

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

LEVANTAMENTO GEOLÓGICO PRELIMINAR DA ÁREA  
DOS ARREDORES DE MILHÃ, MUNICÍPIO DE SO-  
LONÓPOLE, CEARÁ E CONSIDERAÇÕES SOBRE  
SUA MINERALIZAÇÃO SCHEELITÍFERA

PROJETO TUNGSTÊNIO/MOLIBDÊNIO


CONVÊNIO DNPM/CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

AGÊNCIA RECIFE

1971

PHL  
007708  
2006

	SUREMI
GERA	SEDUTE
	J. 96
	ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º	167 - S
N.º de Volumes:	1 V: -
OSTENSIVO	

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

AGÊNCIA RECIFE

PROJETO TUNGSTÊNIO/MOLIBDÊNIO

LEVANTAMENTO GEOLÓGICO PRELIMINAR DA ÁREA DOS  
ARREDORES DE MILHã, MUNICÍPIO DE SOLONÓPOLE ,  
CEARÁ E CONSIDERAÇÕES SOBRE SUA MINERALIZAÇÃO  
SCHEELITÍFERA

AGENTE : CARLOS EUGENIO GOMES FARIAS  
COORD. DO PROJETO : EDILTON J. DOS SANTOS  
CHEFE DO PROJETO : JOÃO FRANCISCO SILVEIRA DE MORAES  
EXECUTADO POR : CÍCERO A. FERREIRA

1971

## S U M Á R I O

Apresentação .....	1
Introdução .....	2
Geologia da área mapeada .....	4
Tactitos e mineralização scheelítífera .....	7
Conclusões .....	8
Bibliografia .....	9

## APRESENTAÇÃO

O presente relatório expressa os resultados do conhecimento geológico preliminar, na escala de 1:100.000, de uma área com 1.040 km<sup>2</sup>, situada nos arredores do povoado de Milhã, município de Solonópole.

O levantamento nasceu da necessidade de se conhecer melhor a extensão da mineralização scheelitífera de Milhã, e para isso selecionou-se uma área, considerando-se o "trend" estrutural regional e a distribuição das unidades litológicas.

Seu principal objetivo foi verificar as características tipológicas da mineralização de scheelita desta área, procurando-se a detecção de outras faixas mineralizadas.

## INTRODUÇÃO

### Localização e Vias de Acesso

A área em estudo está localizada entre os municípios de Senador Pompeu e Solonópolis, estado do Ceará. O acesso à mesma é feito através da rodovia estadual CE - 226, que liga estes municípios e a atravessa segundo a direção leste-oeste a proximadamente.

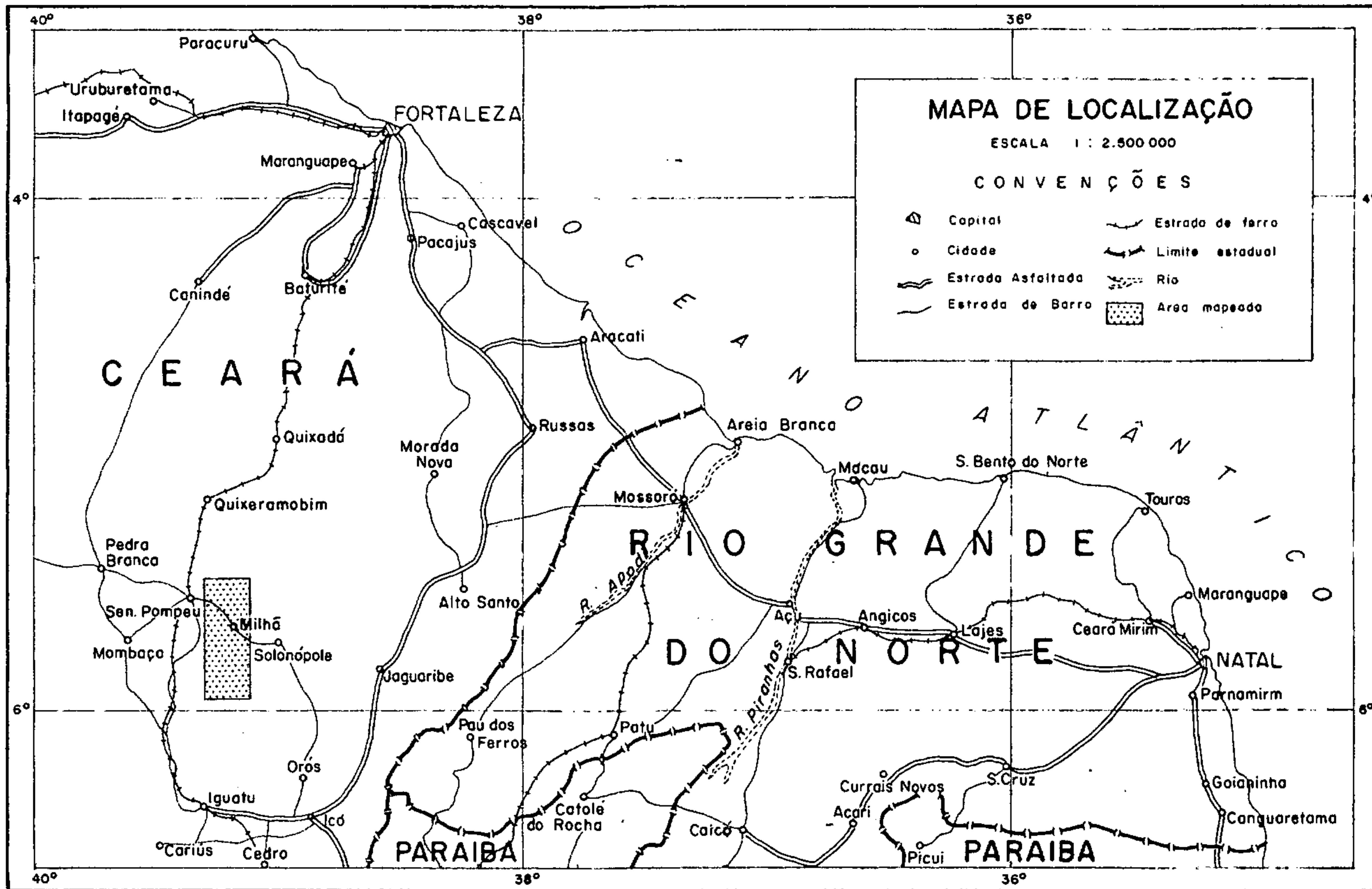
As demais vias de acesso são estradas carroçáveis em estado precário de conservação, não permitindo o tráfego em determinadas épocas do ano.

A área é de forma retangular e tem as seguintes coordenadas : 5°30' - 5°58'20" lat. Sul  
39°08' - 39°19' long. W  
(vide mapa de localização).

### Fisiografia

A área em questão situa-se no denominado "Sertão Cearense", cujas condições climáticas correspondem a um clima semi-árido do tipo Bsh, da classificação de Köppen; a taxa de precipitação pluviométrica é baixa e o período das chuvas está compreendido entre os meses de janeiro a março. A temperatura média anual oscila entre 30°C e 20°C.

A rede hidrográfica é caracterizada por rios e riachos intermitentes, pertencentes a bacia do Jaguaribe, cujo principal tributário da área é o Banabuiú. Este rio que banha a cidade de Senador Pompeu, corta a área no extremo noroeste; alguns riachos, como o Capitão Mor, São Bento, Sangue, Genipa-peiro, Tigre e Verde merecem destaque, pois são de grande importância para a agricultura da região.



A vegetação é constituída, quase exclusivamente , por plantas xerófilas, predominantemente arbustivas e espinhosas, originando as caatingas.

A economia da região é restrita quase exclusivamente a atividades agrícolas, representadas pela cultura de algodão e, em menor escala, pelo cultivo de cereais.

Apenas uma pequena parcela da população dedica-se a garimpagem de pegmatitos que ocorrem nas proximidades de Solonópole, mormente nos períodos de estiagem.

#### Métodos de trabalho

O trabalho foi executado com base em fotografias aéreas nas escalas de 1:40.000 e 1:70.000.

A base cartográfica utilizada para a confecção do mapa geológico foi a folha SB.24-I-IV, editada pela SUDENE, na escala de 1:100.000, na qual foram lançados os dados das fotografias aéreas, através de "sketch-master".

Para a avaliação do teor de scheelita dos tactitos, foi utilizado um "mineralight" de ondas curtas em pesquisa noturna.



### GEOLOGIA DA ÁREA MAPEADA

A área dos arredores de Milhã é constituída por gnaisses altamente migmatizados e por rochas graníticas do Precambriano, pertencentes a blocos antigos rejuvenescidos durante o ciclo brasileiro (de Ferreira, 1970).

De uma maneira geral, a geologia dessa área é pouco conhecida. Kegel (1965), através da análise global da estrutura geológica do Nordeste, definiu os chamados "lineamentos", separando uma série de blocos orogênicos; de acordo com esse autor a área estaria incluída no bloco Banabuiú, caracterizado por uma estruturação predominantemente NNE-SSW a NE-SW e que se distribuiria desde a costa norte do Ceará (Aracati) até Pio IX, passando por Senador Pompeu.

Uma análise geotectônica mais completa foi efetuada posteriormente por Suszczynski (1966). Este autor distinguiu várias séries metamórficas, as quais estariam separadas por dorsais geoanticlinais extensas. De acordo com a sua subdivisão, a área em estudo estaria situada nos limites da dorsal geoanticlinal cearense e da depressão lateral correspondente à série Ceará. A primeira unidade é caracterizada pela presença de "dorsais graníticos bem evoluídos geneticamente" (p. 391) e por uma estruturação interna bastante complexa, citando-se eixos de dobramentos perpendiculares à direção geral em vários locais. Dentro da geoanticlinal o autor cita remanescentes de sequências ectiníticas, entre as quais a de Senador Pompeu - Mombaça, em parte incluída em nossa área de estudo.

Trabalho de maior detalhe foi realizado por Moraes et al (1962), que distinguiu tres grupos litológicos nesta área: uma faixa xistosa, passando por Senador Pompeu; uma

área com predominância de migmatito, que corresponde a parte central do nosso mapa e outra com predominância de gnaiss no setor sudeste.

De um modo geral essa distribuição foi verificada, mas, pelas poucas exposições observadas em nossa área, preferimos optar pela denominação gnaiss à faixa ectinítica que passa em Senador Pompeu. Assim, foi a seguinte a distribuição litológica por nós observada :

Ectinitos (Z <sup>1</sup> -Z <sup>2</sup> )	faixa gnáissica de Senador Pompeu faixa gnáissica de Solonópole
Migmatitos (M <sup>2</sup> - M <sup>3</sup> )	migmatitos homogêneos, com septos gnáissicos e de migmatitos heterogêneos
Granito de anatexia (Ga)	maciço granítico de Codiá

A faixa gnáissica de Senador Pompeu, atravessa a área no setor nordeste. É constituída por rochas gnáissicas de aspecto xistoso, devido a grande quantidade de biotita e muscovita. A faixa gnáissica de Solonópole, ocorre exatamente no setor sudeste da área, sendo constituída aí por um gnaiss maciço à biotita, onde os minerais félsicos predominam sobre os máficos, estando localmente migmatizado.

A zona central da área é ocupada por migmatitos e por uma vasta massa granítica (maciço de Codiá). Os migmatitos aparentemente evoluíram principalmente a partir dos gnaisses da faixa de Solonópole, sendo possível que eles tenham sua formação ligada ao maciço granítico de Codiá. Mas, em parte, são observadas também enclaves da faixa de Senador Pompeu. Ocorrem tipos homogêneos, embrechitos dominantes com áreas localizadas de anatexitos, mas há faixas frequentes de tipos heterogêneos, epibolíticos ou diadisíticos, estreitamente relacionados aos septos gnáissicos resquiciais da faixa de Solonópole. Um estu-

do de maior detalhe poderia individualizar esses diversos tipos, sendo possível dizer aqui, apenas, que uma região com dominância de migmatitos heterogêneos e gnaisses é aquela a oeste de Milhã, onde se situam as principais ocorrências de scheelita da área.

O maciço granítico de Codiá é constituído por tres facies principais. A primeira trata-se duma facies granítica cinza, de granulação fina, onde a biotita aparece em pequenas palhetas. A segunda é representada por um granito porfiróide, onde os porfiroblastos de feldspato atingem até 3 cm e exibem ainda uma certa orientação. A terceira facies consiste em um granito leucocrático a duas micas, de granulação fina à média, o qual possui acessoriamente granada e magnetita; é nesta última facies onde ocorrem enclaves gnáissicas, que, às vezes, possuem tactitos encaixados (ex.: tactito de Poema). Uma quarta facies parece ser representada ainda por um granito grosseiro à biotita.

Merece menção um dique de diabásio (não mapeável) que atravessa a área na direção NE-SW.

Estruturalmente as rochas distribuem-se nas direções entre  $N 30^{\circ} E$  e  $N 20^{\circ} W$ , com mergulhos variando de  $40^{\circ}$  até subverticais. De modo geral distingue-se apenas uma síclinal que passa nas proximidades de Milhã. Aparentemente, existe uma tendência geral da foliação gnáissica de inclinar-se para leste. Além disso, a migmatização tende sempre a mascarar a estruturação primitiva das rochas, de modo que não é possível haver um delineamento perfeito da mesma.

Falhanentos longitudinais são observados, principalmente nos contatos do maciço granítico. A falha que passa no contato noroeste parece tratar-se de um falhamento inverso, enquanto que as demais são de difícil caracterização.

## TACTITOS E MINERALIZAÇÃO SCHEELITÍFERA

Os tactitos estudados ocorrem encaixados concordantemente nas faixas gnáissicas existentes nas unidades granítica e migmatítica. Em alguns afloramentos observou-se uma passagem gradativa do gnaíse xistoso a duas micas a um tactito de textura granular, onde na zona de contato existe um gnaíse com leitos de epidoto.

Do ponto de vista da composição e textura foram encontrados dois tipos de tactito. O primeiro possui textura granular ou porosa e a seguinte composição mineralógica: grana-da, epidoto, calcita, fluorita, quartzo e, às vezes scheelita. Quando mineralizados geralmente estão associados a veios de quartzo, os quais atingem até 50 cm de espessura. O segundo tipo é um tactito maciço à base de epidoto ou diopsídio que se caracteriza principalmente por uma extrema silicificação.

Com relação ao modo de ocorrência, também podemos distinguir dois tipos: o primeiro onde o tactito é encaixado diretamente no gnaíse e o segundo onde ele está associado a calcário, encaixado no mesmo ou no contato com o gnaíse.

O modo de ocorrência da scheelita varia em um mesmo tactito, pois ela pode ocorrer em cristais que atingem até 2 cm de diâmetro, próximos aos veios ácidos ou então com uma granulação milimétrica dispersa no corpo do tactito; o mapa geológico II anexo, mostra o detalhe da zona mais promissora de scheelita da área.

Os teores observados, espessura e extensão aflorante dos tactitos estão no quadro I anexo. Os números correspondentes às ocorrências são os mesmos contidos no mapa geológico.

Q U A D R O I

RELAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE TACTITO MAPEADAS E ESTUDADAS NOS ARREDORES DE MILHA

Nº	NOME DA OCORRÊNCIA	EXTESÃO AFLORANTE (m)	ESPESSURA (m)	TEOR MÉDIO (% WO <sub>3</sub> )	RESERVA INFERIDA POR METRO PROF. (ton)	PRODUÇÃO SEMANAL (kg)	TEXTURA	OBSERVAÇÕES
01	Mucuripe	220	1,5 a 2,0	0,2	150	-	Granular	Tactito com veios de quartzo, encaixado no biotita gnaisse
02	Bom Acerto I	400	1,0 a 2,0	0,7	240	10-15	Granular	Tactito com veios de quartzo
03	Bom Acerto II	400	0,1 a 0,3	0,5	120	8-10	Granular	Tactito associado a lente calcárea
04	Nova Aurora	100	1,0 a 1,5	0,7	90	7	Granular	Tactito encaixado no biotita gnaisse
05	Aroeira	100	1,0 a 2,0	0,5	75	15	Granular	Tactito encaixado no biotita gnaisse
06	Tabuleirinho	250	1,5	Estéril-sup.	-	-	Granular	Tactito fraturado encaixado no gnaisse
07	Poema	300	1,5	Estéril-sup.	-	-	Granular	Encaixada em enclave gnáissica no granito

Continua ...

QUADRO I ( continuação )

Nº	NOME DA OCORRÊNCIA	EXTENSÃO AFLORANTE (m)	ESPESSURA (m)	TEOR MÉDIO (% WO <sub>3</sub> )	RESERVA INFERIDA POR METRO PROF. (ton)	PRODUÇÃO SEMANAL (kg)	TEXTURA	OBSERVAÇÕES
08	São Bento	70	1,0 a 1,5	Estéril sup.	-	-	Granular	Tactito fraturado, encaixado no biotita-xisto
09	Lagoa Nova	50	1,5	Estéril-sup.	-	-	Granular	Tactito encaixado em gnaisse <sup>T</sup> xistoso
10	Milhã	300	2,0	Estéril-sup.	-	-	Granular	Tactito silicificado encaixado no biotita-xisto
11	Faz. Nova	1000	1,0 a 5,0	Estéril-sup.	-	-	Maciça	2 Tactitos paralelos encaixados no gnaisse
12	Pelo Sinal	100	-	Traços	-	-	Maciça	Tactito encaixado no biotita-gnaisse
13	Catolé	100	1,0 a 1,5	Estéril-sup.	-	-	Maciça	Tactito encaixado em gnaisse <sup>T</sup> migmatizado
14	Marezinha I	150	2,0	Estéril-sup.	-	-	Maciça	Tactito encaixado em gnaisse <sup>T</sup> migmatizado
15	Marezinha II	70	1,0	Estéril-sup.	-	-	Maciça	Tactito encaixado em gnaisse <sup>T</sup> migmatizado

### CONCLUSÕES

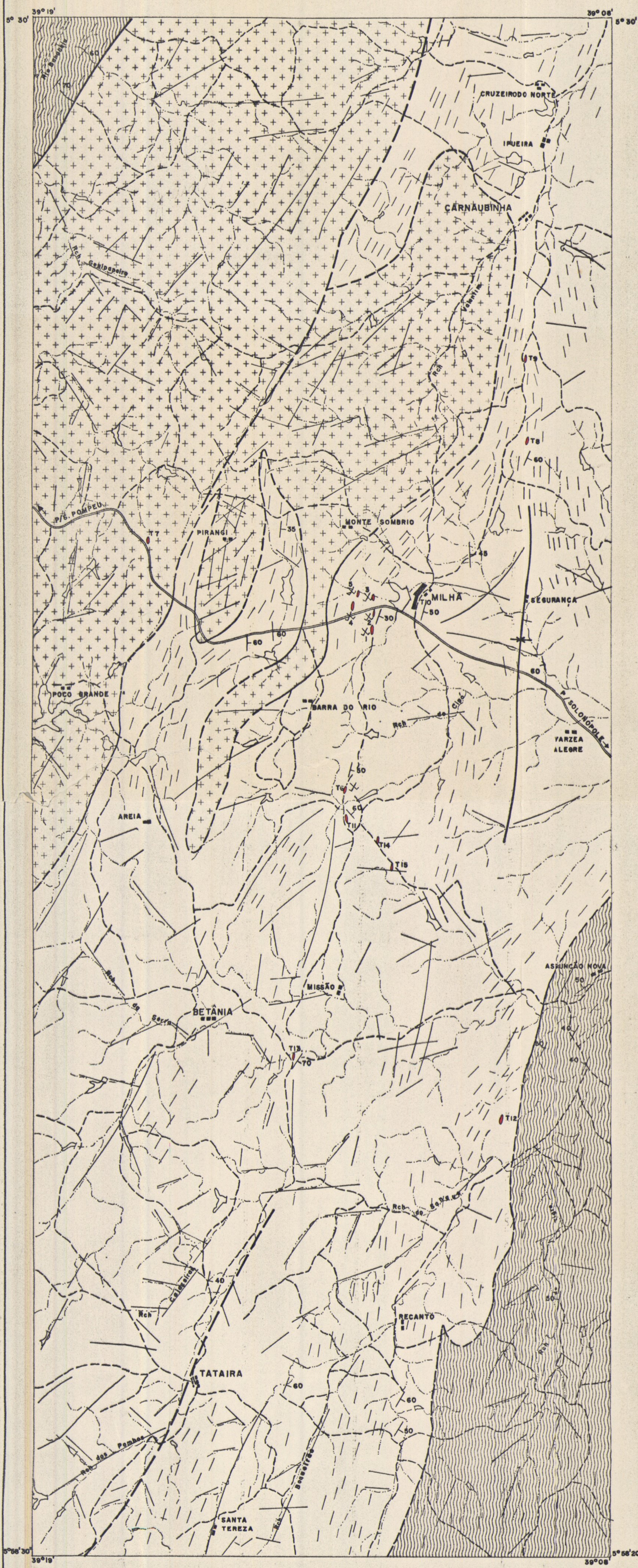
Com os estudos efetuados na área pode-se chegar às seguintes conclusões :

- a) as rochas da área são representadas por tres unidades principais : granito, migmatitos e gnaisses ;
- b) os tactitos e calcário geralmente estão encaixados em septos gnáissicos que ocorrem na unidade migmatítica ;
- c) a mineralização dos tactitos possivelmente está associada a veios ácidos (quartzo) ;
- d) embora não tenham sido realizados trabalhos de sondagens para a verificação da continuidade da mineralização dos tactitos em profundidade, os dados obtidos (geológicos e econômicos), através deste trabalho e outros anteriores, não fornecem indícios animadores sob o ponto de vista da economicidade destas ocorrências.

-BIBLIOGRAFIA

- 1 BRASIL, D.N.P.M., Projeto Tungstênio-Molibdênio - Contribuição ao estudo dos depósitos de scheelita do Nordeste. Recife, CPRM, Conv. DNPM/CPRM, vol. IX, 1971 (inédito).
- 2 FERREIRA, E. O. - Carta Tectônica do Brasil, notícia explicativa. Rio de Janeiro, D.N.P.M. (edição preliminar) 1970.
- 3 JOHNSTON JR, W.D. & VASCONCELLOS, F.M. - Scheelite in Northeastern Brazil. Econ. Geol. 40 (1): 35-40, 1945.
- 4 KEGEL, W. - A Estrutura Geológica do Nordeste do Brasil. Rio de Janeiro, D.N.P.M., Div. Geol. Min., bol. 227, 1965.
- 5 MORAES, L. J. de, BARROS, F. C. de & RAMOS, E.- Reconhecimento Fotogeológico da Região Nordeste do Brasil - Folha Guixeramobim. Rio de Janeiro, D.N.P.M., Div. Fom. Prod. Min. (mapa com notícia explicativa), 1963.
- 6 SUSZCZYNSKI, E. F. - Considerações sobre a evolução tectônica - orogenética da parte oriental do escudo brasileiro . Recife, SUDENE, Bol. Rec. Nat., 4(3/4): 371-416, 1966.





**CPRM**  
**AGÊNCIA — RECIFE**  
**PROJETO TUNGSTÊNIO/MOLIBDÊNIO**

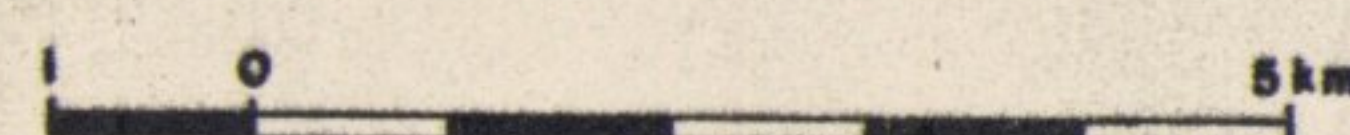
CONVÊNIO — DNPM/CPRM

MAPA GEOLÓGICO PRELIMINAR DOS ARREDORES DE MILHÃ

MUNICÍPIO DE SOLONÓPOLE — CE



ESCALA 1:100.000



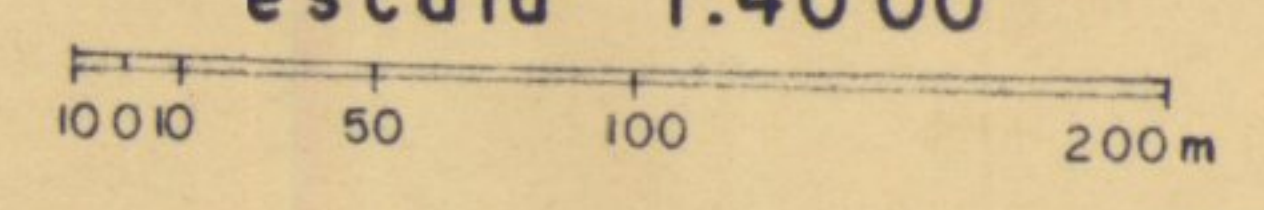
**CONVENÇÕES**

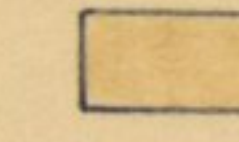

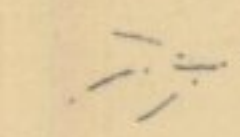

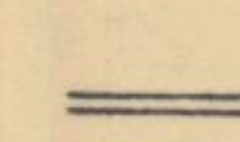
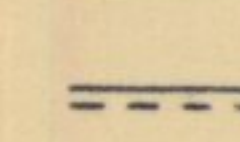
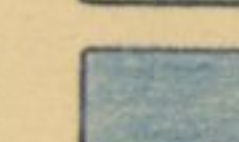
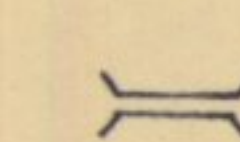
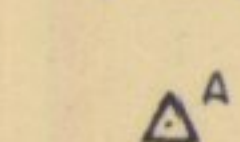
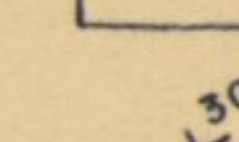

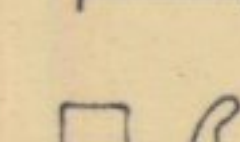
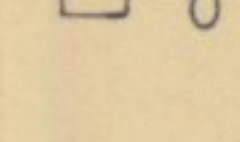
- GRANITO
- MIGMATITO
- GNAISSE
- CONTATO VERIFICADO
- CONTATO INFERIDO
- FALHA DE NATUREZA INCERTA
- FALHA INFERIDA
- DIÁCLASE
- EIXO DE SINCLINAL
- DIREÇÃO E MERGULHO DE FOLIAÇÃO
- FOLIAÇÃO
- RIO E RIACHO
- AÇUDE
- ESTRADA PRINCIPAL
- ESTRADA SECUNDÁRIA
- POVOADO E VILA
- GARIMPO
- OCORRÊNCIA DE TACTITO
- 1 MUCURIPE
- 2 BOM ACERTO I
- 3 BOM ACERTO II
- 4 NOVA AURORA
- 5 AROEIRA
- 6 TABULERINHO
- 7 POEMA
- 8 SÃO BENTO
- 9 LAGOA NOVA
- 10 MILHÃ
- 11 FAZENDA NOVA
- 12 PELO SINAL
- 13 CATOLÉ
- 14 MARZINHA I
- 15 MARZINHA II

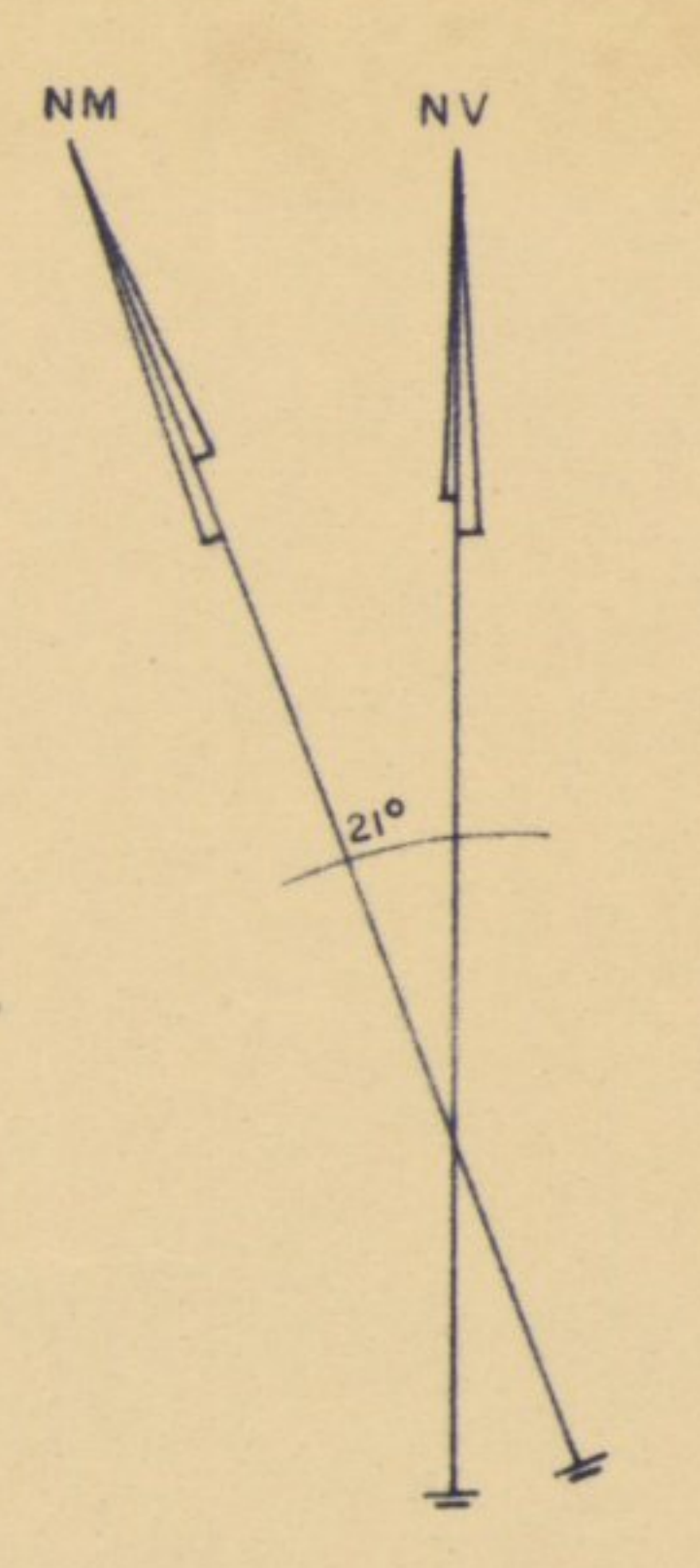
DATA: DEZEMBRO DE 1971

POR: CÍCERO ALVES FERREIRA

  
**CPRM**  
 AGÊNCIA-RECIFE  
 CONVÊNIO D.N.P.M./C.P.R.M.  
**PROJETO TUNGSTÊNIO/MOLIBDÊNIO**  
**MAPA GEOLÓGICO DAS OCORRÊNCIAS DE SCHEELITA**  
**DA ÁREA DE MILHÃ**  
 MUNICÍPIO DE SOLONÓPOLE - CE  
 escala 1:4000



- |   |                                   |   |  |
|---|-----------------------------------|---|--|
|  | Aluvião                           |  | Curva de Nível   |
|  | Pegmatito e Aplito                |  | Riacho   |
|  | Granito                           |  | Estrada Principal  |
|  | Tactito                           |  | Estrada Carroçável   |
|  | Calcário Metamórfico              |  | Ponte  |
|  | Biotita - Gnaiss                  |  | Estação de Referência  |
|  | Direção e Mergulho de Xistosidade |  | Trincheiras  |
|  | Contato Verificado                |  | Banqueta e Escavação   |
|  | Contato Inferido                  |  | Espessura (m) da Zona Mineralizada - Teor (% WO <sub>3</sub> ) |
|   |                                   |  | Casa   |



Por: Cícero Ferreira e Antônio Barbosa (reproduzido de BRASIL, DNPM, 1971)

