituiriam minerais acessórios.

2 — O material desagregado e transportado, contendo desde matações até areia fina, é mal selecionado.

3 — O rejeito obtido na concentração de cassiterita em Cêro d'Árvore possui 1,3% de ThO<sub>2</sub> e 21,3% de monazita.

4 — O rejeito obtido na concentração de cassiterita e volframita em Sanga Negra contém respectivamente 2,0% e 1,9 de ThO<sub>2</sub> e 32,9%, 31,2% 31,2% de monazita.

5 — O cascalho aluvial de Sanga Negra de radioatividade baixa, (1,13 vezes o "back ground") possui a máxima percentagem de equivalente de óxido de tório (ThO<sub>2</sub>) na fração cujo diâmetro dos grãos varia de ..... 0,105—0,125 mm, (ThO<sub>2</sub> = 0,0542).

6 — O cascalho aluvial de Cêro d'Árvore, também de radioatividade baixa (1,19 vezes o back ground) alcança a máxima percentagem de ThO<sub>2</sub> na fração cujo diâmetro dos grãos está entre 0,105—0,125 mm. (ThO<sub>2</sub> = 0,0813).

7 — A baixa percentagem de monazita nos depósitos examinados, não permite uma exploração econômica. Esta exploração somente seria possível se a monazita viesse a ser obtida como subproduto da mineração de cassiterita. Exploração deste tipo tem sido feita na Indonésia e outras regiões da Ásia (Nininger; Heinrich).

#### BIBLIOGRAFIA

- Alvim, P.A. (1939) — Algumas minas do Rio Grande do Sul. Min. e Met. 4, (19): 7-14.
- Barbosa, O. (1939) — Jazidas e minérios metálicos no Rio Grande do Sul. Min. e Met., 4, (22): 194-195.
- Carvalho, P.F. (1932) — Reconhecimento geológico no Estado do Rio Grande do Sul. Bol. 66 do S.G.M.B.
- Catriu, L. (1955) — Novas jazidas de monazita no Nordeste do Brasil. Eng. Min. Met., 21, (124): 187.

Ferraz, L.C. (1929) — Compêndio dos minerais do Brasil, Rio de Janeiro.

Goñi J. C. Goso, H. e Issler, R. S. (1962) — Estratigrafia e Geologia Econômica do Pré-Cambriano e Eopaleozóico Uruguaio e Sul Rio-grandense. XVI Congresso da S.B.G. Avulso n. 3. Pôrto Alegre.

Guimarães, D. (1926) — Volframita e Cassiterita no Município de Encruzilhada. Bol. 21 do S.G.M.B.

Heinrich, E. Wm. (1958) — Mineralogy and Geology of Radioactive Raw Materials. McGraw-Hill Book Company Inc., N. Y. 654 pp.

Leinz, V. e Pinagel, H. (1945) — Estanho e Tungstênio no Rio Grande do Sul. Bol. 70 do D.N.P.M.;

Leonardos, O. H. (1955) — Monazita no Brasil. Eng. Min. Met., 22, (127): 25-28.

Nininger, R.D. (1956) — Minerals for Atomic Energy. 2.<sup>a</sup> ed. D. Van Nostrand Company Inc. N. Y.

Ribeiro Franco, R. (1944) — A Faixa Estanífera do Rio Grande do Sul. Tese de doutoramento apresentado à F.F.C.L. da U.S.P.

Ribeiro Filho, E. (1958) — Nota sobre um Depósito Aluvionar Radioativo da Baía do Paraíba em Tremembé, São Paulo. Eng. Min. Met., 27, (160): 199-200.

Soubotian, G. (1943) — Considerações Sobre o Problema da Exploração dos Aluviões Estaníferos das Margens do Rio Camaquã etc. Separata da Revista "Indústria e Técnica" n.º 4, ano 5, Rio de Janeiro.

Simch, F.R. (1923) — Noções Elementares de Mineralogia e Geologia. Livraria Glob. Pôrto Alegre.

Targa, F. (1924) — Minas e Minérios do Rio Grande do Sul. Revista Esc. Pol. Pôrto Ale-

#### SKF USA NÓVO CONTRÔLE INDUTIVO

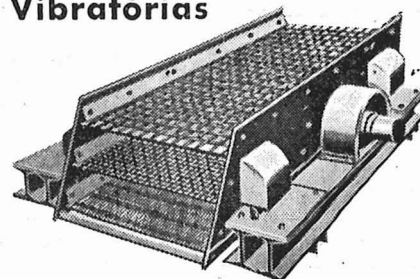
Segundo a SKF da Suécia, na sua fábrica de Hofors, há cerca de um ano que se usa um novo equipamento para controle indutivo, não destrutivo, de inspeção automática na linha de produção de vergas de aço, a quente. Os defeitos na superfície são detectados, localizados e medidos mais rapidamente do que nos métodos já conhecidos.

Uma unidade eletrônica composta de programador e impressores registra quaisquer irregularidades na superfície da verga. Esta, rola entre duas bobinas equilibradas eletronicamente e colocadas entre o último estágio e o bobinado. Logo que o defeito é detectado, as variações das correntes circulantes provocam o desequilíbrio, ao mesmo tempo que o tamanho e a posição do defeito ficam registrados, no impressor.

Este equipamento foi fornecido pela empresa AB Metotest, de Skultuna, subsidiária da Svenska Metallverken, os maiores produtores de metais não-ferrosos. (SIP)

## TELAS METÁLICAS vibroTex

Para Peneiras Vibratórias

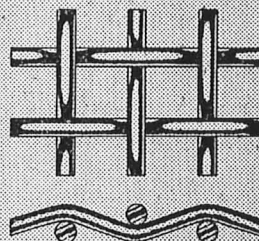


com acabamento em gancho



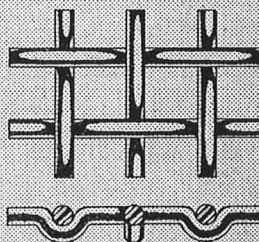
#### TELAS VIBRO

com arames de aço mola de alta resistência.



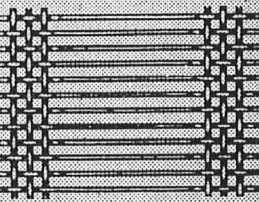
#### TELAS DOVEX

com arames de aço TENAZ de alta resistência.



#### TELAS HARPA

maior área aberta, com mínima perda de resistência.



Solicitem catálogos

**VIBROTEX**  
TELAS METÁLICAS LTDA.

Rua Catumbi, 720 - 93-6206 - 93-6399 - 93-7636  
Telegr. PICAPAU - Cx. Postal 8678 - São Paulo  
Em Belo Horizonte: ORVIL - Rua da Bahia, 905  
14.º - conj 1.402 - Fone: 4-7588