


MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM / CPRM

PROJETO SCHEELITA DO SERIDÓ
RELATÓRIO FINAL

TEXTO
VOLUME IV

5-96

	SUREMI SEDOTE
CPRM	
	ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º	992
N.º de Volumes:	35 v. 4-S
	OSTENSIVO

ENJÓLRAS DE A. MEDEIROS LIMA
ADEILSON ALVES WANDERLEY
ÂNGELO TRÉVIA VIEIRA
ANTONIO IVO DE M. MEDINA
ANTONIO JOSÉ BARBOSA
ANTONIO MAURÍLIO VASCONCELOS
CRISTIANO DE ANDRADE AMARAL
EDUARDO YOITI SATO
EGMAR HERMANN ROCHA DE O. E SILVA
JAIRO FONSECA LEITE
JOÃO FRANCISCO S. DE MORAES
JOSÉ ALBERTO RIBEIRO
JÚLIO DE REZENDE NESI
LUIZ ALBERTO DE A. ANGELIM
MÁRIO EUGÊNIO DE V. CALHEIROS

PHL
013471
2007



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE

1980

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM

PRESIDENTE : J. R. DE ANDRADE RAMOS

DIRETOR DA ÁREA DE PESQUISA : EDISON F. SUSZCZYNSKI

SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDENTE : JUDSON DA CUNHA E SILVA

DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA ECONÔMICA : RUY ÍTALO TESSARI

DIVISÃO DE METALOGENIA : FRANCISCO ASSUERO B. DE FRANÇA

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE

SUPERINTENDENTE : REINALDO ALVES DE FREITAS

COORDENADOR DE RECURSOS MINERAIS : MÁRIO FARINA

PARTICIPAÇÃO ESPECIAL : EDILTON JOSÉ DOS SANTOS

CARLOS ALBERTO C. LINS

DIVISÃO DE GEOLOGIA : AROLDO ALVES DE MELLO

RESIDÊNCIA DE NATAL : FRANCISCO DE ASSIS MELO

PROJETO SCHEELITA DO SERIDÓ

CHEFE DO PROJETO

Enjôlras de Albuquerque Medeiros Lima

EQUIPE EXECUTORA

Abrahão Gomes Torres

Adeilson Alves Wanderley

Afonso de Ligório F. de Brito

Ângelo Trévia Vieira

Antonio Carlos da Silva Pereira

Antonio Ivo de Menezes Medina

Antonio José Barbosa

Antonio Maurílio Vasconcelos

Carlos José Bezerra de Aguiar

Carlos Roberto de Souza Jaegger

Cristiano de Andrade Amaral

Eduardo Yoiti Sato

Egmar Hermann Rocha de Oliveira e Silva

Fernando Parentes Fortes

Homero Coelho Benevides

Jairo Fonseca Leite

João Francisco Silveira de Moraes

José Alberto Ribeiro

Júlio de Rezende Nesi

Luiz Alberto de Aquino Angelim

Mário Eugênio de Vasconcelos Calheiros

PROJETO SCHEELITA DO SERIDÓ

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE DOS VOLUMES

- VOLUME I - Texto
- VOLUME II - Texto
- VOLUME III - Texto
- VOLUME IV - Texto
- VOLUME V - Texto
- VOLUME VI - Mapas geológicos na escala de 1:25.000
- VOLUME VII - Mapas geológicos nas escalas de 1:25.000 e 1:100.000.
- VOLUME VIII - Mapas geológicos na escala de 1:100.000
- Mapa geológico integrado - escala 1:250.000.
- Mapa metalogenético da scheelita - escala 1:250.000.
- Mapa de prognóstico metalogenético para depósitos estratiformes de scheelita - escala 1:250.000
- VOLUME IX - Mapa das ocorrências minerais-escala 1:250.000
- Mapas de anomalias geoquímicas e mapa de localização das zonas anômalas - escala 1:250.000.
- Mapa de pontos de amostragem geoquímica em sedimento de corrente e concentrado de bateia - escala 1:250.000.
- VOLUME X - Perfis litológicos de furos estratigráficos.

- VOLUME XI - Mapas de pontos de afloramento - escala
1:25.000.
- VOLUME XII - Mapas de ponto de afloramento - escala
1:100.000.
- VOLUME XIII - Fichas de cadastro de ocorrências minerais
diversas.
- VOLUME XIV - Fichas de cadastro de ocorrências de scheelita
- VOLUME XV - Fichas de cadastro de ocorrências de scheelita
- VOLUME XVI - Fichas de cadastro de ocorrências de scheelita
- VOLUME XVII - Cópias de fotos aéreas na escala de 1:70.000 ,
com locação das ocorrências minerais cadastra
das.
- VOLUME XVIII - Fichas de afloramentos
- VOLUME XIX - Fichas de afloramentos
- VOLUME XX - Fichas de afloramento
- VOLUME XXI - Fichas de afloramento
- VOLUME XXII - Fichas de afloramento
- VOLUME XXIII - Fichas de afloramento
- VOLUME XXIV - Fichas de afloramento
- VOLUME XXV - Fichas de afloramento
- VOLUME XXVI - Fichas de análises geoquímicas
- VOLUME XXVII - Fichas de análises geoquímicas
- VOLUME XXVIII - Fichas de análises geoquímicas
- VOLUME XXIX - Fichas de análises geoquímicas

VOLUME XXX - Fichas de análisis geoquímicas

VOLUME XXXI - Fichas de análisis geoquímicas

VOLUME XXXII - Fichas de análisis petrográficas

VOLUME XXXIII - Fichas de análisis petrográficas

VOLUME XXXIV - Fichas de análisis petrográficas

VOLUME XXXV - Fichas de análisis petrográficas

S U M Á R I O

1 - SINOPSE.....	1
2 - ABSTRACT.....	2
3 - INTRODUÇÃO	
3.1 - Histórico.....	3
3.2 - Objetivos.....	4
3.3 - Área e localização.....	6
3.4 - Aspectos fisiográficos.....	8
3.5 - Aspectos sócio-econômicos.....	17
3.6 - Métodos de trabalho e equipe executora.....	23
3.7 - Dados físicos de produção.....	42
3.8 - Aspectos geomorfológicos.....	45
3.9 - Trabalhos anteriores.....	49
4 - ESTRATIGRAFIA	
4.1 - Comentários gerais.....	70
4.1.1 - Análise crítica dos principais <u>mode</u> los estratigráficos.....	72
4.1.2 - Litoestratigrafia adotada.....	90
4.1.3 - Aspectos geocronológicos.....	93
4.2 - Precambriano	
4.2.1 - <u>Complexo Gnáissico-migmatítico</u>	
4.2.1.1 - Considerações gerais.....	118
4.2.1.2 - Litotipos.....	126
4.2.1.2.1 - Gnaisses.....	128

4.2.1.2.2 - Gnaisses facoidais.....	129
4.2.1.2.3 - Migmatitos.....	130
4.2.1.2.4 - Gnaisses e migmatitos <u>indi</u> ferenciados.....	132
4.2.1.2.5 - Anfibolitos.....	135
4.2.1.2.6 - Leptinitos.....	136
4.2.1.2.7 - Granitóides.....	138
4.2.1.2.8 - Gabróides.....	143
4.2.1.3 - Relações de contato.....	147
4.2.1.4 - Aspectos estruturais.....	151
4.2.1.5 - Grau metamórfico.....	155
4.2.1.6 - Mineralizações.....	156
4.2.2 - <u>Grupo Seridó</u>	
4.2.2.1 - Considerações gerais.....	159
4.2.2.2 - Formação Equador	
4.2.2.2.1 - Considerações gerais.....	168
4.2.2.2.2 - Litotipos.....	169
4.2.2.2.2.1 - Quartzitos.....	170
4.2.2.2.2.2 - Quartzitos ferríferos.....	181
4.2.2.2.2.3 - Metaconglomerados.....	188
4.2.2.2.3 - Aspectos estruturais.....	194
4.2.2.2.4 - Grau metamórfico.....	200
4.2.2.2.5 - Mineralizações.....	202
4.2.2.3 - Formação Jucurutu	
4.2.2.3.1 - Considerações gerais.....	207
4.2.2.3.2 - Litotipos.....	211
4.2.2.3.2.1 - Gnaisses.....	211

4.2.2.5.2.2.2 - Gabros e dioritos.....	310
4.2.2.5.2.2.3 - Ultrabásicas serpenti nizadas.....	315
4.2.2.5.3 - Aspectos estruturais.....	317
4.2.2.5.4 - Mineralizações.....	324
4.2.3 - <u>Grupo Cachoeirinha</u>	
4.2.3.1 - Considerações gerais.....	329
4.2.3.2 - Rochas Metassedimentares	
4.2.3.2.1 - Litotipos.....	331
4.2.3.2.1.1 - Quartzitos.....	331
4.2.3.2.1.2 - Calcários metamórficos.....	332
4.2.3.2.1.3 - Xistos.....	333
4.2.3.2.1.4 - Filitos, metagrauvas, metassiltitos.....	334
4.2.3.2.2 - Aspectos estruturais.....	335
4.2.3.2.3 - Grau metamórfico.....	336
4.2.3.2.4 - Mineralizações.....	338
4.2.3.3 - Rochas Plutônicas Granulares	
4.2.3.3.1 - Considerações gerais.....	341
4.2.3.3.2 - Litotipos.....	342
4.2.3.3.2.1 - Granitóides.....	342
4.2.3.3.2.1.1 - Granitos e granodio ritos.....	342
4.2.3.3.2.1.2 - Granitos alcalinos.....	346
4.2.3.3.2.2 - Gabróides.....	348
4.2.3.3.2.2.1 - Quartzodioritos.....	348
4.2.3.3.2.2.2 - Ultrabásicas serpenti nizadas.....	349

4.2.3.3.3 - Aspectos estruturais.....	351
4.2.3.3.4 - Mineralizações.....	354
4.2.4 - <u>Rochas Filonianas</u>	
4.2.4.1 - Considerações gerais.....	355
4.2.4.2 - Litotipos.....	355
4.2.4.2.1 - Diques ácidos e hiperácidos.....	356
4.2.4.2.1.1 - Veios de quartzo.....	356
4.2.4.2.1.2 - Granitos filonianos.....	360
4.2.4.2.1.3 - Pegmatitos.....	363
4.2.4.2.2 - Diques básicos.....	365
4.2.4.3 - Aspectos estruturais.....	367
4.2.4.4 - Mineralizações.....	369
4.3 - Mesozóico	
4.3.1 - <u>Grupo Rio do Peixe</u>	
4.3.1.1 - Considerações gerais.....	371
4.3.1.2 - Formação Antenor Navarro	
4.3.1.2.1 - Modo de ocorrência, distribuição e espessura.....	372
4.3.1.2.2 - Litologia e mineralogia.....	372
4.3.1.2.3 - Relações de contato.....	373
4.3.1.2.4 - Idade e paleontologia.....	374
4.3.1.2.5 - Ambiente deposicional.....	374
4.3.2 - <u>Grupo Apodí</u>	
4.3.2.1 - Considerações gerais.....	376

4.3.2.2 - Formação Açú	
4.3.2.2.1 - Modo de ocorrência, <u>distribuição</u> e espessura.....	377
4.3.2.2.2 - Litologia e mineralogia.....	378
4.3.2.2.3 - Relações de contato.....	380
4.3.2.2.4 - Idade e paleontologia.....	381
4.3.2.2.5 - Ambiente deposicional.....	382
4.3.2.3 - Formação Jandaíra	
4.3.2.3.1 - Modo de ocorrência, <u>distribuição</u> e espessura.....	383
4.3.2.3.2 - Litologia e mineralogia.....	374
4.3.2.3.3 - Relações de contato.....	385
4.3.2.3.4 - Idade e paleontologia.....	386
4.3.2.3.5 - Ambiente deposicional.....	387
4.4 - Cenozóico	
4.4.1 - Formação Campos Novos	
4.4.1.1 - Modo de ocorrência, <u>distribuição</u> e espessura.....	388
4.4.1.2 - Litologia e mineralogia.....	388
4.4.1.3 - Relações de contato.....	389
4.4.1.4 - Idade e paleontologia.....	389
4.4.1.5 - Ambiente deposicional.....	389
4.4.2 - <u>Vulcanismo Cabugí</u>	391
4.4.3 - <u>Grupo Barreiras</u>	395

4.4.3.1 - Formação Serra dos Martins.....	396
4.4.3.1.1 - Modo de ocorrência, distri buição e espessura.....	397
4.4.3.1.2 - Litologia e mineralogia.....	397
4.4.3.1.3 - Relações de contato.....	398
4.4.3.1.4 - Idade e paleontologia.....	398
4.4.3.1.5 - Ambiente deposicional.....	399
4.4.4 - Coberturas elúvio-colúviais.....	400
4.4.5 - Aluviões.....	401
 5 - GEOLOGIA ESTRUTURAL	
5.1 - O modelo tectônico adotado.....	404
5.2 - Arcabouço estrutural de área.....	417
5.2.1 - Zona Caririana.....	421
5.2.1.1 - Estruturas regionais.....	424
5.2.2 - Zona Transversal.....	437
5.2.2.1 - Estruturas regionais.....	440
5.2.3 - Síntese descritiva dos principais "trends" estruturais.....	444
5.3 - Aspectos metamórficos.....	548
 6 - GEOLOGIA HISTÓRICA	559
 7 - GEOQUÍMICA	
7.1 - Serviço Orientativo de Geoquímica	
7.1.1 - Introdução.....	571

7.1.2 - Metodologia.....	571
7.1.3 - Apresentação dos Resultados	
7.1.3.1 - Generalidades.....	574
7.1.3.2 - Contraste.....	575
7.1.3.3 - Correlação.....	578
7.1.3.4 - Perfis geoquímicos.....	580
7.1.4 - Conclusões.....	585
7.2 - Serviço Geoquímico Regional	
7.2.1 - Introdução.....	588
7.2.2 - Resultados obtidos.....	590
7.2.2.1 - Generalidades.....	590
7.2.2.2 - Correlações.....	592
7.2.2.3 - Mapas Geoquímicos.....	592
8 - GEOLOGIA ECONÔMICA	
8.1 - Generalidades.....	610
8.2 - Amianto.....	612
8.3 - Argila.....	618
8.4 - Barita.....	619
8.5 - Bantonita.....	622
8.6 - Calcedônia.....	625
8.7 - Caulim.....	626
8.8 - Cobre.....	630
8.9 - Corindon.....	640
8.10 - Enxofre.....	641
8.11 - Ferberita.....	643
8.12 - Ferro.....	647

8.13 - Fluorita.....	658
8.14 - Galena.....	668
8.15 - Grafite.....	672
8.16 - Granada.....	674
8.17 - Mármore.....	677
8.18 - Molibdenita.....	682
8.19 - Monazita.....	694
8.20 - Níquel.....	696
8.21 - Ouro.....	700
8.22 - Pegmatitos mineralizados - Principais depósitos - Distribuição geográfica dos minerais econômicos e sua zonação.....	711
8.23 - Talco.....	724
8.24 - Vermiculita.....	730
8.25 - Urânio.....	732
8.26 - Scheelita	
8.26.1 - Considerações gerais sobre a econo mia mineral do Tungstênio.....	739
8.26.2 - As hospedeiras da scheelita.....	761
8.26.3 - Posicionamento estratigráfico dos depósitos estratiformes.....	764
8.26.4 - Tipologia dos depósitos <u>scheelití</u> feros.....	767
8.26.5 - Recursos e Reservas de minério scheelitífero	
8.26.5.1 - Controles da mineralização.....	774
8.26.5.2 - Considerações conceituais.....	783

8.26.5.3 - Síntese descritiva dos princ <u>i</u> pais depósitos estratiformes nos diversos "trends" litoestru <u>tu</u> turais.....	799
8.26.5.4 - Estimativa global.....	1.186
8.26.6 - Outros depósitos estratiformes.....	1.189
8.26.7 - Depósitos filonianos.....	1.195
8.26.8 - Aspectos genéticos.....	1.211
8.26.9 - Correlação entre os depósitos estra <u>tu</u> tiformes do Seridó e os situados noutros países.....	1.234
9 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	1.237
10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	1.253

8.26.5 - Recursos e Reservas do minério Scheelitífero

8.26.5.1 - Controles da Mineralização

Como consequência de uma região notadamente mineralizada em tungstênio e minerais de pegmatitos, o Seridó e adjacências foram alvo de diversos estudos geológicos que remontam do início deste século. Assim, foram propostas para a região em pauta, um grande número de modelos estratigráficos que dificilmente são aplicáveis com segurança nos diversos depósitos e ocorrências minerais de scheelita extensamente distribuídas, portanto não havia um mapeamento regional uniforme objetivando inclusive a cartografia do minério scheelitífero, proporcionando sua correlação e evidenciando a continuidade ou semi-continuidade, dos horizontes carbonáticos e calcissilicáticos.

O comportamento estratiforme dos horizontes calcissilicáticos é citado por vários trabalhos anteriores e bastante evidenciado no presente trabalho de mapeamento geológico. Assim, o controle litoestratigráfico afigura-se como um dos principais metalotectos da scheelita, facilitando a visualização da prognose de áreas capazes de abrigarem mineralizações em subsuperfície.

Maranhão (1978) destaca o comportamento em forma de camada dos "tactitos" ressaltando ainda os controles estruturais da mineralização ao lado dos litoestratigráficos.

Creditamos aos horizontes calcissilicáticos com scheelita e carbonático, além dos gnaisses encaixantes, uma faixa ou conjunto litológico bem definido e único, do ponto de

vista litoestratigráfico (Formação Jucurutu), afigurando-se como horizontes-guia metalogenéticos, à semelhança do proposto por Ebert (op.cit.) para a Formação Quixaba. Estas faixas afloram, grosso modo, subparalelamente, repetidas por dobramentos.

Quanto a mineralização, cremos probabilisticamente remontar à sedimentogênese, capaz de proporcionar maior ou menor intensidade de fixação de W nas diversas áreas, a depender das condições paleoambientais e paleogeográficas de deposição. Assim, ter-se-ia de início, não uma fixação rigorosamente uniforme de W nos sedimentos, bem como dar-se-ia espessamentos e adelgaçamentos originais das camadas que, tais como as de calcários e margas teriam, mais uma componente condicionante (espressão) na fixação de maior ou menor quantidade do metal em pauta.

Como consequência do exposto, ter-se-ia em praticamente toda a faixa dos atuais horizontes calcissilicáticos a presença de scheelita originalmente com faixas mais pobres ou mais concentradas e ricas que posteriormente, de acordo com a evolução estrutural formaria "ore shoots" nas zonas de maior deformação secundária, onde os processos metamórficos e estruturais provocaram a migração epi-endogenética da scheelita (dentro da mesma camada) formando depósitos "stratabound". Isto significa dizer que, um determinado horizonte calcissililcático, mesmo aparentemente pobre em superfície, poderia em subsuperfície apresentar-se mais rico em faixas redobradas, como uma reconcentração mineral. Por outro lado, nas faixas mais pobres originalmente, as dobras secundárias não formariam "ore shoots" possantes.

Tais condicionantes, litoestratigráficos, sedimen

togênicos e estruturais, determinariam, desta forma, faixas regionais mais ricas ou mais pobres.

Em adição aos aludidos controles, devem ser considerados os de caráter metamórfico, porquanto observa-se que nas áreas mais granitizadas, incluindo não só aquelas atinentes ao Complexo Gnáissico-migmatítico, como também as faixas das supracrustais formando estreitas calhas sinformais sobre o embasamento, contém pequenas ocorrências estratiformes de scheelita, notadamente pobres.

Quando se trata de ocorrências em calcissilicáticas insertas no Complexo Gnáissico-migmatítico, estas apresentam-se invariavelmente esparsas, pontuais e de baixo teor, quer se considere como pertencente ao próprio embasamento ou como relíquias das supracrustais bastante migmatizadas. (sendo mais sugestiva esta última hipótese).

Nas faixas onde as supracrustais foram mais preservadas, formando nítidas quilhas residuais sobre o embasamento, a sequência de cobertura ou seja, os componentes rochosos do Grupo Seridó, encontram-se delgados e redobrados tendo a migmatização atuado ainda como fator dispersivo, minimizando e até obliterando a mineralização. Em vários locais, o "trend" regional de calcissilicáticas por vezes é truncado pela forte migmatização, formando ocorrências que se constituem em verdadeiros enclaves ou restritos, inclusos de forma descontínua e localmente serpenteante (exp. ocorrência nº 681 de Pedra Preta - Serra Negra do Norte-Rn).

Assim, as ocorrências localizadas em áreas onde houve um enérgico evento de migmatização não se afiguram como prospectivas. É notável a ausência de depósitos importantes, salvo exceções pontuais mas sem prognose de continuidade da

mineralização, tal como na mina Diniz - Serra Negra do Norte-Rn.

A compreensão do modelo estrutural da faixa dobra da do Seridó, bem como a visualização da continuidade e/ou semicontinuidade aflorante e em subsuperfície dos horizontes calcissilicatados com scheelita, associado aos retro citados condicionantes de mineralização, favorecem a mensuração ainda que estimativa, das reservas e recursos potenciais da região em apreço, conduzindo a serem considerados determinados parâmetros geológicos na influência das aludidas reservas e recursos.

Antes de estabelecer claramente as definições conceituais das reservas e recursos, faz-se mister ponderar algumas peculiaridades locais, mais de reflexo e aplicabilidade regional, do comportamento das mineralizações de scheelita ilustrados com exemplos práticos, enumerados a seguir:

1 - É de suma importância a visualização do comportamento estrutural regional somado ao conhecimento em subsuperfície das dobras secundárias mineralizadas, mesmo que em pontos esparsos de um mesmo "trend".

Tal assertiva advém do fato que, como foi frisado antes, localmente uma camada calcissilicática em superfície pode estar delgada, sub-retilínea e fracamente mineralizada, entretanto em subsuperfície pode estar mais espessa, afetada por um dobramento secundário e fortemente mineralizada, no mesmo local da observação de superfície ou próximo deste.

Vários exemplos deste comportamento são visualizados em diversos pontos, entretanto, o mais clássico e significativo é o do "tactito do Major" ou nível F (quinto) ocorrente na região de Currais Novos-Rn., aflorante desde a faixa

oeste do granitóide de Acarí, passando pela mina Saco dos Vea dos e prolongando-se por Brejuí, Barra Verde, Boca de Laje e Zangarelhas. Este nível é relativamente espesso e contínuo mas só apresenta mineralização significativa em certas zonas, notadamente na mina Brejuí, próximo ao "setor do Major", por estar deformado localmente por uma dobra secundária com plano axial de forte mergulho. Para sul, até Zangarelhas apresenta-se com afloramentos exibindo fraca mineralização, ou seja, praticamente estéril, associado a camadas de gnaisses e delgados mármores, entretanto, em subsuperfície, ao ser atingido por dobramentos secundários volta a conter "ore shoots" scheelitíferos, associados a gnaisses e espessas lentes de mármore.

Assim, face ao comportamento diferencial das calcisi silicáticas, a inferência de reservas com ausência do conhecimento prévio de subsuperfície mesmo parcial e esparso, pode acarretar em sérios erros quanto a tal estimativa.

2 - Maranhão (op.cit.) propõe, para as mineralizações scheelitíferas em camadas de "tactitos", três modelos geológicos aplicáveis à prospecção, ou seja:

Tipo I - Jazidas que seguem o padrão Brejuí

Tipo II - Jazidas que seguem o padrão

Tipo III - Depósitos que seguem o padrão São Nicolau

Tais modelos referem-se a "colunas" mineralizadas ao longo dos eixos das dobras secundárias, ou seja, "ore shoots" alinhados segundo as quilhas ou cristas e com o mesmo "plunge" das dobras secundárias. A diferença básica entre os modelos seriam as dimensões das colunas mineralizadas. Estes modelos de fato, representam notável avanço no que concerne ao conhecimento

to geológico e de prospecção com aplicabilidade prática, entre tanto devem ser registrados os seguintes problemas:

a) A visualização de tais modelos depende do conhe cimento geológico de cada depósito em subsuperfície, sendo im praticável qualquer conjectura com dados de superfície.

b) A generalização de tais modelos para todos os depósitos do Seridó é justificável, entretanto, discutível quando se considera peculiaridades locais de cada depósito. As sim é que mesmo apresentando colunas mineralizadas do tipo I ou II, vários depósitos ainda possuem zonas transpostas e ci salhadas, retilíneas, apresentando notáveis concentrações scheelitíferas, ou ainda, apresentam "terraços estruturais", ou seja, faixas de calcissilicáticas subhorizontais (expl. teor da ordem de 8% de WO_3 e espessura variando de 0,5 a 1,80m e extensão de 300m - Mina Quixaba - Santa Luzia-Pb) si tuados estruturalmente entre duas dobras secundárias, também mineralizadas, nas cristas antiformais.

3 - O posicionamento da faixa aflorante de calcis silicáticas em relação à macroestrutura em que estão inseri das, aliadas às observações de inflexões estruturais ao lon go dos estratos mineralizados que refletem dobras secundárias passíveis de conter "ore shoots" em subsuperfície, é de suma importância para se prognosticar áreas favoráveis. A ausência de um mapa integrado que evidenciasse tal favorabilidade a uma provável maior concentração scheelitífera, conduziu a se rem encetados trabalhos de pesquisa em locais estruturalmente desfavoráveis resultando no conseqüente abandono da área, por vezes contígua ou próxima de uma faixa probabilisticamente prospectiva. Existem ainda casos extremos onde se desenvolve

ram trabalhos regulares de lavra ou garimpo nas poucas e pequenas flexuras de calcissilicáticas sub-retilíneas com escassos "ore shoots", anexas a uma área de excelentes perspectivas.

O exemplo mais notável de implantação de uma lavra regular em local pouco favorável, contíguo a uma área prospectiva, é o da antiga mina Malhada dos Angicos. Os trabalhos se desenvolveram sobre uma camada de calcissilicática sub-retilínea e com poucas inflexões superficiais, indicando assim, poucas dobras secundárias em subsuperfície abrigando "ore shoots", ou faixas de minério "stratabound", sendo então o minério quase exclusivamente extraído da mineralização estratiforme, portanto de baixo teor. O comportamento estrutural da camada é aproximadamente tabular não havendo condições favoráveis à reconcentração mineral.

Esta faixa está macroestruturalmente posicionada no flanco oeste de uma grande anticlinal, e bem próxima da sua terminação periclinal, onde nas calcissilicáticas ali aflorantes são observáveis profusas inflexões ao longo do estrato mineralizado indicando dobras secundárias em subsuperfície com prováveis mineralizações "stratabound". Esta faixa enrugada e mineralizada, posiciona-se mais amplamente, na aba de uma sela ou quilha estrutural, alojada entre duas terminações anticlinalis, onde as calcissilicáticas acham-se repetidas nos dois flancos e sua continuidade em subsuperfície foi testada e confirmada, através de furo stratigráfico executado pelo Projeto em causa.

É lícito então concluir, que à falta de uma visualização não só do comportamento estrutural da hospedeira da scheelita, bem como do seu posicionamento em relação à mega-estrutura, conduz a se investir recursos para pesquisa em

áreas desfavoráveis.

Um outro exemplo da falta desta observação prévia é também verificado na igualmente antiga mina Quixaba (Santa Luzia) onde os trabalhos de reavaliação da reserva, ora já em plena extração regular do minério, situa-se já bem próximo e a leste da terminação periclinal norte de uma braquianticlinal. Mesmo em que pese o bom posicionamento macroestrutural da instalação dos trabalhos mineiros, onde há possantes "ore shoots", a área requerida não inclui toda a aludida terminação norte, tendo sido já observados em trabalhos posteriores, que a mineralização é contínua e o minério "stratabound" se estende em direção ao fechamento estrutural, que muito provavelmente inferimos como repetido no limbo oeste junto a tal fechamento perianticlinal. A falta desta observação de conjunto, gera a manter florescente a atividade dos especuladores que requerem áreas contíguas "para pesquisa" objetivando uma possível venda da concessão à própria empresa que investiu capital para pesquisar de fato a área.

Em adição ao exposto no item 4.2.2.3, na seção inferior a mediana da unidade Jucurutu, em termos de perfil completo, ocorrem 5 níveis de rochas calcissilicáticas, associadas a horizonte de calcário metamórfico, insertos em gnaisses geralmente biotíticos e de textura fina. Os níveis scheelitíferos inferior e superior, estão encaixados em gnaisses, que contém medianamente um horizonte carbonatado com 3 níveis calcissilicáticos: um na base e outro no topo, na faixa de contato calcário/gnaisse, tendo ainda um nível menos expressivo de calcissilicática no interior do estrato calcário, por vezes associado a lente gnáissica.

É observado que em todas as minas de médio e gran

de porte de scheelita, existe calcário metamórfico associado às lentes calcissilicáticas mineralizadas, geralmente contendo ainda níveis mineralizados nos gnaisses encaixantes. Cada nível calcissilicático aqui referido, em alguns casos, pode compreender, tal como na mina Bonfim, um conjunto de delgados horizontes mineralizados. Assim, afigura-se como um metalotecto de subida importância a camada marmórea, cuja espessura pode atingir valores superiores a 80 m, como é o caso da faixa scheelitífera Brejuí - Barra Verde - Boca de Laje.

Verifica-se ainda que, as principais faixas de alto teor, ou colunas mineralizadas ("ore shoot") geralmente estão posicionadas e alinhadas com direção muito próximas aos eixos de dobramentos secundários bastante suaves e de pequena amplitude (máximo de 50 m), com plano axial geralmente de forte ângulo. Esta característica é generalizada para todos os depósitos de médio a grande porte, (Bodó, Cafuca, Quixaba, Brejuí - Barra Verde - Boca de Laje, Bonfim, Bonito, etc), tendo entretanto pequenas variações associadas locais, tal como faixa de cisalhamento e terraços estruturais contendo minério de alto teor. A detecção destas dobras secundárias suaves e de pequena amplitude, com calcissilicáticas associadas a nível de mármore, já configura por si só, uma área de realce significativamente prospectivo .

Em termos inversos, configurando uma área com menores probabilidades de serem encontrados grandes depósitos de considerável teor, são aquelas onde a tectônica de transposição foi mais enérgica e atuante, apresentando estiramento, interrupções e adelgaçamentos nos horizontes carbonáticos/calcissilicáticos, não permitindo o desenvolvimento de dobras suaves possíveis de conter minério "stratabound". Neste caso, o com

portamento da mineralização é quase sempre estratiforme e de baixo teor, tendo as camadas scheelítíferas uma configuração relativamente plano-tabular, a semelhança da faixa Caçador - Chupador - Trapiá.

Em vista do exposto conclui-se que o conhecimento geológico-estrutural do "trend" de calcissilicáticas é de suma importância, para estimativa das reservas onde devem ser considerados vários fatores, destacando-se:

- 1 - A existência de algum depósito importante nele incluídos, considerando o comportamento da mineralização.
- 2 - Posicionamento estrutural da faixa mineralizada em relação à mega-estrutura.
- 3 - A média dos teores observados.
- 4 - Os dobramentos secundários detectados em superfície e da dos esparsos do comportamento estrutural em subsuperfície.
- 5 - A associação litológica (mármore por expl.).
- 6 - A intensidade da granitização.

Juntos, constituem os fatores de maior significância para inferências de reservas e prognose, para os depósitos scheelitíferos estratiformes.

8.26.5.2 - Considerações conceituais

O objetivo precípua de uma classificação de reservas minerais é o grau de segurança oferecido pelos cálculos, capazes de prognosticar lucro ou desfavorabilidade às inversões de capital e investimentos das indústrias mineiras em determinados depósitos.

Com o crescente consumo dos bens minerais, se faz

mister o estabelecimento de critérios bem definidos, alicerçados em bases econômicas, na classificação das reservas e recursos, de tal modo que as conceituações devem ser claramente expostas, permitindo assim a visualização das expectativas econômicas dos depósitos minerais.

As primeiras classificações surgiram nos EUA em 1902 e 1909, dividindo as reservas em 3 categorias: provadas, prováveis e prospectivas. Foi modificada em 1943 para: medidas, indicadas e inferidas, sendo admissível um erro não superior a 20% para as reservas medidas.

Kreiter (1968) assinala que na economia planificada da URSS a classificação das reservas dos minerais sólidos apresentam certas peculiaridades que diferem dos países capitalistas, sendo entretanto, dividida em quatro categorias: A, B, C_1 e C_2 , cujos parâmetros matemáticos utilizados na obtenção dos resultados de cada categoria em nada diferem daqueles empregados pela classificação americana.

As reservas da categoria A destinam-se a estabelecer os planos de projetos industriais de extração, o que equivaleria às reservas medidas dos EUA. As da categoria B, servem para justificar a inversão do capital para a criação de empresas mineiras e estabelecer o projeto técnico de exploração do jazimento, o que equivaleria as reservas indicadas do ocidente. As da categoria C_1 servem para estabelecer planos industriais futuros e projetos de prospecção mais detalhada, e equivalendo seu procedimento de cálculo, às reservas inferidas. As da categoria C_2 , para justificar os trabalhos de prospecção posteriores, sendo equivalente a uma prognose de reserva não conhecida mas com probabilidade de existir.

As reservas das categorias A, B e C_1 são chamadas

de reservas industriais, porquanto é a partir destes dados que se calcula a inversão de capital necessária ao projeto e sua viabilidade econômica. As da categoria C_2 , recebem o nome de Reservas Geológicas, cuja perspectiva indicaria ou não a conveniência da consecução dos trabalhos de prospecção geológica.

Ainda Kreiter (op.cit.), destaca que o grau de segurança ou autenticidade é a base da classificação adotada na URSS, sendo estabelecido um valor numérico do erro tolerável para cada categoria, admitindo-se para categoria A, um erro em torno de 15% a 20%; para a categoria B de 20% a 30%; para a categoria C_1 de 30% a 60% e para C_2 , de 60% a 90%.

A classificação de reservas e recursos aceita atualmente no mundo ocidental é a estabelecida pelo Bureau of Mines e Geological Survey dos EUA, onde se estriba fundamentamente em termos econômicos e grau de segurança geológica.

A distinção entre reservas e recursos tem suscitado diversas polêmicas, notadamente no estabelecimento dos conceitos que permitem classificar os minerais nestas categorias, porquanto existem adaptações e modificações classificatórias locais face ao desenvolvimento mundial da mineração e do avanço tecnológico.

Cunha e Silva (1980) destaca que, o mais importante nas conceituações, acha-se relacionado com a avaliação do depósito mineral, através da definição de sua quantidade ou volume, teores e os bens minerais susceptíveis de serem recuperados. Salienta ainda que, o conhecimento da tipologia é fundamental para uma avaliação mais segura, que, somados aos fatores econômicos que estão relacionados à tecnologia de extração mineral, localização geográfica, infra-estrutura, mer-

cado, et., conduzem a apreciação da viabilidade econômica dos depósitos, presente ou futura.

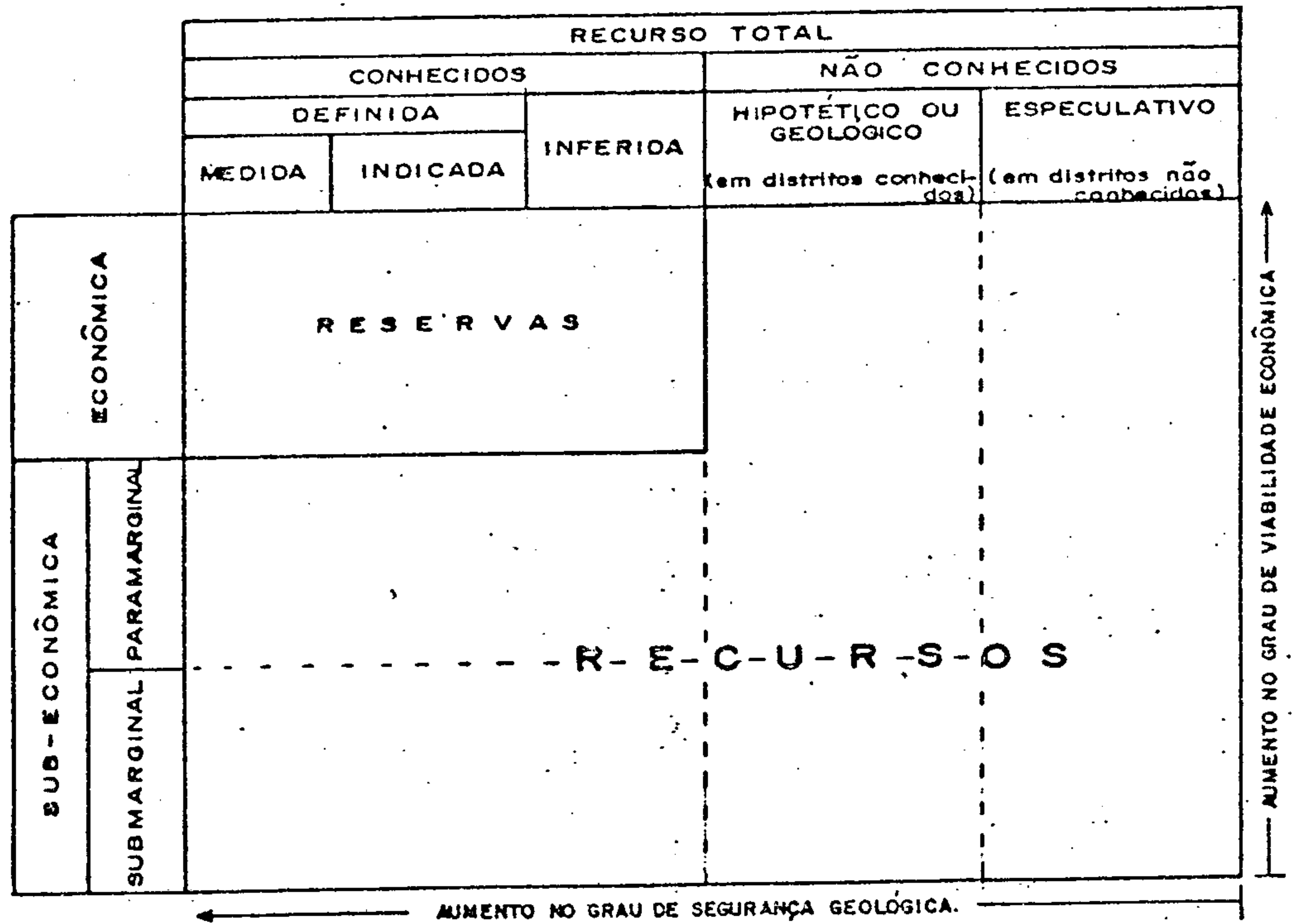
Serão a seguir apresentadas as conceituações básicas estabelecidas pelo Bureau of Mines dos EUA, parciais adaptações de nomenclatura propostas por Cunha e Silva (op.cit.), bem como o relacionamento dos termos adotados no Código de Mineração Brasileiro e as metodologias estimativas empregadas pelas empresas de mineração e geólogos que atuam neste mister para o minério scheelitífero estratiforme na região do Seridó e adjacências.

Como MINÉRIO é definido por um agregado de um ou mais minerais sólidos que podem ser possivelmente minerados, ou do qual um ou mais produtos minerais possam ser extraídos com lucro, as lentes, níveis ou "camadas" de calcissilicáticas com scheelita serão indistintamente chamadas de minério ("ore"), no caso de se pressupor uma possibilidade econômica de exploração, mesmo para garimpagem, considerando-se obviamente as evidências geológicas e o preço unitário do concentrado de scheelita.

O termo RECURSO é definido como sendo concentrações naturais de substâncias minerais na crosta terrestre, sejam elas sólidas, líquidas ou gasosas, cuja extração possa ser presentemente econômica ou com possibilidades de tornar a sério, ou seja, potencialmente possível em termos econômicos futuros.

O termo Recurso Total inclui toda e qualquer concentração de substâncias minerais que tem valor presente ou futuro, compreendendo depósitos identificados ou conhecidos e aqueles ainda não identificados, mas que são presumíveis de existir com base nas evidências geológicas.

QUADRO DE CLASSIFICAÇÃO DAS RESERVAS E RECURSOS.



FONTE: PRINCIPLES OF THE MINERAL RESOURCE CLASSIFICATION SYSTEM OF THE U.S. BUREAU OF MINES AND U.S. GEOLOGICAL SURVEY. GEOLOGICAL SURVEY BULLETIN 1450-A, 1976.

Os recursos minerais são então estimados e avaliados por uma sucessiva aproximação. Tal necessidade deriva-se dos constantes aportes de informações dos serviços executados em novos depósitos minerais, de novas técnicas exploratórias, de prospecção e pesquisa, além do crescente avanço tecnológico, seja pela carência de matéria prima a cada dia mais escasa com o incremento do consumo, provocando a extração mineral com teores mais baixos, seja pela eliminação de substâncias minerais que impossibilitam a comercialização do produto.

Os Recursos são então divididos em duas grandes categorias: Conhecidos ou Identificados e Não Conhecidos ou Não Descobertos.

Os Recursos Conhecidos são corpos específicos de substância útil, onde a localização, qualidade e quantidade são conhecidas e cuja avaliação foi baseada em evidências geológicas resultantes dos trabalhos de prospecção, tendo sido medidos parâmetros matemáticos referentes as categorias demonstradas, ou seja, subdivisões delimitando faixas de erros percentuais estimativos ou limites de confiabilidade geológica.

Os Recursos Não Conhecidos correspondem a avaliações ou estimativas de corpos não especificados de minerais supotos de existirem com base em amplos conhecimentos geológicos e teoria. São subdivididos em Recursos Hipotéticos e Recursos Especulativos.

A divisão das categorias de Recursos Conhecidos e Não Conhecidos, bem como as subdivisões que estas incluem são baseadas em critérios fundamentalmente geológicos, ou seja, no grau de segurança ou confiabilidade das estimativas, entre tanto, ao ser adicionada a componente Economicidade, faz-se

necessário a inserção de novas divisões neste aspecto, que, combinadas ao fator da segurança geológica das estimativas, irão provocar distinções substanciais entre depósitos exploráveis ou não, surgindo então o conceito de RESERVA.

Assim, é definido como RESERVA, aquela porção dos Recursos Conhecidos do qual a substância mineral útil poderá ser econômica e legalmente extraída ao se concluir sua avaliação.

Tal conceituação determina que os recursos não conhecidos (hipotéticos e especulativos) não poderão ser considerados como reservas, bem como os recursos que por razões políticas, legais, geológicas, tecnológicas, geográficas, etc., não possam presentemente serem explorados.

Os RECURSOS são considerados Econômicos tornando-se portanto Reservas - quando os teores e quantidades, aliadas aos preceitos básicos de viabilidade econômica (infra-estrutura, localização geográfica, etc.) propiciam sua exploração, sendo então previsível lucro e ressarcimento das inversões de capital ou investimentos.

São considerados como Sub-Econômicos os Recursos, (e não Reservas), aqueles depósitos minerais cujos teores, os altos investimentos para construção da infra-estrutura (localização geográfica em áreas ínvias) empecilhos políticos, legais, tecnológicos, etc., não permitam ao tempo da avaliação, a sua exploração econômica, porém, pelo progresso tecnológico ou pela valorização econômica das matérias primas minerais, condições de transporte, energia, etc., poderão vir a ser explorados. Logo, os recursos sub-econômicos podem tornar-se reservas futuras a depender dos retro citados condicionantes que inviabilizaram sua presente exploração econômica.

As RESERVAS são sub-divididas em Medidas, Indicadas e Inferidas. O termo Reserva Demonstrada ou Definida corresponde a porção dos Recursos Conhecidos resultante da soma das Reservas Medidas e Indicadas.

Os termos medida, indicada e inferida, tanto é aplicável para Reservas econômicas como para Recursos Identificados Sub-Econômicos.

Recurso ou Reserva Medida

Representa a porção dos recursos minerais identificados cujas pesquisas desenvolvidas permitiram obter com segurança os três parâmetros básicos: comprimento, largura e profundidade, bem como uma avaliação acurada de teor médio, sendo admissível um erro não superior a 20%.

O estabelecimento do espaçamento de furos, galerias, etc., bem como a amostragem para avaliação do teor de minério considerado é função da tipologia do jazimento e comportamento dos "ore shoots".

No caso das calcissilicáticas com scheelita no Seridó, mais precisamente na mina Brejuí, Barboza et alii (1969) assinala que o bloco de minério a ser medido deve se limitar em 3 lados por galerias e o limite do bloco não deve se estender por mais de 50m da galeria mais próxima. O teor médio é obtido através de análise química quantitativa de WO_3 em amostras coletadas diariamente na correia alimentadora do engenho de beneficiamento. Pode também o teor ser obtido através de análises em amostragem de canal.

Maranhão (op.cit.) salienta que para obtenção de reservas medidas na mina Brejuí, a área de influência de cada furo foi estatisticamente calculada em 222 m^2 a um nível de

probabilidade de 90%, citando Barboza (1975) que determinou que a malha de sondagens em Boca de Laje teria espaçamento de 78 m^2 , muito embora ao considerar áreas de influência de 200 m^2 para cálculo de reserva medida o erro máximo será de 20% a um nível de confiabilidade de 90%.

Como custo referente a execução de furos em uma malha de pequenas dimensões inviabiliza a obtenção de reservas medidas, Maranhão (op.cit.) assinala que o processo mais indicado consiste em determinar reservas inferidas graças a uma série de furos distribuídos em uma faixa estruturalmente favorável.

No caso deste relatório, as reservas medidas que serão apresentadas resultam da coleta destas informações junto às publicações mais recentes do DNPM.

Ressaltamos que são apenas consideradas Reservas Medidas aquelas com viabilidade econômica presente, em caso contrário, mesmo com minério bloqueado mas sub-econômico, serão considerados Recursos Medidos (identificado sub-econômico).

Recurso ou Reserva Indicada

Constitui uma porção dos Recursos identificados cujos trabalhos de pesquisa permitiram obter dois parâmetros básicos: comprimento e largura (duas faces) sendo o outro estimado com evidências geológicas. A avaliação do bloco de minério enfocado junto com a obtenção do teor médio através de amostragem, estão sujeitos a um índice de erro compreendido entre 20% e 30%.

À semelhança do exposto para reservas medidas, o estabelecimento da malha de furos, galerias, shafts, etc., é

função da tipologia e comportamento dos "ore shoots" do depósito.

Em Brejuí, Barboza (op.cit.) destaca que o bloco de minério considerado é limitado em dois lados por galerias; ou ainda se atingida por 3 ou mais furos de sonda com espaçamento máximo de 100m; ou um bloco de minério limitado de um lado por uma galeria e tendo sido atravessado pelo menos por dois furos de sonda, afastados no máximo de 100m da galeria. Salienta que nas reservas desta categoria os blocos de minério estão adjacentes aos blocos das reservas medidas.

As Reservas Indicadas expostas neste relatório, são aquelas fornecidas por publicações atualizadas do DNPM.

São consideradas como Reservas Indicadas, aquelas com viabilidade econômica presente, caso contrário, por qualquer outra razão que inviabilize sua exploração atual é considerada Recurso Indicado (identificado sub-econômico).

Recurso ou Reserva Inferida

Representa uma parcela dos Recursos Conhecidos Identificados, cujas pesquisas realizadas foram de pequena monta, que em função de estimativa de dois dos parâmetros básicos, das evidências geológicas e avaliação aproximada do teor, permitiram uma quantificação com elevado índice de erro, que inferimos como situado entre 30% a 60%.

Assim, para estas Reservas ou Recursos as quantidades estimadas são baseadas em amplos conhecimentos das características geológicas do depósito e para o qual são poucas as medidas e amostragem. Tais estimativas são então baseadas em uma suposta continuidade ou repetição, desde que haja evidências geológicas para tal. Estas evidências podem incluir com

parações com depósitos de tipologia semelhante notadamente aqueles situados em um mesmo "trend" scheelitífero.

Os corpos que são completamente ocultos podem ser incluídos se há evidência geológica de sua presença. As estimativas das Reservas ou Recursos Inferidos devem sempre incluir a demonstração de limites específicos dentro do qual o bloco de minério pode ocorrer.

Barboza (op.cit.) assinala que o bloco de minério inferido na mina Brejuí é calculado com base em dados de um ou mais furos de sonda, afastados por mais de 100m.

Assinala ainda que tal estimativa pode ser realizada em um bloco de minério localizado em regiões onde as inferências geológicas revelem possibilidades da sua existência.

Em termos de confiabilidade dos cálculos de erros percentuais, a estimativa de Reserva Inferida utilizando-se algumas inferências geológicas e escassos dados de superfície e subsuperfície, o erro estimativo em alguns casos poderia facilmente ultrapassar a faixa dos 60%, o que recairia em uma outra classe conceitual, passando de Reserva para Recursos.

Assim, preferimos registrar como Reservas Inferidas apenas aquelas estimadas em trabalhos localizados de pesquisa mineral de detalhe, geralmente em blocos de minérios anexos às Reservas Medidas e Indicadas, cujos valores numéricos já foram publicados pelo DNPM.

Os Recursos Identificados Sub-Econômicos são aqueles depósitos minerais que poderão se tornar econômicos (Reservas) como resultado de mudanças nas condições econômicas ou legais. São subdivididos, em termos econômicos, como Recursos Paramarginais e Submarginais.

O Recurso Paramarginal é definido como a porção dos

Recursos Sub-econômicos que margeia uma efetiva produção econômica, ou não é comercialmente viável por circunstâncias políticas ou legais.

Exp. 1: Depósitos com quantidades ou volumes de minério medidos, indicados ou inferidos localizados em um país onde esteja havendo convulsão política ou social, guerra civil, etc.

Exp. 2: Depósitos com teores abaixo do limite explorável, impossibilitando no quadro econômico atual o seu aproveitamento, podendo-se incluir o "tailling" (rejeito) devidamente medido das minerações. Caso a scheelita sofra uma alta de preço, vários depósitos de baixo teor inclusive os rejeitos, poderão tornar-se econômicos e os Recursos Medidos passariam à categoria de Reservas.

O Recurso Submarginal é uma parte dos Recursos Sub-econômicos, cujos teores ou substâncias minerais presentes só possibilitem seu aproveitamento com o avanço da tecnologia; ou seja, requereriam um alto preço de exploração (maior que 1,5 vezes o preço do custo de produção atual) ou só com o avanço da tecnologia poderia possibilitar uma redução dos custos.

Recursos Hipotéticos

Correspondem a uma porção dos Recursos Não Conhecidos ou Não Descobertos que poderiam ser naturalmente esperados de existir em um distrito mineiro sob certas condições geológicas. A exploração poderia confirmar sua existência e revelar quantidade e qualidade que permitiriam sua reclassificação como Recurso Identificado Sub-Econômico ou como Reserva.

Este tipo de Recurso é estimado com base nos mode-

los geológicos de distritos mineiros. Confunde-se esta definição com as Reservas Geológicas de Kreiter (op.cit.), impropriamente chamadas de Reservas, porquanto são de fato Recursos. (Em termos do mundo ocidental).

No âmbito do presente relatório serão realizadas estimativas dos Recursos Hipotéticos, que, por analogia podem ser denominados de Recursos Geológicos, não só em determinadas faixas das áreas mapeadas na escala 1:25.000, onde os modelos geológicos apresentados inclusive em cortes ou seções geológicas esquemáticas, junto a um "trend" scheelitífero bem conhecido, como também nas faixas marginais do minério aflorante, onde existam dados que permitam sua estimativa ou avaliação. O índice de erro para tal avaliação cremos atingir valores na faixa de 60% a 90%.

Exp.: Na área de Currais Novos, com base no modelo estratigráfico da área, com os dados geológicos de superfície, somados aos dados de furos (executado inclusive pelo Projeto), pressupõe-se com estas evidências, que as minas Brejuí, Barra Verde e Boca de Laje situam-se estruturalmente em um flanco invertido de uma grande dobra isoclinal de plano axial suave, e como continuação daquelas atualmente mineradas, as camadas de calcissilicáticas e carbonatadas existiriam sob os xistos Seridó e iriam aflorar a leste, na braquianticlinal de Serriinha. Tal modelo ou hipótese de trabalho permite a estimativa de um suposto corpo de minério não aflorante, sendo assim um Recurso Hipotético ou Geológico.

Em vista do exposto, mesmo que já tenha sido anteriormente adotada para a estimativa das Reservas Inferidas um determinado conjunto de dados e inferências geológicas, os incluimos para a estimativa dos Recursos Geológicos onde se faz

a necessária observação em superfície da existência factual do minério, ou seja, a mensuração das dimensões de uma só face do bloco. O teor médio é inferido com base em mineralight e poucas análises, e o comportamento da mineralização e tipologia do depósito é visualizado pela observação direta no local, através de banquetas, ou galerias e comparações com depósitos idênticos situados no mesmo "trend".

A observação de subsuperfície nem sempre foi possível em cada ocorrência, bem como a mensuração individual correta dos dados de profundidade ou extensão em subsuperfície, sendo então inferidas com base em correlações com depósitos próximos ou no mesmo "trend" com dados de galeria, ou ainda a constatação da ocorrência do minério através de furo de sonda nas cercanias ou no mesmo contexto estrutural da mineralização.

Assim, a profundidade do corpo de minério, via de regra, será então estimada com base na conjugação das seguintes evidências geológicas:

- 1 - Dados de sondagem no local, próximo ou no mesmo contexto estrutural.
- 2 - Dados de galeria em depósitos próximos ou no mesmo local.
- 3 - Profundidade compatível com o modelo geológico-estrutural local e regional.

Com as faixas mineralizadas apresentam sempre banquetas ou galerias de pequena profundidade de antigos garimpos, ou há no mesmo "trend", mina ou garimpo em atividade, é quase sempre observável o comportamento dos "ore shoots", inclusive a visualização das dobras secundárias de forte mergulho do plano axial ou até mesmo a ausência destas, que irão portanto possibilitar uma prognose da explorabilidade em termos econô-

nicos do minério em foco, quer seja para garimpo ou para empresas de mineração.

O conjunto global de observações geológicas permite sem dúvida, a estimativa ou prognose de áreas favoráveis de serem exploradas apenas por garimpo ou aquelas de maior potencial mineral, que se destinariam à empresas de mineração (para realização de pesquisas de detalhe) com base nos cálculos dos Recursos assim estimados.

A quantificação estimativa desta categoria de recurso será extensivamente realizada para toda a área do Projeto nas faixas marginais dos corpos de minério onde aflora uma face deste. Serão ainda apresentadas áreas favoráveis no mapa de prognóstico metalogenético onde supostamente possam existir Recursos Hipotéticos, sem no entanto serem estimados volumetricamente aquelas áreas mais profundas da faixa dobrada porquanto a ausência de dados para tal estimativa ultrapassa os erros previstos (60% a 90%), passando assim, para outra classe de Recursos - Especulativos:

Recursos Especulativos

Constitui uma parcela dos Recursos Não Conhecidos que poderiam ocorrer em tipologias de depósitos conhecidos em um setor geológico favorável, que ainda não tivessem sido descobertos. Pode ser também previsível de existir em tipologias de depósitos que restam ainda ser conhecidos.

Correspondem assim, a uma avaliação do potencial mineral de uma área onde o minério é desconhecido, prognosticando segundo analogias feitas com depósitos conhecidos, sendo presumíveis de existirem na área avaliada.

Esta categoria de Recurso não será estimada ou avaliada no presente relatório.

Cunha e Silva (op.cit.) denomina de Reserva Geológica Econômica o somatório das Reservas Medidas, Indicadas, Inferidas e Estimadas. Denomina ainda de Reservas Geológicas Sub-Econômicas o somatório dos Recursos Hipotéticos e Especulativos.

Como em termos econômicos e uma vez adotada a classificação do Bureau of Mines dos EUA, as Reservas Geológicas Sub-Econômicas seriam em verdade Recursos. Assim, adotamos o termo Recurso Geológico como sinônimo de Recurso Hipotético, no mesmo sentido de Kreiter (op.cit.) e em sintonia com a classificação do Bureau of Mines dos EUA.

Sumarizando, serão registrados pelo Projeto os seguintes tipos de Recursos:

1 - Reserva Medida, Indicada e Inferida

Os dados ora apresentados serão àqueles registrados e publicados pelo DNPM.

2 - Recursos Hipotéticos ou Geológicos

A estimativa desta classe será amplamente realizada pelo Projeto, nas faixas marginais às calcissilicáticas aflorantes.

Para obtenção numérica desta estimativa serão utilizados os parâmetros obtidos diretamente no campo, (dados de furos estratigráficos, galerias, etc.) e inferências geológicas alicerçadas no modelo geológico-estrutural da área. Em outras palavras serão baseados naqueles parâmetros citados para obtenção de Recursos e Reservas Inferidas retro citados e já

utilizados anteriormente na área.

É justificável o uso do termo Recurso Geológico, em razão da confiabilidade do erro estimativo, porquanto são relativamente escassos os dados do comportamento dos "ore shoots" ao longo de toda área. Assim, com a adoção deste termo, utilizando-se todos os dados geológicos de campo obtidos, incluindo os de subsuperfície, tem-se aumentado a confiabilidade da estimativa, visto que foram considerados alguns parâmetros de Recursos Conhecidos.

Caso fosse utilizado o termo Recurso ou Reserva Inferida, portanto, com um índice de erro de 30% a 60%, certamente em vários casos este valor percentual seria fatalmente ultrapassado, pelo desconhecimento local da forma e dimensões do "ore shoot", que sem dúvida afigura-se em termos de sub-superfície a um Recurso Não Conhecido.

Assim, em razão de melhor rigor técnico, mesmo tendo-se uma face aflorante do minério e incluindo-se dados esparsos em um mesmo "trend" do seu comportamento em profundidade, serão aqui considerados em conjunto, como Recurso Geológico, situando-se certamente com uma margem de erro entre os valores prefixados de 60% a 90%.

8.26.5.3 - Síntese descritiva dos principais depósitos estratiformes nos diversos "trends" litoestruturais

Depósito Brejuí - Barra Verde - Boca de Laje - Zangarelhas

Introdução

As minas Brejuí e Barra Verde, descobertas quase que simultaneamente no mês de junho de 1943, nas fazendas homônimas no município de Currais Novos - Rn, foram imediatamente exploradas pelo método rudimentar de garimpagem, tendo estas, juntamente com inúmeras outras descobertas, surgidas na área da "Província Scheelitífera do Nordeste", ativadas em virtude da criação, por parte do governo americano, de um programa de estoque interno estratégico, que perdurou até o ano de 1958.

Em 1965, com a criação do Plano Mestre Decenal do MME, objetivando avaliação de reservas minerais, foi instalado em 1967 pelo DNPM, em Currais Novos, o Projeto Tungstênio-Molibdênio, onde estas duas minas foram escolhidas como ponto de partida para a execução de trabalhos de geologia, tendo-se cumprido um vasto programa de prospecção.

Realizando-se mapeamento geológico de superfície (1:1.000) e de subsuperfície (1:500), amostragem de canal, sondagem de superfície à diamante, cubagem de reservas medidas, indicadas e inferidas, além de amostragem do engenho de beneficiamento para análise de minério, concentrados e rejeitos. Desde a descoberta da Mina Brejuí, até os nossos dias,

esta vem sendo explorada pelo grupo Tomaz Salustino, ao passo que a Mina Barra Verde foi durante os anos de 1955 a 1963 explorada pelo grupo Wah-Chang e com o término do contrato, esta voltou a ser novamente explorada por garimpeiros até 1968, sendo posteriormente arrendada à Brasimet S/A, que a explora até hoje, tendo contrato até o ano de 1982.

A mina Boca de Laje começou a ser investigada a partir do ano de 1969, quando o empresário Alonso Bezerra executou alguns furos de sonda a diamante, tendo alcançado resultados pouco animadores, sendo esta área posteriormente negociada com a subsidiária da Union Carbide, a empresa Tungstênio do Brasil Minérios e Metais, atual concessionária da referida área, que executou um intenso programa de sondagem de superfície a diamante, onde alcançou resultados positivos, confirmando-se a continuidade da estrutura mineralizada de Brejuí - Barra Verde, iniciando-se a partir daí, os serviços de cubagem, com a abertura de "shaft" e posteriormente cabeceiras e travessas, sendo esta atualmente, a mina que tem o maior recurso geológico deste jazimento.

Geologia da Faixa Mineralizada

As minas Brejuí - Barra Verde - Boca de Laje - Zangarelhas, constituem um único depósito, estando apenas separadas por limites de propriedades, onde ao longo desta faixa afloram rochas da cobertura supracrustal, representadas estruturalmente da base para o topo, por biotita-xisto granadífero da Formação Seridó; biotita-quartzo-gnaiss, por vezes migmatizados e migmatitos, incluindo níveis de calcissilicáticas e mármore da Formação Jucurutu, onde cortando toda es

ta sequência, ocorrem diques de basaltos, veios de quartzo e pegmatitos homogêneos. O diápiro granítico do maciço "Pau Pedra", sobrepõe-se à sequência descrita acima, sendo de caráter sin-tarditectônico.

Nesta área, ocorre a inversão da estrutura em relação a estratigrafia regional, o que em 1962, foi interpretada por Ebert (op.cit.) e outros, justificando-a com uma falha de empurrão, muito embora as observações de campo efetuadas pelo Projeto não encontrassem evidências diretas do empurrão, como "sliken sides", zonas brechadas e/ou milonitizadas. Em verdade, a sequência está invertida face à intrusão do diápiro granítico. O estilo da macroestrutura entre as minas e a serrinha de Currais Novos, é um dobramento isoclinal com plano axial de fraco mergulho, tipo recumbente, cujo flanco revirado bordeja a intrusão granítica.

Inserido no biotita-quartzo-gnaiss, ocorre uma sequência mármore-calcissilicática, constituída por cerca de 7 níveis mineralizados e bem definidos, com espessuras variáveis desde 0,30 m a 3,0 m. O mármore tem geralmente uma coloração cinza claro a branco, apresentando por vezes nítido bandeamento, sendo estas evidenciadas por intercalações de faixas brancas ou cinzas de mármore, e faixas creme ou alaranjadas, ricas em calcita e impurezas, como actinolita, condrodita, epidoto, flogopita, apatita e óxido de ferro. Maranhão (op.cit.) afirma que as faixas cinza têm uma espessura variando de milímetros a 0,5 m e apresentam uma textura em mosaico. As faixas alaranjadas raramente ultrapassam 0,15 m de potência e têm uma textura granoblástica tendendo a lepidoblástica, devido a orientação da flogopita e de minerais opacos de forma micácea, existindo ocasionalmente quart

zo, plagioclásio, apatita, titanita, scheelita esbranquiçada (raramente de coloração preta), e minerais opacos, os quais ocorre indistintamente em qualquer uma das faixas. Neste nível de mármore, intercala-se um biotita-quartzo-gnaïsse, denominado gnaïsse intermediário, de composição e textura idêntica ao biotita-quartzo-gnaïsse encaixante, com uma espessura média de 15 m, sendo semicontínuo nas três minas. Como o biotita gnaïsse intercala-se no mármore, em Boca de Laje e Barra Verde, são denominados de mármore superior e mármore inferior, respectivamente. O mármore, em geral, apresenta uma granulação grosseira e uma espessura variável, com cerca de 60 - 80 m nas áreas das minas Brejuí e Barra Verde, e 60 - 100 m em Boca de Laje, chegando em alguns casos, a ultrapassar os 100 m, onde este prolonga-se longitudinalmente, na direção SSW, para Zangarelhas, e lateralmente para oeste em direção ao Balaio, conforme perfis geológico-estruturais anexos, comportando-se como um horizonte litoestratigráfico bem definido.

Os níveis calcissilicáticos são tipicamente estratiformes, concordantes com a "wall-rock", sendo todos semicontínuos, longitudinal e lateralmente, caracterizando uma estrutura típica de rosário, estendendo-se, entre as minas Brejuí, Barra Verde, Boca de Laje I e II e Zangarelhas, por mais de 4.000 m, estando representados com detalhe na Folha de Currais Novos, escala de 1:25.000.

O biotita-quartzo-gnaïsse é uma rocha compacta, coloração cinza, granulação média a fina, orientada, sendo composta por quartzo, feldspato e biotita, e microscopicamente apresenta uma textura granoblástica orientada com quartzo e feldspato em cristais xenoblásticos, sendo ainda determina

dos plagioclásio, titanita, apatita, clorita, sericita e opacos.

Toda esta faixa mármore-calciossilicática, está inserida macroestruturalmente no limbo leste de uma sinforme, correspondente a faixa das minas, onde a cerca de 1 km a W destas na área do Balaio, constitui o limbo oeste da macroestrutura, sendo esta invertida, assimétrica de plano axial com mergulho da ordem de $30^{\circ} - 45^{\circ}/W$ e mergulhante com "plunge" médio de $15^{\circ}/SSW$. Inclusa no limbo leste, na zona correspondente as minas Brejuí, Barra Verde, Boca de Laje e Zangarelhas, ocorre um redobramento, constituindo uma sucessão de três anticlinais e três sinclinais secundárias e de pequena amplitude, denominados de E para W, de A_1 , A_2 e A_3 e S_1 , S_2 e S_3 , sendo normais, assimétricos e mergulhantes, com "plunges" variáveis entre 10° a $15^{\circ}/SSW$, podendo-se considerar um "plunge" médio de $14^{\circ}/SSW$, onde os eixos apresentam zonas de culminações e depressões, sendo todos estes dobramentos do estilo de S_2 , apresentando direção geral $N25^{\circ}E$, tendo alguns casos que estas direções variam, como na zona limite Boca de Laje - Barra Verde, chegando a $N37^{\circ}E$, sendo ligeiramente discordantes do eixo da macroestrutura sinformal invertida e das foliações de S_1 , que apresentam uma direção geral $N15^{\circ}E$.

A partir da anticlinal A_3 para oeste, em direção ao balaio, a estrutura vai se suavizando, passando a constituir, praticamente uma superfície suavemente ondulada, formando uma estrutura homoclinal, com direção $N15^{\circ}E$ e mergulho de foliação médio de $20^{\circ}/WNW$, com mineralização do tipo estratiforme, como em Brejuí II. As distâncias média entre estes redobramentos (A_1 , A_2 e A_3 e S_1 , S_2 e S_3) ou seja, a medida entre os eixos de anticlinais e sinclinais é variável,

onde uma média considera-se 90 m, ao passo que a largura de toda esta zona redobrada é da ordem de 300 m e a sua continuidade longitudinal, em direção ao sul, já ultrapassa 4.000 m, como citado anteriormente.

Na área do Balaio, no limbo oeste da macroestrutura, os redobramentos reaparecem, tendo-se constatado até o momento em mapeamento de superfície na escala de 1:25.000, cerca de três anticlinais e 3 sinclinais de estilo de S_2 , sendo normais, assimétricas e mergulhantes, com "plunge" médio de 14° /SSW e eixos com direção $N25^\circ E$, assemelhando-se estruturalmente ao estilo das minas Brejuí, Barra Verde e Boca de Laje, sendo que, a largura da faixa redobrada é da ordem de 600 m, o dobro da verificada nas minas, tornando esta área potencialmente bastante favorável à concentração de scheelita "stratabound".

O suave tectonismo tectonico está representado por falhas de gravidade de rejeito oblíquo, com deslocamentos da ordem de 1,0 m a 2,0 m, melhores observadas em Barra Verde e Boca de Laje, com direção WNW, e por um sistema de fraturas de tensão, normalmente transversais aos eixos dos redobramentos, principalmente observados nos horizontes superiores das zonas das anticlinais e inferiores, das zonas de sinclinais. Ocorre ainda nas minas Brejuí, Barra Verde e Boca de Laje, um cisalhamento, denominado por Melo, E.B. (op.cit.) de S_2 e por Salim (op.cit.) de C_3 , onde este está geometricamente relacionado com a atitude do plano axial do redobramento (estilo de S_2), caracterizando-se pelo adelgaçamento do flanco mais verticalizado, e sendo mineralizado em scheelita.

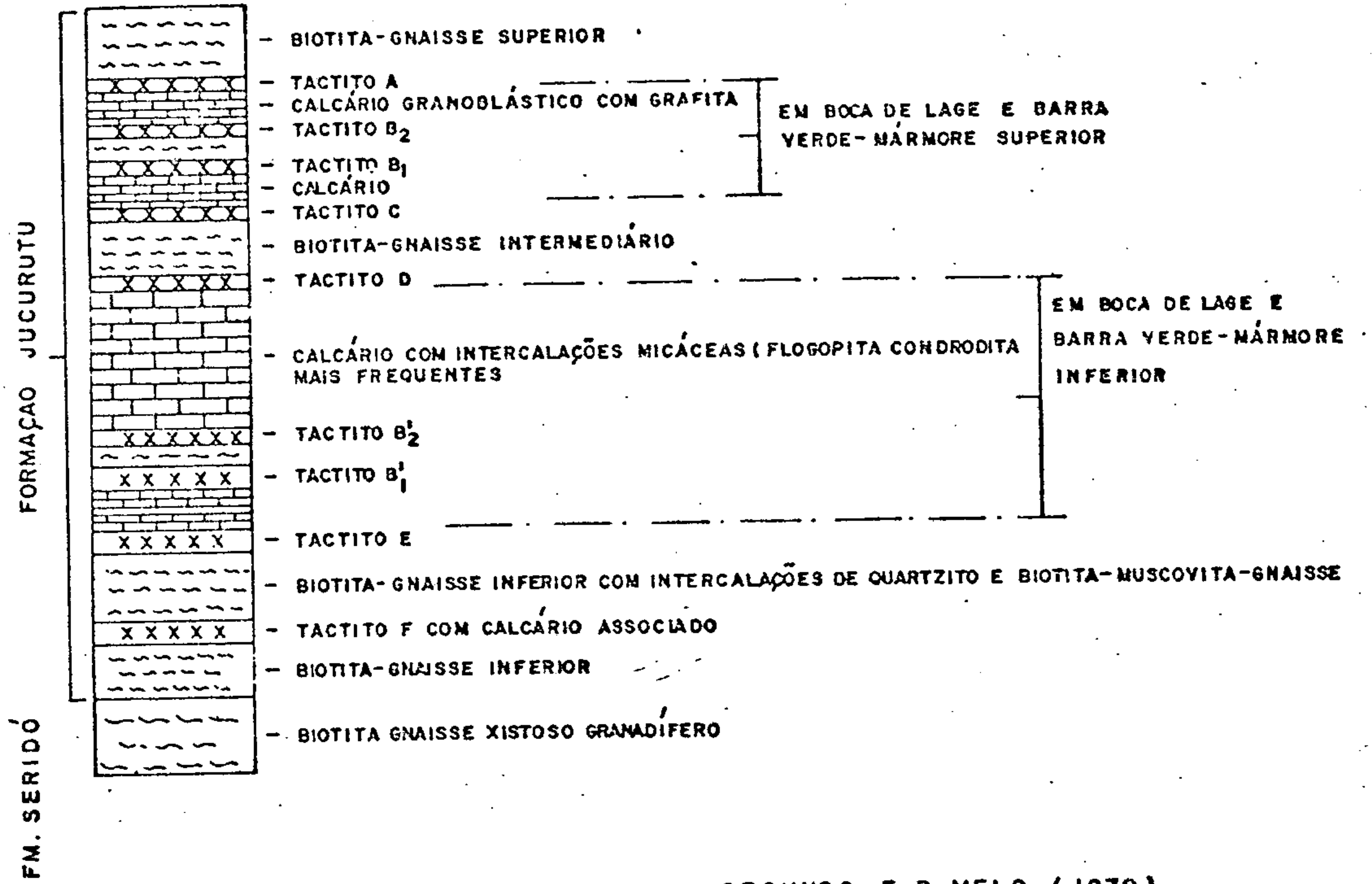
Em Barra Verde e Boca de Laje, são frequentes, principalmente na zona do sinclinal S_2 , cortando o mármore infe

rior, fraturas de alívio preenchidas por calcissilicáticas (filonianas) mineralizadas em scheelita, geralmente paralelas aos eixos dos redobramentos, com mergulhos de 50° a 70° /WNW.

O jazimento Brejuí - Barra Verde - Boca de Laje - Zangarelhas de uma maneira geral, encerra cerca de 7 níveis de calcissilicáticas, bem definidas e outros níveis restritos, situados nos mármores superior e inferior, sendo todos mineralizados em scheelita, que em conjunto com os mármores e o biotita-quartzo-gnaiss, constituem um pacote com aproximadamente 130 m de espessura média, onde Melo, (op.cit.) reconheceu e definiu na mina Brejuí, cerca de 9 níveis, assim denominados do topo para a base: níveis A-B₂- B₁- C-D-B₂¹ - B₂¹- E-F, que passaremos a descrever com mais detalhes e compará-los com os das minas Barra Verde e Boca de Laje, em virtude de terem sido considerados como distintos. A seguir é mostrada a coluna litológico-estrutural, proposta pelo autor acima referida. Todos estes níveis, à exceção dos níveis A e F, só afloram na área da mina Brejuí, ao passo que aqueles dois primeiros afloram em Barra Verde, Boca de Laje e Zangarelhas e em praticamente toda a estrutura sinformal.

O primeiro nível, denominado em Brejuí de tactito A, em Barra Verde de camada I e em Boca de Laje de horizonte A, situa-se no contato do biotita-gnaiss superior com o mármore superior e representa o nível mais importante do jazimento, por apresentar as maiores potências, onde em superfície a média é em torno de 2,0 m e em subsuperfície é 10 m, às vezes como em Boca de Laje, atinge 2,0 m, assim como apresenta a maior continuidade, tanto longitudinal, quanto lateralmente e é o nível mais mineralizado em scheelita.

COLUNA LITOLÓGICO-ESTRUTURAL MINA BREJUI



SEGUNDO E. B. MELO (1979)

O segundo nível, denominado em Brejuí de tactito B, em Barra Verde de camada IA e em Boca de Laje de horizonte IA, ocorre intercalado no mármore superior, a cerca de 10 metros abaixo do primeiro nível e em alguns casos, como em Boca de Laje, os horizontes A e IA se unem, formando apenas um horizonte. Na realidade, os níveis intercalados encaixados no mármore superior, são representados por bolsões, constituindo vários níveis esparsos, ora muito bem correlacionados, ora de difícil correlação, apresentando frequentes fechamentos, tendo no conjunto uma forma de rosário, com uma potência média de 0,5 m. Subordinadamente ocorrem em posição estratigráfica inferior, dois níveis restritos, também em forma de bolsões, denominados em Barra Verde, camadas II e III e em Boca de Laje 2A e 3A, respectivamente. Em Brejuí, ocorre acima do gnaíse intermediário, intercalado no mármore estreitas lentes de biotita-quartzo-gnaíse, bastante descontínuas, geralmente associada com calcissilicáticas na sua capa e lapa, que foram denominadas de tactito B_2 e B_1 , respectivamente, ainda não verificado em Boca de Laje com teor econômico.

O terceiro nível, denominado em Brejuí, de tactito C, em Barra Verde de camada IV e em Boca de Laje horizonte B, situa-se no contato de base do mármore superior com o topo do biotita-quartzo-gnaíse intermediário, que é uma intercalação gnáissica bastante contínua, desde Brejuí a Zangarellhas, mas sem continuidade para norte, não verificada em Brejuí II e Riacho Fechado. Este nível é bastante descontínuo, com uma potência média da ordem de 1,5 m. Os melhores teores nestes corpos estão restritos a zonas de sinclinais.

O quarto nível, denominado em Brejuí de Tactito D,

em Barra Verde de camada V e em Boca de Laje de horizonte C, situa-se no contato de base do biotita-quartzo-gnaiss intermediário com o topo do mármore inferior, sendo também um nível de continuidade bastante irregular, com uma potência média de 2,0 m.

O quinto nível, denominado em Barra Verde de camada IV-A e em Boca de Laje de horizonte D, intercala-se no mármore inferior e no biotita-gnaiss intermediário e estão representados por bolsões, constituindo níveis de pequenas lentes e enquanto em Barra Verde são encontrados teores representativos de até 0,5% WO_3 . Em Boca de Laje, ainda não foram constatados tais corpos com teores econômicos. Em Brejuí, assim como no mármore superior, no inferior também ocorrem estreitas lentes descontínuas de biotita-quartzo-gnaiss, associadas nos seus contatos de capa e lapa, à calcissilicáticas que foram denominadas respectivamente de tactitos B_2^1 e B_2^1 .

O sexto nível, denominado em Brejuí de tactito E, em Barra Verde de camada VI e em Boca de Laje de horizonte E, localiza-se no contato de base do mármore inferior com o topo do biotita-quartzo-gnaiss inferior, sendo de todos estes níveis, o de menor importância, tanto pelo seu caráter de descontinuidade, quanto pelos baixos teores apresentados, sendo inclusive pouco explorado em Brejuí e Barra Verde.

O sétimo, denominado em Brejuí de tactito F, também conhecido como "tactito do Major", em Barra Verde de camada VII e em Boca de Laje de horizonte F, localiza-se no interior do biotita-quartzo-gnaiss inferior E geralmente está associado a estreitas lentes de mármore, sendo bastante espesso, chegando a atingir em Brejuí, espessura de 10,0 m, sendo juntamente com o tactito A, os níveis mais mineraliza

dos e os mais explorados desta mina. Em Barra Verde, este nível está em parte desconhecido, enquanto que em Boca de Laje, só foram interceptados por sondagem de superfície, permanecendo ainda totalmente inexplorado.

Em geral, as calcissilicáticas apresentam uma granulção média a grosseira, com frequentes variações, tanto mineralógicas, quanto texturais, sendo a sua coloração determinada pelo mineral essencial dominante, como marrom avermelhada, devido a granada, principalmente a glossularita, castanho, devido a vesuvianita, verde escuro devido ao epidoto, verde claro devido ao diopsídio, laranja ou amarelo por causa da calcita e branco ou hialino por causa do quartzo. Maranhão (op.cit.) reconhecem cerca de 4 tipos texturais de "tactito" denominado-os:

a) De transição - é geralmente duro, compacto, silicificado, esverdeado e de granulção fina, tendo gnaissificação paralela a do biotita-gnaissse encaixante, sendo via de regra, estéril ou fracamente mineralizado, situando-se sempre entre a calcissilicática normal ou a silicificada e o biotita-gnaissse encaixante, com uma potência inferior a 10 cm, sendo formado apenas por epidoto, quartzo e biotita.

b) Silicificado e Estratificado - é em geral duro e compacto, de coloração esverdeada, onde as faixas das calcissilicáticas são alongadas paralelamente à xistosidade do biotita-gnaissse encaixante, sendo geralmente fracamente mineralizados, com um teor médio de $0,2\% \text{WO}_3$, situando-se entre o de transição e a calcissilicática normal ou entre o biotita-gnaissse encaixante e a calcissilicática normal e/ou nas calcissilicáticas pouco espessas. São formados essencialmente por pistacita, diopsídio, granada, quartzo e plagioclásio,

que atingem até 95% do volume destas faixas.

c) Poroso, Cavernoso - são geralmente caracterizados por apresentar uma grande quantidade de cavidades, resultantes de dissolução hidrotermal do epidoto, diopsídio, granada e calcita, proveniente das fraturas de tensão pré-existentes, sendo fortemente mineralizadas, tanto em Brejuí, quanto em Barra Verde e Boca de Laje, com um teor médio de 1,0% WO_3 , situando-se em geral, nas proximidades do contato das calcissilicáticas com o mármore, e raramente próximo do biotita-quartzo-gnaiss. Estas cavidades estão parcialmente preenchidas por calcita, opala botrioidal, chabasita, estilbita e clorita, sendo formados principalmente por quartzo, epidoto, diopsídio e granada, os quais ao microscópio estão fortemente alterados e com muitas cavidades de dissolução, principalmente a partir das fraturas.

d) Grosseiro - é geralmente formado por grandes cristais, atingindo frequentemente mais de 10 cm de comprimento, chegando em alguns casos a atingir 20 cm, destacando-se vesuvianita, granada, epidoto e calcita.

As calcissilicáticas são compostas essencialmente por granada, diopsídio, epidoto, vesuvianita, actinolita, labradorita, hornblenda, calcita e quartzo e como minerais acessórios ocorrem: escapolita, marcassita, molibdenita, bismutinãta, bismuto nativo, pirita, pirrotita, tetraedida, scheelita, ferberita, fluorita, calcita em placas, azurita, malaquita, crisocola, selenita, anidrita, titanita, magnetita, opala, stilbita, chabasita, heulandita, laumontita, quartzo, microclina, oligoclásio, muscovita, sericita, clorita, aragonita, bornita, apatita, calcita branca, calcita vermelha, calcita azul, calcita verde, calcita rósea, calcita in

color, salita, pectolita, gehlenita, calcedônia, pinguíta, turquesa, cuprita, rodonita, rodocrosita, arsenipirita, flo_gopita, limonita, huntita, prehnita, talco e bismutita.

Gouveia (op.cit.) estudando minerais de Brejuí por difratometria e espectografia, identificou pargasita, edeni_ta, tremolita asbetiforme, hidrogrossularita intermediária, akermanita (melilita), sinnerita, arsenietos, scawtita e con_drodita, além de mizzonita, como variedade de escapolita e mangano calcita, antes identificado como rodocrosita.

E. Melo (op.cit.) assinala que os tactitos A e F, mostram uma maior variedade de minerais, inclusive com a pre_sença de selenita, anidrita e wollastonita, especificamente no F, enquanto que o tactito A encerra os minerais secundários de cobre e todos os sulfetos supracitados. Os outros ní_veis, B₂ e C são mais granadíferos, enquanto D e E são mais do tipo epidoto-diopsídio-hornblendíferos, ao passo que os níveis intercalados no mármore, são mais vesuvianita-granadí_fferos. O quartzo ocorre indistintamente nas calcissilicáticas, enquanto que observa-se a associação da escapolita aos contatos entre a calcissilicática e pegmatito, sendo rara a observação de arsenietos, bem como de ferberita.

A scheelita apresenta uma granulometria desde fina a grosseira (frações de mm a até 20 cm de diâmetro), colora_ção cinza-esbranquiçada, branca e preta, sendo que esta últi_ma ocorre no calcário, nas proximidades do contato com os ní_veis A e F, com fluorescência variável desde azul esbranquiçada a amarelo esbranquiçada.

Considerações sobre as feições e controles estruturais da mineralização

A mineralização, além de condicionada pelos controles litoestratigráficos, visto que as calcissilicáticas se comportam como "camadas" muito bem definidas espacialmente, principalmente associadas a mármores utilizadas como horizonte-guia, indicando uma preferência da mineralização pelos níveis cálcicos, contidos na Formação Jucurutu, sendo também controlados por metalotectos estruturais.

Ocorrem dois tipos fundamentais de mineralização, estratiforme e "stratabound".

O tipo estratiforme é bastante frequente, nas três minas, onde a scheelita concordante com o bandejamento ou foliação da hospedeira é encontrada nos flancos das dobras secundárias (S_2) ou nos trechos homoclinais ou suavemente ondulados, tendo o seguinte posicionamento:

a) Scheelita fina, geralmente milimétrica, as vezes submilimétrica, disseminada no corpo da hospedeira, calcissilicatada, em geral com teores da ordem de traços a 0,5% WO_3 , ocorre em todos os níveis abordados anteriormente.

b) Scheelita fina, concentrada em faixas geralmente centimétricas, concordantes com a estratificação da hospedeira, as vezes posicionada tanto próximo da capa, como da lapa da calcissilicática, assim como intercalados no mármore inferior e no biotita-gnaïsse intermediário.

"Ore shoots" estratiformes do item b, constituem faixas que posicionam-se mais frequentemente na capa da calcissilicática, com espessuras variáveis desde 10 cm a 40 cm, assumindo via de regra, um estilo em rosário, tanto lateral,

quanto longitudinalmente, com teores variáveis desde traços a 1,0% WO_3 . Em alguns casos, como em Barra Verde e Boca de Laje, ocorre scheelita estratiforme associada com bandas constituídas por quartzo, molibdenita e pirita, no biotita-quartzo-gnaiss intermediário que apresenta uma textura listrada, onde as listras se alteram, algumas de até 10 cm de espessura, chegando estas em alguns casos, a tornarem-se faixas exploráveis, sendo constituídas por epidoto, quartzo, scheelita e pirita, embora ambos os tipos apresentem uma continuidade lateral e longitudinal bastante irregular e com teores desde traços a até 1,0% WO_3 .

Ainda em Barra Verde, verifica-se scheelita em pegmatitos gráficos associada a quartzo, concordantes com a foliação S_1 , situados também no interior do biotita-gnaiss intermediário com teores de traços a 0,5% WO_3 . Também é comum encontrar scheelita em bolsões calcissilicáticos irregulares situadas no interior do mármore inferior, principalmente quando se alternam do topo para a base, bandas de calcita recristalizada amarela escura, perfeitamente paralelas à foliação, com teores variáveis desde 0,5 a 1,0% WO_3 , onde em alguns casos, a mineralização ocorre, alternadamente, em uma faixa de até 5,0 m a partir da sua capa.

A mineralização estratiforme associada tanto ao biotita-gnaiss intermediário, quanto ao mármore inferior, é bem mais frequente em Barra Verde, Brejuí II e Boca de Laje, ocorrendo mais raramente em Brejuí.

O tipo "stratabound", segundo Salim (op.cit.), está representado pela mineralização situada em torno do minério estratiforme, sendo este tipo responsável pelo aparecimento das mineralizações mais significativas, tornando-se o

mais importante do ponto de vista econômico, para a mineralização scheelitífera da área.

Nas mineralizações "stratabound", a scheelita em geral apresenta uma granulometria média a grosseira (recristalizada), correspondente a uma textura granoblástica, formando zonas ("ore shoots") reconcentradas e bastante ricas, com teores de até 3,0% WO_3 , apresentando as seguintes situações:

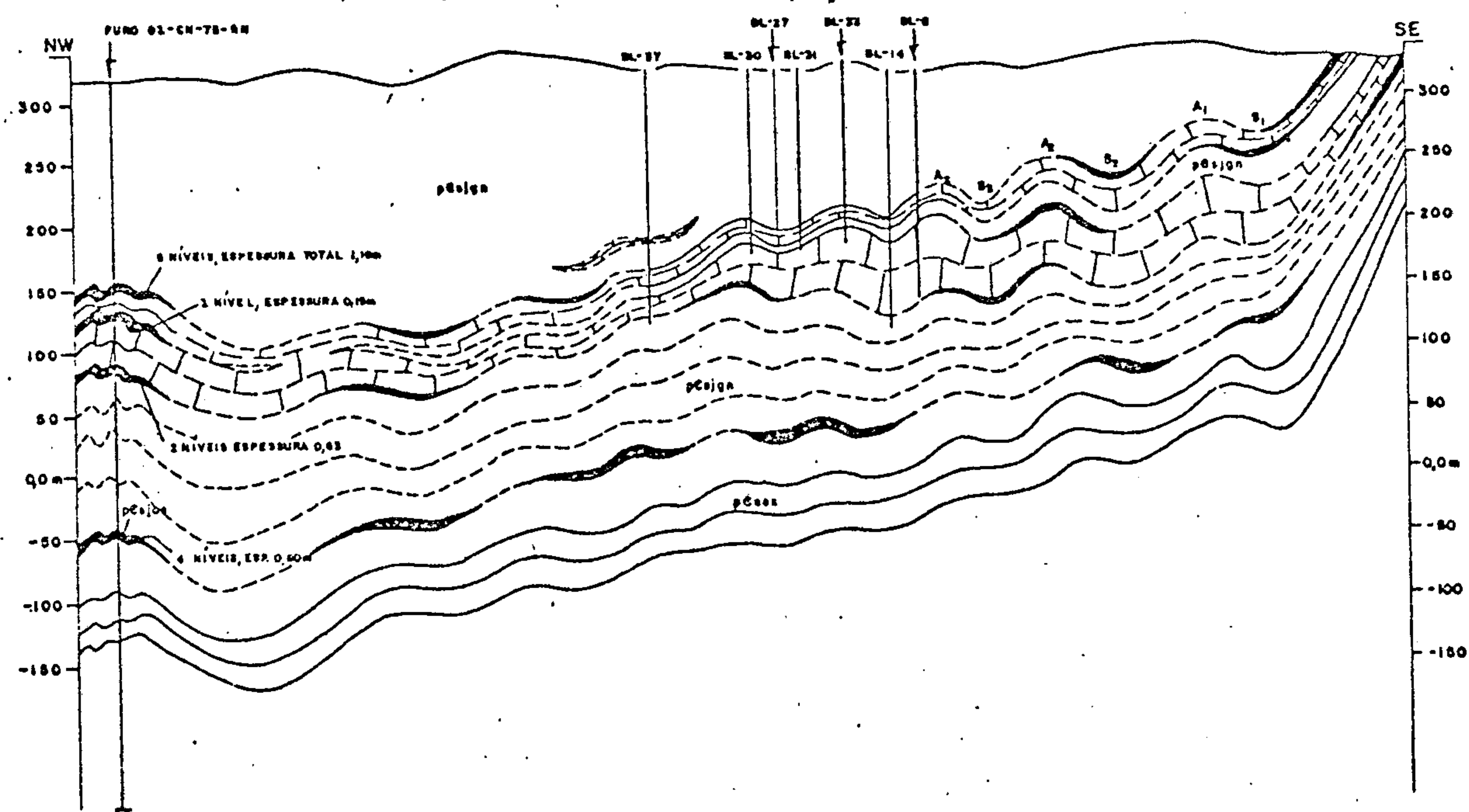
a) Reconcentrada e alinhada subconcordantemente com os eixos estruturais das anticlinais e das sinclinais (A_1 , A_2 e A_3 e S_1 , S_2 e S_3) normalmente atuada nas suas zonas de crista e quilha (sendo restritas a estas zonas), onde os "ore shoots" orientam-se segundo o "plunge" destas dobras, já que a medida que se afasta da quilha ou crista para o flanco, ocorre o estreitamento do "ore shoot", ou seja, ele não se prolonga até o início da dobra contígua, ao passo que longitudinalmente os "ore shoots" se estendem continuamente entre as minas Brejuí, Barra Verde, Boca de Laje e Zangarelhas, correspondente cerca de 4.000 m de extensão, conforme pode ser visto no modelo geológico-estrutural anexo. Via de regra, é frequente nestas zonas de crista e quilha o aparecimento de fraturas de tensão, que teria aumentado a porosidade e facilitado a percolação das soluções hidrotermais no interior da hospedeira. Em geral, estes "ore shoots", apresentam uma espessura variável entre 1 m a 2 m, e largura média de 30 m, podendo até atingir 50 m, posicionando-se simultaneamente tanto na capa como na lapa das calcissilicáticas e, em alguns casos, assume toda a espessura destas, com teores variáveis desde 0,5% a 3,0% WO_3 , verificando-se este comportamento principalmente nos níveis A, C, D e F.

b) Reconcentrada em zonas de cisalhamento de flanco geometricamente relacionadas com a faixa redobrada (A_1 , A_2 e A_3 e S_1 , S_2 e S_3), sendo denominadas de S_2 por Melo (op.cit.) o primeiro a reconhecer este comportamento na mina Brejuí, e de C_3 por Salim (op.cit.).

Melo (op.cit.) assinala que nas mineralizações associadas diretamente com as faixas de cisalhamento, é possível a distinção de duas porções granulométricas de scheelita: a fração milimétrica ou submilimétrica nos planos S_1 e a porção res cristalizada, heterogênea, com tendência a ocupar os planos de foliação S_2 , ressaltando que é destacado um persistente controle estrutural em que as melhores mineralizações se situam sempre nas flexuras associadas aos lineamentos responsáveis pelo S_2 e que via de regra, estas zonas apresentam mergulhos de 50° a 70° /WNW e são paralelas aos eixos das estruturas redobradas (A_1 , A_2 , etc.), com extensões variáveis entre 50 m a 150 m, principalmente em Barra Verde e Brejuí, e com teores também variáveis entre 0,5% a 2,0% WO_3 .

c) Reconcentrada em fraturas de distensão "escarnizadas" com mergulhos de 60° a 80° /WNW, paralelas ao eixo da estrutura redobrada, de ocorrência constatada na zona do sinclinal S_2 , cortando o mármore inferior de capa a lapa, estando restritas a este intervalo, com extensões variáveis entre 5,0 m a 20 m e espessuras também variáveis entre 0,20 m a 1,50 m, e com teores desde traços a 2,0% WO_3 , sendo muito frequentes em Boca de Laje e Barra Verde e ocasionalmente em Brejuí.

PROJETO SCHEELITA DO SERIDÓ



SEÇÃO GEOLÓGICA ATRAVÉS FURO 01-CN-75-RN, INCLUINDO COMPILAÇÃO PARCIAL DE DADOS DA MINERAÇÃO TUNGSTÊNIO DO BRASIL
MINA BOCA DE LAGE - RN



LEGENDA

FORMAÇÃO JUCURUTU

- SHAISE
- MÁRMORE
- CALCISILICÁTICA

FORMAÇÃO SERIDÓ

- BIOTITA RISO

01-CN-75-RN - FURO DE BORDAGEM REALIZADO PELA CPDM PARA O PROJETO

BL-31 - FURO DE BORDAGEM REALIZADO PELA TUNGSTÊNIO DO BRASIL

DES.: JOSÉ MARIA FILHO

Descrição Sumária da Mineração

Em Brejuí, como todos os níveis afloram na sua área de concessão, os acessos às obras de subsuperfície, são realizadas através de inclinados e galerias de níveis, onde a partir daí é feito o desenvolvimento da mina, existindo atualmente cerca de sete setores subterrâneos, denominados de L₄ (nível 302), L₁/L₃ (nível 277-275) Fernando (nível 338), Serra (níveis 383 e 400), 5 (nível 430), Major (nível 331) e Coruja (nível 350). Em Barra Verde, o acesso as obras é realizado através de "shafts", onde a partir daí é feito o desenvolvimento da mina, existindo cerca de seis setores subterrâneos, desenvolvidos através dos níveis 185, 220, 245, 260, 275 e 281, e em Boca de Laje, o acesso atualmente é feito via um "shaft", embora exista um planejamento para a abertura do segundo "shaft", donde desenvolve-se a mina, através dos níveis 113 e 140, respectivamente.

As minas têm capacidade de produzir entre 300 a 500 tpd. Em geral a lavra é uma combinação dos métodos de "open stope", que pode ser escorado com pilares ou não e "shrinkage-stope". O levantamento vertical, é em geral, realizado por inclinados internos, que seguem o "plunge" da camada, ao passo que o desenvolvimento horizontal é feito por cabeceiras e travessas. As subidas (raízes) são abertas o suficiente para as instalações do "chute" e "manway". A perfuração é feita por marteleiros "jacklegs" de avanços pneumáticos. O minério é transportado desde a boca da mina até a planta de beneficiamento por caminhão e em geral a planta localiza-se na área da mina. O engenho de beneficiamento, para as três minas, emprega um sistema convencional de concentração

por gravidade, e estas plantas recuperam entre 75% a 78% da scheelita existente.

Recursos geológicos

Para o cálculo dos recursos geológicos da faixa, foram considerados os parâmetros obtidos em campo durante o mapeamento geológico (1:25.000) da faixa mineralizada, os dados obtidos em subsuperfície nas galerias e inclinados das minas, os dados de perfis de furos de pesquisa fornecidos pelas minas Brejuí e Boca de Laje e dados do furo estratigráfico 01-CN-75-RN executado pelo Projeto em causa. Com base nestes dados mensuráveis, foi montado o modelo geológico da área, atendo, sendo em parte utilizado para estimativa dos recursos.

Objetivando um melhor grau de precisão na inferência dos recursos, só foram considerados para os cálculos, os níveis A e F, por serem mais contínuos e melhores mineralizados.

Ressalte-se que o limbo W da sinforme Brejuí - Quixabeiral - Balaio, após sofrer enrugamento na região de Balaio, mergulha sob o diápiro granítico. Assim, foram considerados um número de 300 m de extensão das calcissilicáticas em subsuperfície e para W, a partir do limite geológico granito/gnaiss migmatisado.

Estes recursos compreendem, para facilidade de cálculos, alguns trechos artificialmente bloqueados em virtude de suas características geológicas locais.

Para o nível A, foi considerada a espessura média de 1,0 m com um teor médio de 0,4% WO_3 . Para o nível F, foi

considerada a espessura média de 2,0 m, com um teor médio de 0,3% WO_3 . Em ambos os casos, a densidade do minério é considerada de $3t/m^3$.

1 - Recursos geológicos do trecho Brejuí - NE de Zangarelhas:

1.1 - Nível A:

Extensão em profundidade: 2.400 m.

Extensão em superfície: 2.250 m.

Mergulho médio: 20° , com "plunge" médio de $15^\circ/SSW$

Recurso geológico: 16.200.000 t de minério com teor médio de 0,4% WO_3 .

1.2 - Nível F:

Extensão em profundidade: 2.400 m.

Extensão em superfície: 1.000 m.

Mergulho médio: 20° com "plunge" média de $15^\circ/SSW$.

Recurso geológico: 14.400.000 t de minério com teor médio de 0,3% WO_3 .

2 - Recursos geológicos da faixa de Zangarelhas:

2.1 - Nível A:

Extensão em profundidade: 800 m.

Extensão em superfície: 750 m.

Mergulho médio: 40° , "plunge" de $16^\circ/SSW$.

Recurso geológico: 1.800.000 t de minério com teor médio de 0,4% WO_3 .

2.2 - Nível F:

Extensão em profundidade: 800 m.

Extensão em superfície: 575 m.

Mergulho médio: 40° , com "plunge" médio de $16^\circ/SSW$.

Recurso geológico: 2.760.000 t de minério com teor médio de 0,3% WO_3 .

3 - Recursos geológicos do trecho Brejuí II - Riacho Fechado - Balaio:

3.1 - Nível A:

Extensão em profundidade: 1.000 m.

Extensão em superfície: 2.750 m.

Mergulho médio: 20° , com "plunge" de 15° /SSW.

Recurso geológico: 8.250.000 t de minério com teor médio de 0,4% WO_3 .

3.2 - Nível F:

Extensão em profundidade: 1.000 m.

Extensão em superfície: 1.500 m.

Mergulho médio: 20° , com "plunge" de 15° /SSW.

Recurso geológico: 9.000.000 t de minério com teor médio de 0,3% WO_3 .

4 - Recursos geológicos do trecho Balaio - Angicos:

4.1 - Nível A:

Extensão em profundidade: 500 m.

Extensão em superfície: 750 m.

Mergulho médio: 40° , com "plunge" de 15° /SSW.

Recurso geológico: 1.125.000 t de minério com teor médio de 0,4% WO_3 .

4.2 - Nível F:

Extensão em profundidade: 500 m.

Extensão em superfície: 750 m.

Mergulho médio: 40° , com "plunge" de 15° /SSW.

Recurso geológico: 2.250.000 t de minério com teor médio de 0,3% WO_3 .

Quadro dos Recursos Geológicos

ESPECIFICAÇÃO	Recurso Geológico (t)	% WO_3	W CONTIDO * (t)
Brejuí - NE Zangarelhas (A)	16.200.000	0,4	51.386
Brejuí - NE Zangarelhas (F)	14.400.000	0,3	34.257
Faixa Zangarelhas (A)	1.800.000	0,4	5.709
Faixa Zangarelhas (F)	2.760.000	0,3	6.560
Brejuí II - Balaio (A)	8.250.000	0,4	26.169
Brejuí II - Balaio (F)	9.000.000	0,3	21.411
Balaio - Angicos (A)	1.125.000	0,4	3.568
Balaio - Angicos (F)	2.250.000	0,3	5.352
SOMA.....	55.785.000	-	154.418

* Fator de conversão para W contido: 0,793

De 1943 a 1979, a chamada Província Scheelitífera do Nordeste foi responsável por uma produção estimada de 53.000 toneladas de concentrado de scheelita com teor médio de 70% WO_3 . Cerca de 60% dessa produção, ou seja, 31.800 toneladas, foi oriunda das minas Brejuí, Barra Verde e Boca de Laje. Admitindo-se um teor médio de 0,5% WO_3 , para o minério extraído daquelas minas, deduz-se que a quantidade de minério lavrado situa-se em torno de 9.085.000 toneladas, equivalentes a 36.022 toneladas de tungstênio contido. Dessa forma, os recursos geológicos remanescentes nessa faixa avultam em 46.700.000 toneladas de minério, correspondentes a

118.396 toneladas de tungstênio contido.

Conclusões

Estruturalmente, a grande estrutura sinformal que situa-se na terminação E do maciço polidiapírico a oeste de Acarí (Pau Pedra), uma extensa faixa mineralizada que de sul para norte, inclui Zangarelhas, Boca de Laje, Barra Verde, Brejuí, Brejuí II, Riacho Fechado (no limbo oeste), Quixabeiral (terminação perissinclinal e limbo leste) e Balaio (limbo leste).

Vale destacar algumas características destes trechos:

a) No trecho Zangarelhas - Brejuí, mesmo em que pese a discreta mineralização em superfície no setor de Zangarelhas, há um notável aumento de espessura em subsuperfície da faixa carbonática - calcissilicática, onde é interceptada pelos dobramentos secundários (A_1 , A_2 , A_3 e S_1 , S_2 e S_3) com possante mineralização "stratabound", detectável em superfície, próximo à mina Brejuí.

b) No trecho Brejuí II - Riacho Fechado, a estruturação retilínea de superfície não evidencia dobramentos secundários capazes de abrigarem "ore shoots" consideráveis. De fato, em Brejuí II a estruturação em subsuperfície, é suavemente ondulada, tendendo ao tipo homoclinal e os "ore shoots" estratiformes mais delgados, apresentam teores máximos em torno de 0,5%, tendo sido observados aí apenas os níveis A, B e F, enquanto em Riacho Fechado apenas é encontrado o nível F, por vezes associado a delgadas lentes de mármore.

c) Em Quixabeiral, ocorrem várias ondulações nas

hospedeiras em superfície, denunciando possíveis estruturas secundárias (S_2) com mineralizações "stratabound". Neste setor o nível A é bem representado, tendo sido largamente explorado por garimpagem anteriormente.

d) De Quixabeiral para Balaio, há uma pequena depressão nos eixos das estruturas NE-SW, tendo culminação no setor correspondente a Balaio. Aí se verificam várias estruturas sinformais e antiformais associadas que certamente representam uma faixa extremamente favorável em subsuperfície, tendo continuidade para sul, onde os eixos das estruturas novamente mergulham com "plunge" de 15° /SSW, ratificada pelos dados de furo estratigráfico Ol-CN-75-RN executado pela CPRM para o Projeto em pauta.

Assim, tanto a N como a S de Balaio, tem-se uma zona altamente prospectiva de extensão comparável à faixa atualmente minerada no limbo leste.

e) A WNW da terminação perissinclinal, observa-se uma complexa estruturação redobrada na área de Olho d'Água, que representa a repetição dos mesmos horizontes mineralizados de Zangarelhas - Brejuí - Riacho Fechado - Quixabeiral - Balaio. Este trecho também configura uma zona bastante prospectiva. Ressalte-se que as hospedeiras prolongam-se margeando o diápiro granítico passando pela mina Saco dos Veados, Machado, até Cabeço do Vermelho e Cacimbinhas.

O trecho Saco dos Veados - Machado - Cabeço do Vermelho, apresenta "ore shoots" subverticalizados, junto com as calcissilicáticas, onde a mineralização é predominantemente estratiforme. Em outras palavras, tais depósitos não seriam comparáveis em porte, aos de Brejuí - Zangarelhas, mas certamente são prospectivos para depósitos de até grande porte

te, embora com teores médios mais modestos e muito extensos em profundidade (subvertical) a mais de 350 m, ratificado pelos dados do furo estratigráfico 01-CN-76-RN executado pela CPRM para o Projeto em causa.

f) As mineralizações associadas à scheelita nas calcissilicáticas estratiformes são basicamente às seguintes: molibdenita, minério de cobre, fluorita, bismutinita e bismuto nativo. Associado aos sulfetos de cobre, são encontrados registros litogeoquímicos de ouro com até 0,8 ppm (Boca de Laje).

O horizonte cuprífero está relacionado ao nível A, sendo semicontínuo e de espessura variável, podendo atingir a mais de 1 m de minério cuprífero compacto (pirita, calcopirita, covelita, bornita, scheelita) com teor que atinge 1% de Cu.

Face a tais dados, afigura-se como merecedores de um estudo de viabilização econômica, objetivando seu aproveitamento como subprodutos, os seguintes elementos: Mo, Cu, F, Bi e Au. O calcário metamórfico e granada, constituem também recursos passíveis de serem transformados em reservas aproveitáveis.

Destacam-se ainda como recursos submarginais os volumosos "taillings" das minas em operação na faixa.

Vale salientar que o modelo geológico da área inclui como flanco revirado e de forma sinclinal o trecho retro descrito, de uma grande estrutura sinclinal de plano axial suave, ou seja, as estruturas já assinaladas para região de Balaio e Quixabeiral, teriam seus flancos mergulhando sob o diápiro granítico, onde em subsuperfície haveria o fecha

mento da estrutura, que prolongar-se-ia sob os xistos Seri
dó, indo aflorar nos flancos da braquianticlinal da serrinha
de Curraís Novos, a leste, que corresponderia ao flanco nor
mal da sinclinal recumbente. Diante do recurso geológico es
timado para a região de Zangarelhas - Brejuí e Balaio, esta
grande estrutura recumbente teria um recurso geológico incom
paravelmente maior, notadamente na suposta zona de charneira
sob o diápiro granítico, talvez na faixa da fazenda Angicos.
Caso venha no futuro a se confirmar tal comportamento estru
tural, ter-se-ia, em profundidade, o maior depósito scheeli
tífero estratiforme do mundo.

Faixa Quixabeiral - Cabeço do Vermelho

Introdução

A faixa em questão corresponde ao prolongamento para oeste do maior jazimento scheelitífero do Brasil, o qual é formado pelas minas Boca de Laje, Barra Verde e Brejuí. Contudo, ao nível dos conhecimentos geológicos atuais, o teor de scheelita e as espessuras dos "ore shoots" dessas grandes minas em atividade são superiores aos dos depósitos que integram a aludida faixa que será a seguir comentada.

Quixabeiral é o depósito da extremidade oriental dessa faixa e Cabeço do Vermelho localiza-se no limite ocidental da mesma. Entre esses dois depósitos, de leste para oeste, existem as jazidas de Saco dos Veados, Machado e Juazeirinho, perfazendo uma extensão total de nove quilômetros.

As áreas de Quixabeiral e Saco dos Veados pertencem ao município de Currais Novos-RN, enquanto as demais estão encravadas no vizinho município de Acarí, no mesmo estado.

Todos esses depósitos já foram garimpados e posteriormente pesquisados, com exceção de Cabeço do Vermelho, embora de modo incompleto, inconclusivo, sem apresentar o detalhe necessário e em trechos limitados do minério. Presentemente, Saco dos Veados é a única jazida dessa faixa em vias de produção, após passar por um período de pesquisa bem conduzido do ponto de vista técnico.

A drenagem da área é pouca densa e de pequeno porte, onde os riachos só têm água corrente no período das chuvas, principalmente nos meses de março e abril.

A faixa em questão, bordeja o limite setentrional do complexo diapírico de Brejuí, de cujas elevações, com cotas em torno de 500 m, nascem os riachos da área. A faixa mineralizada se alonga por esse relevo de encosta com altitudes entre 450 m e 500 m, e direção geral E-W a qual corresponde a orientação das rochas. Os terrenos adjacentes a norte, com cotas da ordem de 300 m, são ocupados por xistos que exibem um relevo ondulado, e que ocasionalmente formam elevações, como a serra Preta, cujo ponto culminante está a 548 m de altitude.

Histórico dos trabalhos Mineiros.

A área de Quixabeiral, pertencente aos herdeiros do Sr. José Leônidas, teve inicialmente alvará de pesquisa outorgado ao Sr. Alonso Bezerra, diretor-presidente da empresa de mineração Tungstênio do Brasil Minérios e Metais Ltda. Em 1968, esse empresário que já operava a jazida sob a forma de garimpagem, começou a montagem de um pequeno engenho de beneficiamento, o qual no final do ano seguinte era responsável pela produção de 600 kg de concentrado de scheelita. Poucos anos após, a lavra subterrânea foi interrompida e a seguir o controle total daquela empresa passou para a Union Carbide. Estima-se que essa mina já produziu cerca de 50 toneladas de concentrado de scheelita.

A área vizinha, a oeste de Saco dos Veados, foi requerida para pesquisa pela sua proprietária Maria Bezerra Galvão, protocolada no DNPM 10575 e publicada no D.O.U. em 05.10.67. Em 20.09.71. a autoridade de pesquisa pertencia a Mineração Dorna Ltda., subsidiária da Mineração Tomaz Salustino S/A., que doravante efetuou com recursos próprios a pesqui

sa do depósito e recentemente obteve a concessão de lavra. Durante os trabalhos exploratórios foram abertas 61 trincheiras e poços de prova, mapeamento topográfico e geológico na escala de 1:1.000, seis furos de sonda a diamante perfazendo 363,40 m perfurados. Os trabalhos subterrâneos incluíram dois "shafts", um túnel, dois níveis de galerias e travessas, as quais amostradas pelo método de canal, a intervalo de 2 m. O minério extraído está sendo estocado em silos e a partir de junho de 1980 será transportado por caminhões para uma nova usina de tratamento que está sendo montada na mina Brejuí.

As áreas de Machado e Juazeirinho, esta última contígua a oeste da primeira, foram garimpadas de modo intermitente desde a segunda guerra mundial, através de banquetas com profundidade máxima de 5 m. Cabeço do Vermelho foi a menos trabalhada de todas, existindo apenas uma pequena escavação abandonada na parte central do corpo mineralizado.

O proprietário das terras de Machado, o Sr. José Braz Filho era detentor do alvará de pesquisa nº 50, datado de 31.01.72, relativo a essa área, tendo constituído a empresa Mineração Tijuca Ltda. Essa empresa obteve financiamento para pesquisa da CPRM e realizou os seguintes trabalhos na área: um "shaft" com 30 m de profundidade, 63 m de travessas cortando a sequência mineralizada e cerca de 100 m de galerias acompanhando o minério. Tem-se conhecimento que o referido financiamento foi susgado e a pesquisa não concluída.

Descrição das Unidades Litoestratigráficas.

Na área em questão ocorrem rochas graníticas diapíricas intromissas nos metassedimentos de cobertura, todos

atribuídos ao pré-cambriano. As rochas metamórficas basais formam uma estreita faixa, incluindo lentes de calcário cristalino associados com lentes calcissilicáticas mineralizadas em scheelita, pertencentes a Formação Jucurutu. Sobrepondo-se concordantemente a esta, segue uma vasta área representada por biotita-quartzo-xisto granadífero da Formação Seridó.

As rochas graníticas constituem um complexo polidiapírico, de composição principalmente monzonítica, com manchas granodioríticas; o setor em estudo desse complexo corresponde a sua extremidade setentrional, cujo contorno descreve um arco de círculo de direção geral E-W. Bordejando o granitóide afloram migmatitos homogêneos e heterogêneos com paleosoma gnáissico, ambos com grande quantidade de porfiroblastos multacentimétricos de feldspato róseo algo orientados. Essas rochas constituem uma zona de transição e em certos locais se assemelham a anatexitos.

No limite leste dessa faixa existe um corpo diorítico, com formato que lembra uma bota, medindo seu alongamento máximo na direção NNE-SSW 870 m e largura média da ordem de 370 m. A rocha tem coloração esverdeada conferida por grãos de hornblenda e diopsídio, com pontuações esbranquiçadas de plagioclásio.

A Formação Jucurutú, com largura de afloramento variando de 250 m a 400 m, com exceção do extremo leste da área onde sua largura é seis vezes maior, forma uma extensa faixa acompanhando a linha de contato da zona de transição do complexo polidiapírico. Aquela unidade consta de biotita-quartzo-gnaisse o qual encerra extensas lentes de calcissilicatadas e de calcário cristalino.

O gnaisse é cinza, com cor de alteração amarronzada

da, textura fina, exibindo proeminente foliação de plano axial e constitui-se de delgadas bandas escuras de biotita, alteradas com bandas claras de quartzo e feldspato. Centimétricos veios e ocelos de quartzo vítreo a leitoso e quartzo-feldspáticos interfoliados são frequentes. Observa-se que para sul, em direção ao diápiro granítico, esse gnaisse vai-se tornando cada vez mais rico em porfiroblastos de feldspato róseo, numa passagem gradacional, migmatizada.

O calcário de cor esbranquiçada, foliação pouco nítida ou em bancos, ocorre sob a forma de lentes descontínuas, com largura máxima de 20 m; constitui-se por um mosaico de cristais de calcita recristalizada com 2 - 3 milímetros de diâmetro em média, contendo as vezes lamelas orientadas de muscovita e sericita. Em alguns locais existem 2 a 3 lentes sucessivas e paralelas de calcário metamórfico, separados por delgados leitões de gnaisse com 1 - 3 m de espessura. No extremo leste da faixa, área de Quixabeiral, o calcário aflora com uma largura máxima de 870 m, numa zona de charneira de dobras.

Associadas ou não as lentes calcárias existem três lentes calcissilicáticas, descontínuas, paralelas, descrevendo sua linha de afloramento um arco de círculo, sinuoso, com ondulações locais, por uma extensão total de nove quilômetros. As três lentes calcissilicáticas estão separadas por uma distância em linha reta da ordem de 200 m, estando uma diretamente encaixada no gnaisse e as outras duas no topo e na base da lente calcária, dispondo-se todas elas concordantemente às lineações estruturais. A medida que se dirige para oeste as calcissilicáticas apresentam um aumento gradual no teor de fluorita, culminando no limite ocidental da faixa onde aflora o

potente corpo de Cabeço do Vermelho com uma concentração de fluorita superior a de scheelita em superfície. A principal diferença entre os minérios dessa faixa e aqueles minerados em Brejuí, Barra Verde e Boca de Laje é que nessas minas existem cinco níveis calcissilicáticos mais espessos e com teores mais elevados em scheelita. Isto se deve a uma espessura bem maior da Formação Jucurutu naquele trecho, aliado a uma estrutura particular mais favorável a mineralização.

Todas essas rochas mergulham fortemente para norte ou para sul, salvo no limite leste da faixa onde os mergulhos são suaves a sub-horizontais por efeito de dobramentos.

Sobrepondo-se a Formação Jucurutu, ocorre em vasta área ao norte da faixa a Formação Seridó, representada por biotita-xisto com cristais de granada que atingem até 1 centímetro de diâmetro, apresentando ainda leitões e olhos interfoliados de quartzo vítrio a leitoso e quartzo-feldspáticos. Essa unidade é cortada por numerosas fraturas, com direções multivariadas, preenchidas ora por quartzo, ora por pegmatito. Faixas de xisto muito rico em nódulos multacentimétricos de cordierita são comuns, e com menor frequência ocorrem nódulos de silimanita. O xisto tem coloração cinza escuro a negro, xistoidade de plano axial proeminente, motivada pelo arranjo orientado de placas bem desenvolvidas de biotita, exibindo feição enrugada e intenso microdobramento. Esta rocha apresenta estrutura gnáissica característica pela alternância repetida de finos leitões esbranquiçados de quartzo com algum plagioclásio e leitões escuros de biotita. Essa rocha foi classificada como kinzigito por Guimarães (op.cit.) e como gnaisses com granada-quartzo-plagioclásio e biotita por Maranhão (op.cit.).

Corpos e veios de pegmatitos estéreis, concordantes e

discordantes, com dimensões as mais variadas, são abundantes na área e cortam toda a sequência litológica. Macroscopicamente sua composição essencial consta de feldspato róseo em grandes cristais prismáticos e quartzo vítreo a leitoso em grãos centimétricos. Em menor percentagem contém biotita e massas ou cristais de magnetita.

A litologia mais nova da área é representada por basalto, que ocorre sob a forma de raros diques, com 30 - 40 centímetros de espessura, preenchendo fraturas verticais de direção E-W. Na mina Machado existem blocos de basalto espalhados na encosta de um morro, não tendo sido observado o dique da rocha básica.

Considerações Estruturais.

Tendo em vista que a faixa em estudo encontra-se na borda norte do complexo polidiapírico de Brejuí, sua ascensão ocasionou intensa perturbação tectônica nas rochas, representada principalmente por redobramentos, fraturas oblíquas e transposições heterogêneas.

As lentes calcissilicáticas e de calcário estão posicionadas no flanco sul de uma sinclinal, nas proximidades da sua superfície axial, dispondo-se paralelamente a essa superfície e a proeminente foliação de plano axial dos gnaisses encaixantes.

Essa é a estrutura de maior dimensão ao longo da faixa, tendo orientação geral E-W, superfície axial curvilinear acilíndrica e eixo plungeando de 54° a 60° para oeste. No setor oriental da faixa ou seja, na área de Quixabeiral, a superfície axial mergulha com 45° a 70° para sul, mas na parte

central correspondente a área de Saco dos Veados, o mergulho se inverte para norte com 70° a 80° , assumindo em certos trechos posição vertical. No limite ocidental da faixa de Juazeirinho a Cabeço do Vermelho, a referida superfície axial torna a se inclinar fortemente para sul.

No extremo oriental da faixa a superfície axial da sinclinal maior inflete para sul com eixo declinado no mesmo sentido. Segue-se a leste uma zona de culminação axial, onde o calcário aflora em grande área, formando uma anticlinal normal, com eixo inclinado de 16° para SSW, cujos limbos divergentes mergulham com intensidade de 20° a 30° para leste e oeste. No flanco oeste daquela sinclinal invertida desenvolve-se um padrão de interferência caracterizado por uma sinclinal e uma anticlinal com eixo sinuoso mergulhando com 15° para WSW e orientação geral no mesmo sentido (vide folha de Currais Novos, SB.24-Z-B-II-4-NE).

A transposição detectada com maior nitidez nas rochas foliadas da área, corresponde a uma crenulação variavelmente do aleitamento original. Nos flancos das microdobras ocorrem adelgaçamentos, leitões comprimidos com barras de quartzo, ao passo que nas zonas de charneira denota-se o espessamento dos veios de quartzo, assumindo as vezes o aspecto de bengala, como resposta aos esforços compressivos que acarretaram essa estrutura sanfonada.

No flanco sul da sinclinal maior da área, essas microdobras de orientação geral grosseiramente E-W, têm plano axial mergulhando para sul e eixos subhorizontalizados caindo para oeste.

A superposição de dobramentos, ocasionada pela colocação do polidiápiro, é caracterizada por suaves enrugamentos transversais ou normais à lineação estrutural da área.

Tais dobras são pequenas, de baixa amplitude, de estilo similar e parasitam o flanco sul da macro sinclinal da área. Seus planos axiais, de traços algo sinuosos, são verticalizados, com direção próximo da meridiana e os eixos são fortemente inclinados ora para norte, ora para sul. Tais sinuosidades devem-se fundamentalmente à própria morfologia estrutural do corpo granítico intrusivo.

A rede de fraturas obedece às direções NNE, NE, NW e E-W, sendo esta última, algumas vezes preenchida por dique de basalto. Na maior parte o mergulho dos planos de ruptura tende a vertical. No setor oeste da faixa em estudo ocorre uma falha com movimento vertical, de traço ligeiramente arqueado e de orientação nordeste. A faixa mineralizada encontra-se provavelmente no bloco elevado dessa estrutura (vide folha de Currais Novos, SB.24-Z-B-II-4-NW).

Em síntese, toda esta faixa, com os litotipos Jucurutú (gnaisses, calcário metamórfico e calcissilicáticas) foi soerguida pela ascensão da massa ígnea granítica, configurando uma zona onde as litologias ectiníticas supracrustais tendem à subverticalidade.

Descrição das Lentes Calcissilicatadas.

De leste para oeste, a faixa mineralizada está dividida nas seguintes propriedades mineiras:

1) Quixabeiral.

O corpo de minério que aflora nessa propriedade está a cerca de 5,5 km a sudoeste da cidade de Currais Novos, em linha reta. O acesso é feito pela estrada que liga as cida

des de Currais Novos e São Vicente e a 2 km daquela, junto ao aeroporto, toma-se variante a esquerda percorrendo-se mais 6 km até a ocorrência. A topografia local é acidentada, onde o corpo de minério segue a parte superior de uma serra.

Na aba leste da anticlinal com eixo mergulhante para sul, aflora no topo do calcário cristalino, uma lente calcissilicática redobrada com espessura da ordem de 1 m e extensão total em torno de 1 km. O minério é compacto, as vezes poroso, maciço, de coloração variando de marrom a verde, de acordo com a predominância de granada ou epidoto, contendo ainda quartzo, diopsídio, tremolita-actinolita e manchas de malaquita em raros locais. No limbo oposto dessa estrutura, repete-se a mesma lente calcissilicática com as mesmas características da anterior, embora mais descontínua em superfície.

Seguindo-se um pouco mais para oeste, a lente calcissilicática volta a aflorar em toda a zona de terminação periclinal de uma sinclinal com plunge para WSW. O minério tem composição mineralógica e espessura semelhante aos anteriores, sendo que em alguns trechos é rico em vesuvianita. Enquanto na estrutura anterior o calcário ocupa grande área aflorante, nessa zona formam pequenas lentes localizadas. Nessa zona de terminação o minério se estende continuamente por cerca de 1 km e prossegue com direção WNW de modo quase contínuo por mais 2.700 m, fazendo parte do flanco sul da sinclinal maior da faixa. Ao longo desse trecho o minério exhibe um perfil sinuoso, evidenciando suaves dobramentos transversais, sendo frequentemente cortado por corpos e diques de pegmatito quartzo-feldspático. A calcissilicática, com largura máxima de afloramento de 15 m, encerra esporádicas lentes de calcário cristalino ou de biotita-gnaïsse. Em superfície o minério é

geralmente compacto, maciço e muito duro, porém, em profundidade, através das aberturas subterrâneas, verificou-se trechos porosos, cavernosos e pulverulentos.

A scheelita, de cor esbranquiçada, granulação fina a grossa, ocorre disseminada no minério, com algumas zonas de maior concentração onde atinge 1% WO_3 , estimando-se uma média de 0,4% WO_3 para todo o corpo, com espessura média de 1,0 m. A principal característica da scheelita dessa área é sua fluorescência de cor amarelo intenso, ocorrendo com menor frequência a azulada e mais raro ainda a fluorescência esbranquiçada.

2) Mina Saco dos Veados.

Essa mina está a WSW da cidade de Currais Novos e para alcançá-la percorre-se 9 km pela estrada para a cidade de São Vicente, tomando-se aí variante a esquerda por mais 2,5 km. O terreno é acidentado e as lentes calcissilicatadas se encontram na parte superior da encosta de uma serra. Enquanto em Quixabeiral aflora apenas uma lente de minério aqui ocorrem três lentes, paralelas, separadas entre si por uma distância máxima de 200 m. Entre essas duas áreas existe um pequeno trecho onde o minério é mais descontínuo em superfície.

Uma lente calcissilicática está encaixada diretamente em biotita-gnaïsse, embora em subsuperfície ocorram esporádicas lentes calcárias associadas. Um pouco mais a norte ocorrem as outras duas lentes calcissilicáticas, separadas por uma lente muito contínua de calcário cristalino, com possança variável de 5 m a 25 m. Das três lentes de minério, aquela encaixada no gnaïsse é a de menor continuidade em superfície e a de maior extensão encontra-se imediatamente a norte daquela,

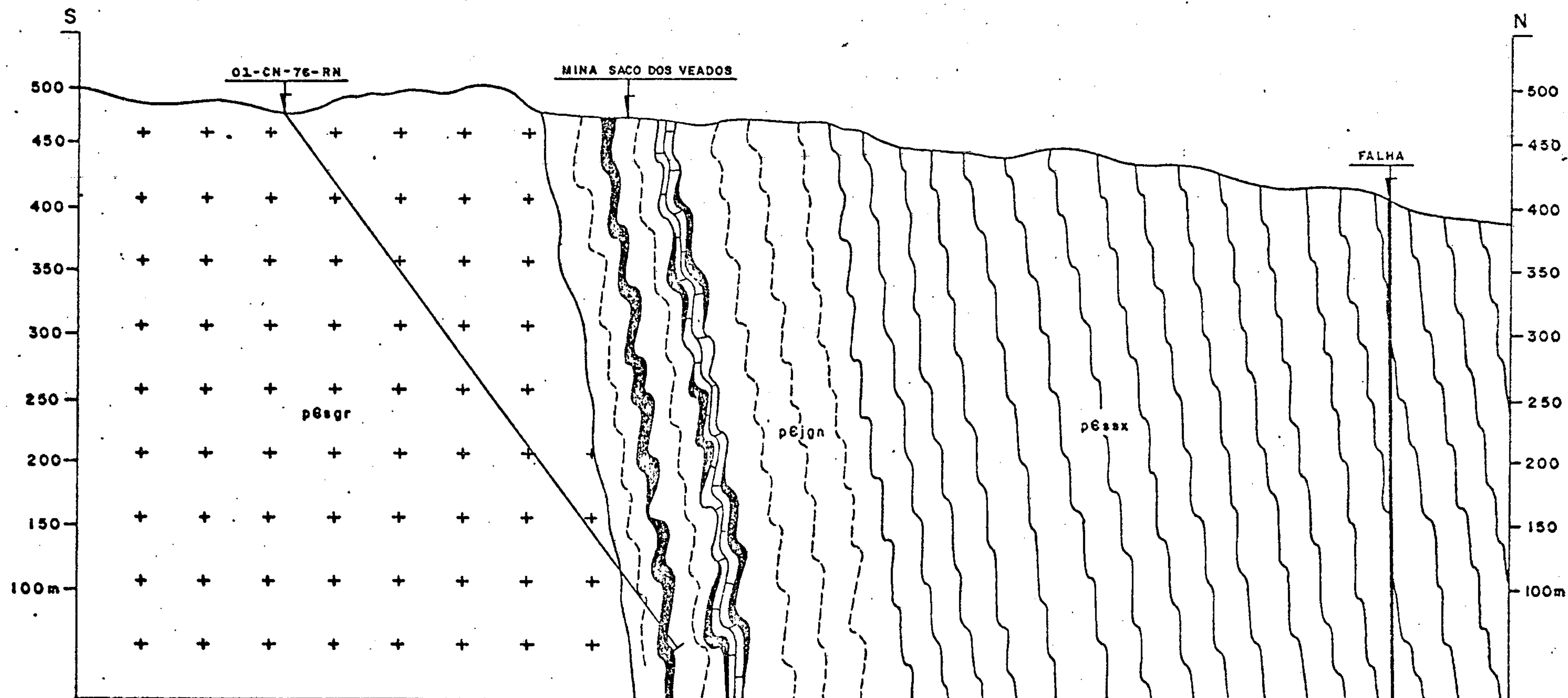
posicionando-se na base do calcário.

A lente intercalada no gnaisse aflora ao longo de 1.200 m na parte leste dessa área, no local onde se desenvolvem atualmente os trabalhos mineiros subterrâneos. Daí para oeste ocorre apenas em pequenos trechos distanciados. O minério, com espessura máxima de 2 m, média de 0,5 m, é compacto, maciço, de granulação fina a muito grosseira, constituído essencialmente por quartzo, epidoto, granada e diopsídio, ocorrendo em menor quantidade vesuvianita, calcita, scheelita, malaquita e azurita. A coloração é geralmente verde, porém, assume as cores marrom e verde escuro a castanha quando há predominância de granada ou vesuvianita. O minério apresenta superposição de pequenas dobras transversais e longitudinais a linhação estrutural da área. Por vezes o minério se desdobra em duas lentes, separadas por um delgado leito calcário. Zonas porosas, pulverulentas e cavernosas, com distribuição irregular, são frequentes no corpo de minério.

A scheelita tem cor esbranquiçada, granulação fina a grosseira, fluorescência amarelada e mais raramente azulada, ocorre disseminada no minério, numa concentração média de 0,5% WO_3 . Os "ore shoots", onde os teores atingem 1% WO_3 , variam muito em espessura e extensão, e parecem controlados pelas pequenas dobras longitudinais, acompanhando a zona de charneira.

A lente intermediária, posicionada na base do calcário, dista da anterior de 50 a 150 m, aflorando quase continuamente por uma extensão de 3.000 m em Saco dos Veados e prossegue pela área contígua de Machado. Em alguns locais existem até quatro lentes calcissilicáticas intercaladas no calcário. O minério com espessura máxima de 2,5 m, média estimada de 0,5 m, compõe-se essencialmente de vesuvianita, granada e quartzo

PROJETO SCHEELITA DO SERIDÓ



SEÇÃO GEOLÓGICA ATRAVÉS FURO - 01-CN-76-RN
ÁREA SACO DOS VEADOS

0 50 100 150 200 250m

LEGENDA

- + + GRANITOÍDE (pEsgr)
- FORMAÇÃO SERIDÓ
- / / / / BIÓTITA XISTO (pEign)
- FORMAÇÃO JUCURUTU
- / / / / BIÓTITA GNAISSE
- / / / / MÁRMORE
- / / / / CALCISSILICÁTICA

ocorrendo em menor percentagem epidoto, diopsídio, calcita, scheelita, fluorita e calcedônia. As principais características desse nível calcissilicático são o maior conteúdo aparente de vesuvianita, com várias zonas enriquecidas, exibindo cristais bem desenvolvidos, os quais emprestam a rocha uma cor verde escuro a castanho, e o aparecimento, na parte mais a oeste da lente, de fluorita em cristais roxeados e vítreos que atingem até 1 centímetro de diâmetro. Esta se encontra associada ora a vesuvianita, ora a granada. Por vezes o minério mostra-se cavernoso e zonas granadíferas são comuns. A scheelita, de granulação da ordem do milímetro, ocorre disseminada no minério, exibindo fluorescência branco-amarelada, e sua concentração média foi estimada em 0,5% WO_3 .

A lente calcissilicática superior, jaz no topo do calcário, tendo sua linha de afloramento menor continuidade que a anterior. O minério, com espessura média em torno de 0,5 m, tem composição mineralógica semelhante ao nível da base, não tendo sido observado fluorita e calcedônia.

3) Machado.

Os três níveis calcissilicáticos de Saco dos Veados se repetem nessa área, sendo que o da base do calcário se estende quase continuamente por 1 km, prosseguindo na área a oeste, denominada Juazeirinho. Os outros dois níveis afloram em pequenos trechos distanciados. O acesso a mina do Machado é feito a partir da cidade de Currais Novos por 14 km pela BR-227 rumo a Acarí; daí, toma-se variante a direita e percorre-se 8,9 km até a mina.

A vista desarmada as calcissilicáticas constituem-se de granada, epidoto, vesuvianita, diopsídio, quartzo e schee

lita, havendo localmente predominância de um dos três primeiros minerais. Ao microscópio revela, além daqueles, a seguinte assembléia mineral: actinolita, calcita, plagioclásio, fluorita, escapolita, hornblenda, opala, pirita, calcopirita, bornita, molibdenita, pirrotita, apatita, titanita e clorita.

O minério da base tem espessura máxima de 2 m, média de 0,8 m, e se encontra encaixado em biotita-gnaiss, com porfiroblastos de feldspato róseo, encerrando muitos pegmatitos concordantes e discordantes. Os minerais visíveis na calcissilicática são epidoto, granada, quartzo e vesuvianita; nos pontos superficiais investigados mostrou-se pobre em scheelita.

A lente da base do calcário, contém fluorita violácea, pequenas manchas róseas de rodonita e zonas porosas, cavernosas. Sua espessura média é estimada em 0,6 m, tendo sido verificada uma potência máxima de 1,5 m. Os "ore-shoots" são irregulares, com 20 - 80 cm de possança, atingindo teores de 2% de scheelita, cuja cor de fluorescência é amarelada e sua granulometria fina a média. Contudo o teor do minério em toda sua extensão foi avaliado em 0,4% WO_3 . A lente do contato superior do calcário tem as mesmas características daquela acima descrita. O minério de Machado é conhecido até uma profundidade de 30 m e segundo sua direção por 100 m.

4) Juazeirinho.

Esta jazida está imediatamente a oeste de Machado e a estrada de acesso se encontra bem próximo do limite das duas propriedades. Em Juazeirinho o comportamento geológico-estrutural e mineralógico das lentes calcissilicáticas é idêntico ao de Machado. O minério do nível intermediário se adentra

quase continuamente por 800 m e as exposições dos dois outros níveis são esporádicas muito descontínuas. Mais para oeste ocorre um hiato da ordem de 500 m de afloramento das lentes e a seguir, após nova inversão no sentido do mergulho da superfície axial da sinclinal maior, a qual se inclina fortemente para sudeste, voltam a aflorar o minério do nível intermediário e aquele mais a sul, diretamente encaixado no gnaisse muito feldspatizado. O minério apresenta scheelita de fluorescência amarela com granulometria superior a 1 cm de diâmetro e a de fluorescência azulada geralmente é da ordem do milímetro. Ocasionalmente nota-se pequenas palhetas de molibdenita.

5) Cabeço do Vermelho.

De Juazeirinho, segue-se a pé por cerca de 1.300 m, no rumo WSW até a ocorrência de Cabeço do Vermelho. Nesse percurso, seguindo o "trend" do minério, há uma descontinuidade da ordem de 800 m nas exposições de calcissilicáticas e de calcário cristalino.

No topo aplainado de uma grande elevação, em área muito acidentada, aflora um potente corpo calcissilicático, com destaque topográfico, semelhante aos diques de pegmatitos da área. A encaixante imediata do minério não é visível face a existência de um solo arenoso grosseiro, rico em fragmentos de feldspato, e sobre esse solo destacam-se blocos granitóides do complexo polidiapírico. A cerca de 250 m a leste da calcissilicática aflora biotita-xisto granadífero, com veios e olhos de quartzo, interfoliados. Do ponto de vista estrutural, a lente calcissilicática com mergulho subvertical, posiciona-se no bloco elevado de uma falha regional de rejeito múltiplo, cujo traço está a cerca de 200 m a noroeste da lente, que

guardam entre si um paralelismo.

O minério apresenta duas características, a espessura considerável que alcança 10 m e a presença marcante de fluorita em grandes cristais. A extensão do corpo em superfície não excede 50 m. O minério é compacto, muito duro, maciço, cortado por uma rede de fraturas preenchidas ora por quartzo, ora por fluorita. A olho nu compõe-se de granada em cristais bem desenvolvidos, epidoto, alguma scheelita e calcita além dos minerais citados. Existem zonas listradas com alternância de quartzo e epidoto, zonas granadíferas e epidotíferas, bem como bolsões porosos, cavernosos.

Em superfície não existe calcário associado ao minério e o teor em scheelita mostrou-se baixo; mas calcado na correlação com os outros depósitos dessa faixa, infere-se uma média de 0,3% WO_3 .

A fluorita nas cores leitosa a vítrea e mais raramente com leve tom violáceo, forma veios com até 15 cm de espessura.

Resultados Analíticos do Projeto.

Resultados analíticos dos elementos mais importantes de amostras de mão do minério, dosadas por espectrografia semiquantitativa de 30 elementos e absorção atômica.

Partes por milhão (ppm).

AMOSTRA	W	Mo	F	Sn	Cr	Bi	Be	Au
JF - 3	600	20	15.000	150	500	10	20	-
JF - 4	8.000	700	20.000	200	20	-	20	-
JF - 5	600	60	3.500	50	50	150	20	-
JF - 6	300	15	17.000	200	10	300	200	-
JF - 7	50	5	2.500	100	150	300	100	-
JF - 8	50	5	1.700	20	150	10	15	-
JF - 10	50	5	10.000	50	100	300	100	-
JF - 11	50	5	20.000	20	10	700	200	0,10

Obs.: As amostras JF - 3 a JF - 6 são de Saco dos Veados, JF - 7 e JF - 8 de Machado, JF - 10 de Juazeirinho e JF - 11 de Cabeço do Vermelho.

Reservas e Recursos Geológicos da Faixa Quixabeiral - Cabeço do Vermelho

Tendo em vista que a sondagem a diamante (furo Ol-CN-76-RN) realizada por este Projeto na área de Saco dos Veados, cortou o minério a uma profundidade aproximada de 350 m, os recursos geológicos calculados para os depósitos ao longo dessa faixa, com exceção de Cabeço do Vermelho, foram projetados até aquela profundidade. Em Cabeço do Vermelho, face a relativamente grande descontinuidade em superfície do resto da faixa, aliado as características peculiares desse corpo, a

profundidade estimada foi de 100 m.

Em todos os casos, a densidade média adotada para o minério foi de 3t/m^3 .

1 - Recurso geológico de Quixabeiral:

Extensão: 3.700 m.

Espessura média: 1 m.

Teor médio: 0,4% de WO_3 .

Recurso geológico: 3.885.000 t de minério com 0,4% WO_3 .

2 - Saco dos Veados:

2.1 - Reservas medida e indicada de 6.654 t com 0,4% WO_3 e 82.970 t de minério com 0,4% WO_3 , respectivamente, determinadas pela Mineração Tomaz Salustino S/A.

2.2 - Recurso geológico:

2.2.1 - Lente intercalada no gnaisse (nível 1):

Extensão: 1.200 m.

Espessura média: 0,5 m.

Recurso geológico: 630.000 t de minério com 0,4% WO_3 .

2.2.2 - Lente intermediária (nível 2):

Extensão: 3.000 m.

Espessura média: 0,5 m.

Recurso geológico: 1.575.000 t de minério com 0,4% WO_3 .

2.2.3 - Lente no contato superior do calcário (nível 3):

Extensão: 2.000 m.

Espessura média: 0,5 m.

Recurso geológico: 1.050.000 t com 0,4% de WO_3 .

2.3 - Recursos geológicos globais em Saco dos Veados:
3.255.000 toneladas de minério com 0,4% WO_3 .

3 - Recurso geológico de Machado:

3.1 - Lente intercalada no gnaisse (nível 1):

Extensão: 500 m.

Espessura média: 0,8 m.

Recurso geológico: 420.000 toneladas de minério com
0,3% WO_3 .

3.2 - Lente intermediária (nível 2):

Extensão: 1.000 m.

Espessura média: 0,6 m.

Recurso geológico: 630.000 t de minério com 0,4%
de WO_3 .

3.3 - Lente do contato superior do calcário (nível 3):

Considerou-se os mesmos parâmetros da lente interme
diária, ou seja, 630.000 t de minério com 0,4% WO_3 .

3.4 - Recursos geológicos globais de Machado:

1.680.000 t de minério com 0,375% WO_3 .

4 - Recurso geológico de Juazeirinho (nível 1):

4.1 - Lente intercalada no gnaisse:

Extensão: 500 m.

Espessura média: 0,8 m.

Recurso geológico: 420.000 t de minério com 0,4%
 WO_3 .

4.2 - Lente intermediária (nível 2):

Extensão: 800 m.

Espessura média: 0,6 m.

Recurso geológico: 504.000 toneladas de minério com
0,4% WO_3 .

4.3 - Lente do contato superior do calcário (nível 3):

Extensão: 500 m.

Espessura média: 0,6 m.

Recurso geológico: 315.000 t de minério com 0,4%
 WO_3 .

4.4 - Recursos geológicos globais de Juazeirinho:

1.239.000 t de minério com 0,4% WO_3 .

5 - Recurso geológico de Cabeço do Vermelho:

Extensão: 100 m.

Extensão segundo o mergulho: 100 m.

Espessura média: 5 m.

Recurso geológico: 150.000 toneladas com 0,3% de WO_3 e
1% de fluorita.

Quadro dos Recursos Geológicos da Faixa
 Quixabeiral - Cabeço do Vermelho

ESPECIFICAÇÃO	RECURSO GEOLÓGICO	% WO ₃	W CONTIDO*
1-Quixabeiral	3.885.000	0,4	12.323
2-Saco dos Veados			
2.2.1- Nível 1	630.000	0,4	1.998
2.2.2- Nível 2	1.575.000	0,4	4.996
2.2.3- Nível 3	1.050.000	0,4	3.330
3-Machado			
3.1- Nível 1	420.000	0,3	999
3.2- Nível 2	630.000	0,4	1.998
3.3- Nível 3	630.000	0,4	1.998
4-Juazeirinho			
4.1- Nível 1	420.000	0,4	1.332
4.2- Nível 2	504.000	0,4	1.599
4.3- Nível 3	315.000	0,4	999
5- Cabeço do Vermelho	150.000	0,3	357
SOMA.....	10.179.000		31.929

* Fator de conversão para W contido: 0,793

Os recursos geológicos globais da faixa Quixabeiral - Cabeço do Vermelho avultam em 10.179.000 toneladas de minério, equivalentes a 31.929 toneladas de tungstênio conti



do. Em Cabeço do Vermelho estima-se ainda 150.000 toneladas de minério com 1% de fluorita grosseira, correspondendo a 1.500 toneladas do mineral.

Faixa Scheelitífera de São Sebastião

Introdução

O "trend" calcissilicático de São Sebastião está confinado a uma pequena braquiantiforme, denominada Serrinha de Currais Novos, cuja extensão total é da ordem de 8 km e largura máxima em torno de 2 km.

Essa estrutura com direção geral NNE, passa a cerca de 1 km a leste da cidade de Currais Novos, e exhibe um relevo positivo que emerge no biotita-xisto da Formação Seridó que lhe circunda.

A faixa scheelitífera dessa estrutura se reveste de grande importância em virtude da sua natural correlação com o maior "trend" mineralizado da área do Projeto, onde se encontram as minas Boca de Lage - Barra Verde - Brejuí, responsáveis por mais de 80% da produção nacional de scheelita. Admite-se, como hipótese de trabalho, que o horizonte de mármore com calcissilicáticas associadas que aflora em São Sebastião corresponde a exposição do flanco normal de uma grande sinforme recumbente, cujo flanco invertido é aquele que está sendo lavrado naquelas três minas.

Esse "trend" foi designado de São Sebastião porque a maior propriedade da área tem aquele nome e também pelo fato de ali ocorrer o principal depósito scheelitífero da aludida área.

Na braquiantiforme da Serrinha de Currais Novos, todas situadas no município de Currais Novos -Rn, são conhecidas quatro ocorrências estratiformes de scheelita.

Uma no bordo oeste da estrutura, denominada de São

Sebastião, a mais importante de todas; a segunda e a terceira estão posicionadas nas terminações periantiformais norte e sul, chamadas respectivamente fazenda Cipó e Marcação e a quarta ocorrência, conhecida como fazenda Suçuarana, situa-se no bordo leste da estrutura.

O acesso a essas ocorrências é rápido e muito fácil a partir da cidade de Currais Novos. A rodovia asfaltada BR-226 que liga aquela cidade a Natal, capital do Rio Grande do Norte, atravessa a estrutura da Serrinha, e as ocorrências das fazendas Cipó e Suçuarana estão a cerca de 1 km a norte e a sul dessa estrada, respectivamente. O acesso ao antigo garimpo de São Sebastião é feito da seguinte maneira: Da cidade de Currais Novos pela BR-226 rumo a Acarí por 2,9 km; daí toma-se variante a esquerda e segue-se no rumo leste por um percurso de 2,1 km, atingindo-se a ocorrência logo após a travessia do rio Currais Novos. Para a ocorrência de Marcação o itinerário é o mesmo de São Sebastião, encontrando-se a primeira ao sul da segunda.

Todas essas ocorrências são lenticulares, estratiformes, estando encaixadas concordantemente em gnaisses com ou sem calcário associado, e pertencem a um mesmo nível estratigráfico, ou seja, a Formação Jucurutu.

A infra-estrutura da área é muito boa em virtude da proximidade da cidade de Currais Novos, a mais importante da região; nela passa a rede elétrica de alta e baixa tensão e quanto a disponibilidade d'água, o depósito de São Sebastião se encontra numa posição privilegiada, a apenas 100 m da planície aluvial do rio Currais Novos, cujas aluviões espessas provavelmente abrigam grande volume d'água, capaz de suprir as necessidades de uma mineração de grande porte. Contudo, co

mo os níveis mineralizados mergulham por baixo daquele rio, pode ocorrer infiltração d'água nas galerias de futuros e prováveis trabalhos mineiros.

Histórico dos Trabalhos Geológicos e Mineiros

A ocorrência de São Sebastião foi a única desse "trend" extensivamente garimpada, havendo 28 escavações superficiais, de dimensões variadas, distribuídas principalmente ao nível mineralizado da base do calcário, por mais de 1 km de extensão. Durante certo período do final da década de 60 os trabalhos mineiros eram semi-mecanizados, ocasião em que foi aberto um inclinado, com alvenaria na entrada, segundo o mergulho do nível inferior, por uma extensão da ordem de 60 m e de onde partiam pequenas galerias. Ainda existem mais dois pequenos inclinados e um "shaft".

No período de 1967 a 1978 houve uma produção de 22 toneladas de concentrado de scheelita com 65 - 70% WO_3 ; desde 1979 que os trabalhos estão paralizados, e nas escavações semi-entulhadas aparecem uma pequena garimpagem esporádica. Sa-be-se que presentemente a área está requerida para pesquisa pela Mineração Sertaneja, pertencente ao grupo BRASIMET.

Na ocorrência de Marcação existem duas escavações semi-obstruídas, fruto de antiga garimpagem; da mesma forma, as ocorrências das fazendas Cipó e Suçuarana estão praticamente intactas.

Geólogos do Projeto Tungstênio/Molibdênio (1970) e fetuaram o cadastramento das ocorrências de São Sebastião e Marcação. Maranhão (1970) realizou o mapeamento geológico, dessa área na escala de 1:20.000 e descreve o depósito de São

Sebastião, admitindo uma reserva inferida de 40.000 toneladas de minério com teor médio de 0,3% WO_3 , até uma profundidade de 60 m.

O Projeto Currais Novos do Convênio CNEN/CPRM (1975) apresenta mapa geológico da área nas escalas de 1:50.000 e 1:100.000, definindo a braquiantiforme da Serrinha de Currais Novos a qual é formada por gnaisses quartzo-feldspáticos da Formação Parelhas no núcleo da estrutura e gnaisses quartzo-feldspáticos incluindo lentes de calcário e de rocha calcissilicática da Formação Quixaba, nos bordos da referida estrutura. Na estratigrafia definida pelo Projeto Scheelita do Seridó aquelas duas unidades foram englobadas e denominadas de Formação Jucurutú, sendo esta estrutura remapeada e melhor individualizados os níveis calcissilicáticos.

Síntese da Geologia da Área

A área é representada por metassedimentos do Grupo Seridó que da base para o topo consta das seguintes formações: Equador, Jucurutú e Seridó, tendo esta última a maior distribuição superficial.

A Formação Equador aflora em grande área a leste da Serrinha de Currais Novos, sendo constituída por muscovita-quartzitos. Essa unidade forma uma serra alongada de direção NNE o que corresponde a orientação geral de todas as litologias da área.

A Formação Jucurutú tem distribuição restrita à Serrinha de Currais Novos e constitui-se de gnaisses, incluindo lentes de calcário cristalino e de calcissilicáticas mineralizadas em scheelita. Os gnaisses são feldspáticos e cortados

por numerosos corpos de pegmatito homogêneo com grandes cristais róseos de feldspato potássico e massas quartzosas, exibindo intercrescimento gráfico. Alguns pegmatitos apresentam granada e massas centimétricas de magnetita, tendo afrisita principalmente associada ao quartzo. Esses corpos podem ser sub-concordantes ou francamente discordantes, tendo os primeiros forma grosseiramente tabular-lenticular e os últimos forma bastante irregular. A largura dos corpos varia de decímetros a dezenas de metros. O gnaisse pegmatóide que ocorre no extremo nordeste da Serrinha de Currais Novos foi alvo de pesquisa de urânio para a CNEN, tendo sido realizados nove sondagens perfazendo 910 m perfurados, totalmente testemunhados.

A Formação Jacurutú se dispõe como uma ilha em meio aos biotita-xistos granatíferos da Formação Seridó, que lhe sobrepõe. Os xistos Seridó tem cor cinza escura, pronunciada xistosidade de plano axial, (por vezes clivagem de transposição) tendendo a vertical, e sua composição mineralógica essencial consta de biotita em lamelas enrugadas bem desenvolvidas, quartzo em grãos e veios interfoliados, além de feldspatos. Não raro apresenta concreções impuras de cordierita que atinge até 1 decímetro seu diâmetro maior. Os planos de xistosidade são salpicados por cristais milimétricos de granada de cor marrom, atingindo alguns exemplares 1 centímetro de diâmetro.

A área é cerradamente dobrada, com microdobras em forma de bengala, denunciando atuante tectônica de transposição e sendo cortada por falhas regionais de rejeito múltiplo. Todas essas estruturas têm orientação geral NNE, onde as dobras têm seus eixos segundo a mesma direção. Observa-se intenso diaclasamento multidirecional, verificando-se que algumas diaclases são preenchidas por veios de quartzo ou pegma

titos, ou ainda mais raramente por calcissilicáticas filonia
nas.

As macro estruturas mais notáveis da área são a bra
quiantiforme da Serrinha de Currais Novos e a anticlinal da
Serra das Umburanas cujos núcleo e flancos são formados pelos
quartzitos da Formação Equador. A antiforme da Serrinha se
aproxima de uma dobra simétrica, de plano axial retilíneo cu
jos flancos mergulham de 25° a 43° para oeste e para leste
respectivamente. O eixo sub-retilíneo : tem "plunge" cres
cente de 11° a 22° para SSW na terminação periclinal sul, e
 15° /NNE na terminação periclinal norte.

Descrição das Calcissilicáticas e Encaixantes

O depósito de São Sebastião encerra quatro lentes
calcissilicáticas, paralelas, sucessivas e superpostas, en
quanto que as demais ocorrências da macroestrutura da Ser
rinha exibem apenas um nível calcissilicático.

Tais níveis são correlacionáveis com aqueles que
estão sendo minerados nas minas Brejuí - Barra Verde - Boca
de Lage.

O nível A em Brejuí corresponde ao nível principal
de São Sebastião e se localiza aqui na base do calcário, por
ser este o flanco normal da macro-sinforme recumbente inter
pretada na área. O nível B tal como ocorre nas minas são len
tes irregulares intercaladas no calcário, também estão bem re
presentados em São Sebastião. Os níveis C e D das aludidas mi
nas não são conhecidas nessa área e o nível E coincide com o
do topo do calcário em São Sebastião. O nível F ou do Major
da Brejuí, o mais próximo do contato entre as Formações Jucu

rutu e Seridó, aflora num único ponto na extremidade da área de São Sebastião e se correlaciona com a lente calcissilicática da ocorrência de Marcação.

As lentes calcissilicáticas de São Sebastião estão associadas a uma espessa lente de calcário, entretanto, as lentes da hospedeira nas outras três ocorrências não estão relacionadas a calcário metamórfico em superfície.

O horizonte de calcário de São Sebastião se estende continuamente por 2.625 m com direção geral meridiana, espessura máxima de 130 m, sendo de 230 m a maior largura de afloramento na parte centro-sul da área. Na aba oriental da braquiante esse mesmo horizonte lenticular se repete formando uma elevação alongada segundo a direção da estrutura, onde se estende por 1.225 m, com 100 m de largura máxima de afloramento e 65 m de potência máxima. A superfície dessa rocha é cinza escuro, áspera, rugosa, resultante da dissolução parcial do carbonato. Nos seus contatos não foram encontrados níveis calcissilicáticos. Por vezes são observados cristais de tremolita-actinolita realçando microdobramentos.

O calcário é esbranquiçado, homogêneo sendo por vezes bandeado cromaticamente, verificando-se finos leitões alaranjados de calcita, actinolita, muscovita e óxido de ferro. Lentilhas orientadas de quartzo leitoso, sob a forma de ocelos são observadas, bem como massas daquele mineral. A rocha tem granulação grosseira, textura sacaroide, sendo formada essencialmente por um mosaico de cristais de calcita com 4 mm de diâmetro em média. Uma amostra de mão coletada na zona central de São Sebastião revelou ao microscópio um mosaico granoblástico equigranular de calcita, contendo inclusões de pequenos cristais de quartzo, diopsídio, opacos e mica. Essa mesma

amostra analisada por espectrografia semiquantitativa de 30 elementos mostrou Fe 0,5%, Mg 0,5%, Sr 5.000 ppm e os demais elementos traços apresentaram valores muito baixos. Pelo reduzido conteúdo de magnésio deduz-se que pelo menos parte da rocha é de calcário puro, não magnesiano.

A rocha calcissilicática tem forma lenticular com trechos em rosário, dispondo-se concordantemente com as encaixantes, e geralmente compacta, de cor esverdeada, formada essencialmente de quartzo e epidoto em arranjo bandeado. Por vezes as lentes calcissilicáticas encerram bolsões ricos em granada, em cristais centimétricos corroídos, porosos, cavernosos, onde a scheelita atinge até 1% de WO_3 ; essas eram as zonas garimpadas, pois a faixa listrada de quartzo e epidoto tem teor da ordem de 0,2% WO_3 . Os bolsões mineralizados têm dimensões variadas e distribuição irregular ou aleatória.

Em São Sebastião a lente calcissilicática da base do calcário é a mais importante do "trend" da Serrinha, tanto pela sua extensão em superfície de 2,6 km quase contínuos, mas também pelo seu maior conteúdo scheelitífero. As zonas ricas cavernosas podem ocorrer no topo, na base, no interior do minério bandeado. Cristais centimétricos de granada, epidoto, calcita rósea, branca e amarela, bem como manchas de anfíbólio verde escuro, são associações minerais observadas. Por vezes ocorrem raras lamelas e pequenas massas de molibdenita associadas ao epidoto, como também raras pontuações de calcopirita e pirita junto com anfíbólio e calcita. A scheelita tem cor cinza-esbranquiçada, granulação fina a grosseira, sendo esta última entre 2 - 3 milímetros de diâmetro mais frequentes nos bolsões, e fluorescência amarelada.

A espessura do minério varia de 0,2 m a 1,2 m, com

média de 0,6 m e o teor médio global foi estimado por "mineralight" em 0,3% WO_3 . Segundo a direção da lente nota-se ondulações que significam pequenos arqueamentos transversais às dobras maiores. Aquelas mesodobras têm direção próximo de E - W e "plunge" similar ao flanco da macroestrutura, ou seja, variando de 25° a 43° para oeste. Não foi possível verificar alguma relação entre esse plissamento e a mineralização scheelitífera, mesodobras paralelas a macroantiforme da Serinha não foram observadas.

As lentes calcissilicáticas intercaladas no calcário e no topo deste têm composição mineralógica semelhante ao da base, mas são muito descontínuas em superfície e por isso foram pouco garimpadas. Presume-se que sua mineralização seja similar ao do nível principal. Em alguns locais este nível não faz contato direto com o calcário, estando separado do mesmo por uma lente de biotita-gnaïsse, bem foliado, com algum epidoto, com 1 m de espessura.

Uma amostra da lente calcissilicática da base do calcário revelou ao microscópio a seguinte composição mineralógica em ordem de frequência: epidoto-zoisita, quartzo, tremolita-actinolita, plagioclásio geminado provavelmente oligoclásio, titanita, opacos e apatita. A análise química dessa amostra acusou 49,1% SiO_2 , 19,1% CaO , 18% Al_2O_3 , 7% Fe_2O_3 e 2,4% MgO . A espectrografia semiquantitativa de três amostras desse nível mostra 10% Fe, Mg 3% em duas amostras e na terceira o teor foi de 10%; o teor de cálcio está em torno de 20% e de tungstênio variou de não detectado a 1000 ppm; o molibdênio cresce com aquele elemento, evidenciando uma correlação positiva, e o conteúdo máximo foi de 500 ppm. A concentração média de flúor pelo método E.I.E. das três amostras está em

torno de 350 ppm.

O gnaïsse encaixante das lentes calcissilicáticas foi classificado como biotita-hornblenda-gnaïsse; trata-se de uma rocha cinza, de granulação fina a grosseira, bem foliada e bandeada, com alternância repetida, subparalela de faixas félsicas e máficas. As primeiras constituídas por momentos de quartzo e feldspatos e as últimas de biotita e anfibólio. A micropetrografia aponta como constituintes essenciais o quartzo, plagioclásio, microclina, biotita e hornblenda, havendo localmente predominância de um desses minerais sobre os outros; como acessórios ocorrem epidoto-zoisita, titanita, opacos, apatita, zircão, allanita, leucoxênio; entre os minerais resultantes de alteração citam-se clorita, sericita, carbonato e minerais argilosos. O plagioclásio, da variedade oligoclásio com geminação segundo a lei da albita, pode estar em parte saussuritizado; aquele mineral juntamente com a microclina e o quartzo mostram deformações tais como denteamento, extinção ondulante, fraturamentos, além de estarem em grande parte recristalizados. Os ferro-magnesianos se dispõem rudimentarmente paralelos e aparecem esparsos ou reunidos em aglomerados onde também podem ser encontrados titanita e epidoto-zoisita; a biotita altera parcialmente para clorita e o carbonato aparece em diminutas massas intersticiais. Esse gnaïsse apresenta em alguns locais um enriquecimento em muscovita.

A lente calcissilicática de Marcação está posicionada na terminação periantiformal sul e a atitude do corpo, em concordância com o gnaïsse encaixante, mede $N83^{\circ} W/30^{\circ} SW$. Aqui o calcário não aflora e o minério se estende descontinuamente por cerca de 200 m, com espessura média estimada de 0,7 m. A composição mineralógica é idêntica ao de São Sebasti

aõ e o teor médio foi estimado em 0,3% WO_3 . Uma amostra do minério revelou ao microscópio a seguinte composição mineralógica em ordem decrescente de abundância: quartzo, epidoto-zoisita, plagioclásio, tremolita-actinolita, diopsídio, apatita, allanita e titanita. A análise química dessa amostra apresenta os seguintes valores percentuais: SiO_2 - 56,6, Al_2O_3 - 16, CaO - 13,6, Fe_2O_3 5,2 e MgO 2,4.

A lente calcissilicática da fazenda Cipó tem extensão (descontínua) total estimada em 1,5 km e de forma encurvada por se localizar na terminação setentrional da braquianteforme da Serrinha. A rocha é cinza esverdeada, de granulação média, ligeiramente orientada, com quartzo, feldspato, anfibólio e diopsídio; sua espessura foi estimada e a presença de scheelita não foi testada. Ao microscópio essa rocha consta, em ordem decrescente de frequência, dos seguintes minerais: quartzo, por vezes estirados e com extinção ondulante, plagioclásio sem geminação, tremolita-actinolita em prismas esverdeados orientados e diopsídio incolor associado a anfibólio.

A análise semiquantitativa de uma amostra apresenta Fe 10%, Mg 2%, Ca 7%, W 100 ppm e demais elementos traços com teores muito baixos.

A ocorrência da fazenda Suçuarana se estende descontinua por cerca de 800 m com espessura de 0,8 m, diretamente encaixada em biotita-gnaiss. A lente calcissilicática tem cor verde escuro, compacta, granulação média e a presença de scheelita nas exposições, restringe-se a traços. A análise micropetrográfica apresenta a seguinte composição mineralógica em ordem de abundância: quartzo, plagioclásio com e sem geminação, cristais mal individualizados de epidoto, hornblenda, titanita, allanita e apatita. Alguns cristais de epi

doto exibem allanita em seu núcleo e a rocha apresenta zonas de segregação de hornblenda. A espectrografia semiquantitativa de 30 elementos de uma amostra revela Fe 20%, Ca maior que 20%, Mg 3% e demais elementos traços com teores muito baixos.

Recursos Geológicos da Faixa de São Sebastião

Os dados coligidos no campo permitem calcular os recursos geológicos das ocorrências de São Sebastião e Marcação. Os recursos referentes as ocorrências das fazendas Cipó e Suçuarana não foram determinados por não ter sido detectada a presença de scheelita nos afloramentos da calcissilicática, a rocha hospedeira. Contudo, todo o contato da Formação Jucurutú com a Formação Seridó em torno dessa estrutura de forma elipsoidal, com extensão linear total da ordem de 16 km é prospectiva.

Para o cálculo dos recursos geológicos considerou-se de $3t/m^3$ a densidade do minério.

1 - Recurso geológico da ocorrência de São Sebastião:

A extensão em profundidade ou segundo o mergulho foi estabelecida em 100 m, tendo em vista o depósito ser conhecido num pequeno trecho até 60 m de profundidade e as minas que operam na região ultrapassam o dobro daquele valor.

1.1 - Minério da base do calcário:

Extensão: 2.600 m.

Extensão segundo o mergulho: 100 m.

Espessura média: 0,6 m.

Recurso geológico: 468.000 toneladas de minério com

0,3% WO_3 .

1.2 - Minério do topo do calcário:

Tomou-se a metade da extensão do minério da base do calcário face a sua maior descontinuidade em superfície.

Extensão: 1.300 m.

Extensão segundo o mergulho: 100 m.

Espessura média: 0,6 m.

Recurso geológico: 234.000 toneladas de minério com 0,3% WO_3 .

1.3 - Minério intercalado no calcário:

Tendo em vista o caráter randômico e a falta de controle das lentes de minério, infere-se para esse nível a metade dos recursos calculados para o minério do topo do calcário, donde se deduz 117.000 toneladas de minério com 0,3% WO_3 .

2 - Recurso geológico da ocorrência de Marcação:

Extensão: 200 m.

Extensão segundo o mergulho: 100 m.

Espessura média: 0,7 m.

Recurso geológico: 42.000 toneladas de minério com 0,3% WO_3 .

Quadro dos Recursos Geológicos da Faixa de São Sebastião

ESPECIFICAÇÃO	RECURSO	% WO ₃	W CONTI- DO
1. São Sebastião			
1.1 - Nível base do calcário	468.000	0,3	1.113
1.2 - Nível topo do calcário	234.000	0,3	557
1.3 - Nível intercal. no calcário	117.000	0,3	278
2. Marcação	42.000	0,3	100
SOMA	861.000		2.048

Fator de conversão para W contido: 0,793

Os recursos geológicos totais da faixa scheelitífera de São Sebastião perfazem 861.000 toneladas de minério com 0,3% WO₃, equivalentes a 2.048 toneladas de tungstênio contido.

Vale registrar que tais recursos referem-se tão somente aos dados observados em campo. O cálculo estimativo dos recursos scheelitíferos do minério em subsuperfície sob o xisto, até próximo às minas Brejuí - Barra Verde e Boca de Iaje, alusivos ao modelo estrutural visualizado, não foram assinalados.

Faixa Catirino - Riachão - Bodó - Cafuca - Galo

Introdução.

Foi na década de 1940, que foram descobertas as importantes jazidas de scheelita do Rio Grande do Norte, dentre elas, Bodó, em agosto de 1943 e Cafuca, em julho de 1943, sendo estas praticamente as pioneiras da região de Santana do Matos. Posteriormente, com o advento da II Grande Guerra, sucederam-se inúmeras descobertas, dentre elas a de Riachão, em agosto de 1947, além de outras, como Catirino, Riachão II, Umbuzeiro, Malhada Vermelha, Queimadas, Baixios e Galo, menos importantes.

Logo após a descoberta, estas entraram em regime de exploração, onde a partir de 1943 até 1958, suas produções em concentrado de scheelita, atingiram seus picos máximos, como Bodó, com 2.589 t, Cafuca com 1.386 t e Riachão com 550 t, principalmente devido a criação nos Estados Unidos, de um programa de estoque estratégico, com a aquisição do produto a preços mais altos.

Em 1958, com o declínio do preço da scheelita no mercado internacional, e com a suspensão do retro referido programa, houve uma paralisação temporária, nos trabalhos de exploração dos referidos jazimentos, reiniciando-se em caráter intermitente, a partir de 1961 e em regime de garimpagem, onde em alguns casos, como o de Bodó, os trabalhos se voltaram para o beneficiamento dos "taillings", ficando este jazimento completamente abandonado.

Na década de 70, a Mineração Sertaneja, arrendou os principais jazimentos desta faixa, como Riachão, Bodó e

Cafuca, e reiniciou os trabalhos de exploração, principalmente em Riachão e Cafuca, e abandonou a área de Bodó por considerá-la em exaustão, permanecendo naquelas até março/79, estando estas, atualmente sendo reativadas por garimpagem, assim como as demais ocorrências desta faixa.

No decorrer do ano de 1978, foi firmado um contrato entre a Bodominas Metalurgia e Indústria S/A., subsidiária da CDM/RN, e a CPRM, no sentido de ser reavaliada a mina Bodó e os resultados, até o presente momento, são muito animadores e bastante promissores em termos de quantificação de reservas. De um modo geral, em todos os principais jazimentos desta faixa, como Riachão, Umbuzeiro, Bodó, Queimada, Baixios, Saco dos Bois e Cafuca, existem trabalhos de subsolo, inclusive em jazimentos menores como Maracajá.

Aspectos geológicos da faixa mineralizada.

Nesta faixa afloram rochas da cobertura supracrustal, representadas do topo para a base, por biotita-xisto granadífero da Formação Seridó, biotita-gnaïsse, incluindo níveis de calcissilicáticas e mármorees da Formação Jucurutú e muscovita-quartzitos da Formação Equador, assentadas em aparente concordância com as rochas infracrustais do Complexo Gnáïssico-migmatítico, representadas por gnaïsses e migmatitos diversos, ocorrendo ainda uma pequena cobertura de sedimentos terciários da Formação Serra dos Martins, além de diques de rochas graníticas e pegmatíticas, estas últimas, as vezes mineralizadas em scheelita.

Encaixado no biotita-quartzo-gnaïsse da Formação Jucurutú, ocorre ao longo de toda esta faixa, uma sequência

calcário-calcissilicática constituída por cerca de 2 a 4 níveis mineralizados, com espessuras variáveis, desde 4 m a 20 m.

O calcário metamórfico, tem caráter restrito e lenticular, as vezes silicificado, ou contendo localmente faixas opalíferas, ou ainda apresentando wallastonita, como em Bodó, ou mais raramente ocorrendo wad, como em Baixios. Mostram-se mais expressivos em Cinzas e em Dois Rios, constituindo um único nível em Cinzas, com uma espessura real de 5,0 m contínuo até a Mina do Galo, associado a calcissilicática, no seu contato de lapa. Em Dois Rios, constitui dois níveis também extensos, com cerca de 1.800 m, espessura real de 20 m, onde o nível inferior associa-se a calcissilicática no seu contato de lapa. Em Cafuca, Saco dos Bois, Baixios, Queimada e Riachão, os níveis de calcários são de pequena expressão, as vezes só constatados em subsolo e não se comportam formando "trends" contínuos.

Em Bodó, o calcário constitui uma lente com 200 m de extensão e espessura máxima de 7,0 m aflorante desde as imediações do açude, até a região dos trabalhos a céu aberto, estando intercalado no nível calcissilicático inferior da sequência.

Os níveis hospedeiros aflorantes, geralmente situam-se próximos à porção basal da Formação Jucurutu, sendo tipicamente estratiformes, concordantes com a "wall-rock", sendo todos bastante descontínuos ao longo da faixa, caracterizando uma estrutura típica de rosário, onde acompanham o modelado estrutural da faixa constituído por uma sequência de antifomes e sinformes de estilo S_2 , estendendo-se por cerca de 15 km, estando representados em semi-detelhe na folha SB.24-X-D-IV-3-SW-Bodó, na escala de 1:25.000. Esta

faixa compreende os seguintes depósitos de leste para oeste: Catirino, Maracajá, Riachão II, Riachão, Umbuzeiro, Bodó, Malhada Vermelha, Queimada, Baixios, Dois Rios, Saco dos Bois, Cafuca, Cinzas e Mina do Galo, destacando-se os jazimentos de Bodó, Cafuca, Saco dos Bois e Riachão.

Esta faixa calcário-calcissilicática está inserida macroestruturalmente, numa sequência de 3 antiformes e 3 sinformes, com terminações periclinais, sendo estas dobras de plano axial de mergulho forte, estilo S_2 , normais, assimétricas e mergulhantes com plunges variáveis entre 15 a 25°/SSW.

Inclusa nesta macroestrutura, na zona correspondente entre os jazimentos de Riachão a Cinzas, e mais frequentemente nas terminações periantiformes, como no caso das minas Bodó, Saco dos Bois e Cafuca, respectivamente, ocorre uma sucessão de anticlinais e sinclinais de pequena amplitude (8 a 10 m), normais, assimétricas e mergulhantes com plunge médio de 20°/SSW, todos de estilo de S_2 , sendo que, naquelas terminações, o estilo torna-se mais apertado, conseqüentemente mais favoráveis à concentração de scheelita tipo "stratabound".

Nos demais jazimentos deste intervalo, como Riachão, Umbuzeiro, Malhada Vermelha, Queimada e Baixios, os dobramentos são mais abertos, mesmo nas zonas de terminações perisinformais, o que não inibe a concentração de scheelita tipo "stratabound". Em Cinzas, que corresponde a continuação oeste de Cafuca, e em Dois Rios, o estilo dos dobramentos, anticlinais e sinclinais de S_2 , constituem ondulações extremamente suaves, acarretando para estes depósitos, apenas a ocorrência de scheelita tipo estratiforme.

Nos jazimentos situados nas partes leste e oeste da faixa, como Catirino, Maracajá e Mina do Galo, a linha de

afloramento dos níveis hospedeiros é bastante retilínea, raramente enrugada, correspondendo a uma área estruturalmente monótona com anticlinais e sinclinais, tipo isoclinais, de estilo S_1 . Os raros enrugamentos presentes e correspondentes a dobras de S_2 , são bastante descontínuas e de amplitude muito pequena (1 a 3 m), desaparecendo rapidamente no sentido do "plunge", sendo portanto depósitos totalmente desfavoráveis a concentração de scheelita "stratabound".

O tectonismo está representado principalmente por fraturas de alívio e de tensão, as vezes preenchidas por diques de pegmatitos homogêneos e estéreis, como em Baixios, Queimado e Bodó, cuja orientação em geral corresponde a ENE. Ocorrem zonas de cisalhamentos, por vezes preenchidas por veios quartzo-feldspáticos, cortando a sequência carbonática de Riachão, tendo este uma extensão de 2 km e espessura média de 0,8 m, de direção NNW, sendo mineralizado em scheelita, prolongando-se para norte, até a localidade denominada Isodoro. Estas zonas de fraqueza, possibilitam a instalação de rochas filonianas observando-se granito aplítico, como em Bodó, de direção NNW, que corta toda a sequência carbonática, revelando-se em subsuperfície, subconcordantes com a foliação S_1 com portamento este corroborado com dados obtidos a partir dos perfis de sondagem. Este granito filoniano, assimila localmente, ao atravessar a sequência mineralizada, pontuais mineralizações de W, Mo e Cu.

Os jazimentos, considerados pelo Projeto, como os mais significativos desta faixa, encerram entre 3 a 4 níveis calcissilicáticos, suscintamente descritos a seguir:

a) Depósito de Riachão

São bem distintos 4 níveis hospedeiros, que foram designados da base para o topo, com níveis I, II, III e IV, que alternadamente com a sua encaixante, biotita-gnaïsse, constituem um pacote de cerca de 15 m.

Os níveis I, II e III, inferior e intermediários, respectivamente, constituem lentes semi-contínuas, enquanto o nível I, menos importante e pouco explorado, aflora em poucos locais, apresentando-se bastante alterado, estendendo-se a partir da mina para oeste por cerca de 400 m, com uma espessura média de 30 cm. Os níveis II e III, não afloram em superfície, estando separados entre si de 50 cm e foram constatados em subsuperfície através dos serviços de exploração, ocorrendo na entrada dos antigos setores B e C, onde acreditamos que estes sejam restritos à área da mina, com uma extensão de aproximadamente 150 m e espessura média de 30 cm. O nível IV, mais superior, constitui o nível principal de Riachão, inclusive o mais explorado, sendo contínuo em toda a área da mina, estendendo-se para oeste, até Umbuzeiro, aflorando por 800 m com espessura média de 30 cm, prolongando-se até a mina Bodó.

As calcissilicáticas, grosso modo, tem direção geral E-W e mergulho médio de 20°/sul, apresentando uma granulação variável de fina a grosseira, textura compacta, maciça, por vezes porosa e ainda listrada, sendo comum ocorrer zonas decompostas e friáveis. Normalmente são esverdeados, compostos essencialmente por diopsídio, epidoto (pistacita), glossularita, calcita, quartzo e vesuvianita, onde a distribuição destes na rocha, não é uniforme, podendo variar tanto lateral, quanto longitudinalmente. Como acessórios ocorre pirita, calcopirita, bornita, molibdenita e scheelita. Esta última apre

senta uma granulometria fina a grosseira (frações de mm a 3 cm de diâmetro), coloração cinza-esbranquiçada, fluorescência branco-azulada, as vezes amarela, estando mais associada ao subtipo diopsídio-glossularita-epidoto.

Afora estes 4 níveis hospedeiros de Riachão, corre na área da mina, um dique de rocha de composição quartzo-feldspática, mineralizado em scheelita, não destacável na topografia de direção NNW-SSE, que corta transversalmente a sequência acima, prolongando-se para 330 Az até o Isidoro, encaixando-se em embrechitos, sendo notável, uma extensão aproximada de 2,0 km e uma espessura média de 0,80 m, sendo subverticalizado, tendo outrora, nas décadas de 1940/1950, constituído a principal fonte de scheelita de Riachão, e a partir de 1970 no trecho de Isidoro. O veio apresenta-se friável em superfície, bastante fraturado e pouco compacto, sendo constituído essencialmente por quartzo e feldspato róseo (microclina), de granulação grosseira e de textura as vezes, tipicamente pegmatóide cataclástica. Como acessórios, ocorrem scheelita, calcopirita, pirita e molibdenita, (mesma mineralização das calcissilicáticas estratiformes) como pontuações esparsas. A scheelita geralmente associa-se a microclina preenchendo cavidades desta, ocorrendo em cristais subhedrais bipiramidais, em forma de bolsões de dimensões irregulares, ou em bolsões isolados, apresentando-se bastante fraturada. Exibe uma coloração branco-cinza, fluorescência azul, as vezes branca e amarela. Nos serviços de subsuperfície desenvolvidos, constatou-se mineralização até uma profundidade de 80 m, em Riachão e de 50 m, em Isidoro. O teor médio para Riachão é de 0,8% WO_3 e para Isidoro 0,9% WO_3 .

b) Mina Bodó

Zanini & Santos (1979), distinguiram 4 níveis carbonáticos, além de 3 níveis que denominaram de "endoskarns", sendo estes restritos à porção central da área, situados em zonas de contato do granito aplítico com o gnaiss encaixante. Os níveis hospedeiros principais, foram denominados, do topo para a base, de horizontes I, II, III e IV, onde os principais, respectivamente III e IV, alternadamente com a sua encaixante, constituem um pacote com cerca de 50 m de espessura.

Os horizontes I e II, mais superiores, constituem lentes, situando-se na parte sul e oeste da área da mina, respectivamente, com extensão de 250 m e espessura média de 1,0m, correspondendo a tipos calcissilicáticos, com textura compacta, maciça e bandeada, essencialmente epidotíferos, tendo sido garimpados superficialmente, o que pode indicar, uma mineralização fraca a incipiente para estes.

Os horizontes III e IV mais inferiores, foram pesquisados e bastante explorados durante toda a existência desta mina, revestindo-se portanto, de subida importância prospectiva. O horizonte III, apresenta um caráter lenticular, com uma extensão aflorante da ordem de 300 m e uma espessura média de 80 cm, ao passo que o horizonte IV representa um nível contínuo em toda a área de concessão de Bodó, estendendo-se tanto para NW, em direção a Malhada Vermelha, quanto para ENE, na direção de Umbuzeiro, correspondendo inclusive ao único nível desta ocorrência e ao nível IV de Riachão, com uma extensão superior a 1.500 m e uma espessura média, em afloramento de 2,0 m. Este nível forma por vezes, como na zona próxima do inclinado 5, um pacote calcário-calcissilicático, com cerca de 13 m de espessura, assim constituído: hospedeira/calcário/

hospedeira, com possanças de 4,0 m/7,0 m/2,0 m, respectivamente, onde o nível de calcário, as vezes é parcialmente transformado em opala, tendo ainda trechos com wollastonita e scheelita.

Em geral, as calcissilicáticas dos horizontes III e IV, apresentam dois tipos texturais, sendo um compacto, maciço, silicificado, listrado, e outro cavernoso, poroso, bastante rico em scheelita, de granulação desde fina a muito grosseira, sendo comum assumir tipos epidotíferos, diopsidíferos ou granadíferos, podendo esta variação petrográfica ocorrer tanto lateral, quanto longitudinalmente. São constituídos essencialmente por epidoto (pistacita), diopsídio, glossularita, vesuvianita, calcita, actinolita e quartzo, tendo como acessórios scheelita, molibdenita e opala de colorações variegadas. A scheelita apresenta uma granulometria desde fina a muito grosseira (frações de mm a 10 cm de diâmetro), coloração branca, cinza-esbranquiçada, fluorescência predominantemente azul, as vezes branca e amarela, estando mais associada aos subtipos diopsídio-quartzo e glossularita-quartzo.

c) Jazimento Saco dos Bois

Foram distinguidos 3 níveis calcissilicátados denominados do topo para a base, superior, intermediário e inferior, que alternadamente com a sua encaixante, forma um pacote da ordem de 6 m, sendo aflorantes, a partir da mina para oeste, por cerca de 150 m, mas com grande continuidade no sentido do seu "plunge" (15° - 20° /SSW), podendo-se inferir cerca de 1,0 km, tomando-se por referência, o "inclinado Cearense" (1300m) desenvolvido na mina Cafuca, vizinha desta.

Os níveis superior e intermediário, em alguns locais, estão separados entre si, por aproximadamente 1,0 m apresentando-se bastante compactos, ricos em diopsídio, com uma espessura média de 1,0 m, as vezes associados a lentes de mármore, na capa ou na lapa destes, onde inclusive o nível superior é normalmente coincidente com o gradiente topográfico.

O nível inferior é melhor observado na entrada da mina, onde este exibe uma espessura aparente da ordem de 10,0 m, embora apresente uma espessura média de 1,5 m, estando intensamente redobrado, no estilo de S_2 , sendo estas dobras de pequena amplitude (2 a 5 m), constatando-se que este nível foi o mais explotado desta mina, associando-se a lentes de mármore na sua capa e apresenta uma granulação granoblástica grosseira, sendo essencialmente epidotífero. Em geral, os níveis superior e intermediário, assemelham-se textural e petrograficamente, apresentando uma granulação fina, coloração verde, textura compacta, maciça, sendo essencialmente constituídos por diopsídio, como mineral essencial mais abundante, que atinge até 95% de volume da rocha, além de quartzo e como acessório, scheelita.

O nível inferior, apresenta dois tipos texturais, sendo um compacto, as vezes silicificado, outro poroso, cavernoso, rico em scheelita e, quando granoblástico grosseiro, não mostra orientação, sendo comum assumir dois tipos mineralógicos predominantes, respectivamente epidotífero e/ou granadífero, sendo constituídos essencialmente por epidoto, glossularita, diopsídio, vesuvianita, calcita e quartzo, tendo como acessórios scheelita, opala de colorações variegadas e molibdenita.

A scheelita apresenta uma granulometria fina a

grosseira e, quando associada ao nível superior, apresenta-se estirada com cristais de até 5 cm de comprimento por 1 cm de largura, coloração branca e branco-cinza e fluorescência em geral branca e amarela. Esta mina foi bastante trabalhada por garimpeiros, posteriormente a Mineração Sertaneja, abriu várias frentes de serviço, depois a abandonou.

d) Jazimento Cafuca

Foram distinguidos em afloramento, 3 níveis hospedeiros denominados do topo para a base, superior, intermediário e inferior. O nível intermediário é mais descontínuo e como separa-se do nível superior por uma distância média de 1,0 m, é comum ocorrer o seu acunhamento com aquele nível, onde estes alternadamente com a sua encaixante, formam um horizonte com espessura da ordem de 6 m, sendo aflorantes, na área da mina, por cerca de 50 m, mas de grande continuidade para sul, no sentido do seu "plunge" (15° - 20° /SSW), estendendo-se por mais de 1,0 km, tomando-se por base o "inclinado Cearense", com cerca de 1.300 m de extensão.

Afora estes níveis, segundo informações verbais do geólogo Aldemir Aguiar, da Mineração Sertaneja, arrendatária desta mina, ocorre um outro nível calcissilicático associado a calcário, aproximadamente a 12,0 m abaixo do nível inferior aflorante, apenas detectado por sondagem de subsolo, abrindo uma nova perspectiva em termos de reserva geológica para este jazimento, tendo em vista que grande parte das reservas alusivas aos níveis referidos, já foram explorados pela Mineração Sertaneja.

Os níveis superior e intermediário, como em Saco

dos Bois, assemelham-se textural e petrograficamente, apresentando uma textura compacta, maciça, granulação fina, coloração verde, sendo constituído essencialmente por diopsídio, onde este atinge até 95% de volume da rocha, quartzo, raramente epidoto e glossularita tendo como acessórios, scheelita e raros sulfetos, onde ambas apresenta uma possança média de 1,0 m.

O nível inferior apresenta dois tipos texturais, sendo um compacto, as vezes silicificado, pobre em scheelita, outro poroso, cavernoso, rico em scheelita, de granulação média a grosseira, sem orientação, de coloração predominantemente marrom avermelhado, granadífero, constituído essencialmente por glossularita, epidoto, diopsídio e quartzo, tendo como acessórios, scheelita e raros sulfetos, apresentando uma espessura média da ordem de 1,0 m.

A scheelita apresenta uma granulometria fina a grosseira, quando associada ao nível superior, ela é normalmente alongada, como facóides estirados dentro do bandejamento S_1 da hospedeira calcissilicatada. Tem coloração branco-cinza e cinza-escura, fluorescência em geral branca e amarela.

Esta mina foi intensamente explorada pela Mineração Sertaneja, tendo-se desenvolvido um inclinado (S_1) no nível superior, com cerca de 800 m de extensão e no nível inferior, desenvolveram-se 3 inclinados, denominados Cearense (1.300 m), Santa Rosa (600 m) e 3 C (800 m), além de vários níveis de galerias transversais e longitudinais, e de chaminés.

A descrição das demais ocorrências desta faixa, pode ser consultada nas fichas de cadastro de ocorrências minerais anexas.

Considerações sobre as feições e controles estruturais da mineralização.

A mineralização nesta faixa, obedece aos dois tipos fundamentais, respectivamente estratiforme a "stratabound".

O tipo estratiforme ocorre principalmente nos jazimentos a leste da faixa, ou seja, Catirino, Maracajá e Riachão II, e a oeste nos jazimentos Cinzas e Mina do Galo, assim como em outros situados na porção central da faixa, como Malhada Vermelha, Queimada, Baixios e Dois Rios, e com menor frequência, nos demais jazimentos, como Riachão, Umbuzeiro, Bodó, Saco dos Bois e Cafuca, neste caso, ocorrendo principalmente nos flancos das dobras contíguas, do estilo de S_2 , desta maneira possibilitando reconhecer o seguinte comportamento para a scheelita:

a) Scheelita fina, geralmente milimétrica, disseminada no corpo da hospedeira calcissilicatada. Neste caso, enquadraram-se todos os jazimentos da faixa;

b) Scheelita fina, concentrada em faixas centimétricas (bolsões) alternadas longitudinalmente, assumindo uma estrutura em rosário, sendo concordantes com o bandeamento ou foliação da hospedeira, enquadrando-se também todos os jazimentos da faixa;

c) Scheelita porfiroblástica e reconcentrada em faixas centimétricas alternadas, com os porfiroblastos alinhados segundo o bandamento da hospedeira calcissilicatada, acompanhando o plano de foliação S_1 , como em Maracajá.

Nos casos referentes ao item b, as faixas centimétricas mineralizadas apresentam espessuras variáveis entre 10 cm a 40 cm, posicionando-se geralmente na lapa dos níveis

calcissilicáticos, e raramente na capa destes níveis principalmente no nível inferior da sequência, com teores variáveis de traços a 1,0% WO_3 e de extensões variáveis entre 2 a 10 m, alinhados em rosário, como em Queimadas e Baixios.

No caso referente ao ítem c, no jazimento Maracajá, é comum uma faixa de scheelita porfiroblástica na capa da hosteadeira calcissilicatada e outra na lapa desta, ambas alinhadas, segundo o plano de foliação S_1 (vide a descrição da ficha de cadastro de ocorrências minerais), com teores variáveis entre 0,5 a 2,0% WO_3 .

O tipo "stratabound" ocorre principalmente nos jazimentos posicionados estruturalmente nas zonas de terminações perianticlinais, como Bodó, Saco dos Bois e Cafuca, e em outros relacionados com zonas estruturais favoráveis, como Riachão, Umbuzeiro, Queimada e Baixios, sendo este tipo, o mais importante do ponto de vista econômico para a mineralização scheelitífera da área. A scheelita, neste caso, apresenta o seguinte comportamento:

- Ela é em geral reconcentrada, de granulometria média a muito grosseira, formando zonas bastante ricas (ore-shoots), onde em geral, estes alinham-se subconcordantemente com os eixos estruturais de anticlinais e sinclinais secundárias de estilo S_2 , situando-se nas suas zonas de cristas e quilhas, respectivamente restringidas a estas zonas orientando-se segundo o "plunge" destas dobras secundárias, com largura e extensão variáveis. Vale registrar que observa-se scheelita preenchendo fraturas de alívio, notadamente nas zonas de charneiras antiformais das dobras secundárias (transversal ao "ore shoots"), principalmente em Bodó.

Estes "ore-shoots" foram bem observados, principalmente em Cafuca, Saco dos Bois e Riachão. Em Cafuca, eles ocupam a crista e quilha de 3 anticlinais e duas sinclinais secundárias com plunge médio de 15° /SSW, com uma largura média de 10 m, tendo alguns casos que esta atinge até 20 m, com espessura mineralizada variável, entre 20 cm a 2,0 m, posicionando-se mais frequentemente na lapa da calcissilicática, mas também também pode ocorrer simultaneamente na capa e na lapa deste e excepcionalmente verificam-se alguns casos, assumindo toda a espessura da calcissilicática, principalmente nas zonas de terraços estruturais, onde os teores apresentam-se, no primeiro caso, entre 0,5 a 1,0% WO_3 , no segundo caso, entre 0,5% a 2,0% WO_3 e no terceiro, entre 1,0% a 3,0% WO_3 .

A extensão destes "ore shoots", já ultrapassa os 1.000 m, como no caso do inclinado Cearense, que aborda o nível inferior da sequência, desenvolvido numa crista de uma anticlinal, estando até o momento com cerca de 1.300 m de extensão. Foi verificado que os "ore shoots", a medida que vão se aprofundando, principalmente após os 800 m, a sua largura e espessura mineralizada vai se estreitando, e os teores vão decrescendo, chegando em alguns casos a 0,2% WO_3 . Outros "ore-shoots" nesta mina foram seguidos também abordando o nível inferior, ao longo de inclinados desenvolvidos nas cristas das outras duas anticlinais, denominadas Santa Rosa com 600 m de extensão e 3 C, com cerca de 800 m, ao passo que o nível superior foi abordado ao longo de um outro inclinado, denominado S_1 , desenvolvido na crista de uma anticlinal, com cerca de 800 m de extensão. Em resumo, verifica-se que no nível inferior, estes foram bastante explorados ao longo das 3 anticlinais, e no superior, em apenas uma anticlinal, restando as ou

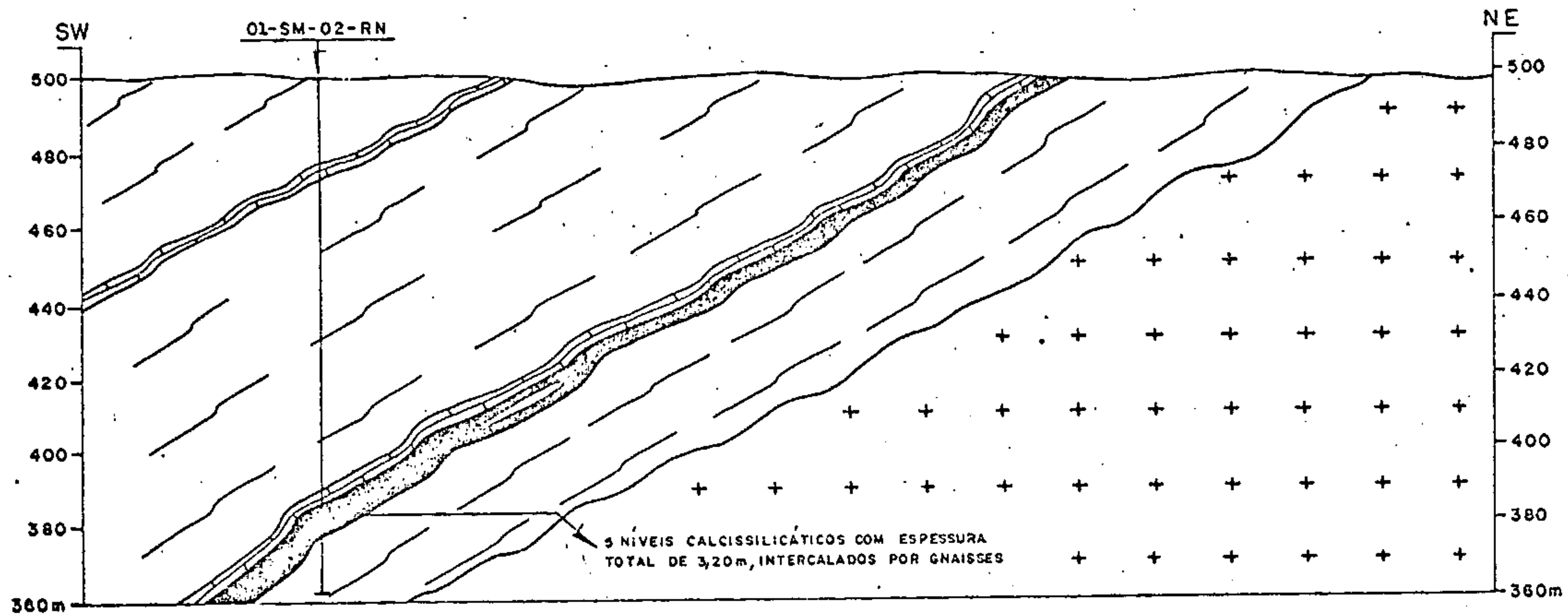
tras duas anticlinais, que foram pouco explotadas.

Em Saco dos Bois, das duas anticlinais constatadas, (é possível que existam outras), foi seguido um "ore shoot" na crista de uma destas estruturas, abordando o nível inferior, com uma espessura mineralizada variável entre 30 cm a 1,00 m, com largura média de 10 m, e uma extensão segundo o "plunge", este em média de 15° /SSW, de apenas 300 m, quando por observações em Cafuca, estes "ore shoots", podem se estender por mais de 1.000 m, e de teores variáveis entre 1,0% a 3,0% WO_3 , tendo alguns casos que atinge 4,0% WO_3 .

Em Riachão, constatamos, pelo menos até o momento, 2 sinclinais e 1 anticlinal secundárias, onde o principal "ore-shoot" segue a zona de crista da anticlinal, acompanhando o principal inclinado desenvolvido abordando o nível IV, orientado de 20° /SSW, com espessura mineralizada média de 30 cm, largura média de 10 m e extensão conhecida de 250 m podendo este "ore shoot" ser mais extenso, como em Cafuca, com teores variáveis entre 1,0 a 2,0% WO_3 . As zonas das sinclinais, não foram acompanhadas, tendo sido apenas cortadas por galerias transversais em diversos pontos (por falta de uma orientação técnica), com espessura mineralizada média de 40 cm e largura média de 10 m, sendo que em alguns pontos atinge 15 m, com teores variáveis entre 1,0 a 2,0% WO_3 .

Em Bodó, não foi possível realizar observações de campo em subsuperfície, acerca dos "ore shoots", tais como número, dimensão, posição, continuidade e teor, em função dos aleatórios serviços desenvolvidos anteriormente, estes sem nenhuma orientação técnica, estando atualmente em grande parte entulhados. Zanini & Santos (op.cit.), baseados em dados de sondagem, reconheceram até o momento 3 anticlinais e 3 sincli

PROJETO SCHEELITA DO SERIDÓ



SEÇÃO GEOLÓGICA ATRAVÉS FURO - 01-SM-02-RN
ÁREA SACO DOS BOIS



LEGENDA

FORMAÇÃO JUCURUTU



GNAISSE



MÁRMORE



CALCISSILICÁTICA

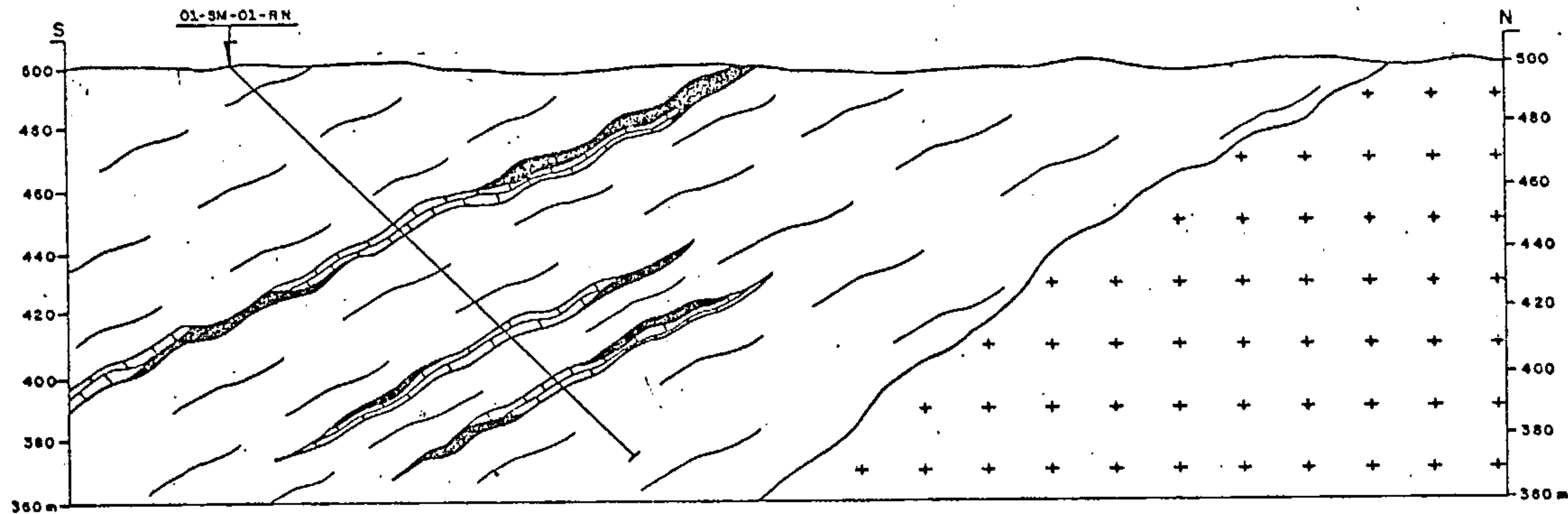
COMPLEXO GNAÍSSICO-MIGMATÍTICO



GNAISSES E MIGMATITOS INDIFERENCIADOS

01-SM-01-RN - FURO DE SONDAGEM REALIZADO PELA CPRM PARA O PROJETO

PROJETO SCHEELITA DO SERIDÓ






SEÇÃO GEOLÓGICA ATRAVÉS FURO - 01-SM-01-RN
ÁREA DE BAIXO



LEGENDA

FORMAÇÃO JUCURUTU

-  GNAISSES
-  MÁRMORES
-  CALCISSILICÁTICA

COMPLEXO GNÁSSICO-MIGMATÍTICO

-  GNAISSES E MIGMATITOS INDIFERENCIADOS

01-SM-01-RN - FURO DE SONDAGEM REALIZADO PELA CPRM PARA O PROJETO

nais secundárias de estilo S_2 , o que leva-nos a supor a repetição do posicionamento destes, como em Saco dos Bois e Cafuca.

Em Umbuzeiro foi desenvolvido um inclinado com cerca de 100 m de extensão, próximo a crista de uma anticlinal invertida secundária, acompanhando um "ore shoot" com espessura mineralizada média de 30 cm, largura média de 5,0 m e extensão média de 30 m, sendo observado na entrada e no final do inclinado, levando-nos a supor o seu alinhamento em forma de rosário, com teores variáveis de 1 a 5,0% WO_3 .

Recursos geológicos da Faixa Catirino - Riachão - Bodó - Cafuca - Galo.

Como a mina Cafuca já foi lavrada até 1.300 m segundo a extensão do minério em profundidade, os demais depósititos pertencentes ao mesmo modelo estrutural tiveram seus rerecursos projetados para aquela dimensão. Para o cálculo dos rerecursos considerou-se a densidade do minério de $3t/m^3$.

1 - Recurso geológico da mina Cafuca:

Refere-se ao nível constatado abaixo do nível inferior da sequência lavrada.

Extensão em profundidade: 1.300 m.

Espessura média: 1 m.

Largura estimada: 100 m.

Recurso geológico: 390.000 t de minério com teor médio de 0,4% WO_3 .

2 - Recurso geológico da ocorrência de Saco dos Bois:

2.1 - Nível superior:

Extensão em profundidade: 1.300 m.

Largura estimada: 150 m.

Espessura média: 1 m.

Recurso geológico: 585.000 t de minério com teor médio de 0,4% WO_3 .

2.2 - Nível inferior:

Extensão em profundidade: 1.000 m (os 300 m iniciais já foram minerados).

Largura estimada: 150 m.

Espessura média: 1 m.

Recurso geológico: 450.000 t de minério com teor médio de 0,4% WO_3 .

3 - Recurso geológico da ocorrência de Dois Rios:

Extensão em profundidade: 1.300 m.

Largura estimada: 2.000 m.

Espessura média: 1 m.

Recurso geológico: 7.800.000 t de minério com teor médio de 0,1% WO_3 .

4 - Recurso geológico da ocorrência de Baixios.

Serão considerados para cálculo dos recursos os níveis intermediário e inferior, tendo em vista que o nível superior coincide com o gradiente topográfico e está bastante erodido.

4.1 - Nível intermediário:

Extensão em profundidade: 1.300 m.

Largura estimada: 200 m.

Espessura média: 1 m.

Recurso geológico: 780.000 t de minério com teor médio de 0,2% WO_3 .

4.2 - Nível inferior:

Extensão em profundidade: 1.300 m.

Largura estimada: 800 m.

Espessura média: 1 m.

Recurso geológico: 3.120.000 t de minério com teor médio de 0,2% WO_3 .

5 - Recurso geológico da ocorrência de Queimadas:

Da mesma forma que em Baixios, o nível superior coincide com o gradiente topográfico, estando muito erodido, e os recursos dessa área correspondem aos níveis intermediários e inferior.

5.1 - Nível intermediário:

Extensão em profundidade: 1.300 m.

Largura estimada: 100 m.

Espessura média: 1 m.

Recurso geológico: 390.000 t de minério com teor médio de 0,2% WO_3 .

5.2 - Nível inferior:

Extensão em profundidade: 1.300 m.

Largura estimada: 300 m.

Espessura média: 1,5 m.

Recurso geológico: 1.755.000 t de minério com teor médio de 0,2% WO_3 .

6 - Recurso geológico da ocorrência de Malhada Vermelha:

Igualmente a Baixios e Queimadas serão considerados os ní

veis intermediário e inferior.

6.1 - Nível intermediário:

Extensão em profundidade: 1.300 m.

Largura estimada: 250 m.

Espessura média: 0,5 m.

Recurso geológico: 487.500 t de minério com teor médio de 0,1% WO_3 .

6.2 - Nível inferior:

Extensão em profundidade: 1.300 m

Largura estimada: 1.000 m.

Espessura média: 0,8 m.

Recurso geológico: 3.120.000 t de minério com teor médio de 0,1% WO_3 .

7 - Recurso geológico da mina Bodó:

7.1 - Nível 1:

Extensão em profundidade: 1.300 m.

Largura estimada: 250 m.

Espessura média: 1 m.

Recurso geológico: 975.000 t de minério com teor médio de 0,8% WO_3 .

7.2 - Nível 2:

Extensão em profundidade: 1.300 m.

Largura estimada: 250 m.

Espessura média: 1 m.

Recurso geológico: 975.000 t de minério com teor médio de 0,8% WO_3 .

7.3 - Nível 3:

Extensão em profundidade: 1.300 m.

Largura estimada: 300 m.

Espessura média: 0,8 m.

Recurso geológico: 936.000 t de minério com teor médio de 0,8% WO_3 .

7.4 - Nível 4:

Extensão em profundidade: 1.300 m.

Largura estimada: 1.200 m.

Espessura média: 1 m.

Recurso geológico: 4.680.000 t de minério com teor médio de 0,8% WO_3 .

8 - Recurso geológico da ocorrência de Umbuzeiro:

Extensão em profundidade: 1.300 m.

Largura estimada: 500 m.

Espessura média: 0,8 m.

Recurso geológico: 1.560.000 t de minério com teor médio de 0,4% WO_3 .

9 - Recurso geológico da ocorrência de Riachão:

9.1 - Nível superior:

Extensão em profundidade: 1.300 m.

Largura estimada: 700 m.

Espessura média: 0,3 m.

Recurso geológico: 819.000 t de minério com teor médio de 0,3% WO_3 .

9.2 - Nível inferior:

Extensão em profundidade: 1.300 m.

Largura estimada: 400 m.

Espessura média: 0,3 m.

Recurso geológico: 468.000 t de minério com teor médio de 0,3% WO_3 .

9.3 - Recurso geológico do pegmatito quartzo-feldspático mineralizado:

Extensão: 2.000 m.

Extensão em profundidade: 50 m.

Espessura média: 0,8 m.

Densidade: 2,5

Recurso geológico: 200.000 t de minério com teor médio estimado de 0,5% WO_3 .

10 - Recursos geológicos de Catirino, Riachão II, Cinzas e mina do Galo:

Esses depósitos não tem seus recursos estimados até a profundidade de 1.300 m por não apresentarem evidências de tal prolongamento. Apenas são conhecidos através de suas exposições e em algumas escavações rasas, onde a mineralização se mostrou fraca. A extensão em profundidade de Riachão II e Catirino se baseou no desnível topográfico na linha de afloramento do minério.

10.1 - Recurso geológico da ocorrência de Catirino:

Extensão em profundidade: 50 m.

Extensão: 1.400 m.

Espessura média: 1,2 m.

Recurso geológico: 252.000 t de minério com teor médio de 0,1% WO_3 .

10.2 - Recurso geológico da ocorrência de Riachão II:

Extensão em profundidade: 50 m.

Extensão: 600 m.

Espessura média: 1 m.

Recurso geológico: 90.000 t de minério com teor médio de 0,1% WO_3 .

10.3 - Recurso geológico da ocorrência de Cinzas:

Extensão em profundidade: 20 m.

Extensão: 2.000 m.

Espessura média: 1 m.

Recurso geológico: 120.000 t de minério com teor médio de 0,1% WO_3 .

10.4 - Recurso geológico da mina do Galo:

Extensão em profundidade: 20 m.

Extensão: 2.000 m.

Espessura média: 1 m.

Recurso geológico: 120.000 t de minério com teor médio de 0,1% WO_3 .

QUADRO DOS RECURSOS GEOLÓGICOS DA FAIXA CATIRINO -
RIACHÃO - BODÓ - CAFUCA - GALO

ESPECIFICAÇÃO	RECURSO GEOLÓGICO	% WO ₃	W CONTIDO*
1 - Mina Cafuca:	390.000	0,4	1.237
2 - Saco dos Bois:			
2.1 - Nível superior	585.000	0,4	1.855
2.2 - Nível inferior	450.000	0,4	1.427
3 - Dois Rios:	7.800.000	0,1	6.185
4 - Baixios			
4.1 - Nível intermed.	780.000	0,2	1.237
4.2 - Nível inferior	3.120.000	0,2	4.948
5 - Queimadas:			
5.1 - Nível intermed.	390.000	0,2	618
5.2 - Nível inferior	1.755.000	0,2	2.783
6 - Malhada Vermelha:			
6.1 - Nível intermed.	487.500	0,1	386
6.2 - Nível inferior	3.120.000	0,1	2.474
7 - Mina Bodó:			
7.1 - Nível 1	975.000	0,8	6.185
7.2 - Nível 2	975.000	0,8	6.185
7.3 - Nível 3	936.000	0,8	5.938
7.4 - Nível 4	4.680.000	0,8	29.690
8 - Umbuzeiro:	1.560.000	0,4	4.948
9 - Riachão:			
9.1 - Nível superior	819.000	0,3	1.948
9.2 - Nível inferior	468.000	0,3	1.113
9.3 - Pegmatito mineraliz.	200.000	0,5	793
10 - Catirino:			
10.1 - Riachão II	90.000	0,1	71
10.2 - Cinzas	120.000	0,1	95
10.3 - Mina do Galo	120.000	0,1	95
SOMA.....	30.072.500		80.411

* Fator de conversão para W contido: 0,793

Conclusões

A faixa compreendida pelos jazimentos de Malhada Vermelha, Queimadas e Baixios, correspondente a continuação W da sequência de Riachão - Umbuzeiro - Bodó, e inseridos numa macroestrutura sinformal e antiformal, sendo constituída por uma sucessão de anticlinais e sinclinais de S_2 (secundárias), encerra feições e zonas estruturais bastante favoráveis a concentração de scheelita "stratabound". Trata-se de uma faixa extremamente prospectiva (conjuntamente).

A faixa compreendida entre os jazimentos de Riachão e Umbuzeiro, também constituída por uma sucessão de anticli^{li}nais e sinclinais de S_2 , inclusive com scheelita "stratabound" já constatada em ambos, e outra área (no mesmo "trend") de significativo realce prospectivo, para grandes depósitos.

Em Cafuca, os trabalhos desenvolvidos pela Mineração Sertaneja, foram executados principalmente no nível inf^{er}ior, nas cristas de 3 anticlinais secundárias de S_2 , estando atualmente em um nível já bastante profundo, ao passo que no nível superior foi explorada apenas uma anticlinal, restando duas, que ainda podem ser explotadas, inclusive as zonas de quilhas das sinclinais de S_2 . Além destas, a cerca de 12 m abaixo do nível inferior, segundo informações verbais de Aguiar, foi interceptado por sondagem, um outro nível calcário-calçissilicático, ainda não pesquisado, que representa prova^{va}velmente o mesmo nível repetido por dobramentos de S_1 , o que aumenta as perspectivas de reserva inferida deste jazimento.

Em Saco dos Bois, das duas anticlinais secundárias de S_2 , contadas em afloramentos, uma delas foi parcialmente explorada, restando pelo menos, uma anticlinal e uma sincli-

nal a ser explorada. Acima desta sequência calcário-calcissilicática, constata-se um outro nível calcário-calcissilicático aflorante, podendo inclusive corresponder a repetição do mesmo nível, por dobramento do estilo S_1 .

O estilo de dobramento (S_1), apertados e com superfície axial segundo a foliação da "camada" precisa ser bem interpretado a nível de depósito, pois uma mesma sequência calcissilicática pode se repetir em profundidade (sem indicações de superfície) aumentando significativamente as reservas.

Na área de Cerro Corá, vale citar como exemplos, os jazimentos Cafuca e Saco dos Bois, conforme descritos anteriormente e em Bodó, onde a sondagem à diamante, tem revelado repetições sucessivas em profundidade, do nível inferior da sequência aflorante. Por outro lado em Casinhas, (trend contíguo) observações de superfície indicam o mesmo comportamento repetitivo.

As análises de elementos traços em amostras de calcissilicáticas revelaram os seguintes valores:

Ouro - não constatados;

Cobre - valor médio de 700 ppm, na área de Riachão II;

Chumbo - valores entre 10 e 300 ppm;

Molibdênio - valores entre 700 a 1.500 ppm, na área de Riachão II;

Zinco - não constatado;

Bismuto - valor médio de 200 ppm, na área de Riachão II.

Em toda a faixa, os valores melhores registrados, principalmente para Cu, Mo e Bi, verificaram-se na área de Ri

achão II, mas não são considerados significativamente anôma los.

É válido destacar a importância dos dobramentos se cundários normais bastante frequentes entre Cafuca e Riachão, de plano axial de mergulho forte, estilo S_2 , pelo fato de que é nestas estruturas onde ocorrem as mineralizações mais signi ficativas, do tipo "stratabound".

Segundô informações verbais do geólogo Edgar Dan tas, quando da observação de amostras de calha em sondagem à percussão, para captação de água subterrânea nos sedimentos terciários da Formação Serra dos Martins, visualizou-se que ao atingir as rochas metamórficas (no final do poço) sua com posição variava de gnáissica, calcária e calcissilicática. Es tes dados conferem notável continuidade dos níveis calcário- calcissilicáticas, que situa-se sob esta delgada cobertura fa nerozóica, provenientes do "trend" retro descrito. É portanto sugestivo que seja incluída também como prospectiva, ao menos em termos futuros, a área correspondente a continuação para sul (sob a chapada de Santana) dos jazimentos mais prospecti vos.

Faixa de Bonfim

Introdução

Esse "trend" está situado no extremo nordeste da área do Projeto, na folha SB.24-X-D-VI (Pedro Avelino) e nele se encontra o maior achado scheelitífero do país nas últimas décadas, representado pela mina Bonfim, de onde deriva o nome dessa faixa.

No mesmo nível estratigráfico da jazida Bonfim existem mais duas ocorrências, uma na fazenda Palestina e outra a cerca 9 km ao sul de Bonfim, todas encravadas no município de Lajes, no Estado do Rio Grande do Norte.

A ocorrência da fazenda Palestina, cujo local do antigo garimpo era conhecido pelo nome de Vanju dista cerca de 6 km ao norte de Bonfim. Aquela situada ao sul, apresenta apenas uma lente calcária onde os níveis calcissilicáticos associados não foram investigados.

Do ponto de vista estrutural a região é fortemente dobrada e com grandes falhas longitudinais, tendo os lineamentos estruturais uma direção geral meridiana. As macrodobras são grosseiramente simétricas ou invertidas com eixos plungendo para NNE e os seus flancos abrigam plissamentos menores ou flexuras (dobras secundárias).

As ocorrências estão alinhadas nas proximidades de uma zona de falha regional com extensão total da ordem de 60 km e por esta razão tal zona se reveste de alto grau de prospectividade para scheelita. Essa falha separa duas grandes unidades litoestratigráficas, a Formação Jucurutú a oeste e a Formação Seridó a leste e no topo daquela.

A rodovia asfaltada BR-304 que liga Natal a Mossoró cruza esse trend a apenas 16 km a leste da cidade de Lajes, que se constitui o núcleo populacional mais próximo. A mina Bonfim dispõe de energia elétrica, boa estrada de acesso, mas o suprimento d'água é precário. A scheelita ocorre em rochas calcissilicáticas, estratiformes, lenticulares, associadas em parte a lentes de calcário cristalino, encaixadas concordantemente em gnaisses. Ao longo desse "trend" não ocorrem granitos e a migmatização atinge apenas parte da área.

Histórico dos Trabalhos Geológicos e Mineiros

A jazida de Bonfim foi descoberta no início do mês de março de 1969 durante uma prospecção noturna com auxílio de "mineralight" empreendida por Eurico Pereira da Silva, filho de Raul Pereira da Silva, proprietário das terras.

Logo a seguir, cerca de 3.000 garimpeiros extraíam scheelita do minério riquíssimo aflorante, usando pás, picaretas e alavancas, num trabalho exaustivo e desordenado. O minério, triturado com marretas, era beneficiado em caixas de madeira e bateias. Posteriormente, foram instaladas dois moinhos de martelos e o proprietário, mais conhecido como Raul Capitão, requereu ao DNPM a área para pesquisa medindo 73 hectares.

Na primeira quinzena de maio de 1969 foi localizada a 1.000 m a norte desse garimpo, a continuidade da lente mineralizada, originando-se o garimpo de Bonfim II, cuja área de 136 hectares também foi requerida para pesquisa por Raul Pereira da Silva.

Face a garimpagem desenfreada, com a conseqüente de

predação do minério, o DNPM ordenou em 1970 a paralização daqueles trabalhos e a realização imediata dos serviços contidos no plano de pesquisa.

No decorrer de 1969, geólogos do DNPM executaram o mapeamento topográfico e geológico na escala de 1:2000 do jazimento Bonfim I e II, perfazendo 160 hectares (vide "Contribuição ao Estudo dos Depósitos de Scheelita do Nordeste", DNPM/CPRM, Projeto Tungstênio/Molibdênio, Vol. V, parte II, Recife, 1971).

Nos anos de 1970 e 1971, a CPRM realizou 24 sondagens à diamante, nas áreas de Bonfim I e II, totalizando 2.387,92 metros perfurados, mediante autorização do DNPM em atenção e apoio à solicitação do titular da pesquisa (vide Projeto Bonfim, Relatório Final, DNPM/CPRM, Recife, 1971).

Como medida adicional de fomento a produção de scheelita, o DNPM criou em 1971 o projeto "Métodos para Beneficiamento dos Minérios da Mina Bonfim", cuja execução esteve a cargo da CPRM. Moraes (1971) realizou a primeira etapa desse projeto, referente a coleta de amostra através de amostragem sistemática de canal, incluindo cálculo do teor médio e espessura média do minério.

Em 1972 a mina foi negociada à Mineração Tomaz Salustino S.A. que para operá-la instalou um engenho de beneficiamento do minério e constituiu a empresa Mineração Potyra S.A. Com essa nova gestão a mina produziu até o final de 1977 um total de 603.269 kg de concentrados de scheelita com cerca de 75% WO_3 . Em virtude do desaparecimento do minério, deslocado por falha até então indefinida, na principal frente de lavra subterrânea, os trabalhos mineiros foram suspensos e durante os dois anos seguintes, 78 e 79, não houve produção de

scheelita. Atualmente a empresa desenvolve trabalhos de reavaliação da jazida, incluindo furos de sonda e abertura de galerias, visando o bloqueamento de novas reservas.

Salim (op.cit.) efetuou o mapeamento geológico da região na escala de 1:40.000 e discorreu o comportamento geológico-estrutural do minério de Bonfim, concluindo que esse horizonte se prolonga para norte e para sul, além da área da mina.

No gráfico anexo é apresentada a produção anual de concentrado de scheelita da mina Bonfim desde a sua descoberta até a suspensão da lavra no final de 1977.

Síntese da Geologia e Aspectos Estruturais da Faixa

Na área ocorrem metassedimentos do Grupo Seridó que da base para o topo compreendem as Formações Equador, Jucurutú e Seridó.

A Formação Equador aflora a oeste da mina Bonfim sob a forma de uma extensa lente nos flancos e na terminação periclinal norte de uma macro-antiforme, cujo núcleo é formado pelo Complexo gnáissico-migmatítico basal, indiviso. Essa estrutura forma uma elevação alongada, denominada Serra do Balanço. Litologicamente aquela formação compõe-se de muscovita-quartzito, cinza, bem foliado, com raros cristais de afri-sita.

A leste daquela unidade e sobre os quartzitos Equador, jaz concordantemente a Formação Jucurutú cuja litologia dominante é um biotita-gnáisse cinza, foliado, com bandeamen-to definido pela alternância de faixas claras de plagioclásio e quartzo, e faixas escuras de minerais ferro-magnesianos, ta

is como biotita, hornblenda, actinolita e epidoto. Este último as vezes ocorre sob a forma de lentes e nódulos, e a rocha contém como acessórios clorita, sericita, granada, apatita, zircão e opacos. A granada da variedade almandina, é mais conspicua nos leitos ricos em biotita, ocorrendo em diminutos cristais avermelhados. Essa unidade encerra lentes de anfíbolo, diópsidito, calcoxisto, calcário cristalino e calcissilicáticas scheelitíferas.

Em certos locais o gnaiss Jucurutú mostra-se feldspatizado, exibindo estrutura magmatítica, onde os porfiroblastos de feldspato róseo se dispõem em cordões ou como contas de rosário com largura de 1 a 4 centímetros de comprimento, alinhados segundo a foliação regional NNE.

Uma grande falha longitudinal, de traço algo sinuoso e arqueado, marca o contato entre as Formações Jucurutú e Seridó que lhe sobrepõe. Essa última unidade é formada por biotita-xistos de cor cinza escuro, xistosidade proeminente, cujos planos exibem enrugamentos e microdobramentos. Compõe-se essencialmente de biotita em placas bem desenvolvidas, quartzo e plagioclásio, tendo a granada da variedade almandina, em cristais bem formados com até 1 centímetro de diâmetro, como principal acessório. Além desta, aparecem cordierita, clorita, sericita e opacos. O quartzo ocorre sob a forma de grãos e ocelos ou delgadas lentes interfoliadas.

Todas essas rochas são cortadas por corpos de pegmatito quartzo-feldspáticos para-concordantes e discordantes. Os primeiros se dispõem alongados segundo a foliação regional com largura de alguns centímetros a vários metros e os discordantes são multidirecionais e de dimensões também muito variadas. A maioria dos pegmatitos é do tipo homogêneo, porém, al

guns são heterogêneos e mineralizados em tantalita-columbita e berilo.

A litologia mais recente da área é representada por diques basálticos e diabásicos, atribuídos ao Terciário, com direção geral E - W e comprimento desde alguns metros a dezenas de quilômetros, e largura variando de 1 metro a cerca de 20 metros (Vulcanismo Cabugí).

As macrodobras se estendem por dezenas de quilômetros segundo a direção NNE, com xistos mergulhantes no mesmo sentido, exibindo terminações periclinais. A largura dessas dobras varia de 1 km a 5 km e seus flancos mergulham de 40° a subvertical para leste ou para oeste. Nos flancos dessas estruturas se desenvolvem plissamentos secundários desde a escala do milímetro a alguns metros de largura.

Salim (op.cit.) designa de S_2 a foliação de plano axial da macroestrutura, cujos mergulhos vão de 70° SSE a vertical e de S_1 a estratificação transposta, com mergulhos de 60° - 70° NNN ou SSE observada nas mesodobras; verificou casos de transposição extrema, onde os três planos S_2 , S_1 e S_0 foram paralizados.

Quanto a tectônica ruptural, além das grandes falhas longitudinais existem diaclases e falhas transversais de rejeito múltiplo que ocasionam deslocamentos nas rochas.

Nos xistos Seridó, observa-se em vários pontos um padrão típico de interferência (tipo 3 de Ramsay, op.cit.) de dobramentos superpostos, realçados por vênulas quartzosas. O primeiro dobramento de superfície axial subhorizontalizada (S_1) encontra-se via de regra transposto, sendo afetado ou redobrado por dobramento de plano axial subverticalizado, originando dobras (S_2) de eixos subparalelos (coaxiais). Tais do

bramentos secundários de S_2 , em termos mesoscópicos, abrigam notadamente nas cristas antiformais e ao longo do eixo, potentes "ore shoots", configurando colunas mineralizadas definidas por Maranhão (op.cit.) como sendo do "tipo Bonfim". Estas dobras são geralmente de pequena amplitude e bastante suaves, sendo genericamente na região do Seridó, aquelas capazes de formar nas hospedeiras, mineralizações "stratabound".

Descrição do Jazimento Bonfim

A mina Bonfim localiza-se na fazenda homônima, a 27,7 km a sudeste da cidade de Lajes. O acesso a partir daquela cidade é feito pela BR-304 por 9,7 km rumo a Natal, capital do Rio Grande do Norte; nesse ponto, toma-se variante a direita, percorrendo-se no rumo sudeste mais 18 km até a boca da mina.

A área da mina encontra-se em um vale alongado segundo a direção NNE, com altitude da ordem de 300 m, no fundo do qual corre o riacho Bonfim que contém água somente no período invernososo. O relêvo adjacente, com cota máxima de 500 m, forma as serras do Balanço a oeste e do Bonfim a leste.

O vale é representado pelos gnaisses da Formação Jucurutú; na serra do Balanço existe uma antiforme com núcleo constituído pelo Complexo Gnáissico-Migmatítico, tendo nos bordos os quartzitos da Formação Equador. Na parte oriental da área afloram xistos da Formação Seridó, em calha sinformal.

A faixa mineralizada, denominada de horizonte Bonfim, está posicionada na aba oeste de uma sinforme, de eixo algo sinuoso, com duplo caimento, e orientação geral NNE-SSW,

instalada nos gnaisses Jucurutú. No flanco leste dessa estrutura o horizonte Bonfim ocorre sob a forma de uma lente calcissilicática, descontínua, diretamente encaixada em gnaisses próxima ao contato com os xistos Seridó. Essa lente que em superfície se mostrou pobre em scheelita, aflora tanto no setor sul da mina, denominado Bonfim I, como também no setor norte, conhecido por Bonfim II.

No extremo sudoeste da mina Bonfim I o horizonte Bonfim se dispõe no limbo oeste de uma macro-sinforme a qual do topo para a base ou seja, de leste para oeste, encerra a sequência litológica: biotita-xistos Seridó, ocupando o núcleo da macro-estrutura, gnaisses Jucurutu incluindo o horizonte Bonfim e apresentando na sua porção basal uma possante lente de diopsidito; lapeando toda essa sequência ocorrem os quartzitos da Formação Equador.

O diopsidito, com 40 m de largura de afloramento, se estende continuamente em toda a área da mina, formando uma faixa alongada de direção NNE - SSW. Essa rocha é maciça de cor verde, constituída essencialmente de cristais grosseiros de diopsídio, havendo localmente zonas ricas em actinolita e esporádicas manchas de escapolita. Macroscopicamente, do ponto de vista mineralógico, quase não há diferença entre essa rocha e os níveis calcissilicáticos do horizonte Bonfim, salvo a presença de scheelita e calcita que são registrados naqueles níveis.

O horizonte Bonfim é constituído por calcoxisto, calcário, calcissilicáticas scheelitíferas e anfibolito. Em Bonfim I esse horizonte se estende continuamente em superfície por 920 m, com uma largura máxima aflorante de 40 m. Em Bonfim II o referido horizonte é representado em superfície a

penas por uma lente calcissilicática mineralizada que se es
tende por 460 m, diretamente encaixada no gnaisse. Contudo,
as sondagens revelaram a existência de calcário em subsuperfí
cie. Entre as áreas de Bonfim I e II há uma descontinuidade
de 1.000 m na linha de afloramento do horizonte mineralizado.
Porém, as aberturas subterrâneas e os furos de sonda atesta
ram o prolongamento do minério em profundidade por mais de
200 m, além do seu limite aflorante a leste de Bonfim I.

Na área de Bonfim I o horizonte Bonfim é formado
por boas exposições de anfibolito, um nível calcissilicático,
calcário e calcoxisto, tendo esse pacote uma largura máxima a
florante de 30 m. A base da faixa carbonática é formada por
bancos calcários, de granulometria média, com cristais de cal
cita de 1 a 3 milímetros de diâmetro, arranjados em mosaico,
algo micáceo, de cor rosa a cinza, passando gradualmente para
o topo a calcoxisto. Esta rocha é bem foliada, de cor cinza
clara, constituída de calcita, flogopita, muscovita, actinoli
ta, quartzo e diopsídio. O nível calcissilicático mineraliza
do principal está no contato inferior do calcário ou próximo
dele e intercalado na rocha carbonática.

A lente de anfibolito jaz descontinuamente na base
do nível calcissilicático principal. Tem espessura máxima
de 1,5 m, de cor verde escuro e em exame macroscópico compõe-
se de hornblenda, actinolita, diopsídio, epidoto, biotita,
quartzo e delgados veios feldspáticos. A alteração dos minera
is ferro-magnesianos origina uma massa pulverulenta, argilosa,
verde amarelada.

O horizonte Bonfim apresenta dobras secundárias,
com eixo variavelmente mergulhante, nas charneiras das quais
se posicionam os ricos "ore shoots", evidenciando nítido con

trole estrutural da mineralização de tipo "stratabound". Foram definidas duas sinformes ladeando uma antiforme na crista da qual foi aberto o inclinado principal da mina em Bonfim I. O eixo da antiforme está orientado segundo N 10° E com plunge de 18° no mesmo sentido. As calhas sinformais foram recentemente pesquisadas para localizar as colunas mineralizadas. Tais dobras têm pequena largura, da ordem de 10 m a 20 m, mas se estendem por centenas de metros segundo os eixos.

O horizonte Bonfim por vezes com nítido bandeamento é cortado por uma série de falhas e diaclases transversais e longitudinais. No final do inclinado de 300 m de extensão passa uma falha transversal de rejeito apreciável que deslocou o minério a leste da mesma para local ainda ignorado. Ao longo dessa falha existe uma zona com 10 - 30 m de largura, fortemente cisalhada, brechada e desmoronante. Ao longo das diaclases longitudinais o minério apresenta alta concentração de scheelita, ao passo que as transversais, de direção geral ENE - WSW, cortam os cristais de scheelita e não mostram enriquecimento local.

Em Bonfim I, o horizonte apresenta quatro níveis calcissilicáticos scheelitíferos, superpostos e paralelos. O nível 1, o único aflorante, é o mais contínuo e mineralizado, posiciona-se na base do calcário, tendo sido intensamente lavrado, através do inclinado acima mencionado. Através dos trabalhos subterrâneos e das sondagens verifica-se que esse nível se subdivide em várias lentes sucessivas, bem próximas entre si, separadas por delgadas faixas de calcário e gnáisse xistoso. A espessura das lentes calcissilicáticas é muito variável, apresentando em conjunto uma média de 40 cm e teor médio de 4,8% WO₃. O minério desse nível é cinza esverdeado,

compacto, constituído principalmente de diopsídio e anfibólio. Ao microscópio revela a seguinte composição mineralógica em ordem decrescente de abundância: diopsídio em grandes cristais, tremolita-actinolita, muscovita, scheelita, titanita, apatita, prehnita, feldspato alterado, opacos, minerais argilosos, sericita, clorita e allanita. A análise espectrográfica semiquantitativa de 30 elementos dessa amostra apresenta 10% Fe, mais de 10% Mg, mais de 20% Ca, mais de 5.000 ppm Mn, 5 ppm Ag, 1.000 ppm Bi, 100 ppm Mo, mais de 2000 ppm W e demais elementos traços com baixos valores estimado de 1,2% WO_3 .

O nível 4 situa-se aleatoriamente intercalado no calcário a uma distância de 1 m a 15 m acima do nível 1. Trata-se de pequenas lentes e bolsões mineralizados com potência muito variável, estimando-se uma média de 20 cm e teor da ordem de 3% WO_3 .

Em Bonfim I existem três tipos de minério cujas características são as seguintes:

a) Calcissilicática verde clara, compacta, essencialmente diopsidífera, contendo ainda epidoto, quartzo, calcita, scheelita, pirita e molibdenita; esta pode ocorrer sob a forma de finos leitos estratiformes com 1 - 2 milímetros de espessura média. A pirita se mostra como raras pontuações e a concentração molibdenita ao longo de todo o corpo é muito baixa.

b) Calcissilicática verde clara, granulação fina, maciça, compacta, cujo caráter distintivo é a intensa silicificação.

c) Calcissilicática verde escura a preta, compacta, de aspecto sedoso, formada por uma massa anfibólio-diopsidífe

ra, incluindo scheelita, calcita, quartzo e pequenas placas de molibdenita. A calcita e a scheelita por vezes formam veios orientados, individualizados, com até 10 cm de espessura. Em lâmina delgada esse tipo de minério foi classificado de serpentinito, tendo sido identificados serpentina, talco e clorita, e como acessórios apatita, titanita e quartzo.

A scheelita tem cor cinza pálido a esbranquiçada, fluorescência branco-azulada e granulação fina a muito grosseira, com massas de até 20 cm de diâmetro. Apresenta-se dispersa na massa diopsidífera ou em cordões orientados segundo a foliação das encaixantes, ou ainda mostrando maior concentração na parte basal do minério. Localmente, na parte mais central da mineralização "stratabound", correspondente a zona apical da antifome, o teor pode atingir 20% WO_3 .

Na mina Bonfim II o minério por vezes apresenta-se pulverulento, decomposto e a parte compacta constitui-se de diopsídio, calcita, epidoto, scheelita e granada; na base o minério mostra-se regularmente anfibolitizado; sua espessura média é de 0,4 m e o teor de scheelita varia muito, desde traços até 5% WO_3 , cuja média foi inferida em 1% WO_3 . O minério pode apresentar leitos orientados de scheelita com largura máxima de 5 cm.

Recursos Geológicos na Faixa de Bonfim

Em todos os casos considerou-se a densidade do minério de $3t/m^3$ e o teor médio estimado de 1% WO_3 .

Área de Bonfim I

Nível 1 - Na base do calcário, está praticamente lavrado ao longo da antiforme e para as duas meso sinformes que o ladeiam infere-se os seguintes parâmetros:

Largura mineralizada: 5 m x 2 m.

Extensão: 900 m.

Espessura média: 0,4 m.

Recurso geológico: 10.800 toneladas de minério para as duas colunas posicionadas nas quilhas sinformais.

Nível 2 - Largura mineralizada: 5 m x 3 m.

Extensão: 900 m.

Espessura média: 0,2 m.

Recurso geológico: 8.100 toneladas de minério para as três mesoestruturas.

Nível 3 - Largura: 5 m x 3 m.

Extensão: 900 m.

Espessura média: 0,5 m.

Recurso geológico: 20.250 toneladas para as três mesoestruturas.

Nível 4 - Largura: 2 m x 3 m.

Extensão: 500 m.

Espessura média: 0,2 m.

Recurso geológico: 1800 toneladas de minério para as três mesoestruturas.

Recurso geológico em Bonfim II

Tendo em vista que em Bonfim II foi verificado ape

nas um nível mineralizado têm-se:

Largura mineralizada: 5 m x 3 m.

Extensão: 460 m.

Espessura média: 0,4 m.

Recurso geológico: 8.280 toneladas de minério para as três mesoestruturas.

Recurso geológico da zona por onde passa o eixo da sinforme principal em Bonfim I e II:

Largura mineralizada: 100 m.

Extensão: 2.000 m.

Espessura média: 0,4 m.

Recurso geológico: 240.000 toneladas de minério. Como os afloramentos de minério na parte leste dessa sinforme se revelaram pobres em scheelita, estimou-se o teor desse trecho em 0,5% WO_3 admitindo-se esse valor na zona de charneira da aludida estrutura.

Recurso geológico da faixa compreendida entre Bonfim I e II onde há uma descontinuidade na linha de afloramento do horizonte Bonfim, porém, a existência desse horizonte em profundidade foi confirmada por sondagens a diamante.

Largura mineralizada: 5 m x 3

Extensão segundo o eixo mineralizado: 1000 m.

Espessura média: 0,4 m.

Recurso geológico: 18.000 toneladas de minério para as três mesoestruturas.

Quadro dos Recursos Geológicos na Área de Bonfim
Lajes - Rio Grande do Norte

ESPECIFICAÇÃO	RECURSO GEOLÓGICO (t)	% WO ₃	W CONTIDO* (t)
Área de Bonfim I:			
Nível 1	10.800	1	86
Nível 2	8.100	1	64
Nível 3	20.250	1	161
Nível 4	1.800	1	14
Bonfim II	8.280	1	66
Faixa entre Bonfim I e II	18.000	1	143
Minério na sinforme maior	240.000	0,5	952
SOMA.....	307.230		1.486

Obs: * Fator de conversão para W contido: 0,793

Os recursos geológicos totais da área de Bonfim somam 307.230 toneladas de minério, equivalentes a 1.486 toneladas de tungstênio contido.

O "trend" regional que inclui o depósito de Bonfim estende-se para NE e notadamente para SW, até próximo ao paralelo de Cerro Corá, perfazendo cerca de 30 km de extensão com uma largura aproximada variando de 800 m a 1.000 m. Tal faixa é visualizada regionalmente por uma longa e estreita calha sinforme com o núcleo ocupado pelo biotita xisto Seridó, ten

do sob estes os metassedimentos calci-pelíticos Jucurutu. Em toda sua extensão, esta calha é limitada na faixa de xistos, por igualmente extensas falhas regionais concordantes e de rejeito múltiplo, tendo ainda nos flancos, inclusos nos gnaisses Jucurutu, esparsos níveis de calcário metamórfico e hospedeiras calcissilicáticas.

A julgar pelo comportamento das calcissilicáticas e calcários da região de Bonfim, ou seja, por vezes ausentes em superfície mas existentes em profundidade, que aliás é um comportamento generalizado para quase toda a região do Seridó, toda esta retro citada faixa afigura-se como altamente prospectiva e capaz de abrigar importantes depósitos em subsuperfície, nos flancos e sob os xistos Seridó.

A estimativa dos recursos geológicos para a aludida faixa com extensão de 30 km, não foi executada pela ausência de dados de subsuperfície, entretanto, é plenamente viável e recomendável pesquisas de maior detalhe sobre tal faixa, que sem dúvida é uma das mais importantes e prospectivas de toda a área do Projeto.

Faixa de Quixaba

Introdução

O jazimento de Quixaba, localiza-se na fazenda Quixaba, no município de Várzea-Pb, sendo seus proprietários os Srs. Francisco Pergentino de Araujo e Manoel Emiliano de Medeiros.

Foi descoberto o depósito em pauta nos idos de 1942 e a partir de então foi iniciada sua exploração por garimpagem, prolongando-se até o princípio da década de 50. Posteriormente, em 1954, a Mineração Sertaneja arrendou a jazida intensificando sua lavra, parализando-a em 1959 em virtude da baixa dos preços do concentrado de scheelita no mercado internacional. Daí em diante, até o início de 1977, a scheelita era extraída em pequena escala por garimpeiros, avaliando-se que desde a sua descoberta até meados de 1977, tenha-se produzido cerca de 1.000 t de concentrado. A partir de 1977, a Mineração Sertaneja novamente arrendou o referido jazimento e iniciou uma nova fase de pesquisa, tendo à frente dos trabalhos o geólogo Aldemir Pereira de Aguiar. Os resultados do acurado trabalho foram excelentes, já que descobriram reservas consideráveis, tendo sido então implantado o engenho de beneficia-mento e demais equipamentos infra-estruturais necessários ao bom aproveitamento econômico, entrando em fase de produção em novembro de 1979, ensejando uma produção mensal inicial de 8t/mês de concentrado.

Aspectos geológicos do Jazimento.

A descrição dos principais parâmetros litoestruturais foram baseados na observação direta no campo, bem como nos trabalhos de W. Thormann (1958) e Ferreira (1962).

Na área do jazimento de Quixaba, ocorrem gnaisses facoidais do Complexo Gnáissico-migmatítico, constituindo o núcleo de uma estrutura braquianticlinal, sobrepondo-se em aparente concordância tectônica, a sequência supracrustal do Grupo Seridó, tendo as seguintes unidades, da base para o topo: muscovita quartzitos da Formação Equador; paragnaisses arcoseanos e biotíticos incluindo lentes de mármore e calcissilicáticas da Formação Jucurutú. Toda esta sequência litoestratigráfica tem direção geral 20° Az e mergulho médio de 25° - $30^{\circ}/110^{\circ}$ Az.

Os níveis hospedeiros e carbonáticos têm cerca de 800 m de extensão por 100 m de largura, onde os níveis calcissilicáticos se associam com 9 níveis de mármore, dos quais os 3 níveis mais basais com as hospedeiras, apresentam-se mais mineralizados. Todos os níveis estão inclusos concordantemente na sequência paragnáissica Jucurutú, tendo cerca de 40 m de espessura, estando o pacote metassedimentar bastante redobrado, incluindo dobras de estilo S_2 , da ordem de alguns metros até dezenas de metros.

As "câmaras" mais espessas de mármore mostram no contato da lapa, a formação de calcissilicática de extensão e possança consideravelmente maior do que no contato de capa. Observa-se ainda, uma maior mineralização nas dobras ou inflexões de superfície axial subverticalizada. A possança das calcissilicáticas comporta em média 0,5 m, podendo entretanto al

cançar espessuras superiores a 5 m, observando-se idêntico comportamento dos níveis de mármore.

Ferreira (op.cit.) assinala que a maioria das hospedeiras de Quixaba mostram uma estrutura zonal. Apresenta uma zona marginal estreita, esverdeada, composta por quartzo, diopsídio e anfibólios. O núcleo das hospedeiras é formado por massas de granulação granoblástica, grosseira, texturados sem orientação, de composição predominantemente granadífera (glossularita), contendo ainda epidoto, calcita, escapolita, vesuvianita, diopsídio e quartzo. Nesta zona ocorrem drusas singularmente alojadas em forma de S, medindo até 2,5 m, com granada bem cristalizada, epidoto, vesuvianita e scheelita. Além da scheelita, ocorrem quantidades acessórias de wollastonita, zeólitos, rodonita, rodocrosita, siderita, fluorita de coloração verde e violeta, molibdenita (frequentemente na zona marginal rica em diopsídio), pirita, calcopirita, bornita, apatita e clorita. Na zona limítrofe hospedeira/biotita gnaisse, ocorre frequentemente um material esverdeado rico em scheelita, rico em caulim e clorita, muito pulverulento. A scheelita apresenta uma granulometria variando de fina a grosseira, coloração branca, tendo em geral cor de fluorescência branca e azul, por vezes amarela.

Este jazimento encontra-se situado na aba E e relativamente próximo da terminação NE de uma macroestrutura braquianticlinal (Serra da Mandioca), sendo esta normal, assimétrica e mergulhante com "plunge" médio de 15° /NNE na sua porção NE. No flanco leste e próximo a terminação NE observa-se inflexões correspondentes a redobramentos de S_2 , constituindo uma sinclinal e uma anticlinal, normal, assimétrica e mergulhante com "plunge" médio de 12° /NNE, onde inseridas nestas,

ocorre na área da mina, uma sucessão de 4 anticlinais e 4 sinclinais, também normais e assimétricos com "plunge" médio de 12° /NNE, mas de pequena amplitude (5 m a 10 m). Creditamos que os trabalhos de pesquisa evidenciarão posteriormente o prolongamento lateral para E destas dobras.

A tectônica ratural está representada principalmente por fraturas de alívio e tensão, de direções SSW-NNE e NW-SE, respectivamente, onde as primeiras geralmente reconcentram epigeneticamente a scheelita.

Considerações sobre o controle litoestrutural da Mineralização.

A mineralização de scheelita neste jazimento, ocorre sob duas formas:

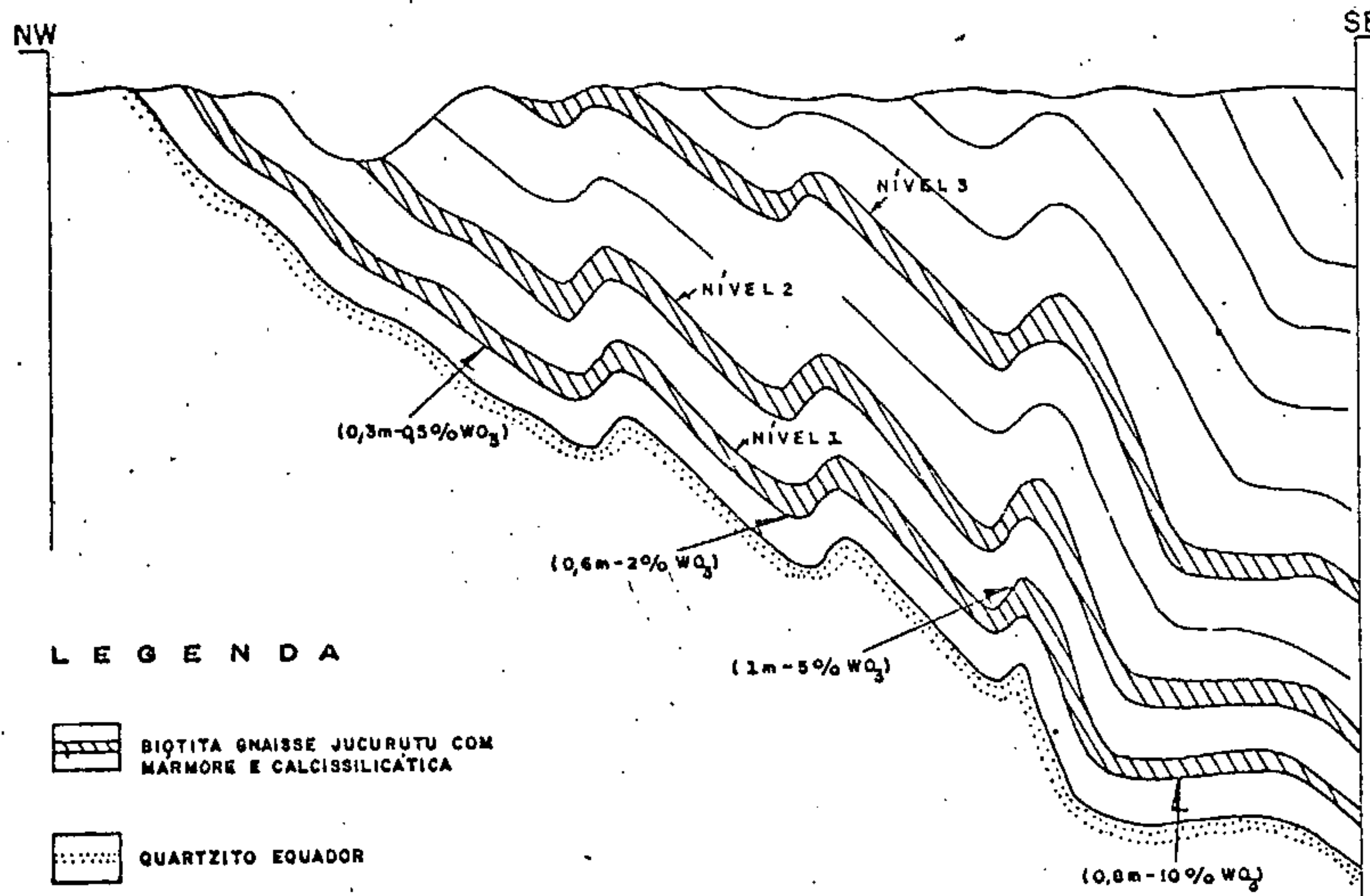
a) Tipo Estratiforme -

A scheelita se encontra nas abas das anticlinais e sinclinais de pequenas amplitudes, sendo de granulometria fina, disseminada concordantemente no corpo da hospedeira calcissilicatada, ou ainda em camadas lenticulares com 20 cm a 30 cm de espessura mineralizada, normalmente situadas nas porções de lapa da hospedeira, com teores variando desde traços a 0,5% WO_3 .

b) Tipo "Stratabound" -

A scheelita apresenta-se neste caso recristalizada e reconcentrada, compondo zonas enriquecidas, sendo estas zonas o alvo principal da prospecção.

PROJETO SCHEELITA DO SERIDÓ
 PERFIL GEOLÓGICO-ESTRUTURAL ESQUEMÁTICO DA MINA QUIXABA (VÁRZEA-PB)



ESTÃO APENAS REPRESENTADOS 3 NÍVEIS MAIS SIGNIFICATIVOS DE MÁRMORES COM CALCISSILICÁTICAS E INDICADA AS ESPES - SURAS COM RESPECTIVOS TEORES DAS HOZ PEDEIRAS.

Até o momento são conhecidos 3 "ore shoots" ("stratabound"), alinhados suboncordantemente com os eixos estruturais de 2 anticlinais e 1 sinclinal secundários, de estilo S_2 , onde a largura dos "ore shoots" restringe-se às zonas de cristas e quilhas, tal como em Bonfim, Cafuca, etc., orientando-se aproximadamente para 12° /NNE, com dimensões médias de 300 m de extensão (segundo o "plunge") por 10 m a 20 m de largura e uma espessura mineralizada variável entre 0,5 m a 2,0m, com teores situados entre 1% WO_3 a um máximo de 10% WO_3 , geralmente situados na lapa do nível calcissilicatado.

Ocorrem ainda singulares "ore shoots", em zonas subhorizontalizadas, denominadas localmente de "terraços estruturais". Talvez relacionados a cristas de anticlinais achatados por transposição e cisalhamento, situadas adjacentes a zonas verticalizadas, estiradas também por cisalhamento, porém estéreis, assemelhando-se a patamares escalonados. Nestes "ore shoots" a scheelita é grosseira e por vezes centimétrica, tendo trechos muito granadíferos com cristais zonados, podendo a mineralização também atingir valor superior a 10% WO_3 .

Conclusões

O teor médio deste jazimento, após uma pormenorizada estimativa local com mineralight no subsolo da mina, situa-se em torno de 1,0% de WO_3 .

A mineração Sertaneja já bloqueou reservas superiores a 150.000 t de minério, podendo provavelmente chegar a um número bem maior, quando da conclusão da pesquisa na sua porção norte.

A leste da mina, na direção da sede da fazenda Qui

xaba, afloram níveis de mármore perfeitamente correlacionáveis com aqueles existentes na mina, tratando-se de uma plausível repetição lateral por dobramentos da sequência carbonática-calcissilicática, aumentando assim consideravelmente o potencial scheelitífero da área.

Na terminação NE da braquianticlinal, distando cerca de 1,5 km a N da mina Quixaba, têm-se outra zona estrutural extremamente favorável à concentração scheelitífera "stratabound", face ao comportamento estrutural da mina em subsuperfície, onde os eixos estruturais com os "ore shoots" parecem prolongar-se para tal terminação periclinal.

O comportamento estrutural dos "ore shoots" guardam certa similitude com o padrão tipo Bonfim de Maranhão (op. cit.).

Diversas outras ocorrências são também encontradas nos flancos da estrutura braquianticlinal, apresentando quase sempre a mesma sequência litoestratigráfica. O quartzito Equador sofre adelgaçamentos chegando até mesmo a inexistir em alguns pontos, propiciando a sequência Jucurutu assentar-se diretamente sobre o embasamento. Nestas ocorrências de flanco, não foram observadas significativas inflexões estruturais em superfície capazes de indicar redobramentos tipo S_2 que propiciassem a formação de mineralização "stratabound". Toda a sequência nos dois flancos, tanto a E como a W os teores são geralmente baixos, a mineralização é estratiforme e a estruturação afigura-se como bastante retilínea, não conferindo aparentemente, bons indícios de prospectividade.

Por outro lado, na terminação SW e em continuação próxima, no flanco W os teores são maiores e foram observadas algumas inflexões estruturais indicando possíveis faixas

"stratabound" em subsuperfície, configurando uma área prospectiva e bastante recomendável para pesquisa com abordagem direta, através de trincheiras, inclinados e galerias de desenvolvimento, além de mapeamento geológico de detalhe e sondagem testemunhada.

Recursos geológicos da Faixa de Quixaba

Para cálculo dos recursos geológicos tomou-se o valor de $3t/m^3$ para a densidade do minério.

Na aba leste da braquianticlinal da serra da Mandioca, existe uma extensa lente calcissilicática passando nas cercanias das fazendas Santa Maria e Lagamar, que corresponde ao prolongamento para sul do jazimento Quixaba. Entretanto a hospedeira é bastante retilínea neste trecho, tendo zonas de adelgaçamento superficial. Os recursos geológicos relativos ao trecho em causa não foram calculados por não ter sido obtido com os trabalhos de campo, o teor médio da faixa, entretanto, alguns pontos esparsos foram observadas delgadas faixas estratiformes centimétricas da hospedeira com teores oscilando de traços a $0,3\% WO_3$.

1 - Recursos geológicos da Mina Quixaba:

Foram considerados os três níveis basais principais, sucessivos, subparalelos e superpostos conforme indicado na seção geológica esquemática anexa. Como o minério já foi observado até uma profundidade de aproximadamente 150 m, os recursos serão projetados até esta extensão em subsuperfície.

1.1 - Recurso geológico do nível 1 ou nível basal:

Extensão: 800 m.

Extensão em profundidade: 150 m.

Espessura média: 0,5 m.

Teor médio: 1% WO_3 .

Recurso geológico: 180.000 t de minério com um teor médio de 1% de WO_3 .

1.2 - Recurso geológico do nível 2 ou intermediário:

Considerando-se os mesmos parâmetros indicados para o nível 1, têm-se 180.000 t de minério com teor médio de 1% WO_3 .

1.3 - Recurso geológico do nível 3 ou superior:

Também idêntico ao considerado para os níveis 1 e 2, ou seja, 180.000 t de minério com 1% WO_3 .

2 - Recurso geológico da zona perianticlinal norte da serra da Mandioca:

Tendo em vista as evidências de provável continuidade dos "ore shoots" para a zona de terminação setentrional da serra da Mandioca, considerando-se os mesmos parâmetros estimativos para a mina Quixaba, obtem-se 540.000 t de minério com teor médio de 1% WO_3 .

3 - A faixa calcissilicática existente na aba oeste e na terminação perianticlinal da serra da Mandioca tem como parâmetros de teor e espessura mineralizada 0,5% WO_3 e 0,2 m respectivamente. Tais valores foram extrapolados a partir do depósito de São Nicolau que faz parte deste "trend" e

foram estimados com observações em pontos esparsos e com base nas informações contidas no Projeto de Cadastramento de Recursos Minerais Metálicos da Paraíba (1978).

A falta de dados obtidos em campo nos demais depósitos desta faixa obrigaram a adoção dessa estimativa grosseira para uma avaliação, mesmo imprecisa e subestimada, dos Recursos geológicos da faixa. Salienta-se que, como já foi enfatizado, a zona de terminação sul da macroestrutura anticlinal da serra da Mandioca, deverá ter sem dúvida, um recurso geológico bem mais superior do que ora é estimada, pois reúne condições litoestruturais para abrigar probabilisticamente depósito scheelitífero de realce econômico. Por outro lado a faixa de flanco subretilínea de São Nicolau não reúne condições significativas prospectividade. De NE para SW as ocorrências assim se distribuem:

3.1 - Recurso geológico da ocorrência da fazenda

Ipueiras:

3.1.1 - Setor norte:

Extensão: 200 m.

Extensão em profundidade: 100 m.

Espessura mineralizada: 0,2 m.

Teor médio: 0,5% WO_3 .

Recurso geológico: 12.000 t de minério com teor médio estimado de 0,5% WO_3 .

3.1.2 - Setor sul:

Extensão: 200 m.

Extensão em profundidade: 100 m.

Espessura mineralizada: 0,2 m.

Teor médio: 0,5% WO_3 .

Recurso geológico: 12.000 t de minério, com teor estimado de 0,5% WO_3 .

3.2 - Recurso geológico da jazida de São Nicolau:

Extensão: 2.000 m.

Extensão em profundidade: 100 m.

Espessura mineralizada: 0,2 m.

Teor médio: 0,5% WO_3 .

Recurso geológico: 120.000 t de minério com teor médio estimado de 0,5% WO_3 .

3.3 - Recurso geológico da ocorrência da fazenda

Malhadinha:

3.3.1 - Recurso geológico do veio de quartzo com scheelita:

Extensão: 100 m.

Extensão em profundidade: 100 m.

Espessura média: 1 m.

Densidade: 2,5

Teor médio: 0,5% WO_3 .

Recurso geológico: 25.000 t de minério com 0,5% WO_3 .

3.3.2 - Recurso geológico da principal lente calcissilicática:

Extensão: 200 m.

Extensão em profundidade: 100 m.

Espessura mineralizada: 0,2 m.

Teor médio: 0,5% WO_3 .

Recurso geológico: 12.000 t de minério com teor médio estimado de 0,5% WO_3 .

3.3.3 - Recurso geológico do sistema de pequenas lentes semi-contínuas de calcissilicáticas:

Extensão: 100 m.

Extensão em profundidade: 100 m.

Espessura mineralizada: 0,2 m.

Teor médio: 0,5% WO_3 .

Recurso geológico: 6.000 t de minério com teor médio de 0,5% WO_3 .

3.4 - Recurso geológico da ocorrência da fazenda Gatos:

Extensão: 100 m.

Extensão em profundidade: 100 m.

Espessura mineralizada: 0,2 m.

Teor médio estimado: 0,5% WO_3 .

Recurso geológico: 6.000 t de minério com teor médio de 0,5% WO_3 .

3.5 - Recurso geológico da fazenda Gatos, setor sudoeste:

Extensão: 100 m.

Extensão em profundidade: 100 m.

Espessura mineralizada: 0,2 m.

Teor médio estimado: 0,5% WO_3 .

Recurso geológico: 6.000 t de minério com teor médio de 0,5% WO_3 .

Quadro dos Recursos Geológicos da
Faixa de Quixaba

ESPECIFICAÇÃO	RECURSO GEOLÓGICO	% WO ₃	W CONTIDO*
Mina Quixaba			
Nível 1	1 180.000	1,0	1.427
Nível 2	180.000	1,0	1.427
Nível 3	180.000	1,0	1.427
Zona Periantiforme Norte	540.000	1,0	4.282
Fazenda Impueiras Norte	12.000	0,5	47
Fazenda Impueiras Sul	12.000	0,5	47
São Nicolau	120.000	0,5	476
Fazenda Malhadinha			
- Veio de quartzo	25.000	0,5	99
- Lente principal	12.000	0,5	47
- Sistema de lentes	6.000	0,5	24
Fazenda Gatos	6.000	0,5	24
Fazenda Gatos - Setor SE	6.000	0,5	24
SOMA.....	1.279.000		9.351

* Fator de conversão para W contido: 0,793

Observe-se que o recurso geológico estimado para o depósito filoniano (veio de quartzo) foi indicado à título de ilustração, mas não será computado na estimativa global dos recursos geológicos dos depósitos estratiformes.

Faixa Malhada dos Angicos - Caieira

Introdução

A jazida de Malhada dos Angicos foi descoberta em 1942, configurando até o momento, como o jazimento mais importante desta faixa. Posteriormente, em 1943, foi descoberta uma ocorrência na fazenda Caieira considerada como uma das mais antigas, denominada de Garimpo da Favela, sendo esta operada por garimpagem até 1953, chegando a produzir cerca de 150 toneladas de concentrado de scheelita, parализando em seguida, até os dias atuais. O jazimento de Malhada dos Angicos, após a sua descoberta, também foi operada por garimpagem, de maneira desordenada através de grandes banquetas, sendo seu concessionário o Sr. Florêncio Luziano, que em seguida constituiu a empresa Mineração Seridó Ltda, com a finalidade de explorá-la. Posteriormente, o processo de exploração desta mina passou a ser semi-mecanizado, tendo-se iniciado a fase de desenvolvimento de subsuperfície, com a abertura de inclinados e galerias longitudinais. Em julho de 1969, a empresa japonesa Mitsubishi Metal, arrendou este jazimento para pesquisá-lo durante 18 meses até dezembro/70, tendo produzido neste período cerca de 56 toneladas de concentrado de scheelita, com 70% WO_3 . Durante este período, o projeto Tungstênio - Molibdênio, elaborou e executou um plano de sondagem à diamante, com posto de 12 furos, perfazendo cerca de 1.467,67 metros perfurados, onde esta sondagem revelou diversos níveis de calcissilicáticas alguns até potentes, com cerca de 9,0m de espessura aparente, mas, todos fracamente mineralizados a estéreis, o que inclusive desmotivou a renovação do contrato de lavra da

Mitsubishi Metal com o concessionário do jazimento.

Em seguida, a Mineração Acauan arrendou este jazimento para pesquisá-lo, chegando a desenvolver alguns serviços de subsuperfície, com o objetivo de abordar o corpo mineralizado de maior significação, detectado por programas de sondagens, onde foram executados cerca de 10 furos a diamante, sendo 6 em superfície e 4 em subsuperfície, perfazendo cerca de 900 metros perfurados. Como os corpos mostraram-se fracamente mineralizados a estéreis, a área não foi negociada. Após estes resultados, esta foi arrendada à ASTEP, que a explorou até o 1º semestre de 1979, estando atualmente em vias de ser negociada com uma empresa Sueca denominada Metalurg.

Geologia da faixa mineralizada

A área dos jazimentos de Malhada dos Angicos e Cairaira, está representada, do topo para a base, por biotita-xistoto granadífero da Formação Seridó e biotita-gnaisses incluindo níveis de escarnitos e calcários, da Formação Jucurutú assentados sobre gnaisses e migmatitos diversos do Complexo Gnáissico-migmatítico, (embasamento). Afora estas litologias, é grande a incidência de corpos pegmatíticos homogêneos na área.

Encaixado concordantemente no biotita-gnaisse da Formação Jucurutú, de direção geral NNE e mergulho médio de $70^{\circ}/300^{\circ}$ Az. Ocorre ao longo de toda esta faixa, uma sequência calcário-calcissilicática, constituída por um potente nível de calcissilicatada, normalmente associado a lentes de calcário, com espessuras variáveis, de 10 a 40 m, respectivamente. O calcário em Malhada dos Angicos pode ocorrer na capa,

na lapa e no interior do extenso nível hospedeiro, geralmente de forma lenticular, bastante descontínua, com espessuras variáveis desde 2 a 20 m, e extensões também variáveis, desde 40 a 150 m, respectivamente. O calcário metamórfico apresenta uma granulação média a grosseira, sendo bem visível os cris-tais romboédricos de calcita, sendo praticamente mono-minerá-lico, de coloração branca, as vezes amarela e/ou verde. No seu prolongamento para norte, correpondente a zona de charneira da macroestrutura, denominada pelo Projeto de Malhada dos Angi-cos II, o calcário é muito restrito e lenticular, ocorrendo esporadicamente em afloramento, com espessura máxima de 1,0m. Na fazenda Caieira, apresenta uma coloração variegada, granu-lação média, composto por calcita e acessoriamente actinolita, se estendendo por cerca de 1800 m, com uma espessura média de 10m, estando associado frequentemente a uma calcissilicática na sua lapa.

Os níveis "escarníticos" aflorantes, são todos concordantes com a "Wallrock", sendo descontínuas ao longo da fai-xa mineralizada, caracterizando uma estrutura típica de rosá-rio, principalmente em Malhada dos Angicos II, se estendendo na aba W e na zona de charneira da macroestrutura, por cerca de 2.500m, inclusive se repete descontinuamente na fazenda São Bento, correspondente a aba E da referida macroestrutura. Na fazenda Caieira, o nível "escarnítico", se estende descontinuamente, por cerca de 1.200m, encaixado concordantemente em biotita-gnaisses da Formação Jucurutu, e estando representa-dos com detalhes na Folha SB.24-Z-B-V-2-SW - Parelhas, na escala de 1:25.000, sendo esta faixa compreendida pelos jazimen-tos, de sudeste para nordeste, Malhada dos Angicos, Malhada dos Angicos II, Caieira I e II.

A faixa correspondente aos jazimentos de Malhada dos Angicos, situa-se na aba W e na charneira de uma macroestrutura antiformal com terminação periclinal, denominada Anticlinal de Malhada dos Angicos, sendo esta normal, assimétrica e mergulhante, com eixo de direção NNE-SSW e com plunge médio de 20° /NNE com terminação em M_1 , onde inserida na aba W, a estrutura mineralizada é bastante monótona, homoclinal, sendo frequentes, os dobramentos isoclinais secundários de S_1 , (com superfície axial coincidente com a foliação), ocorrendo ocasionalmente redobramentos de S_2 (com superfície axial de forte ângulo, compondo dobras secundárias) e quando presentes, são descontínuas e de pequena amplitude, como em Malhada Vermelha, desaparecendo no sentido do plunge, assemelhando-se as jazidas tipo São Nicolau, de Maranhão (1978). Em Malhada do Angico II, correspondente a zona de charneira da macroestrutura, ocorre o inverso da mina Malhada do Angico, onde são frequentes os redobramentos de S_2 , constituindo uma sucessão de 2 anticlinais e 2 sinclinais, constatados em afloramentos (inclusive este número pode ser maior em faixa adjacente em subsuperfície), sendo estes normais, assimétricos e mergulhantes com plunge de $15 - 20^{\circ}$ /NNE.

A faixa correspondente aos jazimentos de Caieira I e II, está situada numa zona de depressão de eixos, compreendida entre a macroestrutura periantiformal de Malhada dos Angicos, com plunge de 20° /NNE e a macroestrutura periantiformal do Maciço do Acarí, com plunge de 17° /SSW, correspondendo a dois altos estruturais. Esta sela ou baixo estrutural, corresponde a uma macroestrutura sinformal, normal, assimétrica e mergulhante, com plunge médio de 15° /NW, onde inserida nesta, tal como ocorre em Caieira I, no garimpo da Favela, uma suces

são de anticlinais e sinclinais normais, assimétricos e mergulhantes com plunge médio de 12° /WNW, sendo estas de pequena amplitude, de plano axial de mergulho forte e de direção E-W, sendo provável que este estilo possa corresponder a uma outra fase de deformação, possivelmente a terceira. O tectonismo está representado principalmente por fraturas de tensão, em geral preenchidas por pegmatitos homogêneos, cuja orientação geral é NW-SE, como em Malhada dos Angicos.

Os jazimentos desta faixa, em geral, encerram entre um a dois níveis de calcissilicáticas, até o momento conhecidos, expostos a seguir:

Jazida Malhada do Angico

Em Malhada do Angico, ocorre uma sequência calcário-calcissilicática, onde o calcário já citado anteriormente tem posição variável em relação à calcissilicática, constituindo este último um potente nível chegando em alguns casos, a apresentar uma possança de 10 m, embora apresente uma espessura média de 3,0m.

É bastante comum na área, a presença de diques de pegmatitos homogêneos, estéreis, essencialmente quartzo-feldspáticos, exibindo intercrescimento gráfico notável, ocorrendo de duas maneiras: na porção NE da mina, eles são subconcordantes e por vezes lenticulares, acompanhando a foliação S_1 da encaixante, ao passo que na parte SW, na área da mina, eles truncam as camadas transversalmente, como diques de espessuras variáveis, de direção geral NW-SE, assim como também apresentam trechos subconcordantes com a foliação S_1 da encaixante assemelhando-se a "sills".

A calcissilicática apresenta uma granulação variável, entre média a grosseira, sendo mais frequentemente grosseira, textura compacta, silicificada, listrada, geralmente fraturada e as vezes semidecompostas, raramente porosa e/ou cavernosa, de coloração oscilando entre verde a marrom claro, sendo composto essencialmente por granada (andradita e grossularita), diopsídio, calcita, vesuvianita, epidoto (zoisita), quartzo e plagioclásio e, como acessórios, scheelita, escapolita, pirita, actinolita, titanita, molibdenita, opala e calcopirita, sendo comum ocorrer ao longo da mina, variações petrográficas e texturais no minério tais como: na porção SSW da mina, predomina vesuvianita, epidoto e diopsídio; na porção central, vesuvianita, diopsídio e calcita e na parte NNE, granada, epidoto e diopsídio. Na banquetta do corte 1 (C₁), Cavalcante (1961), afirma que tem uma zona superior e outra inferior, rica em granada, e uma parte central, de 5 a 6 metros, rica em diopsídio e epidoto, dando a rocha um aspecto zonado. A scheelita, em geral, apresenta uma granulometria fina a grosseira, coloração branca, fluorescência em geral amarela, as vezes azul-anil e branca, estando mais frequentemente associada ao subtipo granada-diopsídio-epidoto, encontrando-se ainda, em menor quantidade, associada a quartzo alojada em veios que cortam transversalmente o "escarnito" (pequenas remobilizações hidrotermais).

Os trabalhos de desenvolvimento de subsolo aproveitaram grandes banquetas a céu aberto (exploração realizada inicialmente por garimpeiros), abertas em toda a extensão da faixa mineralizada de Malhada de Angicos, de comprimento variável entre 20 a 200 m, por 10 a 40 m de largura, por 10 a 20m de profundidade, o que prejudicou em parte a continuação dos

trabalhos de desenvolvimento, sendo estas denominadas de SW para NE, em cortes 3, 2, 1, 4, 5, 6 e 7, respectivamente, estes em função dos truncamentos pegmatíticos. Quando o Projeto iniciou suas observações nesta área, em março/79, a situação destes era a seguinte:

- Corte 1 - em desenvolvimento, com um inclinado de acesso, com cerca de 250,00 m de extensão, denominado inclinado amarelo, e 3 níveis de galeria, respectivamente 225, 245 e 260.
- Cortes 2, 3, 4 e 6 - abandonados, mas foram explorados em sub solo.
- Corte 5 - em desenvolvimento, com um inclinado de acesso, com cerca de 25 m de extensão e um nível de galeria (nível 40).
- Corte 7 - em desenvolvimento, com um inclinado de acesso, com cerca de 60 m de extensão e dois níveis de galerias, respectivamente 30 e 60.

Jazimento Malhada dos Angicos II

Este jazimento corresponde ao prolongamento para NE da sequência da mina Malhada dos Angicos, sendo constituído por um nível calcissilicático, ocorrendo ocasionalmente um outro nível, paralelo a este, mas de pequena expressão, onde o nível principal associa-se, as vezes, a estreitas lentes de calcário, de caráter restrito, situada na lapa deste nível, com uma espessura de 1,0 m. A incidência de corpos pegmatíticos discordantes e subconcordantes nesta área, é menos frequente que em Malhada do Angicos, pelo menos em afloramento. O nível escarnítico, principal e superior, apresenta em alguns

casos, possanças de até 8,0 m, embora tenha uma espessura média de 2,0m, ao passo que o nível inferior, apresenta uma espessura média de 1,0m. A hospedeira em geral, apresenta uma granulação fina a grosseira, sendo mais frequentemente grosseira, textura compacta, maciça, as vezes listrada, raramente silicificada ou porosa, sendo geralmente fraturada, de coloração predominantemente marrom clara, as vezes esverdeada escura, sendo constituído essencialmente por granada (glossularita e andradita), epidoto (zoisita), diopsídio, calcita e quartzo, e como acessórios scheelita, actinolita-tremolita, apatita e opacos. A scheelita apresenta uma granulometria fina a média, coloração branco-cinza, fluorescência em geral amarela, as vezes azul-anil e branca. Trata-se de uma área bastante garimpada, principalmente na zona de terminação em "M" da macroestrutura, com banquetas em média com 3 m de profundidade, estando quase todas entulhadas, total ou parcialmente, o que dificultou parcialmente as observações de campo, principalmente no tocante a parte referente as mineralizações, particularmente as do tipo "stratabound".

Jazimento Caieira

Neste jazimento ocorre apenas um nível calcissilicatado, estando este frequentemente associado na lapa do calcário, ocorrendo descontinuamente, as vezes, quando repetido lateralmente por dobramento, intercala-se em biotita-gnaisse, como ocorre a oeste da sede da fazenda em Caieira I, apresentando uma espessura média de 1,5 m.e uma extensão total de 1.200 m. Em geral, ele orienta-se na direção ESE a NW com variações locais e mergulhos suaves, variáveis entre 10° a 20° ,

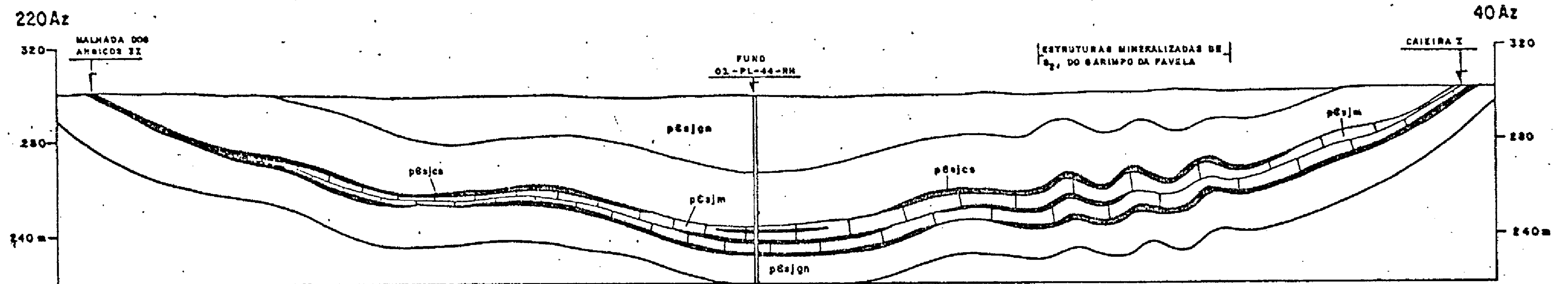
ora para SSW, ora para NNE, apresentando-se intensamente dobrado, principalmente próximo a sede da fazenda onde começa a aflorar (Caieira II), e na porção NW deste, no garimpo da Favela em Caieira I, como já foi citado anteriormente.

A hospedeira em geral, apresenta uma granulação média a grosseira, compacta, maciça, as vezes porosa e apenas em Caieira I, apresenta zoneamento. Tem coloração verde clara em Caieira II, e marrom, claro a escuro, em Caieira I, sendo composto essencialmente por granada (glossularita e andradita, sendo esta última mais abundante), epidoto, quartzo e calcita, e como acessórios scheelita, escapolita, apatita e opacos. Ao microscópico, a rocha é formada por mosaico granoblástico, de granulação média. O diopsídio ocorre em cristais incolores, associado a escapolita também incolor com forte birrefringência e ligeiramente alterada em alguns cristais. A granada, por vezes, envolve a escapolita. O epidoto, ligeiramente esverdeado, ocorre em prismas, em contato com os demais minerais. A scheelita, melhor observada em Caieira I, está mais associada ao subtipo granada-epidoto, ao passo que em Caieira II, segundo observações de campo efetuadas com mineralight, a hospedeira apresenta-se quase que totalmente estéril. Na área de Caieira I, a scheelita apresenta uma granulometria fina a média, coloração branco-cinza, fluorescência em geral amarela, as vezes branca, tendo sido totalmente explorada, em regime de garimpagem, constituindo-se naquela época, como uma das grandes descobertas, ao passo que em Caieira II, as raras escavações existentes, são muito superficiais.




PROJETO SCHEELITA DO SERIDÓ

PERFIL GEOLÓGICO - ESTRUTURAL INTERPRETATIVO ENTRE MALHADA DOS ANGICOS II E CAIEIRA I
COM BASE NO FURO 01-PL-44-RN (CPRM) - SELA ESTRUTURAL

ÁREA DE SEMI-DETALHE III PARELHAS - RN



LEGENDA

-  BIOTITA - SNAISSE (p8ajgn)
-  MÁRMORE (p8ajm)
-  CALCISSILICÁTICA (p8ajcs)

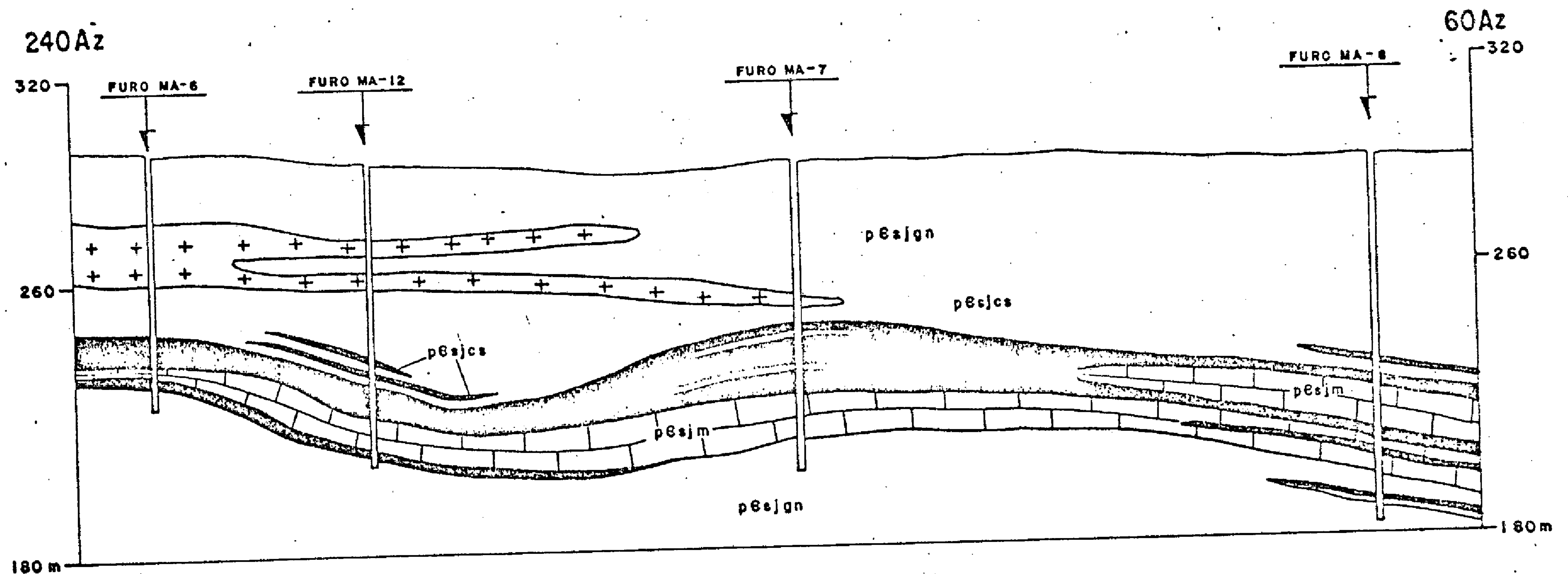


OBS.: O FURO ACIMA INTERCEPTOU 7 NÍVEIS DE CALCISSILICÁTICAS, QUE EM VIRTUDE DA ESCALA DO PERFIL, APENAS 3 FORAM REPRESENTADOS.

PROJETO SCHEELITA DO SERIDÓ

PERFIL GEOLÓGICO-ESTRUTURAL INTERPRETATIVO LONGITUDINAL, BASEADO NOS FUROS DE SONDA 570-MA-6/570-MA-7/570-MA-8, DO PROJETO TUNGSTÊNIO-MOLIBDÊNIO (1971), A PARTIR DOS ARREDORES DO CORTE 6 PARA NORDESTE.

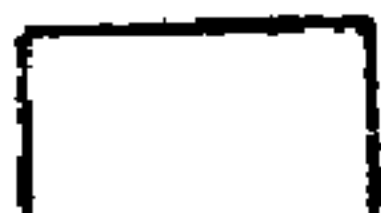


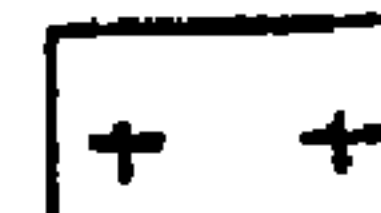
MINA MALHADA DOS ANGICOS, PARELHAS - RN



OBS.: NOTA-SE QUE A PARTIR DA PORÇÃO NORDESTE DESTA MINA, A INCIDÊNCIA DOS CORPOS PEGMATÍTICOS DIMINUI SENSIVELMENTE, COMO MOSTRA O PERFIL. NOS FUROS MA-7 E MA-8, NÃO FORAM REPRESENTADOS TODOS OS NÍVEIS DE CALCÁRIO E CALCISSILICÁTICAS INTERPRETADAS PELA SONDAGEM, EM VIRTUDE DA ESCALA REPRESENTADA NESTE PERFIL.



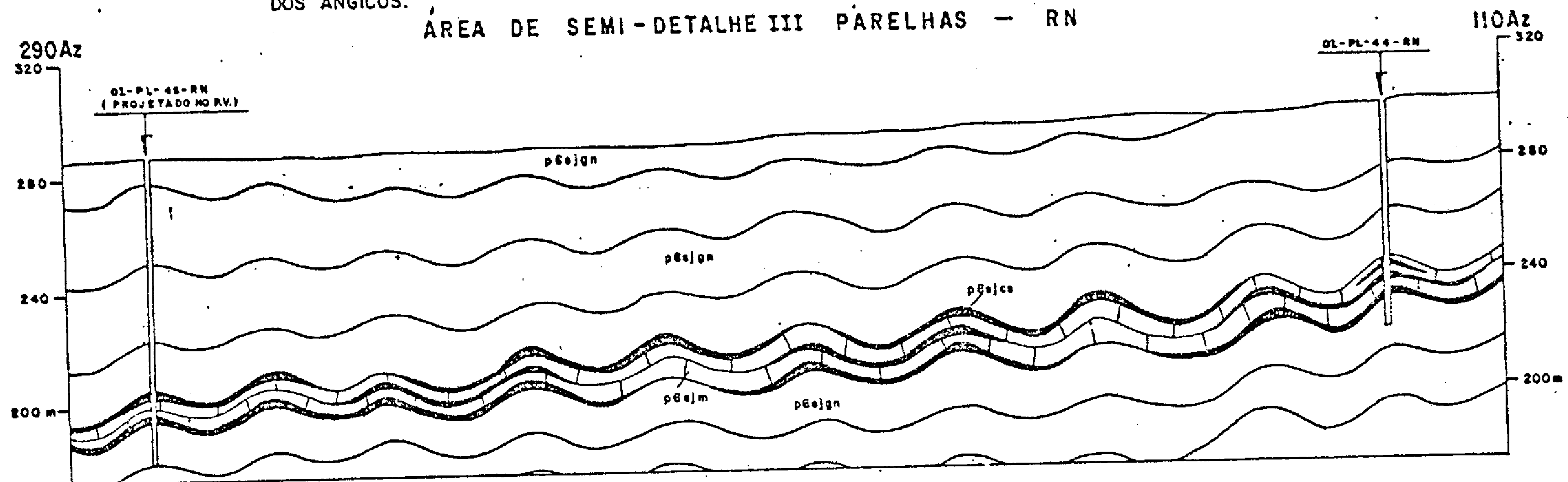
LEGENDA

-  BIOTITA-GNAISSE (pEsjgn)
-  CALCÁRIO METAMÓRFICO (pEsjm)
-  CALCISSILICÁTICA (pEsjcs)
-  PEGMATITO (pEpg)




PROJETO SCHEELITA DO SERIDÓ

PERFIL GEOLÓGICO - ESTRUTURAL INTERPRETATIVO ENTRE OS FUROS O1-PL-44-RN E O1-PL-45-RN, EXECUTADOS PELA CPRM AO NORTE DA ZONA DA MACROESTRUTURA PERIANTIFORMAL DE MALHADA DOS ANGICOS.

ÁREA DE SEMI-DETALHE III PARELHAS - RN



LEGENDA

-  BIOTITA - ONAISSE (p8e|gn)
-  MÁRMORE (p8e|m)
-  CALCIBILICÁTICA (p8e|ca)



SIOLA	DADOS	COTA (m)	RUMO (Az)	INC.	PROP. (m)
O1 - PL - 44 - RN		288,0	—	90°	78,28
O1 - PL - 45 - RN		288,0	190	45°	181,08

OBS.: O FURO O1-PL-44-RN INTERCEPTOU 7 M-VEIS CALCIBILICÁTICAS QUE EM VIRTUDE DA ESCALA DO PERFIL, FOI POSSÍVEL REPRESENTAR APENAS 3.

Fig. 8.9

DES.: JOSÉ MARIA FILHO

PROJETO SCHEELITA DO SERIDÓ
 PERFIL GEOLÓGICO-ESTRUTURAL INTERPRETATIVO, BASEADO NOS FUROS 570-MA-6 E 570-MA-11, DO
 PROJETO TUNGSTÊNIO-MOLIBDÊNIO (1971).

MINA MALHADA DOS ANGICOS, PARELHAS - RN

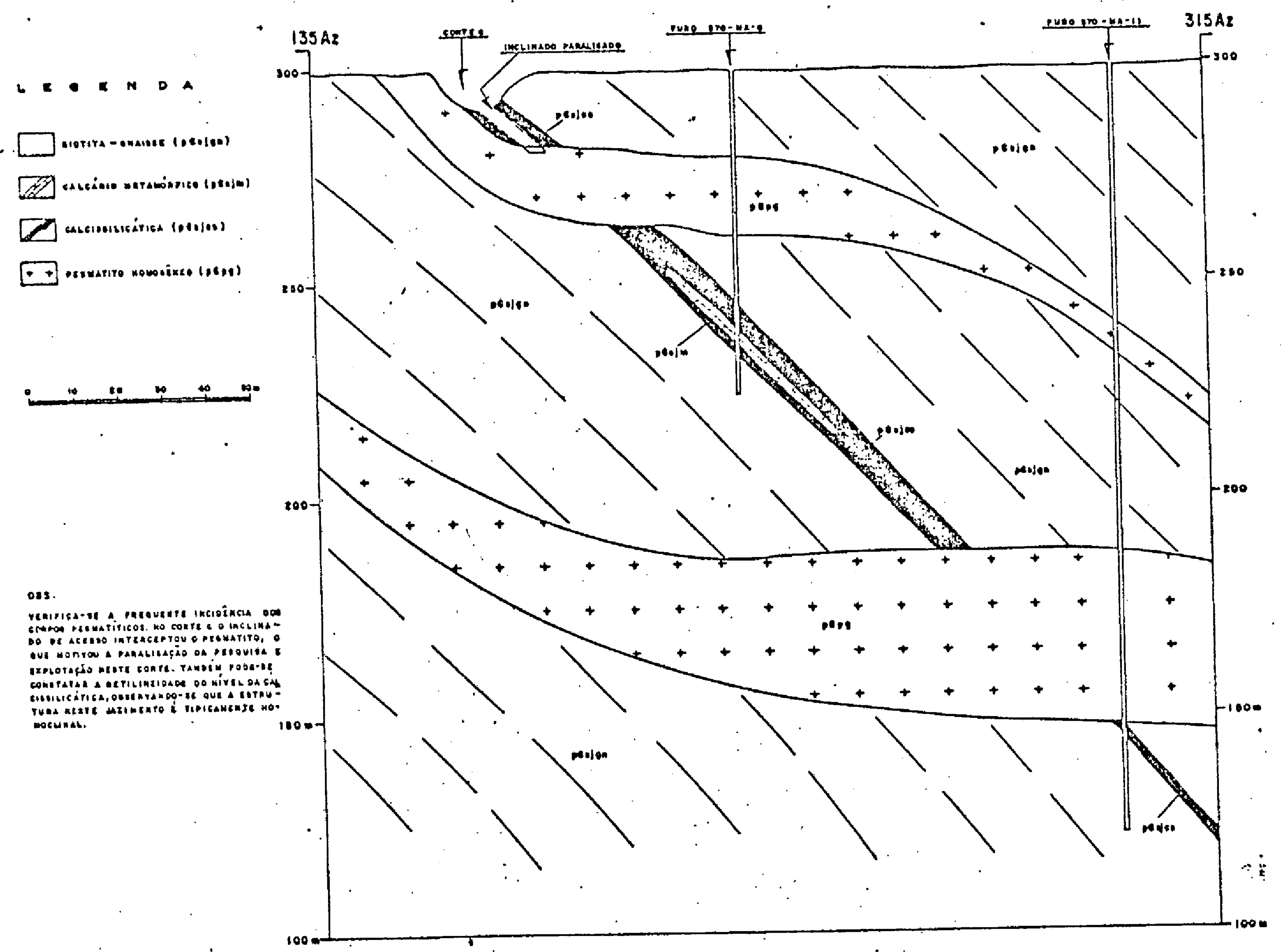


Fig. 8.11

DES.: JOSÉ MARIA FILHO

Considerações sobre as feições e controles estruturais da Mineralização.

A mineralização constatada nesta faixa, foi principalmente do tipo estratiforme, embora apresente trechos com dobras secundárias ou inflexões, apresentando o tipo "stratabound". Apesar de não ter sido possível a observação de todo o trecho em subsuperfície, a cartografia estrutural das hospedeiras evidencia áreas extremamente favoráveis a concentrações "stratabound".

O tipo estratiforme ocorre principalmente nos jazimentos de Malhada dos Angicos (comportamento plano-tabular das camadas com poucas inflexões), Malhada dos Angicos II e Caieira I e V, respectivamente, verificando-se o seguinte comportamento para a scheelita (Salim, op.cit.):

a) Scheelita fina, geralmente milimétrica, disseminada no corpo da hospedeira calcissilicatada;

b) Scheelita fina a média, concentrada em faixas centimétricas alternadas, lateral e longitudinalmente, assumindo uma estrutura de rosário, sendo concordantes com a estratificação da hospedeira, sendo melhor observada em Malhada dos Angicos e em Caieira I.

O caso referente ao item a, foi verificado em Malhada dos Angicos, nos níveis 245 e 260, Malhada dos Angicos II, Caieira I e II e São Bento, notadamente em Caieira II e São Bento, onde nas raras escavações superficiais existentes, constatou-se que mais comumente, a scheelita ocorre sob esta forma, como teores abaixo de 0,1% de WO_3 , talvez na ordem de 0,5% WO_3 . No item b, as faixas centimétricas mineralizadas,

apresentam espessuras variáveis entre 10 a 40 cm, posicionando-se geralmente na lapa dos níveis calcissilicáticos, ou por vezes na capa destes níveis, com teores variáveis entre 0,5 a 1,0% WO_3 , e de extensões também variáveis entre 2 a 10m, alternadas longitudinalmente, como em rosário.

Em Malhada dos Angicos, atualmente já bastante profunda, no nível 245, verificamos que os "ore-shoots", em geral situam-se na capa do nível hospedeiro, com 10 - 30 cm de espessura mineralizada por 5m a 10m de comprimento, orientado de $40^\circ - 50^\circ / 40^\circ - 60^\circ Az$, com teor de 1,0% WO_3 , existindo nas proximidades do contato entre o pegmatito discordante e o nível hospedeiro, mineralizações que em alguns casos, chega a 1,0% WO_3 , de espessura e comprimento bastante irregulares. No nível 260, também constatamos que os "ore shoots" situam-se na lapa dos níveis calcissilicáticos, com 20 - 40cm de espessura mineralizada, por 5 a 10m de comprimento, com teor variável entre 0,5 a 1,0% WO_3 , estando estes orientados de $40-50^\circ / 40-60^\circ Az$.

Em Malhada dos Angicos II, em apenas duas banquetas, tendo em vista que o restante delas estava parcial ou totalmente entulhada, observamos o comportamento das faixas mineralizadas, com estas apresentando uma espessura mineralizada de 30cm, por 2 a 3m de comprimento, normalmente situada na lapa deste nível e orientada de $15^\circ - 20^\circ / NNE$, com teor oscilante entre 0,5 a 1,0% WO_3 , onde acreditamos que o comportamento destas faixas mineralizadas deva corresponder ao já verificado em Malhada dos Angicos, ou seja, em forma de rosário..

Em São Bento, constata-se a ocorrência de apenas uma faixa mineralizada, bastante estreita, e em apenas uma banqueta, tendo esta 10cm de espessura mineralizada, por 2 m de

comprimento, com um teor de 0,5% WO_3 .

Em Caieira I, no garimpo da Favela, as faixas posicionam-se em geral, na porção basal do nível hospedeiro, com espessura mineralizada de 20 - 30cm, comprimento variável de 2 - 4m, com teor de 0,5 a 1,0% WO_3 , orientando-se geralmente de $10 - 12^\circ$ /WNW, acompanhando o "plunge" das estruturas secundárias (S_2) presentes neste garimpo.

O tipo "stratabound", em virtude da incidência de dobras (S_2) de pequena amplitude e de continuidade segundo o seu plunge, segundo observações de campo, nas áreas de Caieira I (garimpo da Favela) e em Malhada dos Angicos II, constituem áreas com feições e zonas estruturais favoráveis à concentração de scheelita "stratabound", constituindo trechos intensamente garimpados. Em Malhada dos Angicos, foi constatada em alguns setores, scheelita "stratabound", principalmente na banqueta de exploração a céu aberto, denominada de corte 1, onde ocorre nesta uma inflexão, constituindo uma anticlinal de S_2 , de pequena amplitude, contendo "ore shoot" posicionado segundo o eixo da anticlinal, formando uma espécie de "boundinage" orientado de $30 - 40^\circ$ /NNE, onde este desaparece no sentido do "plunge", tendo cerca de 50cm de espessura mineralizada, por 5,0m de largura e 20m de extensão segundo o "plunge", com teores variáveis entre 1,0 a 2,0% WO_3 , assemelhando-se perfeitamente ao modelo São Nicolau, de Maranhão (op.cit.), pelo fato de que, este "ore shoot" não foi constatado nos níveis 225, 245 e 260, respectivamente.

Sondagem

Na porção correspondente a parte norte da macroes

estrutura periantiformal de Malhada dos Angicos entre Malhada dos Angicos II e Caieira I, foram executados dois furos de sonda rotativa diamantada com testemunhagem contínua, diâmetro BW, totalizando cerca de 229,30m, denominados com as siglas 01-PL-44-RN e 01-PL-45-RN.

Observando-se os perfis geológicos, mostrados nos anexos, nota-se que apresentaram um resultado bastante positivo, principalmente o furo 01-PL-44-RN, que comprovou o modelo (em sela) resultante das observações de campo, da continuidade da sequência calcário-hospedeira, aflorante em Malhada dos Angicos II e Caieira I, constituindo estes um único jazimento, inclusive aumentando consideravelmente o potencial scheelitífero desta área. Vale registrar que, por falta de uma melhor observação esta área já foi alvo de trabalhos de pesquisa por outras empresas e abandonada por ter sido considerada anti-econômica.

Recursos geológicos da faixa Malhada dos Angicos - Caieira.

Para o cálculo dos recursos geológicos, foi considerada a densidade do minério de 3t/m^3 .

a) Recurso geológico da área de São Bento:

Extensão: 1.900m.

Extensão em profundidade: 200 m.

Espessura média: 1,5 m.

Teor médio: 0,05% de WO_3 .

Recurso geológico: 1.710.000 t de minério, com teor médio de 0,05% de WO_3 .

b) Recurso geológico da área da mina Malhada dos Angicos:

Corresponde a área que se estende do corte 6 para nordeste, por uma extensão aflorante de 500 m.

Extensão: 500 m.

Extensão em profundidade: 250 m.

Espessura média: 3,0 m.

Teor médio: 0,2% de WO_3 .

Recurso geológico: 1.125.000 t de minério, com, com teor médio de 0,2% de WO_3 .

c) Recurso geológico da área de Malhada dos Angicos II e Caieira I.

O cálculo dos recursos geológicos destas ocorrências correspondem em verdade a um único depósito contido na sela estrutural retro citada. Tal estimativa foi baseada fundamentalmente nos resultados dos perfis de furos estratigráficos com testemunhagem contínua, Ol-PL-44-RN e Ol-PL-45-RN, executados pela CPRM, que confirmaram a continuidade do minério em subsuperfície.

Foi considerado apenas um nível da hospedeira para cada ocorrência, correspondente aos níveis situados na capa do calcário (Malhada dos Angicos II) e na lapa deste (Caieira I).

c - 1) Malhada dos Angicos II:

Extensão: 1.400 m.

Extensão em profundidade: 500 m.

Espessura média: 2,0 m.

Teor médio: 0,3% de WO_3

Recurso geológico: 4.200.000 t de minério, com teor médio de 0,3% de WO_3 .

c - 2) Caieira I:

Extensão: 1.200 m.

Espessura média: 1,5 m.

Extensão em profundidade: 500 m.

Teor médio: 0,3% WO_3 .

Recurso geológico: 2.700.000 t de minério com teor de 0,3% de WO_3 .

Assim, considerando-se a soma destes cálculos, tem-se para o conjunto Malhada dos Angicos II - Caieira I, um recurso geológico de 6.900.000 t de minério com o teor de 0,3% de WO_3 .

Entretanto, ponderando-se a notável continuidade em subsuperfície, é válido inferir que nesta área (sela estrutural), o minério de Caieira I, tenha em subsuperfície a mesma extensão que a de Malhada dos Angicos em superfície. Como a área correspondente a esta estrutura sinforme é de aproximadamente 800.000 m^2 , onde o eixo da sela serveria como marco divisório entre os dois jazimentos, e o extremo oposto de cada depósito seria marcado pela faixa de afloramentos do minério em cada flanco, considerando-se ainda os mesmos parâmetros para os cálculos, tendo a hospedeira um mergulho médio de 35° , ter-se-ia o seguinte recurso geológico:

Malhada dos Angicos II: 4.800.000 t de minério, com teor de 0,3% de WO_3 .

Caieira I: 2.938.000 t de minério, com teor de 0,3% de WO_3 .

Quadro dos recursos geológicos da faixa de
Malhada dos Angicos - Caieira

ESPECIFICAÇÃO	RECURSO GEOLÓGICO (t)	% WO ₃	W CONTIDO* (t)
Mina Malhada dos Angicos	1.125.000	0,2	1.784
São Bento	1.710.000	0,05	678
Malhada dos Angicos II	4.800.000	0,3	11.419
Caieira I	2.938.000	0,3	6.989
SOMA	10.573.000		20.870

* Fator de conversão para W contido: 0,793

Conclusões

A porção compreendida entre Malhada dos Angicos II e Caieira I, já comprovada pela sondagem, como uma faixa calcário-calcissilicática única, inclusive tanto em Caieira I, quanto em Malhada dos Angicos II, apresentando anticlinais e sinclinais de S₂, conforme pode ser visto nos perfis geológico-estruturais interpretativos anexos, representa uma área com feições e zonas estruturais favoráveis a concentração de scheelita "stratabound", levando-se também em conta, que Caieira I foi no passado, juntamente com Brejuí, Cafuca, Quixeré, Quixaba e Bodó, um dos grandes garimpos produtores de concentrado de scheelita tendo sido posteriormente abandonado.

Em Malhada dos Angicos e São Bento, predomina a scheelita estratiforme, verificando-se na constinuação de Malhada dos Angicos, logo após o corte VII, uma zona de inflexão

constituindo uma anticlinal e sinclinal de S_2 , como pode ser visto no mapa geológico de semi-detalle, que poderia ser um alvo futuro de pesquisa para a constatação da scheelita "stratabound", caso estas dobras não apresentem tendência a desaparecer no sentido do plunge, como se verifica no corte I.

As análises de elementos traços em amostras das hos pedreiras, revelaram os seguintes valores:

Ouro - valor de 0,1 ppm;

Cobre - valor de 5 ppm;

Chumbo - valor de 10 ppm;

Zinco - valor de 200 ppm;

Molibdênio - valores entre 5 a 70 ppm;

Todos estes valores, ultrapassam um pouco a sua mé dia, embora não possamos considerá-los, como anômalos.

Queremos ressaltar a importância dos dobramentos secundários normais, de plano axial de mergulho forte, do es tilo S_2 , como portadores das mineralizações significativas (tipo stratabound"). Assim, a sela estrutural em foco, composta pelas faixas de afloramentos ora cartografadas e com vários dobramentos secundários (S_2) compõe um quadro litoestrutural extremamente favorável a abrigar um depósito scheelitífero de significativo realce comercial.

Faixa de Logradouro - Quixaba - Riachão - Cará

Introdução

Essa faixa se desenvolve ao norte da cidade de Ju curutú - Rn, e se localiza no extremo sudeste da quadrícula de Augusto Severo (SB.24-X-D-IV), apresentando orientação a proximadamente meridiana. As ocorrências cadastradas pelo Projeto na referida faixa são as seguintes: fazenda Logradouro (nº 606 e 607), fazenda Olho D'água (nº 608), fazenda Quixaba (nº 610), fazenda Riachão (nº 611), sítio Cará (nº 612) na fazenda Riachão e fazenda Colônia (nº 609).

A descoberta destas ocorrências aconteceu no período compreendido entre 1950 e 1954, o qual correspondeu a fase de sua exploração máxima, por garimpagem. Apenas a ocorrência de Quixaba foi alvo de trabalhos de garimpagem em época mais recente (1970), tendo sido ademais, em 1979 regularmente pesquisada pela empresa Scheelita Serviços de Mineração S/A, subsidiária da Rhodia Mineração.

Estas foram as estimativas da produção anual de concentrado de scheelita, nos depósitos em referência:

DEPÓSITO	ANO	PRODUÇÃO ESTIMADA (kg)
Logradouro (nº 606)	1950	3.500
Quixaba	1953	20.000
	1970	1.700
Sítio Cará	1953	2.800
Olho D'água	1952	2.400
Colônia	1952	6.000

Aspectos geológicos e estruturais

Na parte leste da área onde esta faixa está contida, afloram metamorfitos pertencentes ao Grupo Seridó e na parte oeste em contato com aquela sequência metassedimentar, dominam rochas graníticas, diapíricas formando importantes elevações, que imprimem uma feição topográfica muito acidentada. O Grupo Seridó está representado pela Formação Equador como unidade basal, exibindo uma extensa lente de quartzito, seguindo-se para o topo a Formação Jucurutu, com biotita gnaisses, encaixando extensas lentes de mármore com níveis calcissilicatados, associados. As rochas cristalofílicas estão cerradamente dobradas e as lineações estruturais têm orientação geral meridiana. A principal macrodobra corresponde a uma sinforme de eixo mergulhante para sul, cujo núcleo é formado pelos gnaisses Jucurutu e no flanco oeste se desenvolvem dobras de menor porte, onde se encontram gnaisses com intercalações de mármore com níveis calcissilicatados e na base os quartzitos Equador. Os granitóides são cortados por falhas e fraturas longitudinais e transversais, as quais são atenuadas ou mascaradas nos metamorfitos. A principal lente de mármore tem na Folha de Augusto Severo uma extensão total de 16 km e ao sul se desdobra em duas por dobramento sinformal apertado, dando lugar a uma estrutura com terminação perissinclinal ao norte. A lente que ocorre no limbo oeste, mostra acentuada curvatura para oeste no seu extremo sul, definindo a terminação periclinal de uma antiforme assimétrica, com superfície axial inclinada para leste. São conhecidas sete ocorrências scheelitíferas todas situadas na parte sul da área, onde as dobras são mais amiúdes.

No extremo norte da faixa ocorre uma vergação es

trutural para leste, onde a mesma prossegue pela folha vizi
nha de Açú, balizando novas dobras inclusive aquela que encerra
o importante "trend" scheelitífero de Bonito e Pindoba -
Marzagão.

As ocorrências de nº 611 e 612, estão posicionadas
nas proximidades da zona periclinal da antiforme assimétrica.
As ocorrências de nº 606, 607 e 610 se localizam no flanco les
te daquela estrutura. A ocorrência de nº 608 está próxima da
lente de mármore que se encontra no flanco leste de uma sin
forme.

As rochas que abrigam a mineralização scheelitífe
ra são bastante variáveis em seus aspectos texturais e assem
bléias minerais, descrevendo-se nas ocorrências da fazenda Lo
gradouro, como fibrosas, algo xistosas ou laminadas, encerrando
tremolita-actinolita, epidoto e hornblenda, e passando a
compacta, com textura fina a média, ou menos comumente gros
seira, nas demais ocorrências, onde mostra com frequência em
sua composição granada, vesuvianita, diopsídio, além de piri
ta, molibdenita e sulfetos cupríferos, que são de notável in
cidência na ocorrência de Riachão.

Vale destacar que as ocorrências de Riachão e Cará,
posicionadas na terminação periclinal de um antiforme com nú
cleo granítico (dobramento antiformal por diapirismo), apre
sentam dobras isoclinais a transpostas subhorizontalizadas,
redobradas em estilo S_2 (plano axial subverticalizado), com
mineralização "stratabound" nas charneiras das antiformes se
cundárias. Tal estruturação é de notável similitude com a an
ticlinal de Bonito, situada no mesmo "trend" litoestratigráfico
co.

Aspectos da mineralização

Nos diversos depósitos contidos nesta faixa, foram as seguintes dimensões estimadas para os corpos hospedeiros da mineralização de scheelita:

DEPÓSITO	EXTENSÃO (m)	ESPESSURA MÉDIA (m)
Logradouro (nº 606)	20	1
Quixaba	100	0,20 a 0,50
Riachão	-	1
Sítio Cará	-	1
Olho D'água	-	0,10 a 0,30

Em Colônia, a rocha calcissilicatada que contém a scheelita está distribuída em múltiplas pequenas lentes e bolsões irregulares, associados na capa e na lapa de lentes de mármore.

No depósito de Quixaba, a scheelita é predominantemente fina, mostrando-se grosseira em alguns pontos, e aparece preferencialmente ao longo dos planos de xistosidade da rocha calcissilicatada. Ocorre ainda "ore shoots" nas charneiras de dobras antiformais secundárias, alongando-se segundo o "plunge". Esta última característica também é verificada nos depósitos de Riachão e sítio Cará. Nesta última ocorrência, que parece localizar-se no vértice da antiforme assimétrica, as calcissilicatadas scheelitíferas estão intensamente dobradas e dispostas em lentes em forma de rosário, tendo sido es

timado por "mineralight", "ore shoots" com teor entre 2% e 2,5% WO_3 , com espessura média de 0,5 m. O teor avaliado em Quixaba pelo mesmo processo, situou-se entre 2% e 3% WO_3 nos "ore shoots" que apresenta espessura de até 0,8m, tendo a scheelita grosseira com até 6 cm de diâmetro e fluorescência azulada.

Recurso geológico

Apenas o depósito de Quixaba, reúne dados que possibilitam a avaliação do seu recurso geológico, que pode ser assim calculado:

Extensão: 100 m.

Espessura média: 0,2 m.

Extensão em profundidade: 100 m, extrapolada a partir de dados colhidos no depósito de Bonito, localizado na continuação do "trend".

Densidade: $3t/m^3$.

Teor médio estimado: 2,5% WO_3 .

Volume do minério: $100 \times 0,2 \times 100 = 20.000 m^3$.

Tonelagem do minério: $20.000 \times 3 = 60.000 t$.

Recurso geológico: 60.000 toneladas de minério com teor 2,5% WO_3 , ou $60.000 \times 2,5 \times 0,793 = 1.189$ de W contido.

Conclusões

Em vista da notável extensão geográfica, continuidade estrutural com o "trend" Bonito - Pindoba - Marzagão,

portador de depósito reconhecidamente significativo, dos altos teores visualmente avaliados em sítio Cará e Quixaba e do recurso geológico calculado na última ocorrência, é justo acreditar que o potencial scheelitífero dessa faixa parece muito promissor, principalmente na zona periclinal da antiforme assimétrica.

Vale destacar que o recurso geológico ora indicado, face a ausência de dados da extensão dos corpos hospedeiros em superfície, não revela em verdade o potencial mineral da área em apreço.

As ocorrências de Quixaba, Cará e Riachão, não só pelo fato de se assemelharem à estruturação de Bonito, contém "ore shoots" significativos, que parecem ser extensos segundo o eixo das dobras secundárias visualizadas. A scheelita nestas faixas "stratabound" tem em média uma granulometria da ordem de 1 cm, cor branca e fluorescência normalmente azulada. Sua associação com calcário metamórfico ratifica ainda sua prospectividade. Creditamos portanto, notadamente para a aludida terminação perianticlinal, e sua faixa próxima de flânco, uma área bastante favorável de abrigar depósitos scheelitíferos de realce econômico.

Faixa Scheelitífera de Bonito - Pindoba - Marzagão

Introdução

Embora existam numerosos garimpos, a única mina em atividade ao longo de todo o vale do rio Piranhas ou Açú é a do Bonito, situando-se no município de Jucurutu, Rio Grande do Norte, à margem esquerda daquele rio. Em linha reta, a jazida está a 9 km a SSW da cidade de São Rafael.

Os mesmo minério de Bonito se repete por dobramento na margem direita daquele rio, constituindo o extenso depósito scheelitífero de Pindoba - Marzagão.

O Açú, que se constitui a maior drenagem do Rio Grande do Norte, está apenas a 1,5 km a leste daquela mina e essa proximidade acarreta sérios problemas de infiltração d'água nas galerias, através de fissuras nas rochas. O rio possui água corrente durante todo o ano e a sua larga planície de inundação esconde grande volume d'água, armazenada nas aluviões arenosas que ultrapassam 20 m de espessura. A cota dessa planície, nas proximidades dos depósitos, é da ordem de 30 m e as jazidas situam-se entre 85 e 95 m de altitude.

Possivelmente, a grande barragem que o DNOCS está construindo sobre o rio Açú, ocasionará a inundação dessas jazidas.

Histórico dos trabalhos Geológicos e Mineiros.

A jazida do Bonito, descoberta em 1943, pertence a Mineração Sertaneja, que vem lavrando de modo intermitente desde 1944, através de inclinados e galerias. Quando as operações

ções mineiras eram suspensas, a área era ocupada por garimpeiros que relavando rejeitos e algum minério alcançava uma produção de 1.200 kg por mês, como ocorreu em 1969. Em 1978 a Mineração Sertaneja retomou a lavra e instalou uma mina de beneficiamento, a qual foi responsável pela produção de 90 toneladas de concentrado de scheelita em 1979. Pelo volume de rejeito de minério e porte dos trabalhos subterrâneos, presume-se, que esta mina já produziu mais de 2.000 toneladas de concentrado de scheelita.

Em 1963, Roy realizou estudos geológicos superficiais em Bonito e em 1969, técnicos do DNPM, cadastraram a mina. O posicionamento geológico-estrutural da faixa mineralizada no seu contexto regional foi definido por Santos (op.cit.) através do mapeamento geológico na escala de 1:100.000 da quadrícula de Açú.

O depósito de Pindoba - Marzagão, que faz parte do "trend" de Bonito, foi mapeado em detalhe, na escala de 1:2.000, por técnicos do DNPM em 1969; os resultados desse trabalho encontram-se no volume VI do relatório "Contribuição ao Estudo dos Depósitos de Scheelita do Nordeste", Convênio DNPM/CPRM, Recife, 1971. Ao longo do minério aflorante já houve garimpagem em vários pontos.

Geologia da Área

A maior parte da área onde se localiza o "trend" mineralizado, é representada por maciços diapíricos graníticos, concordantes, subconcordantes e equigranulares. Entre esses batólitos dominam metamorfitos das Formações Seridó e Jucurutú ao sul e o embasamento mais antigo ao norte, constitui

do por gnaisses e migmatitos.

A Formação Jucurutu sobreposta concordantemente aos quartzitos e itabiritos Equador é formada por gnaisse xistoso, biotita-gnaisse e hornblenda-gnaisse que incluem lentes de calcário cristalino, calcissilicáticas com scheelita, anfibolitos e mármore. Sobrepe-se à essa unidade a Formação Seridó, constituída de biotita-granada-xisto. Pequenos corpos graníticos alongados segundo a foliação regional, são encontrados alojados nestas formações.

Os gnaisses e migmatitos basais ocupam grandes áreas na parte NNE da faixa de Bonito. Os migmatitos são em geral bandeados, heterogêneos, com paleossoma gnáissico, cortados por veios aplíticos e pegmatíticos. Porém, os termos homogêneos também ocorrem em alguns locais, havendo, na verdade, uma gama de tipos de migmatitos.

Os maciços granitóides são responsáveis pelas maiores elevações da área e estão divididos em concordantes e subconcordantes. Os primeiros ocupam os núcleos das antiformes onde se mostram mais homogêneos; a medida que se dirige para os flancos passa a apresentar foliação e características de gnaisses facoidais grosseiros (Santos, op.cit.). Os bordos do maciço concordam com a foliação e estruturação dos metamorfitos adjacentes. Texturas cataclásticas são comuns e os facóides de feldspatos com 1 - 2 cm de comprimento desenvolveram-se à custa de esforços de cisalhamento, conforme menciona Santos (op.cit.). Esse autor classifica essas rochas de biotita-granitos de estrutura granoblástica, cujos fenoblastos são formados por microclina peritítica os quais incluem restos de plagioclásio que, em geral, alteram para caulim e sericita. Esta belece a seguinte composição modal: Quartzo 48,1%, microclina

26,9%, plagioclásio 19,7%, biotita 5,1% e acessórios 0,1%.

Os maciços subconcordantes, com grande distribuição superficial a leste da cidade de São Rafael, têm contornos ir regulares, algo disformes em relação as estruturas regionais; contudo, sua elongação concorda com os principais traços es truturais NNE-SSW. Santos (op.cit.) diferencia duas fácies: uma porfírica ao norte, onde se encontra a Serra Branca, e a outra equigranular a sul, bem documentada na Serra da Pindoba. O granito porfírico é leucocrático com porfiroblastos de mi croclina de dimensões variadas e apresenta pequenas inclusões de anfibolito, xistos, gnaisses meta-garbo, calcissilicática com scheelita na zona de bordo e fraturas preenchidas por ve io de quartzo com scheelita. No extremo norte o maciço é cor tado por um dique de diabásio, com direção E-W, e idade atri buída ao terciário.

O granito equigranular tem granulação ora mais fi na, ora mais grosseira, mas não mostra textura porfirítica, sendo geralmente muito feldspático (Santos, op.cit.). Na zona de contato por vezes apresenta inclusões de xistos (Seridó) e gnaisses (Jucurutu).

O empilhamento das diversas unidades litoestrati gráficas pode ser bem seguido e visualizado nas terminações periantiformais. Assim, na terminação periclinal da anticlinal de São Rafael, têm-se a seguinte sequência da base para o to po: rochas gnáissicas e migmatíticas, incluindo lentes orto-anfibolíticas, pertencentes ao embasamento; delgadas lentes quartzíticas itabiríticas, (Equador) delineando a base das su pracrustais; biotita-gnaisses e gnaisses quartzo-feldspáticos com intercalações de paranfibolitos, dolomitos e mármore, in cluindo lentes calcissilicáticas scheelitíferas, (Jucurutu)

como os de Bonito e Pindoba - Marzagão.

Na terminação periantiformal onde se situa a serra Caiçarinha, a sudoeste da cidade de São Rafael, observa-se a seguinte sucessão litoestratigráfica: quartzitos Equador tendo no topo uma possante lente de itabirito; biotita gnaisses e calcário metamórfico contendo na capa e na lapa, lentes calcissilicáticas mineralizadas em scheelita (Jucurutú); alojada nesta terminação, dispondo-se com forma de meia-lua em uma calha sinformal, ocorrem biotita-xistos granadíferos (Seridó). A presença deste xisto em calha, denuncia as dobras secundárias de flanco (S_2) favoráveis à reconcentração scheelitífera (mineralização "stratabound").

Considerações Estruturais da Área

As macroestruturas da área são representadas por duas antiformes, entremeadas por uma sinforme muito comprimida, cujos eixos, levemente sinuosos ou arqueados, se orientam segundo NNE, plungeando para sul com intensidade variável, e valor máximo de 25° .

A antiforme situada a leste, designada por Santos (op.cit.) de anticlinal de São Rafael, tem seu eixo passando pela cidade de São Rafael e prossegue na direção NNE bem próximo a margem direita do rio Açú que corre paralelamente a ele. O núcleo dessa estrutura, de "plunge" suave para sul, é formado por gnaisses e migmatitos infracrustais; os flancos oriental e ocidental apresentam mergulhos que variam de 25° a 65° para leste e oeste, respectivamente.

A estrutura a oeste, chamada de anticlinal de Bonito por Santos (op.cit.), corresponde a uma braquiantiforme,

cuja terminação periclinal sul é muito bem marcada, com plunge de 25° no mesmo sentido.

Entre esses dois antiiformes, ocorre uma sinforme muito apertada, denominada sinclinal de Mendubim por Santos (op.cit.), cujos flancos têm fortes mergulhos que variam de 65° a 75° . O núcleo dessa estrutura é formado por biotita-gnaisses da Formação Jucurutu, contendo na base do limbo leste um cordão de lentes de quartzito Equador, e no limite do limbo oeste uma extensa lente de calcário cristalino.

A essas estruturas maiores com dezenas de quilômetros de extensão se superpõem meso e microestruturas de antiformais e sinformes que guardam entre si parâmetros similares aos dos macrodobramentos, formando no conjunto anticlinórios e exibindo regionalmente um padrão onde se desenvolveu intensa lineagênese brasileira.

As fraturas principais tem direção geral nordeste e algumas constituem falhas de rejeito múltiplo, tendo componente vertical, com plano de falha mergulhando fortemente para noroeste, estando deste lado o bloco elevado. As falhas longitudinais, ou seja, de direção NNE, evidenciam rejeitos horizontais.

Descrição da Faixa Mineralizada.

Estruturalmente, a faixa mineralizada pertence a macroantiforme de São Rafael, posicionando-se próximo a terminação periclinal sul. A faixa é cortada pelas aluviões do rio Açú, ficando na sua margem esquerda, ou seja, a oeste, a mina Bonito e na margem direita o extenso depósito de Pindoba - Mazagão, estando ambas separadas por uma descontinuidade da

ordem de 2,5 km na linha de afloramento de direção geral E-W. Nesta zona erodida de nariz da dobra instalou-se o rio Açu e a sua larga cobertura aluvial.

Do ponto de vista petrográfico, o minério consta de lentes calcissilicáticas scheelitíferas associadas a calcário cristalino, encaixados concordantemente em biotita-gnaisses.

A lente calcissilicática de Bonito se estende por 2.000 m, exibindo na parte central a espessura máxima de 10m, mas a média foi estimada em 1 m. Tem forma aparente de rosário e encontra-se na base de uma lente de calcário cristalino, cinza-azulado, de textura sacaróidal, com intercalações xistosas, tendo 100 m de largura de afloramento e 3.000 m de extensão. O pacote minério-carbonático tem direção geral N-S, mas localmente mostra orientações $N40^{\circ}-50^{\circ}E$ e os mergulhos variam de 30° a 75° para oeste. O minério compõe-se essencialmente de quartzo e epidoto, ocorrendo em menor quantidade actinolita, granada, calcita, calcedônia e sulfetos. Estes são representados por pirita, mais frequente, raros grãos de calcopirita, molibdenita e bismutita; esta última ocorre como lentículas inclusas no quartzo (Roy, op.cit.). O minério apresenta faixas anfibolitizadas e epidotizadas, cortadas por uma densa rede de veios de quartzo. A scheelita, de cor cinza esbranquiçada, ocorre disseminada no minério, numa distribuição irregular, por vezes associada aos veios de quartzo nele contidos e em outros locais formam finas listras orientadas. De um modo geral a granulometria é da ordem do milímetro, mas alguns cristais atingem vários centímetros; a fluorescência varia de azulada a amarelada, e a concentração média para todo o corpo foi avaliada em 0,6% WO_3 .

A estrada carroçável que liga São Rafael a Jucurutu,

atravessa a lente calcissilicática de Pindoba - Marzagão a cerca de 10 km a sul daquela primeira cidade. Da mesma forma que em Bonito, aqui também o minério jaz na lapa de uma lente calcária muito contínua com extensão total de 6.200 m, que corresponde a do minério, espessura bastante variável de um mínimo de 10 m a um máximo de 80 m. Essa notável possança da calcissilicática é certamente aparente ocasionada por dobramentos apertados e sucessivos.

As informações a seguir estão parcialmente baseadas nos dados contidos do volume VI do relatório "Contribuição ao Estudo dos Depósitos de Scheelita do Nordeste" (Projeto W/Mo) no qual consta a descrição detalhada da geologia da faixa Pindoba - Marzagão.

Na área foi cartografada um pequeno dique de diabásio, com direção E-W, atribuído ao terciário (vulcanismo Cabugí).

O pacote minério-calcário, juntamente com os gnaisses encaixantes têm direção geral NNE, mas na sua extremidade meridional inflete suavemente para oeste para compor a terminação periantiforme. Nesse trecho os mergulhos são fracos, variando de 15° a 30° para sul, equivalente ao "plunge" da macroestrutura. No segmento NNE os mergulhos da foliação pendem com 25° a 70° para leste. Os gnaisses encaixantes a oeste do minério têm mergulhos sensivelmente mais fracos do que aqueles que ocorrem a leste. Isso se deve ao fato de que os gnaisses a oeste estão mais próximos da zona de charneira da anti-forme de São Rafael.

Nessa área foram distinguidas quatro variedades de gnaisses:

a) Gnaisse quartzo-feldspático, de nítido bandeja

mento, contendo delgadas inclusões anfíbolíticas;

b) Biotita-quartzo-gnaïsse finamente foliado, com leitões milimétricos de biotita alternados com finos leitões de quartzo e feldspato;

c) Gnaïsse granítico compreendendo pequenas lentes ora encaixadas no calcário, ora separando o contato do calcário com o minério, ou ainda intercalado neste último, tendo cor rósea, bastante feldspático, rico em muscovita, com ou sem biotita;

d) Gnaïsse facoidal que ocorre próximo aos granitos, na sua zona de contato; constitui-se por amêndoas de microclina, algo orientadas, imersas numa matriz de quartzo e biotita.

O calcário que ocorre na capa do minério tem coloração cinza claro, as vezes esbranquiçada, granulação variando de grosseira a muito fina, exibindo esta última, fratura subconchoïdal. Essa rocha mostra-se foliada pela presença repetida de finos leitões de flogopita. Geralmente, no contato inferior com a calcissilicática, o calcário apresenta-se sob a forma de uma massa pulverulenta, esbranquiçada.

O minério é estratiforme, duro, compacto, de composição mineralógica muito variável. Pode-se apresentar bandeado com leitões centimétricos alternados de epidoto, diopsídio, granada e quartzo. Existem zonas ricas em anfíbólio e zonas onde um daqueles minerais predomina em relação aos outros. Neste caso o mineral abundante geralmente mostra-se bem desenvolvido e em cristais bem formados. A fluorita, rósea a incolor, ocorre as vezes em cristais centimétricos; em menor quantidade existem os seguintes minerais: calcita de cores variegadas,

pirita, calcopirita, bornita, malaquita, crisocola, azurita e molibdenita. Existem zonas onde o minério se apresenta muito silicificado e em certos locais existem veios de quartzo com espessuras as mais diversas no interior do minério ou nos contatos. A calcissilicática bandeada pela alternância de leitões quartzosos e leitões granadíferos ou epidotíferos, é frequente. Existem zonas porosas e mais ricas que eram as preferidas para os trabalhos de garimpagem em virtude do desmonte mais fácil em relação ao minério duro e mais pobre adjacente.

O minério é cortado por fraturas transversais e longitudinais, sendo as primeiras comumente preenchidas por material limonitizado, desprovido de scheelita; e as fraturas longitudinais, concordantes com a direção do minério, por vezes têm boas concentrações de scheelita.

A espessura do minério é muito variável desde 1 m até a extraordinária potência aparente de 40 m, na localidade de Pindoba II. A espessura média foi calculada em 6 m, existindo locais onde o minério está ausente na superfície.

A possança dos "ore shoots" também varia muito, com um mínimo de 0,2 m e um máximo de 6 m, cuja média foi determinada em 1 m. Da mesma forma, o teor do minério oscila bastante, desde traços até 2% WO_3 , com uma média estimada de 0,8% WO_3 .

Verificou-se que de um modo geral o minério é muito pobre em scheelita na superfície e que a mineralização forte ocorre a partir de cerca de 2 m de profundidade. A posição dos "ore-shoots" é irregular, ora na zona central do minério, ora no contato com o gnaisse, mas preferencialmente se localiza próximo do contato com o calcário. Os trechos intensamente silicificados são estéreis, porém, as faixas porosas podem

atingir 5% de WO_3 . Onde a fluorita é mais abundante, há uma melhor concentração de scheelita, evidenciando uma correlação positiva entre esses dois minerais.

A scheelita tem cor branca a esverdeada e fluorescência branco-azulada ou amarela, sendo menos frequente esta última cor. A granulação varia de fina a grosseira, predominando esse último tipo nos "ore shoots".

Toda esta faixa, afigura-se assim como bastante promissora, incluindo sua continuidade para sul de Bonito, que apresenta notável similitude dos padrões morfo-estruturais e litoestratigráficos, onde se situam as ocorrências de Quixaba e Riachão (norte da cidade de Jucurutu-Rn), adiante descritas.

Reservas e Recursos Geológicos da Faixa de Bonito - Pindoba - Marzagão

Para o cálculo das reservas e recursos, considerou-se a densidade do minério de $3t/m^3$ e o fator de conversão para tungstênio contido foi de 0,793.

1 - Mina Bonito:

A extensão total do corpo mineralizado mede 2.000m, mas para o cálculo do recurso geológico, considerou-se 1.500m, admitindo-se que o trecho restante corresponde a área lavrada e de reserva atualmente demonstrada. Nessa faixa a Mineração Sertaneja ainda dispõe de uma reserva medida de 10.000 toneladas de minério com 0,8% WO_3 e indicada de 3.500 toneladas de minério com 0,8% WO_3 .

Parâmetros utilizados para o cálculo do recurso geológico:
extensão: 1.500 m.

Extensão segundo o mergulho: 100 m.

Espessura média: 1 m.

Recurso geológico: 450.000 toneladas de minério com 0,8% WO_3 .

2 - Pindoba - Marzagão

Extensão: 6.200 m.

Extensão segundo o mergulho: 100m.

Espessura média: 1 m.

Recurso geológico: 1.860.000 toneladas de minério com 0,8% WO_3 .

Quadro das Reservas e Recursos da
Faixa de Bonito

ESPECIFICAÇÃO	RESERVA/ RECURSO	% WO_3	W CONTIDO
1 - Bonito			
Res.Medida	10.000	0,8	63
Res.Indicada	3.500	0,8	22
Rec.Geológico	450.000	0,8	2.855
2 - Pindoba - Marzagão			
Rec.Geológico	1.860.000	0,8	11.800
SOMA	2.323.500	0,8	14.740

As estimativas globais dessa faixa que inclui a jazida de Bonito e o extenso depósito de Pindoba - Marzagão, se

elevam a 2.323.500 toneladas de minério com 0,8% WO_3 , equiva
lentes a 14.740 toneladas de tungstênio contido.

Faixas Scheelitíferas Diversas

Diversos "trends" litoestruturais são observados na área do Projeto, tendo registros esparsos de níveis calcissilicatados fracamente mineralizados em scheelita, entre os quais destacam-se:

- 1) Faixa Taperoá - Gurjão
- 2) Faixa Patos - Coremas
- 3) Faixa circunvizinha a Lajes
- 4) Ocorrência de Pocinhos
- 5) Ocorrência de Piedade e "Mina" Sabugí

Estas faixas, situadas regionalmente nas supracrustais bastante migmatizadas (2 e 4) ou alojadas como quilhas residuais sobre o embasamento (1, 3 e 5) não apresentam continuidade, são bastante delgadas e fracamente mineralizadas, não tendo probabilisticamente, realce prospectivo, mesmo sendo possível de serem encontradas no mesmo "trend", outras diminutas ocorrências estratiformes.

Estas calhas residuais de calcissilicáticas alojadas sobre o embasamento, são normalmente acompanhadas do gnaisse encaixante (Jucurutu) que igualmente encontra-se delgado e quase sempre com indícios de migmatização.

Faixa dômica Saco de Santo Antônio - Areia da Cobra.

Introdução

Essa faixa se localiza a sudeste da cidade de Carnaúba dos Dantas, Rio Grande do norte, e comporta duas ocorrências scheelitíferas, uma a sul chamada Saco de Santo Antônio (nº 533) e a outra a norte denominada Areia da Cobra (nº 532), pertencendo ambas àquele município.

Tais ocorrências já foram objeto de garimpagem, porém não se tem conhecimento da produção de scheelita durante aquela fase. Atualmente, a empresa Geral Mineração desenvolve pesquisa na área do Saco de Santo Antônio e segundo informações verbais do técnico responsável pelos trabalhos já foram avaliadas 500.000 toneladas de minério com teor de 0,5% WO_3 .

Aspectos geológicos e estruturais

A faixa se dispõe na zona de terminação periclinal sul da macro-anticlinal que forma as serras das Umburanas e Chapéu, constituídas por quartzitos da Formação Equador. Ao sul daquela terminação dominam os xistos granadíferos da Formação Seridó. Na área afloram grande número de pegmatitos quartzo-feldspáticos, com direção principal NE-SW.

As rochas apresentam direções multivariadas e mergulhos divergentes e suaves, cuja intensidade varia de 10° a 25° , evidenciando um caráter dômico em Saco de Santo Antônio. Fraturas e falhas indiscriminadas com direção predominante NE-SW, são frequentes.

Aspectos da Mineralização

O depósito de Saco de Santo Antônio, certamente corresponde a continuação para norte da estrutura dômica, que contém o depósito de Barra da Caraiqueira, situada mais a sul, reproduzindo-se através de culminação de uma anticlinal. O modelo estrutural é o mesmo, nas zonas de culminação axial afloram quartzitos da Formação Equador e nas depressões dominam os xistos Seridó. Essas duas unidades são separadas por delgadas lentes carbonáticas e calcissilicáticas, concordantes, estratiformes e descontínuas.

A ocorrência Saco de Santo Antônio se dispõe no limite norte de um domo de quartzito de forma grosseiramente ovóide, emersa no xisto Seridó. O corpo de minério subhorizontalizado e parcialmente encoberto, impediu estimar com precisão sua existência, porém presume-se que se estenda por cerca de 500 m. A lente de minério, classificada como diopsídio-anfibolito, tem espessura de 0,2 - 0,6 m e teor médio estimado de 0,4% WO_3 , atingindo localmente 2% WO_3 .

A ocorrência de Areia da Cobra está posicionada na extremidade meridional da macro-anticlinal das Umburanas. Trata-se de uma lente calcissilicática dura, compacta, esverdeada, constituída de quartzo, diopsídio, tremolita-actinolita, epidoto, calcita e feldspato. Veios transversais de quartzo impregnados de malaquita podem ser observados. O minério se estende em superfície por cerca de 400 m com espessura variável de 0,5 m a 1,0 m, cujo teor médio foi estimado em 0,4% WO_3 para uma potência mineralizada de 0,3 m. Na lapa do minério ocorre uma delgada lente de mármore com espessura variável de 0,3-0,6 m.

Recursos geológicos

Tendo em vista que o minério já foi atingido aos 100 m de profundidade, segundo o mergulho no depósito de Saco de Santo Antônio, os recursos geológicos serão projetados até aquela extensão. Tornou-se o valor de $3t/m^3$ para a densidade do minério.

1 - Recurso geológico da ocorrência de Saco de Santo Antônio (nº 533):

Extensão: 500 m.

Espessura média: 0,4 m.

Recurso geológico: 60.000 toneladas de minério com teor médio estimado de 0,4% WO_3 .

2 - Recurso geológico da ocorrência de Areia da Cobra (nº 532):

Extensão: 400 m.

Espessura média: 0,3 m.

Recurso geológico: 36.000 toneladas de minério com teor médio de 0,4% WO_3 .

Quadro dos Recursos Geológicos

ESPECIFICAÇÃO	RECURSO GEOLÓGICO	% WO_3	W CONTIDO *
Saco de Santo Antônio	60.000	0,4	190
Areia da Cobra	36.000	0,4	114
SOMA	96.000		304

* Fator de conversão para W contido: 0,793

Conclusões

Essa faixa revela-se prospectiva face a possível correlação entre os dois depósitos que parecem constituir uma única faixa de minério. Os fracos mergulhos encontrados sugerem que o minério de cada ocorrência, cujas linhas de afloramento distam da ordem de 3 km, está a pequena profundidade, sob a cobertura de xistos. Em ambos os depósitos o minério deve ser perseguido ao longo da zona de contato quartzito-xisto.

Em que pese uma avaliação subestimada do recurso geológico, face as pequenas extensões visualizadas em superfície, de uma mineralização predominantemente estratiforme, mas de teor razoável, a prospectividade da área é significativa, uma vez que a extensão em subsuperfície do minério, afigura-se como notável. De fato, o domos de Caraiqueira e Saco de Santo Antônio, juntamente com a terminação perianticlinal sul da serra das Umburanas, configuram áreas sobrelevadas estruturalmente, onde interpõe-se selas estruturais ou sinclíneos rasos, onde o minério em subsuperfície deve ser mais espesso. Algumas inflexões verificadas sugerem dobras secundárias suaves e abertas, de estilo S_2 , capazes de desenvolverem "ore shoots" segundo suas charneiras anti-formais, tal como é sugerido por observações de campo na área de Areia da Cobra.

Pesquisas adicionais, devem ser ainda levadas a e feito, visando o cobre, com provável associação aurífera.

Faixa Dômica de Barra da Caraiqueira

Introdução

Essa faixa se localiza a cerca de 14 km em linha reta a leste da cidade de Parelhas-Rn, na região limítrofe entre aquele Estado e o da Paraíba. O rio das Vazantes, importante afluente do rio Seridó, corre com direção equatorial a cerca de 1,5 km ao sul da extremidade meridional da faixa.

Nela foram cadastradas quatro ocorrências sendo três de cobre, cujo mineral calcófilo principal é a malaquita, denominadas Pedra Branca (nº 385), Riacho dos Bois (nº 386) e Piloões (nº 387). Em Riacho dos Bois foi catalogada outra ocorrência de (nº 905) com scheelita e malaquita. A ocorrência de (nº 386) se refere a um pegmatito branco com impregnações de malaquita. As ocorrências de Pedra Branca e Piloões embora tenham sido cadastradas apenas como portadoras de malaquita, devem encerrar também scheelita, mas seu teor não foi avaliado.

Aspectos Geológicos e Estruturais

A faixa calcissilicática se distribui contornando parcialmente os bordos de uma estrutura dômica, de forma grosseiramente elipsoidal, onde se instala uma braquianticlinal ou domo de quartzito da Formação Equador, o qual emerge como uma ilha nos xistos da Formação Seridó que dominam na região. As rochas são cortadas por diques de pegmatito quartzo-feldspático, com direção preferencial NE-SW, estando alguns corpos mineralizados em berilo e tantalita-columbita. Também existem

pegmatitos e veios de quartzo concordantes nos xistos. A braquianticlinal tem direção sensivelmente meridiana cujo diâmetro maior mede cerca de 3,5 km e o menor 2,3 km; seus flancos apresentam mergulhos suaves de 10° a 20° .

Vale destacar que a Formação Jucurutu está aí representada apenas pela faixa hospedeira e delgado nível gnaissico, descontínuo.

Aspectos da Mineralização

A faixa mineralizada está na zona de contato quartzito-xisto, dispondo-se de modo concordante e estratiforme, sendo constituída por lentes descontínuas de anfibolito rico em tremolita-actinolita e calcissilicática com epidoto e granada, às quais se associam delgadas lentes de mármore. As ocorrências de Riacho dos Bois (nº 905) e Pilões posicionam-se no flanco oeste da braquianticlinal e as outras duas se localizam no flanco leste. O teor de cobre na ocorrência de Pedra Branca foi estimado em 1% e nas outras não se fez avaliação, apenas se constatou a presença do mineral.

A ocorrência de (nº905) foi cadastrada durante a execução do Projeto Tungstênio/Molibdênio onde verificou dois níveis mineralizados paralelos e distanciados entre si da ordem de 100 m. Os níveis estão encaixados concordantemente em rocha gnaissica xistosa na zona de contato com quartzito, tendo direção $N10^{\circ}E$ e mergulho subhorizontal para oeste, com o "plunge" medindo 5° para sul. O nível situado a leste se estende por cerca de 80 m com espessura variável de 0,2 - 0,8m. Na capa do nível gnaissico, o minério com potência média de 0,3 m, é muito duro, compacto, de textura maciça, constitui

do por quartzo, granada, epidoto, vesúvianita, diopsídio, anfibólio e molibdenita. Na lapa desse corpo, ocorre uma lente de anfibolito na base do qual existe uma lente de mármore impuro, com espessura máxima de 0,4m. Tanto o minério do topo quanto o anfibolito apresentam disseminações de scheelita fina numa concentração média estimada de 0,4%WO₃.

O nível situado a oeste consta de uma lente de anfibolito desenvolvendo-se em superfície por cerca de 200m, com espessura de 0,8 - 1,2m. À vista desarmada o anfibolito compõe-se de actinolita-tremolita, hornblenda, quartzo em grãos e veios, scheelita, malaquita e raramente azurita, bornita e calcopirita. O teor de scheelita foi estimado em 0,1% WO₃ em média.

Recursos Geológicos

O único depósito com dados suficientes para avaliar os recursos geológicos é a de Riacho dos Bois (nº905). Como as escavações e poços de uma antiga garimpagem não ultrapassaram os quatro metros de profundidade e as evidências geológicas indicam para depósitos desse tipo uma grande extensão em subsuperfície, os cálculos foram projetados até uma profundidade de 100m inclusive por analogia com o idêntico e próximo depósito de Saco de Santo Antônio. A densidade do minério foi considerada de 3t/m³.

1.- Recurso geológico da lente situada a leste:

Extensão aflorante: 80 m.

Extensão em profundidade: 100 m.

Espessura média: 0,3 m.

Recurso geológico: 7.200 toneladas de minério com teor médio estimado de 0,4% WO_3 .

2 - Recurso geológico da lente situada a oeste:

Extensão aflorante: 200 m.

Extensão em profundidade: 100 m.

Espessura média: 1 m.

Recurso geológico: 60.000 toneladas de minério com teor médio estimado de 0,1% WO_3 .

Quadro dos Recursos Geológicos do Depósito de Riacho dos Bois (nº905)

ESPECIFICAÇÃO	RECURSO GEOLÓGICO (t)	% WO_3	W CONTIDO (*)
Lente a leste	7.200	0,4	23
Lente a oeste	60.000	0,1	47
SOMA.....	67.200		70

* Fator de conversão para W contido: 0,793

Conclusões:

A faixa de Barra da Caraiqueira é prospectiva para scheelita e cobre ao longo de toda a zona de contato xisto-quartzito, sendo perfeitamente correlato com o jazimento de Saco de Santo Antonio, situado a cerca de 5 km a noroeste. O minério deve-se encontrar a pequena profundidade sob o capeamento de xisto em virtude dos fracos mergulhos das rochas. Tem-se notícias da existência de ouro nas aluviões do Riacho

dos Bois que drena a área em apreço, sendo interessante investigar se aquele metal procede dos anfibolitos, do quartzito, ou outra litologia da área. As evidências geológicas e estruturais sugerem uma continuidade muito maior dos corpos de minério em torno da estrutura braquianticlinal, ampliando a potencialidade mineral da área.

Face às observações de campo e analogias com o depósito de Saco de Santo Antonio, a Formação Jucurutú, muito delgada em superfície, tende a espessar-se em profundidade, seguindo comportamento idêntico o nível de mármore e hospedeiras, configurando assim, melhor realce prospectivo.

Faixa Barra Azul - Poço dos Cavalos - Casinhas

Introdução.

Esta faixa situa-se na porção central-norte da folha SB.24-X-D-VI-3-SE - Poço dos Cavalos, na escala 1:25.000, no município de Cerro Corá-Rn, abrangendo as localidades de Barra Azul, Poço dos Cavalos e Casinhas.

Na década de 60, foi garimpada ao longo de toda a sua extensão e no início da década de 70, a Mineração Tomaz Salustino S/A., requereu a área englobando toda esta faixa e executou a pesquisa, onde se desenvolveram trabalhos de superfície incluindo trincheiras, mapeamento geológico de detalhe, na escala de 1:2.000 e sondagem à diamante. Os trabalhos de subsuperfície englobaram o desenvolvimento de inclinados e níveis de galerias longitudinais em setores diversos da faixa. Após a análise dos resultados da pesquisa foi considerada inviável economicamente e em seguida abandonada. Esta área foi novamente objeto de investigação por parte do Projeto Scheelita do Seridó, em meados de novembro/1978.

Geologia da faixa mineralizada.

A área compreendida por esta faixa, insere-se numa calha sinformal, no qual afloram rochas da cobertura supracrustal, representadas do topo para a base, por biotita-xisto granífero da Formação Seridó, biotita-gnaiss incluindo níveis de mármore e calcissilicáticas da Formação Jucurutu e muscovita-quartzitos da Formação Equador, e rochas do embasamento, pertencentes ao Complexo Gnáissico-migmatítico, representadas

por gnaisses e migmatitos diversos.

Encaixado no biotita-gnaissse da Formação Jucurutú, ocorre ao longo de toda esta faixa, uma seqüência calcissilicática, geralmente associada a lentes de mármore, constituída por 4 níveis mineralizados, com espessuras variáveis desde 0,30 m a 0,8 m. Os níveis hospedeiros foram designados do topo para a base, em níveis IV, III, II e I, estando assim posicionados litoestratigraficamente:

- Nível IV - Inserido no bi-gnaissse, bem próximo do contato com o biotita-xisto granadífero da Formação Seridó, correspondendo ao nível superior da seqüência;
- Nível III - Inserido no bi-gnaissse, abaixo do nível IV;
- Nível II - Inserido no bi-gnaissse, abaixo do nível III;
- Nível I - No contato do bi-gnaissse com o muscovita-quartzito da Formação Equador, correspondendo ao nível mais inferior desta seqüência.

Estes níveis, são tipicamente estratiformes, perfeitamente concordantes com a sua encaixante, sendo todos bastante descontínuos, caracterizando uma estrutura de rosário, onde apenas os níveis I e II, afloram em toda a faixa, a exceção da aba W, ao passo que os níveis III e IV, afloram apenas na zona de charneira da macroestrutura. Tomando-se por base o nível I, que é o mais aflorante em toda a faixa, este se estende semicontinuamente por cerca de 5 km, e os demais, pela ordem crescente, 4 km, 0,5 km e 1 km, totalizando 10,5 km, compreendendo, de sul para norte, os jazimentos de Barra Azul I, II e III, Poço dos Cavalos I e II e Casinhas I, II, III e IV, respectivamente. O mármore tem caráter restrito e lenticular, ocorrendo apenas na charneira da macroestrutura, em Casinhas,

situando-se na capa do nível III e na lapa do nível IV, respectivamente, com uma espessura variável entre 1 a 2 m e de pequena extensão aflorante, um máximo de 10 m.

Esta faixa calcissilicática está inserida numa macroestrutura sinformal com terminação periclinal, estando compreendida entre a aba E e a sua charneira, tendo sido denominada Sinclinal de Casinhas, de estilo S_2 , sendo normal, aberta, assimétrica e mergulhante com "plunge" médio de 20° /SSW, predominando ao longo aba E, dobramentos isoclinais, com superfície axiais de baixo ângulo, em torno de 30° , com vergência para oeste, de estilo S_1 . Na zona de charneira desta, constata-se um padrão de interferência, este melhor observado no inclinado desenvolvido no nível I, em Casinhas, com os dois estilos presentes, onde os dobramentos de estilo S_2 , são de pequena amplitude (5 a 10m), sendo normais, suaves, assimétricos e mergulhantes com "plunge" entre $15^\circ - 20^\circ$ /SSW, ocorrendo uma sucessão de anticlinais e sinclinais, sendo difícil precisar o número exato destes. Em toda a aba E da macroestrutura, a linha de afloramentos dos níveis I e II, é bastante retilínea, não constatando-se nenhuma inflexão, com direção geral da foliação, variável entre $N10^\circ W - N20^\circ E$ e mergulhos de 45° a 75° /W, ao passo que na zona de charneira, as direções das foliações variam entre $N50^\circ E$ e $N50^\circ W$, com mergulhos entre 20° a 30° /S.

Os jazimentos que constituem esta faixa, encerram 2 a 4 níveis hospedeiros, discriminados a seguir:

a) Depósito Barra Azul.

Distinguem-se 3 níveis calcissilicáticos, sendo que

2 deles, correspondem aos níveis I e II, designados anteriormente, ambos lenticulares, explorados superficialmente por garimpagem. Ocorre um outro nível lenticular, um típico "roof pendant", encaixado em um bi-gnaisse, por sua vez situado no interior de uma faixa migmatítica, próximo à borda norte do granito da serra da Rajada.

Em geral os níveis I e II, apresentam uma granulação variável entre fina a média, textura compacta, maciça por vezes silicificada, ou ainda contendo trechos porosos. Apresenta coloração em geral esverdeada, sendo constituída essencialmente por epidoto (zoisita), granada (grossularita), diop-sídio, quartzo, feldspato, vesuvianita e calcita, onde a distribuição mineralógica destes não é uniforme, podendo variar tanto vertical, quanto longitudinalmente, tendo como acessórios scheelita e opala. O nível I, apresenta uma espessura média de 0,8 m e o nível II, de 0,30 m, ambos se estendendo descontinuamente por cerca de 1.500 m.

No outro nível, o "escarnito" apresenta uma granulação fina a média, textura bastante compacta, maciça, coloração verde, sendo constituído essencialmente por epidoto (zoisita), grossularita, vesuvianita, calcita e quartzo e como acessório a scheelita. Este nível apresenta uma espessura média de 0,8m e uma extensão da ordem de 50 m, com direção N20°E e mergulho de 45°/WNW. A scheelita, para estes casos, apresenta uma granulometria fina a média, coloração branca, fluorescência em geral azul-anil, às vezes amarela.

b) Depósito Poço dos Cavalos.

São bem distintos 2 níveis de calcissilicáticas, correspondente aos níveis I e II de Barra Azul, sendo lenticu

lares e descontínuos, em parte abordados por meio de inclinados, principalmente o nível I, ao passo que o nível II foi explorado superficialmente por garimpagem. Entre os níveis I e II, ocorre um outro nível, de pequena expressão. Em geral, os níveis I e II, apresentam uma granulação variável entre fina a média, textura compacta, maciça, por vezes porosa, ou ainda bastante alterada e friável. Tem coloração em geral verde, as semelhando-se aos tipos descritos em Barra Azul, sendo constitituida essencialmente por epidoto, vesuvianita, quartzo, diopsídio e glossularita, como acessórios tremolita-actinolita e scheelita.

Estes níveis se estendem semicontinuamente por cerca de 1.500 m, com uma espessura média de 0,8 m. O nível II, as vezes associa-se na sua capa, a estreitas lentes de mármore, sendo este de caráter restrito. O nível intermediário se acha exposto em apenas uma escavação bastante superficial, com uma espessura de 0,20 m, se estendendo por cerca de 20 m. A scheelita apresenta uma granulometria fina, coloração branca e fluorescência em geral azul-anil, as vezes amarela.

c) Depósito de Casinhas.

Foram constatados cerca de 4 níveis, sendo que os níveis I e II, correspondem a continuação dos mesmos verificados nos jazimentos Barra Azul e Poço dos Cavalos, respectivamente, ao passo que os níveis III e IV só afloram nesta área, sendo todos lenticulares e descontínuos. Os níveis I e III, em alguns setores, foram também abordados por meio de inclinados, tendo-se desenvolvido o principal deles, no nível I, próximo à quilha da macroestrutura, enquanto que os níveis II e IV,

foram explorados por garimpagem, através de banquetas e/ou poço de pesquisa.

Em geral, os níveis I e II, são textural e petrograficamente semelhantes aos observados em Barra Azul e Poço dos Cavalos, apresentando uma granulação fina a média, textura compacta, maciça, as vezes porosa, coloração em geral esverdeada, sendo constituída essencialmente por epidoto (zoisita), diopsídio, glossularita, vesuvianita, calcita e quartzo, tendo como acessórios opala, de coloração variegadas, scheelita, tremolita-actinolita e pirita. Estes níveis I e II se estendem descontinuamente por cerca de 2.000 m e 1.000 m, respectivamente, com espessuras médias de 0,8 a 0,5 m, não se constatando associações com lentes de mármore.

Os níveis III e IV, apresentam uma granulação variável entre fina a grosseira, as vezes granoblástica (nível III), textura compacta, maciça, as vezes porosa, coloração em geral esverdeada, sendo constituída essencialmente por epidoto (zoisita), mineral mais abundante, glossularita, vesuvianita, calcita, diopsídio e quartzo e como acessórios, tremolita-actinolita e scheelita. Estes níveis (III e IV) se estendem por cerca de 500 m a 1.000 m, respectivamente, com espessuras médias de 0,8 e 0,5 m, associando-se a estreitas lentes de mármore, com espessura média de 1,0 m, na capa do nível III e na lapa do nível IV, e de pequena extensão aflorante. A scheelita em Casinhas, apresenta uma granulometria fina a média, coloração branca e branca-esverdeada, fluorescência em geral azul-anil, as vezes branca e amarela.

Considerações sobre as feições e controles estruturais da mineralização.

Em toda esta faixa, principalmente na porção leste, casos de Barra Azul e Poço dos Cavalos, a scheelita é predominantemente estratiforme, e em Casinhas na charneira da macroestrutura, como ocorrem redobramentos de S_2 , muito embora só tenha sido observada mineralização estratiforme, existam chances teóricas de se encontrar a scheelita "stratabound".

Tal comportamento não foi visualizado no principal inclinado desenvolvido, abordando o nível I, quando da pesquisa executada pela Mineração Tomaz Salustino S/A, em virtude deste ter sido desenvolvido em posição não coincidente com um dos eixos estruturais secundários das dobras de S_2 , presentes na charneira desta, nem tampouco com a linha de quilha da macroestrutura perisinclinal, conforme pode ser visto no mapa geológico de semidetalhe, escala de 1:25.000, folha Poço dos Cavalos (SB.24-X-D-VI-3-SE). A scheelita, ocorre de duas maneiras, apresentando o seguinte comportamento ao longo de toda esta faixa:

a) Scheelita fina, milimétrica, disseminada no corpo da hospedeira calcissilicática, sendo frequente nos 3 jazimentos que compõe a faixa;

b) Scheelita fina a média, concentrada em faixas centimétricas, lenticulares, raramente assumindo uma estrutura de rosário, principalmente em Barra Azul e Poço dos Cavalos. Por outro lado, observa-se uma maior continuidade, em forma de rosário, na área de Casinhas, sendo concordantes com o bandeamento da hospedeira.

No caso referente ao ítem b, em Barra Azul, apenas no nível do "roof pendant", observa-se uma faixa situada na lapa da hospedeira, com cerca de 20 cm de espessura mineralizada, largura de 2,0 m e com cerca de 5,0 m de extensão, acompanhando o plano da foliação S_1 da encaixante, com um teor de 0,5% WO_3 , estando parcialmente explotado por garimpeiros, enquanto que em Poço dos Cavalos, observa-se em uma galeria longitudinal, desenvolvida no nível II, uma estreita faixa, situada na base da calcissilicática, com 5 cm de espessura mineralizada, largura de 1,0 m e com cerca de 2,0 m de extensão, também acompanhando o plano da foliação S_1 da encaixante, com um teor de 0,5% WO_3 , e sem nenhuma continuidade, tanto para norte, quanto para sul.

No nível I, apenas verifica-se a disseminação da scheelita ao longo de sua extensão, com teores muito baixos. Em Casinhas, sobre os níveis II, III e IV, as observações expostas se baseiam apenas em banquetas exploradas por garimpeiros, algumas inclusive entulhadas, donde verificou-se que no nível III, ocorre uma estreita faixa, próxima a lapa da hospedeira, com cerca de 5 cm de espessura mineralizada, por 1 m de largura, orientada de $20^\circ/SSW$, no sentido do "plunge" das dobras de S_2 , e de extensão não mensurada (devido o entulhamento), com teor de 1,0% WO_3 .

Nos níveis II e III, as banquetas são superficiais, sendo fracamente mineralizado, estando a scheelita fina e disseminada na hospedeira. O nível I, foi o mais abordado de todos, principalmente pelos serviços de pesquisa desenvolvidos pela Mineração Tomaz Salustino S/A., na área. Na localidade Casinhas de Cima, foi desenvolvido com inclinação de $20^\circ/S$ um inclinado com cerca de 50 m de extensão, abordando o nível I,

já referido anteriormente, onde os resultados não se revelaram animadores, face a diferença de direção do inclinado com o eixo da dobra. Foi interceptada uma estreita faixa mineralizada, a um certo ponto do inclinado, com cerca de 20 cm de espessura média, largura de 1,50 m, com uma extensão média de 10,0 m e teor da ordem de 1,0% WO_3 , orientada de $18^\circ/SSW$, verificando-se em outros pontos deste, fraca mineralização, desde traços a 0,2% WO_3 , com a scheelita mais frequentemente disseminada. Após uma análise dos teores destes 3 jazimentos, estimamos para esta faixa, um teor médio global de 0,1% WO_3 .

Recursos Geológicos da Faixa Barra Azul -
Poço dos Cavalos - Casinhas.

Para os cálculos do recursos geológicos considerou-se a densidade do minério de $3t/m^3$. A profundidade constante de 50 m adotada para todos os depósitos corresponde a extensão do inclinado de Casinhas.

1 - Recurso geológico da ocorrência de Barra Azul:

1.1 - Nível 1:

Extensão: 1.500 m.

Espessura média: 0,8 m.

Extensão em profundidade: 50 m.

Recurso geológico: 180.000 t de minério com 0,1% de WO_3 .

1.2 - Nível 2:

Extensão: 1.500 m.

Espessura média: 0,3 m.

Extensão em profundidade: 50 m.

Recurso geológico: 67.500 t de minério com 0,1% WO_3 .

1.3 - Nível 3:

Extensão: 50 m.

Extensão em profundidade: 50 m.

Espessura média: 0,8 m.

Recurso geológico: 6.000 t de minério com 0,1% WO_3 .

2 - Recurso geológico da ocorrência de Poço dos Cavalos:

2.1 - Nível 1:

Extensão: 1.500 m.

Extensão em profundidade: 50 m.

Espessura média: 0,8 m.

Recurso geológico: 180.000 t de minério com 0,1% WO_3 .

2.2 - Nível 2:

Extensão: geológico desse nível e igual ao do nível 1; portanto, 180.000 t de minério com 0,1% WO_3 .

3 - Recurso geológico da ocorrência de Casinhas:

3.1 - Nível 1:

Extensão: 2.000 m.

Extensão em profundidade: 50 m.

Espessura média: 0,8 m.

Recurso geológico: 240.000 t de minério com 0,2% WO_3 .

3.2 - Nível 2:

Extensão: 1.000 m.

Extensão em profundidade: 50 m.

Espessura média: 0,5 m.

Recurso geológico: 75.000 t de minério com 0,2% WO_3 .

3.3 - Nível 3:

Extensão: 500 m.

Extensão em profundidade: 50 m.

Espessura média: 0,8 m.

Recurso geológico: 60.000 t de minério com 0,2% WO_3 .

3.4 - Nível 4:

Extensão: 1.000 m.

Extensão em profundidade: 50 m.

Espessura média: 0,5 m.

Recurso geológico: 75.000 t de minério com 0,2% WO_3 .

Quadro dos Recursos Geológicos da Faixa
 Barra Azul - Poço dos Cavalos - Casinhas

ESPECIFICAÇÃO	RECURSO GEOLOGICO (t)	% WO_3	W CONTIDO (t) *
Barra azul			
Nível 1	180.000	0,1	143
Nível 2	67.500	0,1	53
Nível 3	6.000	0,1	5
Poço dos Cavalos			
Nível 1	180.000	0,1	143
Nível 2	180.000	0,1	143
Casinhas			
Nível 1	240.000	0,2	380
Nível 2	75.000	0,2	119
Nível 3	60.000	0,2	95
Nível 4	75.000	0,2	119
SOMA.....	1.063.500		1.200

* Fator de conversão para W contido: 0,793

Conclusões.

Pelo exposto, verifica-se que as melhores mineralizações do tipo estratiforme situam-se na área de Casinhas, visto que inclui-se na zona de charneira da macroestrutura perisinclinal, apresentando redobramentos no estilo S_2 , configurando em toda a faixa descrita, como uma única opção de pesquisa recomendável, porquanto, existem chances de ser detectada a mineralização "stratabound". É sugestivo mapeamento na escala de 1:1.000, com execução de trincheiras de apoio (à tração) objetivando melhor identificar os eixos de dobras secundárias e do "plunge", para provável visualização dos "ore shoots".

Apesar da área de Casinhas já ter sido pesquisada sem sucesso, pela Mineração Tomaz Salustino S/A., não concordamos com o parecer técnico da aludida pesquisa, visto que os eixos das dobras secundárias não foram sequer abordados e nem tampouco determinados no seu mapeamento geológico de detalhe.

As análises litogeoquímicas realizadas em algumas amostras de calcissilicáticas não revelaram quaisquer teor anômalos, à exceção de Mo que apresentam valores pouco acima do limiar para a área, ou seja, em torno de 2.000 ppm.

Vale registrar que a praticamente ausência de níveis de calcário metamórfico na área, é um fator certamente negativo ao grau de prospectividade da faixa, entretanto, melhores estudos de subsuperfície poderão talvez evidenciar níveis mais expressivos.

Face ao estilo isoclinal recumbente das mesodobras observadas na terminação perisinclinal (Casinhas), por sua vez arqueadas em estilo S_2 , configuram um trecho de certa prospec

tividade, devendo contudo serem consideradas prováveis repetições na vertical (em seção), do mesmo nível ou horizonte calcissilicatado. Os níveis III e IV, mesmo associados a delgados e descontínuos corpos lenticulares carbonáticos, podem representar talvez, variações faciológicas e repetições por dobramento dos níveis I e II.

Depósito de Trindade

Introdução

Medindo cerca de 5 km de extensão, localiza-se esta faixa aproximadamente a NE de São Mamede - Pb, e contém um único depósito scheelitífero, situado na fazenda Trindade (743). Foi este jazimento garimpado de 1942 até 1957, e explorado regularmente, durante 1959, pela empresa BRASIMET S/A.

Em 1974/1975, pesquisas regulares foram desenvolvidas por parte da SUDENE/CONESP, abrindo-se "shaft" de 20 m de profundidade e 100 m aproximados de galerias de nível. Exploração semimecanizada processou-se entre 1976 e 1977. O período de exploração mais produtiva parece ter correspondido ao ano de 1957, quando foram obtidos 20.000 kg de concentrado de scheelita.

Aspectos Estruturais

Na fazenda Trindade, município de São Mamede - Pb, existe uma lente verticalizada de mármore com cerca de 5 km de extensão. Aproximadamente na parte mediana daquela lente e no seu contato oeste, ocorre uma lente calcissilicatada, que constitui a ocorrência nº 743. Está a faixa carbonática orientada aproximadamente segundo NE-SW, encaixando-se concordantemente em gnaisses cinza-claros, listrados, encerrando essencialmente quartzo, feldspato e alguma biotita, exibindo mergulho vertical da foliação. A faixa considerada parece instalada em uma apertada sinclinal, a qual contorna uma pequena braquianticlinal a oeste, com núcleo constituído por granitos.

A rocha calcissilicatada portadora da mineraliza

ção é esverdeada, listrada, com dobras de pequena amplitude, fechadas e com eixos paralelos à lineação regional.

Aspectos de mineralização

A lente calcissilicática mineralizada constatada em Trindade, mostra as seguintes dimensões aproximadas: extensão de 1.000 m e espessura média de 1,5 m. A scheelita ocorre em disseminação irregular no corpo calcissilicatado.

Em vista dos resultados bastante favoráveis das explorações anteriores e de observações com "mineralight" é justificável a estimativa de um teor médio de 0,2% WO_3 , para o depósito em pauta.

Recurso geológico

O recurso geológico do depósito em apreço pode ser assim calculado:

Extensão: 1.000 m

Espessura média: 1,5 m.

Extensão em profundidade: 20 m.

Densidade do minério: $3t/m^3$.

Volume do minério: $1.000 \times 1,5 \times 20 = 30.000 m^3$

Tonelagem do minério: $30.000 \times 3 = 90.000 t$

Recurso geológico: 90.000 toneladas de minério com 0,2% WO_3 ou $90.000 \times 0,2 \times 0,793 = 142$ toneladas de tungstênio contido.

Conclusões

Os trabalhos anteriores de exploração razoavelmente bem sucedidos, em que pese a carência dos métodos e recur

Os técnicos empregados, autorizam supor o potencial scheeli-
tífero da faixa como em certa medida promissas. Os contatos
da lente carbonatada são prospectáveis e também deve-se inves-
tigar a existência de níveis mineralizados intercalados naque-
la rocha.

Faixa de Arapuá - Balanço - Talhado - São Bento

Introdução

Essa faixa se localiza no extremo noroeste da quadrícula de Juazeirinho, SB.24-Z-D-II, e seu limite norte se encontra na quadrícula de Jardim do Seridó, SB.24-Z-B-V. Ao longo da faixa são conhecidas 16 ocorrências de scheelita, todas situadas no município de Santa Luzia, nos Estado da Paraíba.

Estas ocorrências foram objeto de investigação de talhada por Andritzky (1972), e pelos técnicos da CINEP (1978), além das observações do Projeto.

Vale salientar que, os diversos garimpos distribuídos ao longo da faixa, estão atualmente abandonados.

A numeração, toponímia e os parâmetros coligidos em cada ocorrência são os seguintes:

Nº	TOPONÍMIA	EXTENSÃO (m)	ESPESSURA (m)	TEOR % WO ₃
937	Pedreiras	-	-	0,05
938	São Bento	-	-	0,5
940	São Bento II	-	0,5	0,5 - 2,0
941	São Bento III	-	-	0,5
971	São Luiz	300	0,3	3,0
967	Triunfo	-	0,6	0,3
939	Mucunã	-	0,1	0,6
968	Cachoeirinha do Angico	-	0,3	0,4
969	Tanque do Pau I	-	0,3	0,3
603	Faz. São Bento	-	0,5	0,5
604	Talhado	-	0,2	-
972	Talhado I	-	-	-
975	Arapuá	-	-	-
973	Talhado II	100	0,8	0,05
974	Pedra Redonda	-	-	0,0
605	Balanço	150	0,3	-

Aspectos geológicos e estruturais

Na área dominam biotita gnaisses da Formação Jucurutu, incluindo lentes calcissilicáticas com scheelita, associadas a lentes de mármore. Corpos de pegmatitos quartzo-feldspáticos, e veios de quartzo, concordantes e discordantes são frequentes, mas inexistem rochas graníticas.

Do ponto de vista estrutural trata-se de uma área bastante dobrada, cujos elementos estruturais tem direção nordeste, onde se observam fraturas multidirecionais. Os eixos das macrodobras de anticlinais e sinclinais assimétricos exibem suaves arqueamentos e por vezes evidenciam duplo caimento para sudoeste e para nordeste.

As lentes calcissilicáticas se sucedem lateralmente pelos flancos de uma sinclinal, ladeada por duas anticlinais. Existem evidências de dobras menores secundárias e paralelas, nos flancos das maiores.

Estas calcissilicáticas, mármore e gnaisses Jucurutu, compõem macroestruturalmente uma sucessão lateral comprimida de sinformes e antiformes, estando ladeadas por extensos quartzitos Equador.

Aspectos da mineralização

Embora as fichas de cadastro de ocorrências reportadas em bibliografia não mencionem as extensões superficiais das lentes calcissilicáticas, o mapeamento geológico regional evidenciou que elas se estendem descontinuamente por vários quilômetros e registrou a existência de pelo menos dois níveis mineralizados, paralelos e superpostos.

Via de regra o minério se compõe dos seguintes minerais: quartzo, epidoto, tremolita-actinolita, diopsídio, calcita, granada, vesuvianita, hornblenda e feldspato. Esta assembléia pode variar de uma ocorrência para outra, faltando alguns desses componentes ou havendo localmente predominância de uns sobre os outros.

A lente principal, posicionada no flanco ocidental da macrossinclinal, se estende descontinuamente por cerca de 11 km, e nas extremidades nordeste e sudoeste se encurva para conformar as terminações periclinais da estrutura. De norte para sul, ela comporta as ocorrências de números 937, 938, 940, 941, 974 e 605. Pelos dados disponíveis a potência mineralizada, oscila de 0,3 m a 0,5 m e os teores vão de 0,5% a um máximo de 3% WO_3 , observado em São Bento II (nº 940). A ocorrência de Pedreiras (nº 937) apesar de se posicionar na zona do nariz norte da sinclinal mostrou um conteúdo, muito baixo de scheelita na superfície, face a praticamente ausência em superfície de dobras estilo S_2 , não tendo sido observadas mineralização "stratabound".

As ocorrências de números 969 e 603, parecem perter a um mesmo horizonte descontínuo, posicionando-se na zona de charneira da anticlinal oriental. A extensão das duas lentes hospedeiras, situa-se em torno de 1.000m, cuja espessura varia de 0,3 m a 0,5 m e o teor estimado é de 0,3%-0,5% WO_3 .

As ocorrências de números 939 e 968, fazem parte da mesma estrutura acima referida, onde a lente calcissilicática mostra-se dobrada em forma de ferradura com abertura voltada para norte. Tem de modo semicontínuo, extensão da ordem de 2.000 m; a de nº 939 está no flanco oeste da meso-an

tioclinal e a outra se dispõe na zona de nariz da meso-dobra. A primeira espessura mineralizada de 0,1 m e teor estimado de 0,6% WO_3 e a última apresenta uma potência de 0,3 m e teor de 0,4% WO_3 .

A ocorrência de nº 973, encontra-se na extremidade sul de uma lente que se estende por cerca de 3 km, posicionada na aba oriental da macro-anticlinal que se dispõe a oeste da área em apreço. A potência média e o teor foram avaliados em 0,8 m e 0,05 % WO_3 , respectivamente. Na aba ocidental dessa estrutura se distribuem as ocorrências de números 604, 972 e 975. Apesar dos poucos dados disponíveis, a cartografia indica que a lente de Talhado I (nº 972) tem maior extensão superficial do que as outras duas, que se localizam a norte e a sul.

As ocorrências de números 971 e 967, estão nas extremidades sul dos flancos oeste e leste, respectivamente, de uma meso-sinclinal, com forma de ferradura aberta ao sul, de eixo mergulhante para sudoeste. Em mapa a do flanco leste (nº 967) se estende para norte por cerca de 1 km e a do flanco oeste tem extensão da ordem de 1,5 km. Aquela do flanco leste tem espessura estimada de 0,6 m e o teor de 0,3% WO_3 e a do flanco oposto a citação bibliográfica se refere a um teor de 3% WO_3 para uma espessura de 0,3 m e extensão de 300m.

Recursos geológicos

Tendo em vista a falta de dados reais sobre a extensão do minério em profundidade, será adotado um valor mínimo de 50 m para todos os casos. A densidade do minério é de $3t/m^3$.

- 1 - Recurso geológico da faixa representados pelas ocorrências de números 937, 938, 940, 941, 974 e 605:
Extensão: 11.000 m (dados cartográficos geológicos).
Espessura média: 0,3 m,
Recurso geológico: 495.000 t de minério com teor médio estimado de 0,2% WO_3 .
- 2 - Recurso geológico relativo as ocorrências de nº 969 e 603:
Extensão: 1.000 m (dados cartográficos geológicos).
Espessura média: 0,3 m.
Recurso geológico: 45.000 t de minério com teor médio de 0,3% WO_3 .
- 3 - Recurso geológico das ocorrências de nº 939 e 968:
 - 3.1 - Ocorrência de Mucunã (nº 939):
Extensão: 1.000 m (dados cartográficos geológicos).
Espessura média: 0,1 m.
Recurso geológico: 15.000 t de minério com teor médio de 0,6% WO_3 .
 - 3.2 - Ocorrência de Cachoeirinha do Angico (nº 968):
Extensão: 1.000 (dados cartográficos geológicos).
Espessura média: 0,3 m.
Recurso geológico: 45.000 t de minério com teor médio de 0,4% WO_3 .
- 4 - Recurso geológico da ocorrência de Talhado II (nº 973):
Extensão: 3.000 m (dados cartográficos geológicos).
Espessura média: 0,8 m.
Recurso geológico: 360.000 t de minério com teor médio de 0,05% WO_3 .

- 5 - Recurso geológico da ocorrência de Triunfo (nº 967):
 Extensão: 1.000 m (dados cartográficos geológicos).
 Espessura média: 0,6 m.
 Recurso geológico: 90.000 t de minério com teor médio de
 0,3% WO_3 .
- 6 - Recurso geológico da ocorrência de São Luiz (nº 971):
 Extensão: 300 m.
 Espessura média: 0,3 m.
 Recurso geológico: 13.500 t de minério com teor médio es
timado de 3% WO_3 .

Quadro dos Recursos Geológicos

ESPECIFICAÇÃO	RECURSO GEO LÓGICO (t)	% WO_3	W CONTIDO* (t)
Nº 937-938-940-941-974	495.000	0,2	785
Nº 969 e 603	45.000	0,3	107
Mucunã	15.000	0,6	71
Cachoeirinha do Angico	45.000	0,4	143
Talhado II	360.000	0,05	143
Triunfo	90.000	0,3	214
São Luiz	13.500	3,0	321
SOMA.....	1.063.500		1.784

* Fator de conversão para W contido: 0,793

Conclusões

Considerando-se a extensão das lentes mineraliza
 das, a estruturação favorável a associação com mármore, e a
 concentração de ocorrências scheelitíferas intensamente ga
 rimpadas, esta faixa apresenta um bom grau de prospectivida

de. Sugere-se a sua cartografia na escala de 1:25.000, visando o mapeamento detalhado de cada lente com indicação as estruturas menores associadas.

Faixa Scheelitífera de Maria Paes

Introdução

Medindo 14 km de comprimento e com direção geral NW-SE, comporta esta faixa da região de São João do Sabugí, as ocorrências de scheelita da fazenda Maria Paes (nº 754), fazenda Jataí (nº 748), fazenda Curral Queimado (nº 738) e fazenda Riacho da Palha (nº 741). Foram estas ocorrências descobertas no período de 1942/1945, e exploradas por garimpagem estando atualmente abandonadas. Apenas em Maria Paes, chegaram a realizar-se pesquisas regulares, financiadas e orientadas pela SUDENE, em 1975. As estimativas de produção em concentrado de scheelita, de cada um dos depósitos contidos na faixa são as seguintes:

DEPÓSITO	ANO	PRODUÇÃO ESTIMADA (kg)
Maria Paes	1970	19.000
Jataí	1942	2.000
Curral Queimado	1942	5.000
Riacho da Palha	1946	2.000

Aspectos geológicos e estruturais

Acompanha esta faixa, o flanco nordeste de uma ampla estrutura anticlinorial, no centro da qual predominam litologias de caráter granítico, constituindo os maciços denominados Serrote do Farias e Serra das Melancias. Muito larga ao

norte, estreita-se esta estrutura no sentido sul, sendo limitada ao leste por uma extensa falha transcorrente. As encaixantes das lentes calcissilicatadas descontínuas que compõem a faixa em apreço são representadas por gnaisses diversificados, incluindo-se tipos de cor escura, biotitíferos e xistosos, rosados, feldspatizados e laminados, e, em menor incidência, gnaisses graníticos de cor cinza clara e migmatitos de variadas estruturas, predominando oftalmitos e estromatitos. Com frequência, mostram estas rochas uma forte perturbação tectônica, traduzida em dobras e fraturas, e estão muitas vezes atravessadas por veios de quartzo e pegmatitos.

A faixa em referência está representada por uma extensa e sinuosa lente carbonatada, dobrada, de direção geral NW-SE, com 14 km de comprimento, a qual se associam lentes calcissilicatadas descontínuas portadoras de scheelita. A ocorrência de Maria Paes situa-se no extremo nordeste; a de Jataí posiciona-se mais ou menos na parte mediana da faixa, e as de Curral Queimado e Riacho da Palha no extremo sudeste da faixa. As três primeiras estão no topo do mármore e a quarta posiciona-se na base.

Toda esta faixa sinuosa, redobrada com direção NW-SE, encontra-se limitada por falhamentos transcorrentes que lhe conferem certa sinuosidade e rotação, subsidiários de "drag" imposto pelo falhamento Tatajuba - Malta a sudeste e sul e a falha de direção NE-SW que passa a SW do Açude Sabugí.

Aspectos de mineralização

Na rocha calcissilicatada, a scheelita aparece em

pequenos bolsões e em faixas estratiformes, na ocorrência de Maria Paes, ou preenchendo pequenas fraturas, em Riacho da Palha.

Na presente faixa, apenas são disponíveis dados dimensionais referentes ao depósito da fazenda Maria Paes, que apresenta uma extensão aflorante de 800 m aproximados, estimando-se sua espessura média em 2 m. A julgar pelos resultados dos trabalhos exploratórios outrora realizados no depósito, e estimativas com "mineralight", estima-se o seu teor médio em 0,2% WO_3 .

Recursos geológicos

A avaliação dos recursos geológicos em scheelita restringe-se ao depósito da fazenda Maria Paes, sendo assim calculada:

Extensão: 800 m.

Espessura média: 2 m.

Extensão em profundidade: 100 m.

Densidade do minério: $3t/m^3$.

Volume do minério: $800 \times 2 \times 100 = 160.000 m^3$.

Tonelagem do minério: $160.000 \times 3 = 480.000 t$.

Recurso geológico: 480.000 t de minério com 0,2% WO_3 , ou $480.000 \times 0,2 \times 0,793 = 761$ toneladas de tungstênio contido.

Conclusões

O depósito da fazenda Maria Paes, por se encontrar próximo a uma zona perianticlinal, parece oferecer condições

mais favoráveis à mineralização, hipótese que é reforçada pela produção anteriormente obtida e pelo montante de recursos geológicos em scheelita avaliados.

Por falta de informações sobre teores e dimensões dos demais depósitos contidos na faixa em apreciação, os seus recursos não foram calculados. Como todas essas ocorrências já produziram bastante scheelita por garimpagem, conclui-se que a faixa é prospectiva em ambos os contatos do mármore.

Vale destacar que na faixa de Maria Paes e a sudeste desta, em trechos de maior inflexão das camadas de mármore, foram observados redobramentos secundários com possibilidades de conterem mineralização "stratabound". Creditamos, para toda a faixa, principalmente no trecho de NW, um bom realce prospectivo.

Faixa Calcissilicática de Quixeré

Introdução

Essa faixa se encontra no extremo sul do Estado do Rio Grande do Norte, bem próximo da divisa com a Paraíba, estando contida na folha SB.24-Z-B-IV (Serra Negra do Norte).

A faixa recebe esse nome por ser a "mina" Quixeré a mais antiga e conhecida da área. Porém outros depósitos integram a faixa tais como: Riacho de Fora, Pedra e Cal, Cipó ou Olho D'água, Santíssimo, Riacho das Pedras e Matinha.

A área é peneplanizada, fortemente arrasada, com altitude média em torno de 230 m, despontando ao longe algumas elevações restritas, arredondadas ou alongadas segundo a direção geral da estrutura. Como exemplos têm-se a serra do Mulungú e o serrote do Quixeré com cotas máximas de 558m e 312 m, respectivamente.

Todos os riachos da área são afluentes da margem direita do rio Sabugí, o mais importante da região, que correndo de sul para norte, é represado logo a jusante da cidade de São João do Sabugí, para formar o maior açude da área, também designado de Sabugí. O modelo morfológico favorece a formação de pequenas lagoas, algumas cársticas outras não, e também a construção de açudes, existindo grande número deles na área.

Histórico sobre os trabalhos Geológicos e Mineiros

A jazida de Quixeré foi descoberta no início de 1942 e o decreto 10.884 de 20 de novembro daquele mesmo ano

outorgou a concessão a José Medeiros Rocha, o qual já operava o depósito desde o mês de setembro daquele ano. Dessa data até o fim de julho de 1943 consta haver produzido 16 toneladas de concentrado de scheelita.

As estatísticas de produção de scheelita dessa mina são imprecisas, com vários hiatos de registros em virtude das interrupções sucessivas no processo de lavra a qual sempre configurou uma semigarimpagem, bem como várias mudanças no controle administrativo da mina.

No período de 1946 a 1950, a mina era gerenciada pelo Sr. Oscar Piquet que instalou um processo semimecanizado de lavra e beneficiamento, o qual foi responsável por uma produção em torno de 2 a 3 toneladas de concentrado de scheelita por semana.

De 1951 a 1957, a mina produziu uma média de 1,3 toneladas de concentrados de scheelita por semana, sob a administração de Joaquim Alves, o qual suspendeu as atividades mineiras, em virtude das baixas cotações do produto no mercado internacional.

A Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE, através da Missão Geológica Alemã executou em 1969/1970, um plano de pesquisa na área de Quixeré, compreendendo os seguintes trabalhos:

- a) Mapeamento geológico na escala de 1:1.000;
- b) Desobstrução e estudo das antigas galerias;
- c) Quatorze furos de sonda rotativa a diamante com testemunhagem contínua, atingindo cada furo 30 m de profundidade em média;
- d) Abertura de dois "shafts" de acesso, um com 25m de profundidade e o outro com 19 m.

Com base nesses estudos os geólogos da SUDENE de terminaram uma reserva de 116.000 toneladas de minério com teor acima de 1% WO_3 . A mineralização ocorre em calcissilicáticas de espessura muito variável desde 0,1 m a um máximo de 4m, com média de 0,3 - 0,5 m.

Entre 1971 e 1974, a mina foi operada apenas por garimpagem intermitente e não se tem registro da produção nesse período. Em 1973, os herdeiros de Francisca Catarina de Assis, proprietária das terras de Quixeré, constituíram a Mineração Vale do Sabugí Ltda. Em 02.07.74 esta empresa juntamente com a mina passou a ser controlada pela ASTEP - Engenheiros Consultores S/A, que também incorporava a Mineração Seridó S/A. Essa empresa contratou a PLANGEL - Planejamento Geológico Ltda., para elaborar um plano de pesquisa para avaliação econômica do depósito. Esse plano foi entregue a contratante, porém não foi cumprido. Aquela empresa aprofundou o inclinado do nascente até atingir o "shaft" nº 1 no fundo do qual abriu uma pequena galeria com 20 m de comprimento. Tendo em vista o insucesso obtido nesse pequeno serviço, uma vez que o minério se mostrou muito pobre em scheelita, a Mineração Seridó abandonou a área em 1975.

Dessa data até o presente uma garimpagem esporádica e muito reduzida se desenvolve na área. Das escavações realizadas na mina desde a sua descoberta constam duas grandes banquetas longitudinais perfazendo cerca de 800 m de extensão, que atingiram a profundidade máxima de 10 m, e três inclinados designados túnel sul ou inclinado 1, inclinado 2 e o túnel do nascente. Ao redor dessas escavações existem grandes e numerosas acumulações de material desmontado sob a forma de blocos e matações e material mais fino, resultante do minério

moído e concentrado em caixas e bateias.

Síntese Geológica e Estrutural da Área

A área de Quixeré está no domínio do Grupo Seridó, onde os metamorfitos sofreram os efeitos enérgicos da migmatização regional. Assim predominam gnaisses e migmatitos, contendo delgadas intercalações (dobramentos apertados, transpostos e adelgaçados tectonicamente) lenticulares de quartzitos Equador, calcários cristalinos e calcissilicáticas mineralizadas em scheelita (Jucurutu).

Na parte sudeste da área as lentes de quartzito são mais espessas e contínuas, pertencendo a Formação Equador. Sobre esta unidade segue-se para leste uma língua de Jucurutu, aí representada sobretudo por uma espessa lente de mármore, sobre a qual repousa uma extensa faixa de biotita-xistos da Formação Seridó.

Os gnaisses têm coloração cinza a rósea de acordo com a predominância de biotita ou porfiroblastos orientados de feldspato róseo. A rocha apresenta veios de quartzo interfoliados discordantes, e é cortada por pegmatitos em veios ptigmáticos e diques de dimensões diversas. A variedade biotita-gnaisse exhibe localmente estruturas em "mullion".

Os gnaisses gradam a migmatitos róseos com porfiroblastos centimétricos (orientados) de feldspato, veios e ocelos interfoliados de quartzo e quartzo-feldspato. Essas rochas as vezes contém pequenos cristais de granada e apresentam zonas mais homogêneas de aspecto granítico.

As lentes de calcário cristalino intercaladas nessas rochas por vezes são muito extensas, atingindo até 12 km

de comprimento e largura máxima de afloramento da ordem de 500 m. A rocha carbonática mostra tênue foliação, imprimidas por delgadas fitas micáceas, coloração muito variável, esbranquiçada, rósea, creme, sendo a primeira mais frequente. É equigranular, de granulometria entre 1 - 2 milímetros de diâmetro médio, formada essencialmente por cristais de calcita. Por vezes apresenta diminutos cristais de pirita e em alguns locais a rocha já foi extraída como mármore industrial.

Uma amostra coletada na jazida de mármore de Riacho de Fora, que já foi minerada pela NORMISA S/A., revelou ao microscópio ser uma rocha formada por um mosaico granoblástico equigranular de cristais de carbonato de cálcio com bordos irregulares, pequenas ripas tabulares de flogopita, grãos arredondados de quartzo e feldspato sob a forma de inclusões, e grânulos acessórios de apatita, zircão, opacos e epidoto; como produtos de alteração observa-se clorita e óxido de ferro. A análise espectrográfica semiquantitativa dessa amostra para 30 elementos mostrou conteúdos muito baixos de Mg (1%), Fe (0,7%), Ti (0,01%) e demais elementos; o bário acusou 100 ppm e o estrôncio 1000 ppm. Associados ou não a esses calcários ocorrem lentes calcissilicáticas scheelitíferas que serão descritas a seguir.

Do ponto de vista estrutural todas as rochas da área foram fortemente dobradas e falhadas, tendo essas deformações sido detectadas em diferentes escalas desde milímetro até vários quilômetros. Um significativo evento tectônico (a sul) é marcado pela enérgica virgação do Lineamento de Patos que passa da orientação equatorial para NE-SW, assumindo todas as litologias da área essa direção geral. As grandes falhas são longitudinais, ou seja, de direção NE, traço sinuoso

e evidenciam rejeito direcional.

As macrodobras apresentam superfície axial curvilinear, eixo arqueado de caimento múltiplo, ora no sentido norte, ora no sentido sul. Os flancos dessas estruturas exibem meso e microdobras, que no conjunto formam estilos sinclinorial e anticlinorial. Algumas dobras individuais são algo assimétricas e outras invertidas com planos axiais mergulhantes para sudeste ou noroeste e seus eixos geralmente apresentam plunge de intensidade variável, inclusive nos dois sentidos, norte e sul.

Na principal frente de lavra, ora abandonada de Quixeré, observa-se em escala de afloramento, notáveis dobras recumbentes, de suave superfície axial (S_1), redobradas, configurando dobramentos de pequena amplitude e com plano axial subverticalizado (S_2). Estes redobramentos coaxiais formam sucessivas e paralelas dobras antiformais e sinformais, proporcionando zonas mais enriquecidas ("ore shoots") ao longo da lineação b (eixo), notadamente nas zonas de charneira dos pequenos antiformes.

A jazida de Quixeré, encontra-se numa estrutura meso-sinclinorial do Grupo Seridó, formada no flanco leste de uma macro-antiforme assimétrica, cujo limbo oeste é delimitado pela zona do Lineamento Tatajuba - Malta, no trecho de direção geral nordeste.

Descrição da Mina Quixeré.

A mina Quixeré pertence ao município de São João do Sabugí, no Estado do Rio Grande do Norte, e a partir da sede municipal o acesso a mesma é feito tomando-se a estrada

carroçável de rumo leste por um percurso de 13 km; desse ponto, segue-se por variante a esquerda de rumo norte por mais 4,5 km até a mina.

Na extensa escavação semi-entulhada ainda existem alguns afloramentos da calcissilicática que foi garimpada ao longo de quase 40 anos. Essa rocha é compacta, dura, cor verde, constituída basicamente de quartzo e epidoto, havendo faixas anfibolíticas e raras zonas com granada, ou ainda contendo grandes cristais zonados de epidoto. Nos rejeitos observa-se que esta zona lavrada corresponde a zona de charneira de um meo-antiforme de eixo NNE com "plunge" da ordem de 9° para SSW. O minério que acompanha o eixo estrutural mostra em superfície espessura de até 3 m, e extensão total da ordem de 1.000 m. A micropetrografia de uma amostra do minério revelou a seguinte composição mineralógica percentual: 61,5 de epidoto; 20,6 de quartzo, 12,3 de anfibólio, 5,5 de diopsídio e 0,1 de titanita. Segundo Ferreira (citado em Andritzky, 1972) o minério apresenta a sequência de cristalização: diopsídio, titanita epidoto, actinolita scheelita quartzo, calcita.

Existem lentes subordinadas de calcário cristalino associadas ao minério o qual pode estar intercalado nelas, ou ocupando o topo ou a base e ambos os contatos.

Uma amostra da calcissilicatada coletada num afloramento na grande trincheira da antiga garimpagem mostra ao microscópio uma rocha bandeada pela alternância de faixas ricas em grandes prismas incolores de diopsídio, intercrescidos com tremolita-actinolita prismática verde pálido e faixas constituídas por um mosaico granoblástico fino, rico em grãos de quartzo e plagioclásio geminados, variedade oligoclásio, ocor

rendo também cristais dispersos de epidoto verde pistache e massas intersticiais de carbonato. O plagioclásio mostra-se parcialmente sericitizado e como acessórios ocorrem titanita marrom clara e apatita em cristais hexagonais incolores.

Ao sul de Quixeré, noutra afloramento correlacionável ao dessa jazida, a calcissilicática se mostra maciça e rica em granada. A micropetrografia revela grandes cristais de granada da série glossularita-andradita e cristais verde claro prismáticos de diopsídio, juntamente com massas irregulares de carbonato; secundariamente ocorrem epidoto-zoisita verde pistache, grãos de titanita marrom claro e cristais incolores de apatita; o quartzo aparece em pequenas massas intersticiais.

A cerca de 50 m a leste do nível mineralizado acima descrito aflora uma lente de calcário cristalino com espessura em torno de 9 m, o qual eventualmente apresenta lentes calcissilicáticas nos contatos. Esse segundo horizonte carbonático que estruturalmente ocupa posição superior (repetição por dobramento de superfície axial subhorizontal) ao que foi minerado, nunca foi trabalhado pelo fato de seus afloramentos serem pouco mineralizados. Alguns furos de sonda executados pela SUDENE mostram esse horizonte a uma distância vertical de 7 - 15 m acima daquele que foi garimpado.

Maranhão (1975) reinterpreta os dados das sondagens, conclui pela existência de dobramento apertado, composto por três antiformes e duas sinformes, sendo que a antiforme do extremo oeste foi a única extensivamente lavrada e que as demais meso-estruturas a leste estão praticamente intocadas, havendo amplas possibilidades de também estarem mineralizadas. Para a definição precisa dos eixos daquelas estru-

ras e investigação direta do minério aquele autor propõe em síntese o seguinte trabalho:

a) Mapeamento geológico da área da mina na escala de 1:1.000, dando-se ênfase ao aspecto estrutural, incluindo abertura de trincheiras transversais;

b) Realização de um programa de sondagem constando de três linhas de furos, onde a equidistância dos furos em cada linha é de 10 m.

Cada linha com seis perfurações deveria atravessar o horizonte carbonático inferior. Caso fosse confirmada a mineralização ao longo dos eixos seriam realizadas aberturas subterrâneas para o bloqueamento das reservas.

Tais aberturas constariam de dois "shafts" um em cada crista dos dois antiformes virgens; ao se atingir o minério o mesmo seria seguido por um inclinado acompanhando o eixo da estrutura, de onde se partiria com galerias de nível para a delimitação lateral da mineralização.

A espessura do nível estrutural inferior, aquele que foi minerado, apresenta em superfície valores de 0,5 m a 3 m, porém, Ferreira (op.cit.) menciona que nas aberturas subterrâneas encontrou possanças variando de 1,10 m a 1,60 m para o horizonte minério/carbonático e em algumas sondagens se elevaram de 2 m até 3,8 m. Ainda segundo aquele autor o "ore-shoot" é formado por duas faixas ricas com espessura de 5 - 20 cm cada, que localiza geralmente próximo ao contato superior do minério. Essas duas bandas paralelas se estreitam e se alargam, faltam em alguns trechos e podem se unir constituindo uma única faixa de minério rico com até 0,5 - 0,6 m de potência. A scheelita tem cor esbranquiçada, granulação mili

métrica a centimétrica e fluorescência azulada, ocorrendo as vezes amarelada. Se dispõe em grãos individualizados, fitas e lentículas paralelas, orientadas à foliação da encaixante. Os teores dos "ore shoots" nas galerias foram estimados entre 1 - 2% WO_3 , mas as sondagens realizadas pela SUDENE revelaram estreitas zonas muito ricas, atingindo um máximo de 7,6% WO_3 . Nas lentes calcárias com manchas silicáticas podem ocorrer scheelita.

Johnston & Vasconcelos (1943) avaliaram um teor médio inferior a 0,5% de scheelita para o minério com 500 m de extensão, e 1,5 m a 2 m de potência. Notificaram ainda que a scheelita parece mais abundante próximo ao mármore residual e nas zonas fortemente epidotizadas há uma maior concentração junto ao contato com o xisto encaixante.

Assim, o "trend" de Quixeré, bem como outros vizinhos na região de São João do Sabugí, configuram áreas prospectivas, onde há uma notável repetição por dobramentos dos horizontes mineralizados, até então não devidamente pesquisados em detalhe.

Recursos Geológicos na Área de Quixeré

Os trabalhos geológicos realizados nessa área evidenciam a existência de cinco mesodobras cujas charneiras estão mineralizadas. A largura média da zona mineralizada em cada estrutura foi estimada em 10 m. Portanto, para cada nível calcissilicático sua largura será multiplicada por cinco, excetuando o nível inferior onde a antiforme do extremo oeste já foi praticamente lavrada.

Considerou-se a densidade do minério de $3t/m^3$ e

sua extensão do longo do eixo mineralizado de 1.000 m, tomando-se por base o comprimento médio do setor minerado.

1 - Recurso geológico do nível calcissilicático inferior:

Extensão: 1.000 m.

Largura mineralizada: 10 m x 4 = 40 m.

Espessura média: 0,5 m.

Recurso geológico: 60.000 toneladas de minério com 0,5% WO_3 .

2 - Recurso geológico do horizonte carbonático estruturalmente superior:

2.1 - Nível calcissilicático da base do calcário:

Extensão: 1.000 m.

Largura mineralizada: 10 m x 5 = 50 m.

Espessura média: 0,4 m.

Recurso geológico: 60.000 toneladas de minério com 0,4% WO_3 .

2.2 - Nível calcissilicático no topo do calcário:

Extensão: 1.000 m.

Largura mineralizada: 10 m x 5 = 50 m.

Espessura média: 0,4 m.

Recurso geológico: 60.000 toneladas com 0,4% WO_3 .

Quadro dos Recursos Geológicos da
Área de Quixeré

ESPECIFICAÇÃO	RECURSO GEOLÓGICO	% WO_3	W CONTIDO (t)
Nível inferior	60.000	0,5	238
Base do calcário	60.000	0,4	190
Topo do calcário	60.000	0,4	190
SOMA	180.000		580

Obs.: Fator de conversão para W contido foi de: 0,793

Os recursos geológicos na área de Quixeré totalizam 180.000 toneladas de minério com 0,4% WO_3 , equivalentes a 518 toneladas de metal contido.

Faixa do Sítio Velhas

Introdução

Com uma extensão total da ordem de 4 km, está situada esta faixa a sudeste da cidade de São João do Sabugí -Rn, sendo cortada pelo rio Sabugí. Contém as ocorrências da fazenda São João de Cima (nº 732), Sítio Velhas (nº 733) e Cachoeirinha (nº 735).

Embora conhecidas desde 1942, os depósitos São João de Cima e do Sítio Velhas, foram mais intensamente garimpados durante o período 1974/1976. No último jazimento, foram procedidos trabalhos regulares de pesquisa preliminar em 1976, com financiamento da SUDENE, os quais não chegaram contudo, a concluir-se. O depósito de Cachoeirinha, também descoberto em 1942, foi explorado por garimpagem até 1945, com fracos resultados.

Tomando como base informações locais, estas são as estimativas da produção anual alcançada por cada depósito integrante da faixa, em termos de concentrado de scheelita:

DEPÓSITO	ANO	PRODUÇÃO ESTIMADA (kg)
São João de Cima	1956	250
Sítio Velhas	1975	9.000
Cachoeirinha	1942	200

Aspectos geológicos e estruturais

Nessa faixa dispõe-se uma lente de mármore com extensão total da ordem de 4 km, à qual se associam três ocorrências de scheelita: uma no extremo nordeste na fazenda São João de Cima, a segunda mais ao sul no Sítio Velhas e a terceira na fazenda Cachoeirinha. Na extremidade sul a lente inflete para oeste para formar a zona periclinal sul de uma sinforme de eixo aproximado N-S, mergulhante para norte. A ocorrência de Cachoeirinha se posiciona próxima da zona periclinal, na lapa do mármore; as ocorrências de São João de Cima e Velhas, estão no flanco leste da sinforme, a primeira na lapa do mármore e a segunda na capa.

As rochas encaixantes desta faixa, são predominantemente gnaisses graníticos rosados, tendendo em vários trechos a homogeneizar-se por migmatização.

Conclusões

Os dados disponíveis são insuficientes para se calcular os recursos geológicos de tungstênio desta faixa. Entretanto, toda a zona de contatos do mármore com os gnaisses é prospectiva para scheelita, face aos dobramentos sinuosos observados, sugestivos de abrigarem mineralização "stratabound" considerável. Some-se ainda o fato de toda esta faixa e adjacências terem sido amplamente garimpadas.

Faixa Scheelitífera Serra João do Vale

Introdução

Este é um dos "trends" carbonáticos mais extensos de toda a área mapeada, situando-se ao sul e leste de Augusto Severo - Rn, e alcançando a sua extremidade norte a cidade de Paraú, sendo interceptada pelo rio homônimo. Foram nesta faixa cadastradas sete ocorrências scheelitíferas: Saco da Coruja (nº 647) na fazenda Pintos, Sítio Cangaceiro (nº 646), Sítio Tapuio (nº 645), Mina do Meio (nº 644), fazenda Crispiniano (nº 643), fazenda Poço Redondo (nº 617) e Mina do Cassiano (nº 615) na fazenda Gaviaõ. Ressalvando as ocorrências de Coruja, Sítio Cangaceiro e da fazenda Crispiniano, descobertas após 1969, todas as demais são conhecidas desde o período de 1940/1950.

Segundo informações colhidas localmente, estas foram as estimativas da produção anual de concentrado de scheelita, em cada um dos depósitos da faixa, obtida por garimpagem:

DEPÓSITO	ANO	PRODUÇÃO ESTIMADA (kg)
Mina do Cassiano	1950	5.000
Mina do Meio	1950	15.000
Sítio Tapuio	1950	25.000
Sítio Tapuio	1978	2.500
Sítio Cangaceiro	1973	3.000
Saco da Coruja	1969	6.000
Crispiniano	1970	2.500
Poço Redondo	1970	2.000

Presentemente, apenas em Coruja e Sítio Tapuio prosseguem os trabalhos de garimpagem, em ritmo muito moderado.

Aspectos geológicos e estruturas

O "trend" em apreço pode ser dividido em dois ramos, um ao sul com direção grosseiramente equatorial e extensão aproximada de 14 km e o outro orientado SSW-NNE, estendendo-se por 23 km. Ao extremo leste do primeiro, segue-se o segundo ramo após forte inflexão no rumo nordeste. O ramo sul apresenta duas lentes enrugadas de mármore repetidas por uma sinclinal apertada, invertida, de superfície axial curvilinear com mergulho praticamente coincidente com a atitude dos flancos que mergulham de 20° a 40° para sul. As lentes carbonáticas com largura de 100 m a 300 m, apresentam intercalações de biotita gnaisse Jucurutu. As ocorrências de números 644, 645 e 646, se posicionam no flanco norte da sinforme e as de números 643 e 647 se encontram no flanco sul da estrutura. A ocorrência de número 617 está na zona de inflexão da faixa e a 615 se instala no ramo NNE da faixa carbonática.

Caracteriza-se o "trend" em pauta por encerrar extensos corpos lenticulares de mármore, acompanhados, na capa e na lapa, por níveis calcissilicatados mineralizados em scheelita. As encaixantes são representadas por biotita gnaisses Jucurutú, algo migmatizados, tendo no núcleo da estrutura sinformal xistos, cinza escuros, compostos por abundante biotita, feldspato e quartzo, tendo quantidades subordinadas de granada e localmente cordierita, pertencente a Formação Seridó.

Observam-se nesta sequência de metamorfitos dobras fechadas com plano axial horizontal, por sua vez suavemente

redobradas por largas dobras abertas, com eixo b, mostrando atitude $5^{\circ}/200^{\circ}$ Az, refletindo o comportamento macroestrutural. São frequentes as transposições de leitos e estruturas em "boudinage" segundo a foliação.

Delgadas faixas descontínuas de quartzitos Equador são observadas, flanqueando a estrutura.

Aspectos da mineralização

A mineralização scheelitífera manifesta-se quase sempre ao longo dos planos de xistosidade da rocha calcissilicatada hospedeira. Eventualmente, conforme se observa no depósito de Sítio Cangaceiro, aparece também em forma de faixas e bolsões irregulares.

Na Mina do Meio e em Tapuio o "ore shoot", com espessura de 0,1 m - 0,2 m, apresenta teores estimados de 2% - 3% WO_3 . Como a ocorrência de Sítio Cangaceiro está próxima daquela de Tapuio e pertence ao mesmo horizonte, aquelas três ocorrências tiveram seus recursos calculados em conjunto. O horizonte calcissilicatado que contém estes três depósitos mostra uma extensão estimada de 2.000 m. Os "ore shoots" situam-se nas suaves dobras secundárias, de plano axial subverticalizado, e estendem-se descontinuamente segundo o eixo b.

Em Saco da Coruja, constatou-se um horizonte mineralizado com extensão aflorante de 300 m, espessura mineralizada da ordem de 0,04 m e teor médio estimado em 5%.

Sobre as ocorrências de Crispiniano e Mina do Casiano, o minério mostrou espessura de 2 m e 0,5 m respectivamente, mas não se tem dados de extensão e teor do minério.

Recursos geológicos

1 - Depósitos Mina do Meio - Tapuio - Sítio Cangaceiro:

Extensão: 2.000 m.

Extensão em profundidade (estimada): 100 m.

Espessura mineralizada: 0,2 m.

Densidade: 3t/m^3 .

Volume do minério: $2.000 \times 0,2 \times 100 = 40.000 \text{ m}^3$.

Tonelagem do minério: $40.000 \times 3 = 120.000 \text{ t}$.

Recurso geológico: 120.000 t de minério com teor médio de $2\% \text{WO}_3$, equivalentes a 1.903 t de tungstênio contido, tomando-se 0,793 como fator de conversão.

2 - Depósito de Saco da Coruja:

Extensão: 300 m.

Extensão em profundidade (estimada): 100 m.

Espessura mineralizada: 0,04 m.

Densidade: 3t/m^3 .

Volume do minério: $300 \times 0,04 \times 100 = 1.200 \text{ m}^3$.

Tonelagem do minério: $1.200 \times 3 = 3.600 \text{ t}$.

Recurso geológico: 3.600 t de minério com teor médio estimado em $5\% \text{WO}_3$, equivalentes a 143 t de tungstênio contido, tomando-se 0,793 como fator de conversão.

Conclusões

A grande extensão contínua, o comportamento quase uniforme da mineralização scheelitífera, os redobramentos secundários observados, além da associação com calcário metamórfico.

fico, sugerem para a faixa em referência boas perspectivas para o empreendimento de pesquisas de detalhe, em superfície e subsuperfície.

Deve-se salientar que a avaliação dos seus recursos geológicos no tocante à scheelita apenas se refere a partes do "trend" em questão, justificando-se a antevisão de reservas bastante mais amplas, notadamente no trecho mais prospectivo da faixa, ou seja, onde o comportamento estrutural é mais favorável.

Depósito de Água Fria

Introdução

Este jazimento situa-se na fazenda Água Fria, de propriedade do Sr. Miguel Pereira de Araújo, localizada no município de Jucurutu, no Estado do Rio Grande do Norte, distando cerca de 13 km, à WSW da sede deste município, tendo sido descoberto em 1969 e explorado até 1971, em regime de garimpagem, onde a partir daí paralisou as suas atividades até os dias atuais, chegando a produzir neste intervalo, cerca de 5 toneladas de concentrado de scheelita.

O minério apresenta como característica principal, sua associação notável com sulfetos de cobre, especialmente a bornita. Em 1970, o Projeto Tungstênio-Molibdênio efetuou o levantamento planialtimétrico e o mapeamento geológico de uma área de 139,24 ha, com prancheta e alidade, na escala de 1:2.000, cobrindo a área dos principais níveis hospedeiros, chegando até a inferência das reservas. Não existem trabalhos de subsolo neste jazimento.

Geologia do Jazimento.

Na área do jazimento e/ou próximo deste, predomina uma sequência metassedimentar representada por muscovita-biotita-quartzo-gnaiss e epidoto-gnaiss, incluindo segundo nosa interpretação, 1 nível de calcissilicática, pertencentes a Formação Jucurutu. Em faixa adjacente ocorre um leucogranodiorito, de granulação média a grosseira, isotrópico, estrutura granular, coloração esbranquiçada, constituído por plagioclá

sio, microclina, quartzo e muscovita, onde no contato com a sequência metassedimentar, observa-se gradação migmatítica, tendo casos que o contato é brusco. Afora estas, ocorrem estreitos corpos de pegmatitos e aplitos, subconcordante e discordantes, cortando toda a sequência. Verificam-se ainda sedimentos terciários da Formação Serra dos Martins, que capeiam a serra João do Vale, situada a NW da área.

O muscovita-biotita-quartzo-gnaiss, apresenta uma granulação fina, com uma foliação milimétrica, orientada, sendo por vezes incipiente. É constituído essencialmente por quartzo, feldspato e por finas palhetas de muscovita e biotita, onde este encaixa 1 nível de calcissilicática com espessuras variáveis entre 2 a 4,0 metros, respectivamente, sendo este concordante com a sua encaixante e descontínuo, ao longo da sua linha de afloramento, caracterizando uma estrutura em rosário, e acompanhando o modelado estrutural da área, compondo uma sequência de uma antiformal e uma sinformal. O tectonismo está representado por uma grande falha regional, indiscriminada, de direção NE-SW, que passa ao norte do jazimento. Em alguns casos observam-se pequenos deslocamentos do nível hospedeiro, provocados por falhas de rejeito direcionais, de direção NNW-SSE e WNW-ESE, bastante locais, com deslocamentos dextros. O nível calcissilicático ocorre por uma extensão total de aproximadamente 2.000 m, estando assim distribuído de W para E: na porção W com cerca de 600 m e espessura média de 3 m; na parte central da área com 160 m e espessura média de 2 m; na parte E da área, com cerca de 1.150 m e espessura média de 4,5 m, onde estes aparentemente constituem 3 níveis, mas em verdade, afigura-se como provável uma repetição por dobramento.

Este jazimento está situado no flanco W de uma estrutura granítica, onde os mergulhos de foliação observados nas encaixantes, indica que tal maciço constitui um alto estrutural (diápiro) onde inserida neste flanco, ocorre uma mesoestrutura constituída por uma anticlinal e uma sinclinal de estilo isoclinal, apertada e mergulhante com "plunge" variáveis 40° - 60° /NNE, onde em alguns locais como na porção sul desta mesoestrutura anticlinal, ocorrem pequenos redobramentos de S_2 , que inclusive coincide com as zonas mais garimpadas deste jazimento. Verifica-se ainda que na zona de charneira da sinclinal, ocorrem pequenos redobramentos de S_2 , ainda não explorados pelos garimpeiros. Nos demais pontos de afloramentos do nível hospedeiro, a sua linha cartografada é bastante retilínea e de forte mergulho, não constatando-se outras inflexões, inclusive apresentando-se garimpada em pontos esparsos e rasos, sendo fracamente mineralizada. Toda esta sequência tem uma direção geral NNE e mergulhos de foliação variáveis entre 60° e 80° /WNW. Os "plunges" de forte ângulo indicam certamente basculamento estrutural por falhamentos.

Na parte W da área, correspondente ao local mais explorado pela garimpagem, onde os mesmos se estenderam esparsamente por cerca de 150 m, o minério apresenta uma granulação fina, textura compacta, maciça, constituído essencialmente por diopsídio, granada (glossularita), epidoto, vesuvianita, calcita e quartzo, e como acessórios scheelita, bornita, pirita, calcopirita, molibdenita, crisocola, azurita, malaquita, magnetita e dendritos de manganês. Vale salientar a abundância de minerais cupríferos neste trecho da área, destacando-se principalmente a bornita. Nas porções centrais e E da área, o minério é predominantemente diopsídífero, onde na

parte sul destas, apresenta uma espessura aparente de afloramento da ordem de 40 m, que coincide com a zona de quilha da sinclinal já referida, onde inclusive encontram-se os redobramentos de S_2 , também já citados anteriormente. Além do diopsídio, ocorre como minerais essenciais grossularita, epidoto, vesuvianita e quartzo, e como acessório a scheelita, verificando-se que neste trecho, o minério é praticamente estéril em scheelita. A scheelita em geral, apresenta uma granulometria fina a grosseira, desde 1 mm até cristais com 10 cm de diâmetro, coloração branca e fluorescência em geral branca e amarela, as vezes azul, associando-se mais frequentemente ao subtipo grossularita-epidoto.

Considerações sobre as feições e controles estruturais da Mineralização.

Na área do jazimento, especialmente no setor W deste, no local em que se desenvolvem a principal garimpagem, compreendendo a extremidade sul deste nível, até cerca de 150 m para norte, ocorre cerca de 3 inflexões secundárias correspondentes a redobramentos de S_2 . Destas, apenas uma foi explorada pelos garimpeiros, estando situada na zona central da área de garimpagem, e orientada aproximadamente de $40^\circ - 60^\circ / 20^\circ - 40^\circ$ Az, com estilo de dobramento intensamente apertado. As outras duas inflexões situam-se nas extremidades norte e sul da linha de banquetas deste setor W, respectivamente, com padrões de dobramentos também apertados e orientados também para NNE, mas de difícil visualização, tendo em vista que nestes pontos, as banquetas encontram-se totalmente obstruídas.

No jazimento de Água Fria, a scheelita apresenta-se

nos seus dois tipos característicos:

a) Estratiforme

Neste caso, ela ocorre fina disseminada no corpo da hospedeira calcissilicática, e em alguns casos ela também ocorre em camadas lenticulares tendo um máximo de 20 cm de es pessura, concordantes com o bandeamento da hospedeira, com te ores variando de traços a 0,5% WO_3 normalmente situados na la pa das calcissilicáticas.

b) "Stratabound"

Apresenta-se em geral recristalizada, com cristais de até 10 cm de diâmetro, tendo "ore shoots" de até 2,0% WO_3 , onde estes estão alinhados segundo os eixos estruturais das inflexões secundárias referidas anteriormente, orientados de $40^\circ - 60^\circ / 20^\circ - 40^\circ$ Az, e com dimensões de 1,0 m de largura x 30 cm de espessura x 10 m de extensão, onde inclusive tal ex tensão segundo o "plunge", deve ser bem maior, visto que não foi possível esta observação em subsuperfície. Entretanto, co mo este trecho situa-se dentro de uma zona de intensa tectôni ca de transposição, achamos que o alinhamento deste "ore shoots", obedeça a uma estrutura em rosário, já que este mes mo comportamento também verifica-se no jazimento do Retiro, em Jucurutu, estruturalmente semelhante a este. Face as obser va ções de campo com "mineralight", estimamos para este jazimen to, um teor médio de 0,2% WO_3 .

Recursos geológicos da Faixa de Água Fria

Os técnicos do Projeto Tungstênio/Molibdênio (1970) calcularam a reserva inferida dessa faixa tomando para exten

são em profundidade a diferença de cotas existentes nos afloramentos de minério, a qual atingiu um máximo de 100 m. Tal profundidade é adotada pelo Projeto Scheelita do Seridó para todos os blocos avaliados. A densidade do minério foi fixada em 3t/m^3 .

1 - Recurso geológico da parte oeste da área:

Extensão: 600 m.

Extensão em profundidade: 100 m.

Espessura média: 3 m.

Recurso geológico: 540.000 toneladas de minério com teor médio de $0,2\% \text{WO}_3$.

2 - Recurso geológico da parte central da área:

Extensão: 160 m.

Extensão em profundidade: 110 m,

Espessura média: 2,5 m.

Recurso geológico: 120.000 toneladas de minério com teor médio de $0,2\% \text{WO}_3$.

3 - Recurso geológico da parte leste da área:

Extensão: 1.150 m.

Extensão em profundidade: 100 m.

Espessura média: 4,5 m.

Recurso geológico: 1.552.500 toneladas de minério com teor médio de $0,2\% \text{WO}_3$.

Quadro dos Recursos Geológicos da
Jazida de Água Fria

ESPECIFICAÇÃO	RECURSO _(t) GEOLÓGICO	% WO ₃	W CONTIDO (t)
Parte oeste da área	540.000	0,2	856
Parte central da área	120.000	0,2	190
Parte leste da área	1.552.500	0,2	2.462
SOMA	2.212.500	0,2	3.508

Obs.: Fator de conversão para W contido: 0,793

Conclusões

A presença de sulfetos de cobre, principalmente a bornita, é evidente neste jazimento, mas devido a problemas de entulhamento na banquetta, não foi possível obter-se maiores informações sobre o comportamento e as dimensões destes. Foram apenas coletadas cerca de 4 amostras das hospedeiras cupríferas, onde a análise destas, revelou por absorção atômica, os seguintes resultados:

- 1 - Cobre - teores acima de 1,0%;
- 2 - Chumbo - valores normais, entre 15 e 30 ppm;
- 3 - Zinco - valores um pouco acima do normal, entre 120 e 270 ppm;
- 4 - Ouro - valores situados entre 0,35 e 0,80 ppm;
- 5 - Molibdênio - valores um pouco acima do normal, entre 80 e 800 ppm.

Em vista do exposto, faz-se necessário a execução de uma pesquisa mais detalhada neste jazimento, visando revelar em subsuperfície, o comportamento deste nível sulfetado, ainda desconhecido, para tentar recuperar o cobre e talvez o ouro como subproduto.

No tocante a scheelita, recomendamos dois locais:

a) Na aba W da mesoestrutura anticlinal, na região mais garimpada, é sugestivo o desenvolvimento de novas frentes de serviço, acompanhando o plunge das referidas inflexões secundárias, para verificar melhor o comportamento dos "ore-shoots" em subsuperfície;

b) Na zona de quilha da mesoestrutura sinformal, pode ser planejado um desenvolvimento (inclinado), visando testar o modelo anterior, ou seja, se existem realmente "ore-shoots" alinhados com os eixos estruturais das dobras de S_2 . Nos demais locais, podem ser planejados poços de pesquisa.

Assim, esta área afigura-se como bastante prospectiva, onde os minerais de cobre foram provavelmente reconcentrados epi-endogeneticamente (dentro da hospedeira) com partes remobilizadas por hidrotermalismo (no metamorfismo regional) e falhamentos, formando concentrações provavelmente apreciáveis comercialmente, tanto de cobre como de scheelita. O ouro, associado aos sulfetos, talvez possa apresentar concentrações mais significativas.

Faixa Scheelitífera de Floresta

Introdução

Esta faixa se dispõe na borda sudoeste da serra do João do Vale e nela são conhecidas três ocorrências de scheelita, todas localizadas no município de Brejo do Cruz, no Estado da Paraíba. As ocorrências são assim denominadas: fazenda Floresta (nº 648 e 649) e Cabeço do Gaspar (nº 985), também naquela fazenda. Esta última, foi cadastrada por técnicos do Projeto Tungstênio/Molibdênio e as outras duas foram estudadas por este Projeto. Todas as ocorrências já produziram scheelita por garimpagem, estimando-se uma produção de 36 toneladas de concentrado de scheelita, entre 1948 e 1955. Atualmente os garimpos estão abandonados e as escavações se encontram semi-entulhadas e tomadas pela água.

Aspectos geológicos e estruturais

A área está no domínio de gnaisses oftalmíticos migmatizados da Formação Jucurutu, com faixas reliquiares de xistos Seridó, exibindo numerosos veios concordantes e discordantes, de composição quartzo-feldspática. Também existem corpos irregulares de granitos leucocráticos de granulação média e porfiróides com fenocristais de feldspato róseo. Lentes alongadas de mármore com calcissilicáticas scheelitíferas estão concordantemente encaixadas nos gnaisses.

A foliação das rochas é sinuosa e mostra direção geral NW-SE e os mergulhos são subhorizontais, tendendo para sudoeste. Na área afloram quatro lentes de mármore que parecem constituir um único horizonte carbonático repetido por dobramento apertados a isoclinais. As duas lentes principais de

mármore sugerem pertencer aos flancos de uma sinclinal recumbente, apertada, de núcleo formado de gnaisses, cuja superfície axial é curvilinear e de orientação NW-SE. Os flancos mergulham suavemente para sudoeste e neles se observam meso e microdobras, indicando redobramento. As ondulações registradas nos flancos da estrutura devem constituir dobras transversais de superfície axial orientada para NE-SW, caracterizando o fenômeno de interferência.

Aspectos da mineralização

As lentes calcissilicáticas apresentam a seguinte composição mineralógica macroscópica: quartzo, epidoto, calcita, granada, feldspato, anfibólio, malaquita, calcopirita, pirita e scheelita.

A ocorrência Cabeço do Gaspar (nº 985) é a única que contém registro medidos da mineralização na ficha de cadastro. O minério estende-se por cerca de 300 m, com espessura média de 1 m, apresentando bandas duras, compactas e zonas alteradas, friáveis, com material argiloso. A scheelita tem granulação milimétrica e exibe maior concentração no minério friável, onde se detectou teores de 0,5% - 1% WO_3 , mas para todo o conjunto estima-se uma média de 0,3% WO_3 .

Recurso geológico

Apenas a ocorrência de Cabeço do Gaspar oferece condições de se calcular o recurso de tungstênio. Como não se tem indicações de extensão em profundidade do corpo mineralizado arbitrou-se aquela dimensão até 50 m; a densidade do minério é de $3t/m^3$. Assim, se obtém um recurso geológico de

45.000 toneladas de minério com teor médio estimado de 0,3 % WO_3 , equivalentes a 107 toneladas de tungstênio contido, tomando-se 0,793 para fator de conversão.

Conclusões

Como as lentes carbonáticas têm extensão máxima de 9 km, é provável que o minério associado as acompanhe semicontinuamente, colocando em realce o grau de prospectividade dessa área. Ambos os contatos do mármore devem ser palmilhados ao longo das quatro lentes aflorantes, devotando especial atenção aos possíveis redobramentos secundários, envolvendo o minério e perseguir-lo ao longo dos eixos, objetivando a mineralização "stratabound".

Faixa Scheelitífera Encantado - Mamanguape -
São Geraldo - Suécia.

Introdução

Localiza-se esta faixa migmatizada do Grupo Seridó, aproximadamente ao sul de Serra Negra do Norte - Rn, mostrando uma extensão aproximada de 7 km e forma um arco muito aberto, com a convexidade voltada para noroeste. Encerra as ocorrências de Encantado (nº 759), Mamanguape (nº 762), São Geraldo (nº 763) e Suécia (nº 764). Foram estes depósitos alvo de trabalhos de garimpagem, chegando, em São Geraldo, a ser procedida pesquisa regular, com financiamento da SUDENE. De acordo com informações verbais prestadas localmente, as estimativas de produção de concentrado de scheelita, para cada um dos depósitos, foram:

DEPÓSITO	ANO	PRODUÇÃO ESTIMADA (kg)
Encantado	1952	2.400
Mamanguape	1942	5.000
São Geraldo	1952	6.000
Suécia	1970	2.000

Aspectos geológicos e estruturais

Esta faixa descreve um bem aberto arco de circunferência e consta de dois níveis calcissilicatados separados por uma lente de mármore com extensão total de 7 km. No con

tato inferior da rocha carbonática, jazem as ocorrências da fazenda Mamanguape a norte e da fazenda Suécia a sul. No contato superior do mármore são conhecidas as ocorrências da fazenda Encantado a norte, e a da fazenda São Geraldo a sul.

A configuração geológico-estrutural da faixa descrita sugere uma calha sinformal, constituindo um alinhamento suavemente curvilíneo, alojada em uma extensa massa granítica, assumindo postura revirada, com mergulho para leste do seu plano axial. Contém a calha em referência gnaisses dos tipos predominantemente graníticos, oftalmíticos, ou fortemente feldspatizados, por vezes muito quartzosos. Nestas litologias, encaixam-se concordantemente várias lentes de mármore, acompanhadas por níveis calcissilicatados scheelitíferos, configurando repetições laterais por redobramentos. Relíquias rochosas não migmatizadas são constituídas por gnaisses cinza escuros, xistosos e biotíferos, são igualmente frequentes. Pequenas falhas transcorrentes, transversais, seccionam o conjunto litológico.

Aspectos de mineralização

A scheelita é frequentemente grosseira, aparecendo habitualmente disseminada no corpo mineralizado, ou em pequenos bolsões. A luz ultra-violeta, apresenta fluorescência azulada ou amarelada.

Em São Geraldo, foram observados teores entre 1% - 1,5% WO_3 , em alguns pontos e como nas demais ocorrências os teores foram avaliados em pontos esparsos, infere-se um teor global de 0,4% WO_3 para toda a faixa.

As dimensões verificadas para os depósitos cons
tantes da faixa, foram as seguintes:

DEPÓSITO	EXTENSÃO (m)	ESPESSURA MÉDIA (m)
Encantado	150	1
Mamanguape	3.000	0,5
São Geraldo	300	5
Suécia	3.000	3

Recursos geológicos

1 - Depósitos situados na lapa da rocha carbonática:

1.1 - Fazenda Mamanguape:

Extensão: 3.000 m.

Extensão em profundidade: 100 m.

Espessura média: 0,5 m.

Densidade: 3t/m^3 .

Volume do minério: $3.000 \times 0,5 \times 100 = 150.000 \text{ m}^3$.

Tonelagem do minério: $150.000 \times 3 = 450.000 \text{ t}$.

Recurso geológico: 450.000 t de minério com teor médio de 0,4% WO_3 .

1.2 - Fazenda Suécia:

Extensão: 3.000 m.

Extensão em profundidade: 100 m.

Espessura média: 3 m.

Densidade: 3t/m^3 .

Volume do minério: $3.000 \times 3 \times 100 = 900.000 \text{ m}^3$.

Tonelagem do minério: $900.000 \times 3 = 2.700.000 \text{ t}$.

Recurso geológico: 2.700.000 t de minério com teor médio de 0,4% WO_3 .

2 - Depósitos situados na capa da rocha carbonática:

2.1 - Fazenda Encantado:

Extensão: 150 m.

Extensão em profundidade: 100 m.

Espessura média: 1 m.

Densidade: $3t/m^3$.

Volume do minério: $150 \times 1 \times 100 = 15.000 m^3$.

Tonelagem do minério: $15.000 \times 3 = 45.000 t$.

Recurso geológico: 45.000 t de minério com teor mé dio de 0,4% WO_3 .

2.2 - Fazenda São Geraldo:

Extensão: 300 m.

Extensão em profundidade: 100 m.

Espessura média: 5 m.

Densidade: $3t/m^3$.

Volume do minério: $300 \times 5 \times 100 = 150.000 m^3$.

Tonelagem do minério: $150.000 \times 3 = 450.000 t$.

Recurso geológico: 450.000 t de minério com 0,4% WO_3 .

Quadro dos Recursos Geológicos da Faixa Encantado -
Mamanguape - São Geraldo - Suécia.

ESPECIFICAÇÃO	RECURSO GEO LÓGICO (t)	% WO ₃	W CONTIDO * (t)
Faz. Mamanguape	450.000	0,4	1.427
Faz. Suécia	2.700.000	0,4	8.564
Faz. Encantado	45.000	0,4	143
Faz. São Geraldo	450.000	0,4	1.427
SOMA.....	3.645.000		11.561

* Fator de conversão para W contido: 0,793

Conclusões

A continuidade geológico-estrutural da faixa comentada e o montante dos recursos geológicos avaliados para seus depósitos indicam perspectivas favoráveis, no tocante ao seu potencial scheelitífero, justificando sua pesquisa, a nível de detalhe, incluindo trabalhos de superfície, para detecção de dobras secundárias, capazes de conter "ore shoots" possantes e furos estratigráficos, bem como abordagem direta em subsuperfície, através de poços de prova, inclinados e galerias de nível.

Faixa Santa Clara - Retiro - Riacho das Cacimbas

Introdução

A faixa calcissilicática em foco situa-se na região do povoado de Barra do Santana, pertencente ao município de Jucurutu-Rn.

Em verdade, não constitui um "trend" contínuo, uma vez que formam 2 faixas mineralizadas circundando um diápiro granítico. Entretanto, por se tratar dos mesmos horizontes litostratigráficos, bem como considerando a sua proximidade geográfica e ainda submetidos às mesmas condições estruturais, foram englobados descritivamente como pertencentes a um mesmo "trend" geológico.

A faixa de Santa Clara, é composta por dois extensos cordões aflorantes de calcissilicáticas situados a W de um diápiro granítico, constituindo um "trend" onde houveram poucos trabalhos exploratórios de garimpagem em épocas pretéritas, estando atualmente abandonadas as poucas banquetas existentes.

A faixa de Retiro - Riacho das Cacimbas, situada a leste do aludido diápiro granítico, é igualmente extensa e apresentando um maior número de antigas banquetas, indicando assim uma melhor mineralização superficial, notadamente no setor setentrional de Retiro, contendo um maior número de lentes repetidas por dobramentos.

Os dados de produção da faixa de Santa Clara são imprecisos, mas devem ser considerados pouco significativos, face ao pequeno número de banquetas. Em Retiro, segundo informações verbais, já foram retirados por garimpagem cerca de 3t

de concentrado de scheelita com teor de 65% WO_3 . A produção de Riacho das Cacimbas foi considerada insignificante.

Na área de Retiro está sendo levada a termo uma pesquisa mineral pela empresa Mineração Matarazzo S/A, detentora do alvará de pesquisa, nas terras pertencentes aos Srs. Francisco Marcelino dos Santos, Noé Brilhante e outros.

Aspectos geológicos e estruturais.

As faixas mineralizadas situam-se na zona de flanco leste da macroestrutura sinclinorial da Serra dos Patos. Nesta região, afloram rochas quartzíticas da Formação Equador, biotita gnaisses e biotita gnaisses migmatizados, incluindo lentes de calcissilicáticas e mármore da Formação Jucurutu e biotita xistos com cordierita da Formação Seridó. O granito intrusivo nesta zona de flanco arqueou e soergueu a sequência supracrustal retro descrita formando estruturas sinclinais laterais mergulhantes sob a massa ígnea. Os xistos Seridó, localizam-se a leste do diápiro, na área mais rebaixada da macroestrutura sinclinorial, ainda preservados da erosão.

Faixa de Santa Clara.

Foi denominada de Santa Clara I, uma longilínea área aflorante de calcissilicática, com cerca de 5 km de extensão, mais próxima a borda da intrusão granítica, que corresponde ao flanco leste de uma estrutura sinformal revirada. Sua extremidade setentrional corresponde a área de confluência do rio Seridó com o Piranhas.

A faixa de Santa Clara II, subparalela e com exten

são de aproximadamente 6 km contínuos de afloramentos das hospedeiras, corresponde ao limbo oeste da referida estrutura sinformal de flanco invertido.

As faixas de Santa Clara I e II, são contínuas, subretilíneas com suaves inflexões, subparalelas e distam entre si de 1 km a 0,5 km nos trechos situados a norte e a sul respectivamente. Normalmente estas faixas algo silicificadas apresentam discreto realce topográfico, bem visível nas aerofotos de escala 1:25.000, tendo uma espessura aflorante variável de 1 m a 10 m, constituídas por vezes 1, 2, 3 ou 5 "camadas" calcissilicáticas intercaladas em biotita gnaisses migmatizados.

As hospedeiras calcissilicáticas são muito semelhantes nas duas faixas, apresentando longitudinalmente, variações mineralógicas e texturais.

Toda estas 2 faixas caracterizam-se pelo comportamento nitidamente estratiforme da fraca mineralização observada, contendo alguns trechos estéreis ou com scheelita submilimétrica disseminada.

Em Santa Clara I como em quase toda a faixa restante, a rocha encaixante é um biotita gnaisse por vezes intensamente migmatizado composto essencialmente por biotita, quartzo e feldspato, contendo acessoriamente epidoto. Apresenta faixas algo xistosas e cataclásticas próximo a hospedeira. Apresenta ainda trechos onde se desenvolvem facóides centimétricos de feldspato potássico. Ocorrem falhas longitudinais, de direção WNW-ESE, com rejeito múltiplo, próximo à zona de contato hospedeira/encaixante, sendo observadas faixas decimétricas de brechas tectônicas.

Em toda estas faixas não foram observados calcários metamórficos, à exceção de pequena lente incluída nas

calcissilicáticas da fazenda Santa Clara I, com granulometria fina a média, tendo os cristais de calcita um arranjo granoblástico, contendo acessoriamente epidoto e granada e raramente scheelita. Tem cor esverdeada e é listrado.

Toda a faixa calcissilicática da fazenda Santa Clara I, apresentam mergulhos subverticais com tendência para N e para E (na faixa mais a sul), tendo geralmente as seguintes atitudes: $20^{\circ} - 65^{\circ}/180$ Az, $60^{\circ}/195^{\circ}$ Az e mais a sul $60^{\circ} - 75^{\circ}/$ ENE-E.

Mineralogicamente as hospedeiras apresentam a seguinte composição: epidoto, anfibólio (tremolita-actinolita), quartzo, granada e vesuvianita, tendo como acessórios scheelita, rara pirita, calcopirita e fluorita.

Ainda em Santa Clara I, verifica-se que os trabalhos de garimpagem estenderam-se por cerca de 300 m, com profundidade variável de 2 m a 15 m (pequeno "shaft"), tendo produzido cerca de 200 kg de concentrado de scheelita por semana ao longo do ano de 1970.





A espessura aflorante das calcissilicáticas variam de 1 m a 4 m, com um único nível hospedeiro, tendo trechos onde é composto por várias camadas (4 a 6) que atingem a posseja de 10 m. Estes níveis, intercalados em biotita gnaisses migmatizados, geralmente encontra-se associados em número de 3, com espessuras verdadeiras que variam de 1 m a 3 m, e teor médio de 0,1% e distam lateralmente em torno de 100 m - 150 m um outro conjunto de 3 níveis (menos contínuo) com espessuras de 4 m a 5 m, formando dois conjuntos com espessura reduzida de 8 m e 14 m, respectivamente. Tal configuração sugere repetição lateral por dobramento dos mesmos níveis.

Em Santa Clara II, as calcissilicáticas esverdeada-

PROJETO SCHEELITA DO SERIDÓ

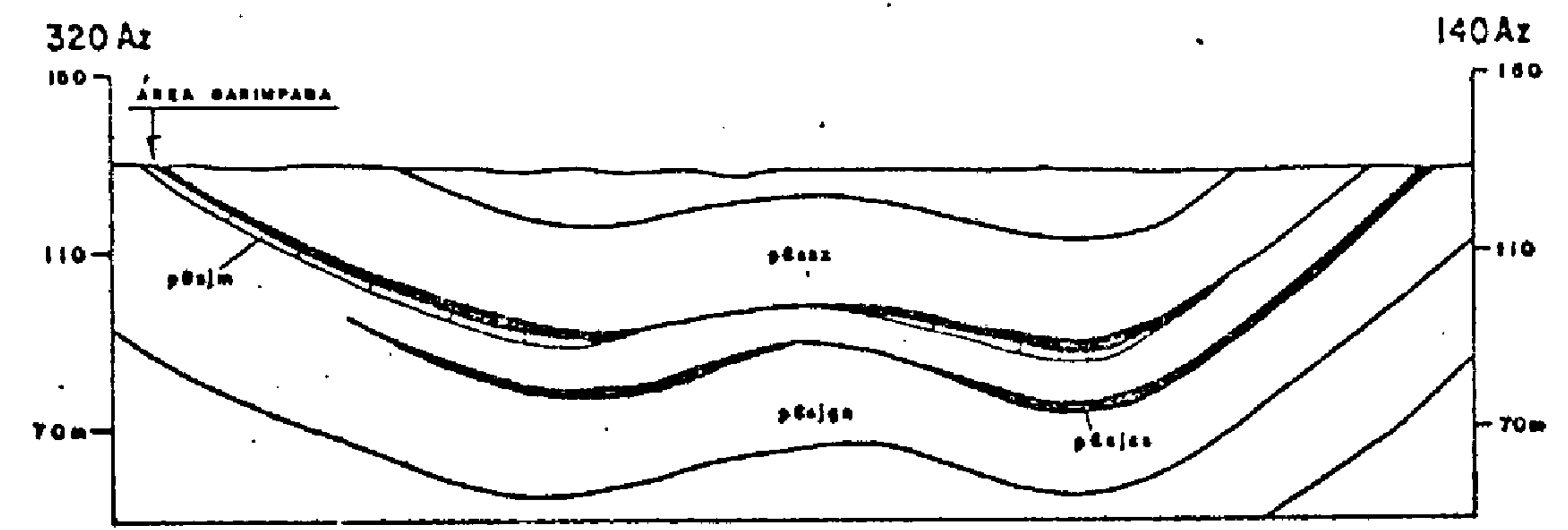
PERFIS GEOLÓGICOS-ESTRUTURAIS INTERPRETATIVOS DA OCORRÊNCIA DE RETIRO (JUCURUTU - RN)

LEGENDA

-  DIABTITA-XISTO GRANADÍFERO (p6s6l)
-  DIABTITA-SNAISSE (p6s6gn)
-  CALCÁRIO (p6s6m)
-  CALCISILICÁTICA (p6s6cs)



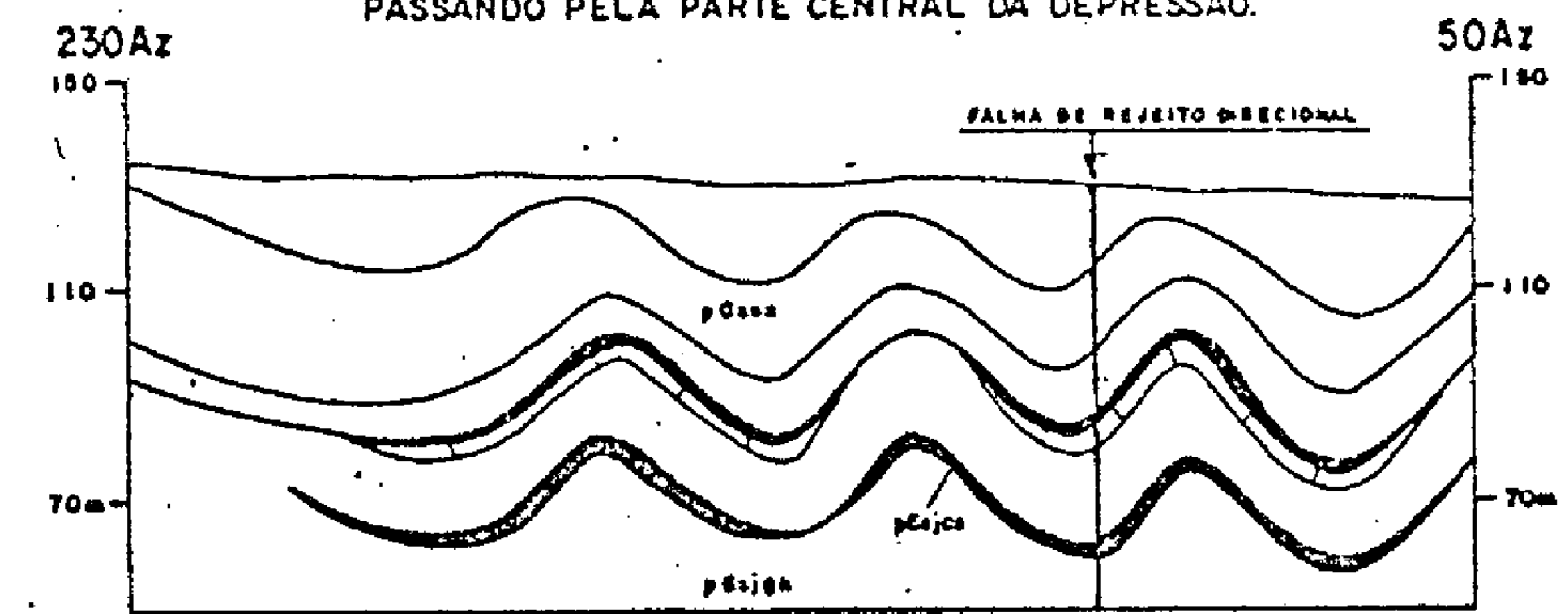
a) PERFIL LONGITUDINAL (PARALELO AOS EIXOS b)



OBS.

A PROFUNDIDADE DA ZONA DEPRESSIVA FOI ESTIMADA EM FUNÇÃO DO MODELO GEOLÓGICO.
 NO CORTE b, PREDOMINA UMA SUCESSÃO DE ANTICLINAIS E SINCLINAIS DE S_2 , ALTAMENTE FAVORÁVEL A CONCENTRAÇÃO DE SCHEELITA STRATABOUND

b) PERFIL TRANSVERSAL (PERPENDICULAR AOS EIXOS b) PASSANDO PELA PARTE CENTRAL DA DEPRESSÃO.



das e algo silicificadas são constituídas por epidoto, diopsídi, anfibólio (tremolita-actinolita), quartzo, granada e vesuvianita, tendo como acessórios scheelita, fluorita (incolor e violácea), raro feldspato róseo e igualmente rara pirita.

O comportamento estrutural das hospedeiras calcisilicáticas de Santa Clara II é muito semelhante ao de Santa Clara I, observando-se por vezes dois conjuntos compostos por 2 a 5 níveis de hospedeira intercalados em biotita-gnaisses migmatizados com espessuras de 0,3 m a 5 m (total 10 m) distandando lateralmente por cerca de 100 - 150 m, de um outro conjunto (menos contínuo) com idêntica disposição ou apenas representado por 2 ou 3 níveis de idêntica potência reduzida, sugerindo repetição por dobramentos.

Estas faixas por vezes são cortadas por granitos finos leucocráticos filonianos, subconcordantes e discordantes, com espessura média de 4 m.

Faixa Retiro - Riacho das Cacimbas.

Em Retiro, observa-se 2 horizontes hospedeiros, estandando o inferior encaixado em biotita gnaisse (Jucurutu) e o superior na faixa de contato deste biotita gnaisse com os xistos Seridó. Estes níveis apresentam-se extensos e semicontínuos constituídos por várias lentes aflorantes, caracterizando uma estrutura em rosário. O nível inferior apresenta uma extensão total de 5,0 km e uma espessura média de 1,0 m, tendo o superior, extensão de 1,5 km e espessura média de 1 m. Estes horizontes apresentam frequentes repetições laterais por dobramentos.

O depósito de Retiro situa-se na aba W de uma mama

croestrutura sinformal normal, assimétrica e mergulhante, com "plunge" para N, observando-se intensa transposição e dobras apertadas de estilo S_2 , tendo trechos onde ocorrem plissamento ou pequenas dobras de charneira. Apenas na porção mais setentrional de Retiro, observam-se dobras assimétricas, apertadas e de pequena amplitude onde os eixos evidenciam zona de depressão ou sela estrutural de pequenas proporções, com valores da ordem de 20° para SSW e NNW, respectivamente. Uma estreita lente de calcário situada na base do horizonte inferior foi observada em superfície.

O aludido horizonte superior tem textura compacta, por vezes porosa, coloração verde, às vezes listrado, granulação fina a média, apresentando variações mineralógica e textural tanto longitudinalmente como lateralmente. É composto por diopsídio, anfibólio (por vezes essencial), epidoto, granada e quartzo, tendo como acessórios scheelita, feldspato róseo, pirita, calcopirita. A scheelita tem preferência pelo subtipo granada-diopsídio. O horizonte inferior tem textura compacta, maciça, raramente porosa, granulação fina a grosseira, rico em diopsídio, onde a scheelita tem preferência pelo subtipo granada-epidoto-diopsídio.

A ocorrência de Riacho das Cacimbas, situada na porção mais meridional, corresponde ao prolongamento para sul do depósito de Retiro, bem como de Santa Clara I e II. Observa-se apenas uma lente, com extensão da ordem de 300 m, encaixada em biotita gnaisse com alguns facóides subcentimétricos de feldspato da Formação Jucurutu, tendo uma espessura média da ordem de 1,0 m. Não foi constatada a presença em superfície de lentes de calcário metamórfico. Apresenta idêntico comportamento estrutural da faixa de Santa Clara I e II, ou seja,

retilíneo. A calcissilicática apresenta coloração verde clara, compacta, bandeada, tendo granulação fina a média, composta por diopsídio, quartzo, epidoto e feldspato, tendo como acessórios scheelita e rara pirita.

Comportamento da mineralização.

Santa Clara I.

Esta faixa apresenta trechos estéreis ou com scheelita submilimétrica disseminada (traços) (geralmente associada ao subtipo anfibólio-epidoto) ou com "ore shoots" estratififormes, descontínuos em rosário, com espessura da ordem de 20 cm a 25 cm com teores oscilando de 0,5% a 0,8% WO_3 . Nestes trechos as calcissilicáticas são geralmente porosas e compostas predominantemente de diopsídio, epidoto e granada. A scheelita tem cor esbranquiçada, fluorescência azul-anil e amarelada, com diâmetro médio de 0,5 cm. Apenas nas zonas garimpadas estima-se um teor médio de 0,2% WO_3 .

Santa Clara II.

Com idêntico comportamento a mineralização scheelitífera de Santa Clara I, observa-se entretanto, uma preferência da scheelita pelo subtipo granada-diopsídio. Nas margens do braço direito do rio Seridó, próximo a sua confluência com o rio Piranhas, observa-se que a calcissilicática compõe-se essencialmente de granada (glossularita) zonada, com cristais bem formados de até 2 cm de diâmetro, contendo scheelita estratiforme, com cristais de diâmetro médio de 1 cm, tendo fluu

orescência amarelada, e teor médio de 0,8% WO_3 . Este "ore shoot" estratiforme é muito local, com extensão de 10 m e espessura de 5 m.

Retiro

A scheelita apresenta granulometria fina a média, coloração esbranquiçada, fluorescência azulada, tendo entre tanto comportamento estratiforme. Ocorre a scheelita disseminada no corpo da hospedeira em faixas lenticulares concordantes com o bandeamento, ou ainda em bolsões, com teores que variam de traços a 1,0% WO_3 . Apenas no trecho de Retiro, pressupõe-se a existência de faixas "stratabound" na zona de sela estrutural.

Recursos Geológicos

Serão considerados apenas os horizontes mais contínuos de Santa Clara I e II. As profundidades são aquelas observadas em algum ponto ao longo do "trend".

1 - Recurso geológico de Santa Clara I:

Extensão: 5,0 km

Extensão em subsuperfície: 20 m.

Espessura média: 10 m.

Teor médio: 0,05% WO_3 .

Densidade: 3t/m³.

Recurso geológico: 3.000.000 t de minério com teor médio de 0,05% WO_3 .

2 - Recurso geológico de Santa Clara II:

Extensão: 6 km.

Extensão em subsuperfície: 20 m.

Espessura média: 10 m.

Teor médio: 0,05% WO_3 .

Densidade: $3t/m^3$

Recurso geológico: 3.600.000 t de minério com teor médio de 0,05% WO_3 .

3 - Recurso geológico da faixa setentrional de Retiro, na zona de sela estrutural:

3.1 - Nível superior:

Extensão: 200 m.

Extensão em profundidade: 250 m (inferência segundo o modelo geológico com dados de superfície).

Espessura média: 1,0 m.

Teor médio: 0,3% WO_3 .

Densidade: $3t/m^3$.

Recurso geológico: 150.000 t de minério com teor médio de 0,3% WO_3 .

3.2 - Nível inferior:

Extensão: 150 m.

Extensão em profundidade: 350 m (inferência segundo o modelo geológico com dados de superfície).

Espessura média: 1,0 m.

Teor médio: 0,3% WO_3 .

Densidade: $3t/m^3$.

Recurso geológico: 157.500 t de minério com teor médio

dio de 0,3% WO_3 .

- 4 - Recurso geológico global da faixa de Retiro (não sendo considerada a zona de sela estrutural):

Extensão: 6 km.

Extensão em profundidade: 20 m (real).

Espessura média: 1,0 m.

Teor médio: 0,2% WO_3 .

Densidade: $3t/m^3$.

Recurso geológico: 360.000 t de minério com 0,2% WO_3 .

- 5 - Recurso geológico de Riacho das Cacimbas:

Extensão: 300 m.

Extensão em profundidade: 20 m.

Espessura média: 1,0 m.

Teor médio: 0,05% WO_3 .

Densidade: $3t/m^3$.

Recurso geológico: 18.000 t de minério com teor médio de 0,05% WO_3 .

Quadro dos Recursos Geológicos da Faixa
Santa Clara - Retiro - Riacho das Cacimbas

ESPECIFICAÇÃO	RECURSO GEO LÓGICO (t)	% WO ₃	W CONTIDO (t) *
1 - Santa Clara I	3.000.000	0,05	119
2 - Santa Clara II	3.600.000	0,05	143
3 - Sela estrut. Retiro			
3.1 - Nível superior	150.000	0,3	357
3.2 - Nível inferior	157.500	0,3	374
4 - Retiro	360.000	0,2	570
5 - Riacho das Cacimbas	18.000	0,05	7
SOMA.....	7.285.500		1.570

* Fator de conversão para W contido: 0,793.

Conclusões

A ausência de calcário, a migmatização, os baixos teores verificados, os delgados, descontínuos e estratiformes "ore shoots", as poucas e esparsas áreas de garimpo na faixa, a ausência de dobras secundárias suaves em estilo S₂ (capazes de abrigarem mineralização "stratabound"), são fatores que em conjunto, indicam baixa prospectividade a toda faixa de Santa Clara I e II, Retiro e Riacho das Cacimbas. Estes recursos só serão viáveis economicamente, quando no futuro se fizer necessário e com tecnologia apropriada, a exploração de depósitos

extensos e de muito baixo teor médio.

Apenas na porção norte de Retiro, na zona da sela estrutural os dobramentos verificados, os melhores teores e a configuração estrutural da sela, indicam uma provável zona favorável a conter "ore shoots" mais possantes, sendo recomendável portanto, a continuidade da pesquisa mineral, neste trecho.

Faixa Bonsucesso - Pau D'arco

Introdução

A lavra da scheelita da faixa de Bonsucesso - Cabeço do Rio, iniciou-se na década de 60. A ocorrência de Bonsucesso, constitui o jazimento mais importante da faixa, tendo sido lavrada a partir de 1965, pelo proprietário da referida fazenda, em regime de garimpagem, prolongando-se quase que intermitentemente até os meados de 1970. Posteriormente a Mineração Tomaz Salustino S/A., interessou-se pela referida área e iniciou um trabalho de pesquisa racional, paralisando consequentemente os trabalhos de garimpagem, a partir de 1971. Daí em diante, até os meados de 1976, os trabalhos mineiros foram ampliados, em superfície, com abertura de trincheiras ao longo da faixa calcissilicática sendo realizado o mapeamento geológico da área, na escala de 1:2.000. Em subsuperfície os trabalhos foram dirigidos para a desobstrução das banquetas abertas no período da garimpagem, e consequente a abertura de 3 inclinados de acesso, denominados Pedro Holanda, José Brejeiro e Mário Silva, respectivamente, além de cabeceiras, travessas e inclinados internos, em dois níveis topográficos distintos, e mapeamento geológico de subsuperfície na escala de 1:250. Posteriormente, no período de 1976 a 1978, os trabalhos de pesquisa foram totalmente paralisados, já que a Mineração Tomaz Salustino S/A., concluiu pela inviabilidade econômica deste jazimento e toda a reserva bloqueada durante a fase de pesquisa, foi totalmente explotada, de modo semimecanizado, tendo a área sido abandonada no início de 1979. Durante todo o período em que a Mineração Tomaz Salustino S/A., es

teve nesta área, foram produzidos cerca de 15 t de concentrado de scheelita, com teor variável entre 65 a 70% WO_3 .

Geologia da Faixa Mineralizada.

O jazimento em pauta situa-se numa estrutura braquissinclinal, composta por uma sequência metassedimentar de cobertura (Grupo Seridó), que se assenta como uma calha sobre o embasamento metamórfico. Da base para o topo tem-se a seguinte sequência: gnaisses facóidais do Complexo Gnáissico-migmático; muscovita quartzitos da Formação Equador; biotita quartzo-gnaisse, incluindo níveis de calcissilicáticas associadas a nível de calcário metamórfico, pertencentes a Formação Jucurutu; restritas lentes de biotita xisto granadífero da Formação Seridó.

A atividade magnética na área está representada por alguns diques de pegmatitos, principalmente na área explorada, bem como por delgados corpos diqueformes de diabásio de direção E-W, correspondentes ao vulcanismo Cabugí (terciário).

O biotita-xisto granadífero, ocorre mais frequentemente, a sudeste da área da mina, nas imediações do açude, apresentando uma coloração cinza, aspecto noduloso (cordierita) e enrugado, constituído essencialmente de quartzo e biotita, e feldspato em menor percentagem, percebendo-se as vezes microdobras e lentilhas de quartzo e feldspato, concordantes com a xistosidade. A granada ocorre como cristais bem formados, milimétricos, às vezes, centimétricos, disseminada na rocha.

O biotita-quartzo-gnaisse, apresenta uma coloração cinza-escura, granulação fina a média, rica em biotita, textutu

ra orientada, com uma foliação milimetricamente desenvolvida, evidenciada pela alternância repetida, de finos leitos quartz-feldspáticos e leitos de minerais máficos, principalmente biotita, sendo constituída por quartzo, feldspato, biotita e hornblenda.

O calcário metamórfico, tem caráter restrito e lenticular, ocorrendo principalmente na área da mina, na entrada do inclinado José Brejeiro, separando os dois níveis calcissilicáticos explorados, apresentando uma coloração branco-cinza, recristalizado, tênue bandeamento, granulação média, textura sacaróidal e uma espessura da ordem de 0,50 m, constituído principalmente por calcita contendo acessoriamente muscovita.

Os níveis calcissilicáticos estão mais reconhecidos na porção norte da estrutura, principalmente na fazenda Bonsucesso, estando todos inclusos concordantemente no biotita-quartzo-gnaisse, que acompanha a macroestrutura braquissinclinal referida. No flanco leste, que corresponde em parte, a área da fazenda Bonsucesso, elas ocorrem continuamente por uma extensão da ordem de 1,5 km, até o Cabeço do Rio, e ocasionalmente nos 10,0 km restantes. Em ambas as zonas da terminação, não foram encontradas ocorrências de scheelita. No seu flanco oeste, existem ocorrências esparsas de scheelita que pertencem ao mesmo nível calcissilicático, embora não apresentem extensividade ao longo da linha de afloramento, devido inclusive, tratar-se de uma área já bastante arrasada por erosão. As hospedeiras são bastante heterogêneas, apresentando frequentemente, variações texturais e petrográficas.

O muscovita-quartzito possui geralmente uma cor esbranquiçada, granulação fina a grosseira, composto essencialmente de muscovita e quartzo, e as vezes feldspato, com uma

espessura média da ordem de 5,0 m, ocorrendo principalmente, quase que continuamente ao longo do flanco leste e da terminação norte da referida estrutura.

O embasamento representado pelo gnaisse facoidal, bordeja toda a estrutura braquisinclinal, sendo esta unidade caracterizada por apresentar uma granulação grosseira, com porfiroblastos de microclina numa matriz de biotita, quartzo e feldspato, onde a microclina exhibe aspecto de facoides, cujo contorno é acentuado pelos prismas de hornblenda verde e palhetas de biotita. É bastante frequente, encontrar-se inserida neste gnaisse, faixas de espessuras variáveis, concordantes de uma rocha rica em quartzo feldspato, de granulação fina e coloração rósea, tratando-se talvez de um leptinito.

Aspectos Litoestrutural.

A faixa calcissilicática Bonsucesso - Pau D'arco, está inserida numa macroestrutura braquisinclinal com flanco invertido, onde esta macroestrutura tem uma extensão da ordem de 12 km, largura variável, ao norte com 2,0 km e ao sul com 0,5 km, possuindo uma direção geral NE, sendo de 25° a 55° /NW, o mergulho médio da foliação no lado leste é de 50° a subvertical/NW, no lado oeste, caracterizando uma assimetria na estrutura, com o plano axial mergulhante para NW. Os valores médios dos plunges, nas zonas de terminações, correspondem respectivamente, a $20^{\circ}/215^{\circ}$ Az na parte norte e $22^{\circ}/30^{\circ}$ Az, na porção sul.

No local denominado Cabeço do Rio, ao sul da fazenda Bonsucesso, o limbo leste da estrutura foi deslocado por uma falha de rejeito direcional, dextra, de direção 70° Az, reu

gistrada por um cataclasito.

No jazimento Bonsucesso, em subsolo, constata-se a existência de uma série de falhas de rejeitos oblíquos, de direção 50° Az e "hade" de 50° /W, paralelas entre si, dando pequenos deslocamentos, onde inclusive parte delas, estão preenchidas por pegmatitos, e em superfície verificou-se uma outra falha de rejeito direcional, dextra de direção 65° Az, subparalela com a já mencionada, deslocando o nível de calcissilicática registrando-se ainda uma flexura ao longo da linha de afloramento do nível calcissilicático, associada a uma zona de cisalhamento de mergulho forte, principais responsáveis pela mineralização deste jazimento, adiante discutidas.

A faixa calcissilicática é melhor observada no limbo leste da estrutura, correspondente a área da fazenda Bonsucesso, sendo esta contínua por cerca de 1,5 km, as vezes deslocadas a direita, compreendendo o intervalo da área da mina Cabeço do Rio, ao passo que na continuação deste limbo e em todo o limbo oeste, existem ocorrências esparsas, devido a descontinuidade da linha de afloramento do nível calcissilicático, perfazendo um total de aproximadamente 4,0 km de extensão.

Na área da fazenda Bonsucesso, no limbo oeste, próximo a terminação norte, ocorrem 2 horizontes calcissilicáticos, subparalelos e distanciados de cerca de 100 m, onde por vezes, apenas o horizonte inferior aparece no limbo leste, tendo entretanto trecho onde ocorrem 3 níveis hospedeiros.

Bonsucesso constitui o principal jazimento scheelífero desta estrutura, pelo menos até o momento conhecido, encerrando 2 níveis calcissilicáticos separados por um calcário cristalino, concordantes e encaixados, ora em um bi-gnais

se, ora em um epidoto-gnaisse. A possança de ambos varia 1,50 a 0,30 m, podendo-se para os 2 casos, considerar uma possança média de 0,5 m. As calcissilicáticas apresentam uma coloração esverdeada, textura compacta, maciça, as vezes orientada, granulação média a granoblástica, ricos em epidoto e diopsídio, mas contendo ainda quartzo, calcita, actinolita, pirita, plagioclásio e scheelita. Em profundidade, o calcário sofre adelgaçamento até desaparecer, e as camadas hospedeiras se acunham, às vezes formando lentes e bolsões irregulares, observando-se nos serviços subterrâneos, que por vezes ocorre um desnível superior a 50 m.

A scheelita apresenta uma granulometria fina a grossa, coloração branco-cinza e branca, fluorescência predominantemente azul-anil, raras vezes amarela, associando-se mais frequentemente ao subtipo epidoto-diopsídio.

Próximo a fazenda Aldeia, no limbo oeste da estrutura, em escavações superficiais, constata-se que as calcissilicáticas, apresentam uma espessura média de 1,5 m por 10 a 20 m de extensão de afloramento, estando encaixados concordantemente em um bi-gnaisse, de coloração verde escuro, ricos em epidoto, granulação fina e bastante compactos, sendo pobres em scheelita.

Considerações sobre as feições e controles estruturais da Mineralização.

Na área do jazimento, ao longo da linha de afloramento de calcissilicática, especialmente no setor Mário Silva, ocorre uma inflexão, que corresponde ao afloramento de um eixo de dobra secundária, cujo eixo foi seguido pelo inclinado

Mário Silva, sendo este setor responsável pela grande produção de concentrado de scheelita deste jazimento. Trata-se de uma anticlinal com "plunge" de 20° /SSW, de pequena amplitude, largura entre 3 a 5 m, e de comprimento segundo o "plunge" ainda não muito bem estimado. Como o inclinado José Brejeiro corta transversalmente o setor Mário Silva e se intercomunicam, é possível que a anticlinal tenha se suavizado neste ponto mas sendo contínua, o que já não ocorre com a mineralização, já que neste ponto (José Brejeiro x Mário Silva) a camada é estéril mas numa travessa aberta a sudeste deste ponto, houve outra zona de enriquecimento.

O minério foi seguido no inclinado Mário Silva, com uma possança média de 1,0 m, localizando-se neste setor, o principal "ore shoot" da jazida, tendo uma forma de rosário típica, apresentando 60 m de extensão, 3 m de largura e 0,5 m de espessura mineralizada, com teores oscilantes de 0,5% a 3,0% de WO_3 . No setor José Brejeiro, a SE do ponto retro referido, que coincide com a continuação do referido eixo, apresenta o "ore shoot" dimensão mais reduzidas, com 15 m de extensão, 2 m de largura e 0,5 m de espessura, com teor de até 3,0% de WO_3 .

A oeste do eixo estrutural acima referido, principalmente no setor Mário Silva, existem zonas de cisalhamento de mergulho forte, que também reconcentrou a scheelita, tendo espessura mineralizada em torno de 1 m, com teores de até 4,0% de WO_3 .

Assim, observa-se duas feições estruturais que controlam a mineralização "stratabound", ou seja, nas charneiras antiformais das dobras secundárias e nas zonas de cisalhamento de forte mergulho, geralmente subparalelas aos eixos estruturais.

Além desta, constata-se a existência de scheelita tipo estratiforme, ocorrendo principalmente nos outros dois setores, respectivamente, Pedro Avelino e José Brejeiro, sendo fina e disseminada no corpo da hospedeira calcissilicática, em estreitas faixas (espessura de 0,30 m) lenticulares, concordantes com o bandeamento da hospedeira (este tipo mais frequente no setor José Brejeiro) com teores oscilantes, nos 3 casos, de traços a 2,0% WO_3 . Durante a fase de pesquisa deste jazimento, foi realizada sob a orientação da Mineração Tomaz Salustino S/A., amostragem de canal em todo o subsolo deste jazimento, chegando-se a um teor médio global de 0,35% de WO_3 , além de sondagem de superfície, onde foram executados 2 furos ao sul da mina, e próximo desta com profundidades da ordem de 120 m, tendo-se interceptado o nível calcissilicático, com pequena possança (0,20 m) e totalmente estéril.

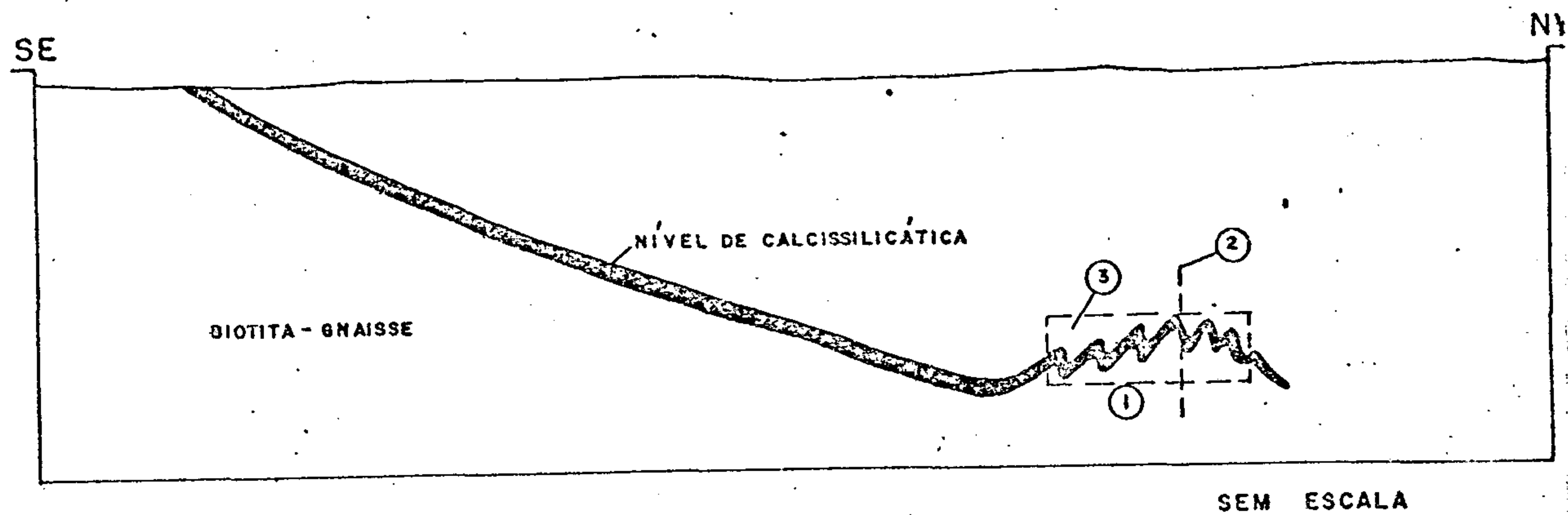
Conclusão

A faixa scheelitífera Bonsucesso - Pau D'arco, foi apenas pesquisada no limbo leste da braquisinclinal, próximo a sua terminação norte, na área da fazenda Bonsucesso, sendo praticamente desconhecida em todo o resto da referida estrutura, a não ser por garimpos superficiais.

A faixa pode apresentar ao longo da sua linha de afloramento, nos limbos E e W, zonas de inflexões secundárias com "ore shoots" tais como no jazimento de Bonsucesso, o único setor mineralizado conhecido da referida faixa. Um trabalho de pesquisa mais acurado poderá provavelmente definir outros setores mineralizados semelhantes a este.

Em termos teóricos e analógicos, ter-se-ia duas

PROJETO SCHEELITA DO SERIDÓ
 PERFIL GEOLÓGICO-ESTRUTURAL ESQUEMÁTICO DO JAZIMENTO BONSUCESSO,
 SECCIONANDO O INCLINADO MÁRIO SILVA



- ① - ENRUGAMENTO PRINCIPAL EXPLORADO - (ESP. MINERALIZAÇÃO: 0,5m COM 2% WO₃).
- ② - ZONA DE CISALHAMENTO GEOMETRICAMENTE RELACIONADA A DOBRAS DE P.A. DE FORTE MERGULHO (TIPO S₂), MINERALIZADA EM SCHEELITA.
- ③ - ZONA ONDE FOI DESENVOLVIDO O INCLINADO MÁRIO SILVA, POSTERIORMENTE ALARGADO.

Fig. 8.13

DES.: JOSÉ MARIA FILHO

zonas estruturais bastante favoráveis a reconcentração de scheelita tipo "stratabound" que correspondem as zonas das terminações norte e sul, respectivamente, ainda totalmente desconhecidas.

No nosso entender, o jazimento Bonsucesso, corresponde ao padrão tipo Bonfim, de Maranhão (1978), onde achamos que o principal "ore shoot" do jazimento, poderia ter sido melhor pesquisado.

Para toda a faixa, foi calculada uma reserva inferida da ordem de 360.000 toneladas de minério, com um teor médio de 0,3% WO_3 .

Recurso geológico da Faixa Bonsucesso - Pau D'arco.

Face ao exposto, o jazimento Bunsucesso, contém "ore-shoots" que guardam similitude com o padrão tipo Bonfim de Maranhão (op.cit.). A principal coluna mineralizada, sem dúvida deveria ter sido melhor estudada e pesquisada em superfície objetivando sua provável continuidade

Para avaliação dos recursos geológicos da faixa Bonsucesso - Pau D'arco, foram considerados para os cálculos os seguintes parâmetros:

Extensão: 4.000 m.

Extensão em profundidade: 150 m.

Espessura média do minério: 0,3 m.

Teor médio: 0,3% WO_3 .

Densidade: $3t/m^3$.

Recurso geológico: 540.000 t de minério com teor médio de 0,3% WO_3 , equivalentes a 1.284 t de

tungstênio contido.

Vale registrar que as condições para mineração são relativamente precárias, tendo vias de acesso carroçáveis e trafegáveis em grande parte do ano, mas intransitável no período chuvoso. O abastecimento d'água pode ser solucionado com o açude da fazenda Bonsucesso, ou até mesmo com a construção de uma barragem no rio Piranhas, que dista 6 km em linha reta. Quanto a energia elétrica, teria que ser resolvida com grupos geradores, uma vez que a rede elétrica transmissora está distante .

Depósito de Diniz

Introdução

Este jazimento descoberto por garimpeiros em dezembro de 1969, revelou-se como um dos depósitos de maior potencialidade scheelitífera da região do Seridó.

A partir daí e, durante o transcorrer dos anos de 1970 e 1971, Diniz foi explorado a céu aberto, por garimpagem, concentrando-se em duas banquetas, de direção 250 - 70° Az, ambas com um comprimento de 100 m, profundidade variável entre 10 a 15 m, largura também variável entre 3 a 6 m, respectivamente, onde foram produzidos cerca de 240 toneladas de concentrados de scheelita, com teor variável entre 68 a 73% WO₃, beneficiados de maneira rudimentar, através de caixas e batéias.

No final de 1971, o DNPM - 4º DS, mandou paralisar a garimpagem, tendo em vista que o jazimento estava sendo totalmente dilapidado. Após esta paralisação, o Sr. Antônio Guedes, detentor da concessão da área, firmou um contrato de arrendamento com a Cia. Brasileira de Metalurgia e Mineração (C.B.M.M.), onde foram iniciados trabalhos de pesquisa, que constaram da abertura de 15 trincheiras, 20 furos de sonda rotativa diamantada com testemunhagem, 3 poços de pesquisa com profundidade média de 15 m e o mapeamento geológico-estrutural da área em torno das banquetas garimpadas, sendo estes iniciados em março e concluídos em outubro de 1972, onde posteriormente a área foi abandonada, por razões técnicas desconhecidas, possivelmente devido a um programa de pesquisa mal determinado.

Em seguida, retornou a fase da garimpagem, por um

período compreendido entre os anos de 1973 a 1976, com menor intensidade, aproveitando principalmente o "tailling" resultante da garimpagem, onde também, foi aprofundado o "shaft" e aberto uma galeria transversal, no minério, tendo-se produzido neste período, cerca de toneladas de concentrado de scheelita. Durante o intervalo acima, foi criada em 1975, a Mineração Diniz Ltda.

Após este período, houve nova paralisação dos trabalhos de garimpagem tendo sido feita uma tentativa de financiamento junto a CPRM, para pesquisar este jazimento, mas não foi possível.

Posteriormente no final de 1976, a Mineração Acauan S/A., firmou um acordo com a Mineração Diniz Ltda., e executou um reconhecimento geológico sucinto do depósito, onde foram executados 3 furos de sonda rotativa diamantada com testemunhagem e o mapeamento geológico-estrutural da área das banquetas na escala de 1:1.000, onde após a análise destes resultados, concluíram pela inviabilidade econômica do empreendimento. Daí em diante, a área foi novamente abandonada.

Em junho/julho de 1979, foi feita uma nova tentativa na elucidação deste depósito, com a execução de 3 furos de sonda rotativa diamantada e com testemunhagem, pelo Projeto Scheelita do Seridó, onde apenas foram corroborados os resultados da Mineração Acauan. Atualmente, a referida área, encontra-se totalmente abandonada.

Geologia do Jazimento

Na área do jazimento, afloram os remanescentes ectiníticos do Grupo Seridó, ou faixas reliquiares da graniti

zação regional, estando representados por biotita-xisto grana-
díferos, mostrando já indícios da granitização e de aspecto
noduloso e enrugado; gnaisses biotíticos em geral de cor cin-
za, formados por um mosaico de minerais incolores, (feldspato
e quartzo) intercalados com a biotita, situados no interior
de uma massa profundamente granitizada, as vezes lhes confê-
rindo uma coloração amarelada, estando associados a hospedei-
ras calcissilicáticas mineralizadas em scheelita e calcários,
de direção aproximada 110° Az, por sua vez, inseridos numa
zona de predominância de migmatitos heterogêneos, tipo embre-
chitos, sendo ainda comuns, injeções quartzo-feldspáticas, cor-
pos aplíticos filonianos, segregações, schlieren e núcleos
granitizados.

Os xistos Seridó, por vezes com cristais de grana-
da almandina que chegam a atingir 2 cm de diâmetro, mostram
indícios de migmatização e por vezes com textura gnaissóide.

O calcário, melhor observado na galeria transver-
sal a partir do "shaft" 1, apresenta-se bastante puro, forma-
do apenas por calcita, muito compacto, granulação fina, colo-
ração branco-cinza, geralmente de forma lenticular, pouco es-
pesso (máximo de 2,0 m) e, de caráter restrito, associado na
lapa da calcissilicática.

A hospedeira, concordante com a rocha encaixante,
apresenta predominantemente uma cor verde, granulação fina a
média, textura compacta, maciça, as vezes porosa, formado prin-
cipalmente por epidoto, secundariamente por diopsídio, quart-
zo, actinolita, fluorita, molibdenita, glossularita, escapoli-
ta, pirita, pirrotita, calcopirita, calcita, plagioclásio e
scheelita. Ele é contínuo em toda a extensão das duas princi-
pais banquetas exploradas, cerca de 100 m em cada uma, com

uma possança média de 2,0 m, se prolongando apenas para ESE, seguindo o plunge da anticlinal (banqueta E) em mais de 150 m.

O jazimento situa-se na zona de charneira de uma macroestrutura sinformal, onde inserida nesta, ocorre na área do jazimento, uma sinclinal (banqueta W) e uma anticlinal (banqueta E), ambos do tipo isoclinal revirada, intensamente dobradas, com dobras de pequena amplitude, de plano axial de mergulho forte, estilo S_2 e plunge no setor leste, de $8 - 10^\circ$ /ESE e no setor oeste, com inversão de plunge, com valores 20° /WNW e 25° /ESE, respectivamente, correspondendo a uma zona de depressão. A tectônica ratural, é muito bem desenvolvida, representando-se por um sistema escalonado de falhas de gravidade com rejeitos da ordem de 1 a 2,0 m, de direções principais NS e NNW, respectivamente, provocando uma arquitetura de blocos falhados; por um sistema de diáclases de direção ESE-WNW, paralelas aos planos axiais das pequenas dobras, normalmente situadas no topo da charneira da mesodobra, sendo do tipo de alívio, as vezes estas se confundem com o plano de foliação da rocha, e diáclases de direção aproximada NS, correspondendo as de tensão, sendo todas subverticalizadas, estando na maioria dos casos, preenchidas por pegmatitos com espessura da ordem de 1,0 m.

A scheelita apresenta uma granulometria variada, fina a grosseira, coloração branco-cinza, fluorescência predominantemente azul, tendo preferência principalmente pelo subtipo epidoto-quartzo, onde esta na sua grande maioria corroe os minerais essenciais, e nas diáclases, está associada aos minerais metálicos (pirita, calcopirita, pirrotita, magnetita e molibdenita).

Considerações sobre as feições e controles estruturais da Mineralização.

Em Diniz, a mineralização é tipicamente "strata-bound", onde esta reconcentrou-se de duas maneiras:

a) Em zonas de charneiras dos dobramentos de S_2 , com os "ore shoots" distribuídos em toda a hospedeira, embora concentre-se também em faixas no contato superior deste.

Na banquetta do setor oeste, o "ore shoot" alinhou-se subparalelo com o eixo estrutural das dobras de S_2 , situando-se na quilha da sinclinal, sendo contínuo em toda a sua extensão, cerca de 100 m, com espessura mineralizada média de 1,0 m, largura aproximada de 5,0 m e teores que eventualmente alcançaram até 5,0% WO_3 . Com o aprofundamento desta banquetta, foi explotado praticamente toda a calcissilicática da quilha desta estrutura, não existindo mais reservas.

Na banquetta do setor leste, o "ore shoot" também alinhou-se subparalelo com o eixo estrutural das dobras de S_2 , situando-se na crista da anticlinal, sendo contínuo em toda a sua extensão, cerca de 100 m, com largura média de 8,0 m, espessura mineralizada de 1,60 m, e um teor médio de 3,0% WO_3 , existindo uma reserva na sua porção oriental (ESE), correspondente ao seu prolongamento segundo o plunge.

b) Em fraturas de alívio de direção ESE-WNW, interceptando o topo de charneiras de dobras de S_2 - tipo Epigenética.

Normalmente, quando este feixe de fraturas de alívio e falhas intercepta o escarnito na zona de charneira das dobras de S_2 , estas são frequentemente mineralizadas, dando

ricos "ore shoots" com teores de até 5,0% WO_3 , com a scheelita geralmente porfiroblástica, alinhada segundo estes planos, em alguns casos, como constatamos na galeria transversal do shaft 1 e do furo 3 dado pela CBMM, proporcionando uma faixa mineralizada de 100 m de comprimento por 4 a 5 m de largura, tanto na banquetta leste (anticlinal) como na banquetta oeste (sinclinal).

Em síntese, toda a faixa de Diniz está profundamente afetada pela migmatização e extensivamente cortada por falhamentos. Por vezes o minério constitui-se em verdadeiras brechas tectônicas parcialmente granitizadas, associando-se ainda pouco expressiva falha de empurrão.

É notável a complexidade estrutural da área, onde associados a dois dobramentos superpostos, ocorrem ainda migmatização, diaclasamento intenso e falhamentos.

Face a existência de calcissilicática subparalela e muito próxima ao depósito de Diniz, bem como, com os dados de campo apurados, a área estruturalmente afigura-se como um conjunto de sinformes e antiformes apertados e sucessivos (S_2) com os limbos adelgaçados e tectonicamente transpostos.

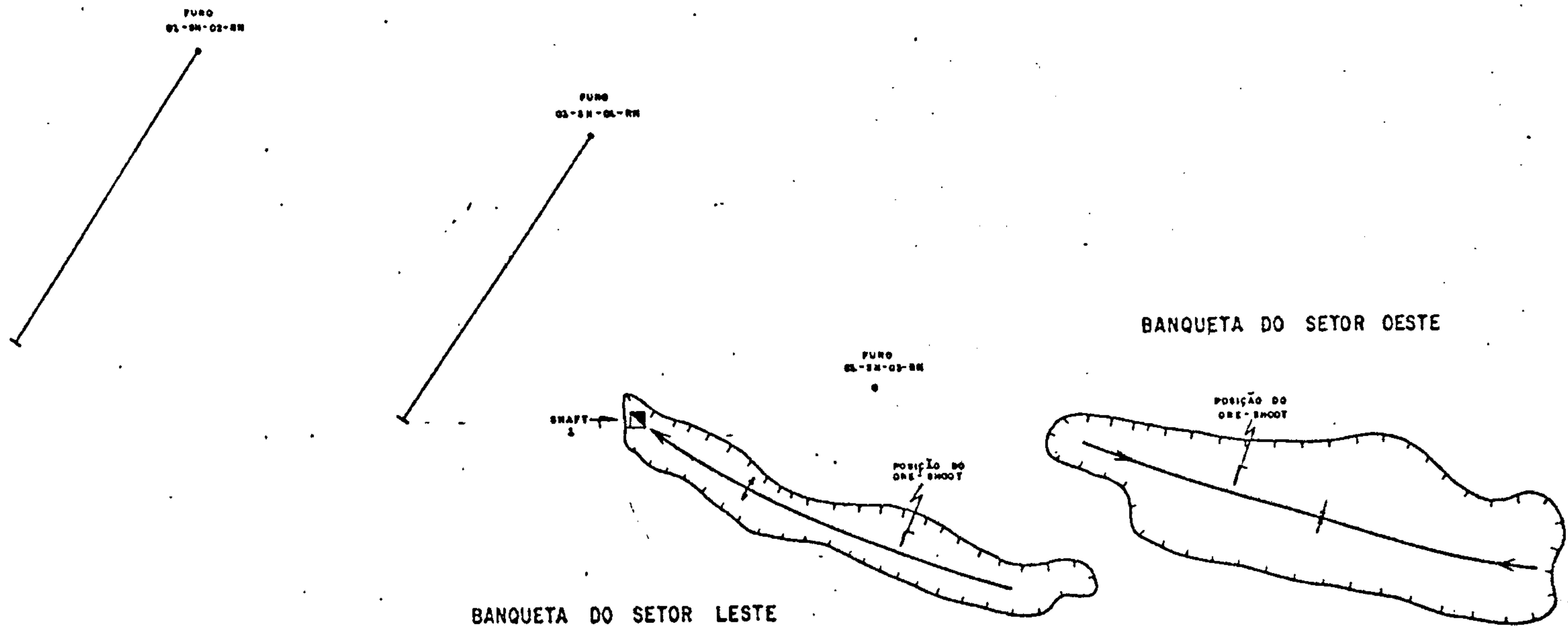
Sondagem

Antes do início dos furos de sonda, foi efetuado durante 5 dias um levantamento geológico-estrutural na área das duas banquetas exploradas e nas cercanias do jazimento, visando a locação dos respectivos furos.

Foram executados 3 furos de sonda rotativa diamantada com testemunhagem contínua, diâmetro BX, totalizando 287,64 metros. Os demais dados encontram-se no croquis anexo.

PROJETO SCHEELITA DO SERIDÓ
 MAPA DE LOCAÇÃO DOS FUROS ESTRATIGRÁFICOS EXECUTADOS/PE
 LA CPRM

JAZIDA DINIZ



FURO	COTA (m)	DIAM (As)	INC.	PROP. (m)
01-SN-01-RN	101,7	34	40°	24,7
01-SN-02-RN	106,7	34	45°	24,4
01-SN-03-RN	108,7	—	30°	24,6

Fig. B.14

DEL. JOSÉ MARIA FILHO

PROJETO SCHEELITA DO SERIDÓ
 SECÇÕES GEOLÓGICO-ESTRUTURAIS DOS PERFIS DA SONDAEM: SETOR LESTE DO
 JAZIMENTO DINIZ

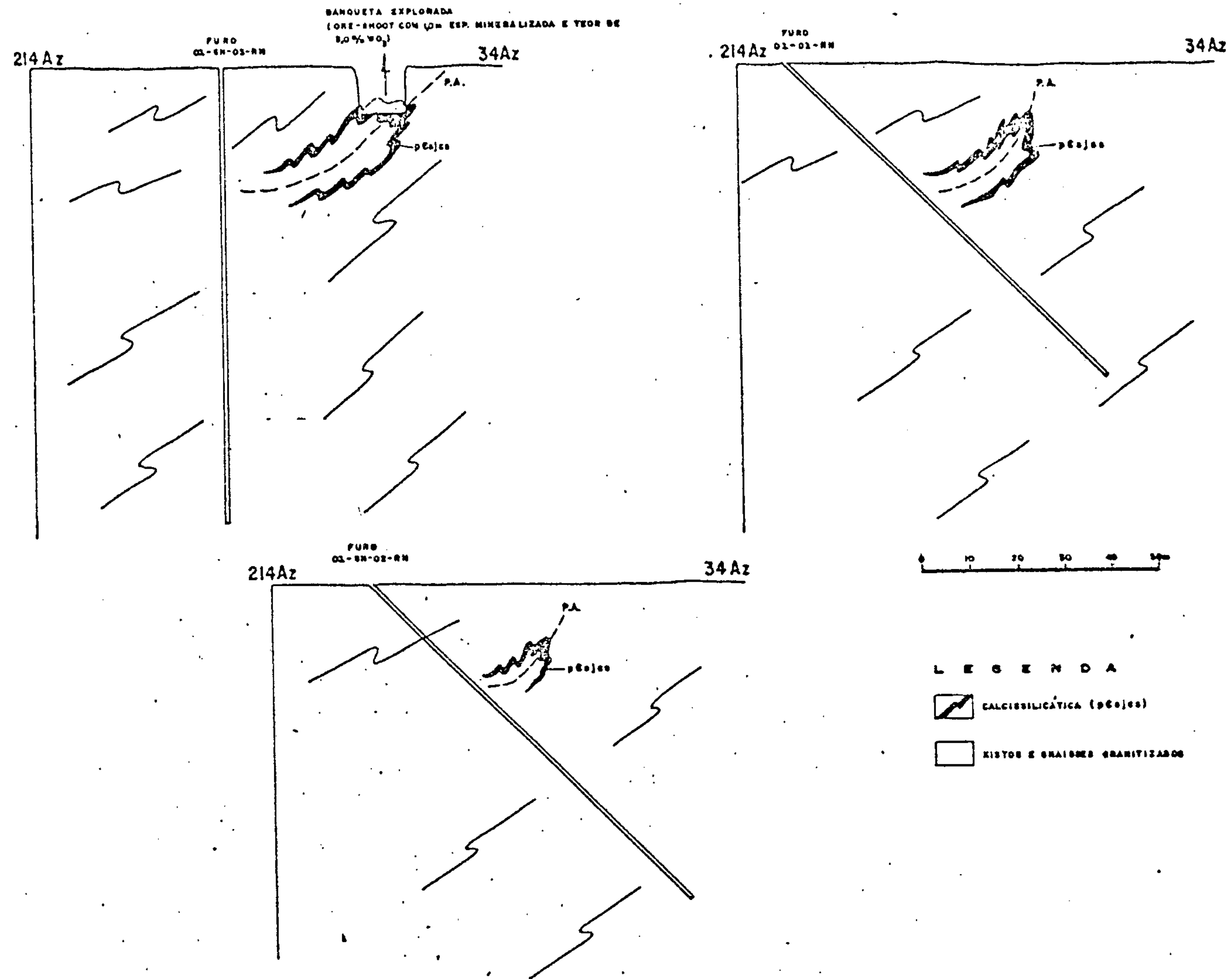


Fig. 8.15

DES.: JOSÉ MARIA FILHO

Os dados resultantes da sondagem, mostraram os seguintes fatos:

a) A mineralização está restrita apenas a charneira dos dobramentos, sendo totalmente ausente nos seus flancos (intensa transposição).

b) No seu prolongamento para ESE, já que este avança em direção ao front dos migmatitos, situando-se bem próximos destes, os furos 01-SN-01-RN e 01-SN-02-RN, como não interceptaram a hospedeira, é possível que tenha ocorrido uma perda progressiva da sua potência para ESE, em parte digerida pela granitização, tendo em vista, a ausência de rochas refratárias a estes processos, existindo remotas possibilidades de encontrá-lo em maiores profundidades, comprometendo as reservas geológicas deste jazimento.

c) No furo 01-SN-03-RN, também não se constatou a presença de calcissilicática, acarretando o seu caráter lenticular na banqueta oeste, não mais contínuo para ESE.

d) O exame dos testemunhos de sondagem, mostra uma estrutura altamente dobrada e pertubada, e indícios cada vez mais generalizado de granitização nas rochas encaixantes, em profundidade.

Recurso geológico da Mina Diniz.

Face ao exposto e da observação que o "trend" calcissilicatado é obliterado a WNW e a ESE por migmatitos homogêneos, considerando ainda as investigações de campo e os resultados dos 3 furos estratigráficos que comprovaram o adelgaçamento dos limbos do antifforme, bem como a ausência de mine-

realização em subsuperfície nestes flancos, ter-se-ia portanto, uma pequena continuidade como prolongamento da charneira antiformal mineralizada segundo o "plunge" (para ESE) por uma ex ten são em torno de 80 m, a partir da frente da antiga explora ção, o que seria sem dúvida inviável para atender a uma lavra mecanizada.

Os parâmetros tomados para os cálculos foram os se gu in tes:

- Largura mineralizada: 6 m - correspondente a largura da zo na de charneira anticlinal que encerra a mineralização.
- Extensão em profundidade: 80 m (segundo o eixo da anticli-
nal).
- Espessura média: 2 m.
- Teor médio: 0,8% de WO_3 .
- Densidade: $3t/m^3$.
- Recurso geológico: 2.880 t de minério com teor médio de 0,8% de WO_3 , equivalentes a 18 t de tungstênio contido, tomando-se 0,793 como fator de conversão.

Assim, a jazida Diniz, não afigura-se como prospec tiva no que se refere ao prolongamento da coluna mineralizada segundo o eixo da estrutura antiformal, a partir da frente de lavra. Por outro lado, face aos dobramentos verificados, considerando-se ainda um nível calcissilicático relativamente bem garimpado superficialmente, situado a 200 m, para SW das gran des banquetas exploradas, afigura-se como bastante provável que este horizonte scheelitífero (teor médio superficial de 0,2% de WO_3) possa realmente representar a repetição lateral

por dobramentos daquele nível scheelitífero de Diniz, configurando assim uma zona adjacente bastante prospectiva onde seria recomendável uma pesquisa de detalhe.

Faixa de Morada Nova - Pau Leite

Geologia local

Nesta faixa, ocorrem biotita gnaisses Jucurutu de granulação fina a média, coloração cinza escura, textura lepidoblástica, bandeado, constituído essencialmente por quartzo, feldspato e biotita, tendo como acessórios hornblenda, epidoto, apatita, zircão, magnetita e raramente granada. Pode ocorrer variações petrográficas locais, assumindo o gnaisse uma constituição predominantemente quartzo-feldspática.

Encaixados concordantemente neste biotita gnaisse, ocorrem dois níveis de calcário metamórfico, tendo granulação média a grosseira, de coloração esbranquiçada e de forma lenticular alongada, ocorrendo em Pau Leite e em Morada Nova. É geralmente muito puro, composto essencialmente por calcitamos, mostrando um arranjo granoblástico, tendo como acessórios muscovita, plagioclásio, quartzo, epidoto e titanita. Em Pau Leite, apresenta uma espessura média em torno de 1,0m estendendo-se semi-continuamente por cerca de 400 m, geralmente não associado a rochas calcissilicáticas. Em Morada Nova, apresenta espessuras da ordem de 2m a 100m e uma extensão aflorante de aproximadamente 900 m.

As calcissilicáticas em 3 níveis, associando-se ao calcário metamórfico em Morada Nova, tem geralmente aspecto bem uniforme e retilíneo.

Em Morada Nova, ocorre ainda em forma sub-concordante a concordante com a estruturação regional, corpo lenticular alongado de rocha ultrabásica, intensamente serpentinizada. Sua origem é intrusiva e provavelmente relacionada com zonas de fraqueza, oriundos de falhas transcorrentes de caráter

ter regional, tal como ocorre em Oiticica. Esta rocha não apresenta destaque topográfico e tem coloração esverdeada, textura fibrosa, composta essencialmente por serpentina e tremolita, tendo espessuras aparentes extremamente variáveis, formando até bolsões, atingindo um máximo de 30 m.

Ocorrem ainda corpos diqueiformes de pegmatitos homogêneos, sub-concordantes, de direção geralmente NNE-SSW, com espessuras variáveis entre 8 a 10 m atingindo um máximo de 800 m de extensão. É constituído por feldspato, quartzo, muscovita e biotita, não tendo sido observado mineralizações.

Aspectos estruturais

Toda estruturação local está afetada por eventos tectônicos rupturais, provocando mergulhos da foliação e caimento de plunge geralmente de forte ângulo.

Os traços estruturais apresentam direção geral entre 20 e 30 Az, onde os mergulhos da foliação variam entre 65° a 80°/ESE ou WNW. Notadamente em Pau Leite é notável a intensa tectônica de transposição.

Esta faixa mineralizada situa-se na aba leste de uma macroestrutura antiformal, ocorrendo a leste, concordantemente sobre os biotita gnaisses Jucurutu, os biotita xistos granadíferos da Formação Seridó.

Os pequenos dobramentos verificados caracterizam-se por um estilo isoclinal vertical, com eixos na direção 30° - 40° Az, mostrando caimentos duplos, com "plunge" de 45° - 50°/SSW em Pau Leite e 35° - 55°/NNE em Morada Nova.

Em Morada Nova, no "inclinado do Dario" a hospedeira está deformada por um redobrimento suave de superfície

axial subverticalizada (dobras secundárias, estilo S_2) constituindo uma sinclinal e uma anticlinal de pequena amplitude, assimétricas e mergulhantes, com "plunge" de $40^\circ - 50^\circ$ /NNE-NE, tendo zonas de culminação e depressão, registrando-se neste trecho a maior concentração de scheelita "stratabound" da faixa.

A tectônica ruptural está representada por fraturas de cisalhamento e falhas transcorrentes, onde os serpentinitos seriam sintectônicos com o falhamento regional.

Características do minério

Nesta faixa, os 3 níveis calcissilicáticos apresentam variações texturais e mineralógicas: o nível inferior e intermediário é rico em anfibólio, enquanto o superior é pobre em anfibólio. São descontínuos e lenticulares, formando rosário, repetindo-se lateralmente por dobramentos.

O nível inferior e superior encaixam-se no biotita gnaisse e apresentam maior continuidade, enquanto o nível intermediário ocorre na lapa do calcário cristalino. Esporadicamente, ocorre delgada lente de hospedeira encaixada concordantemente no calcário metamórfico.

Os níveis calcissilicáticos inferior e superior, apresentam espessura média da ordem de 0,80m, enquanto o intermediário, em torno de 1,0m, estendendo-se por um máximo de 1.200 m.

As hospedeiras compõe-se de hornblenda, actinolita, quartzo e epidoto, tendo como acessórios feldspato, pirita e scheelita. Ocorre remobilizações hidrotermais com veios de quartzo contendo scheelita. (Melo, 1978). O nível superior, de

cor esverdeada, de granulação fina a grosseira, compacto é formado essencialmente por diopsídio e quartzo.

A scheelita apresenta coloração branca, fluorescência branca a amarela, de granulação variando de milímetros a 1,5 cm.

Segundo Salim (op.cit.) o tipo de mineralização mais frequente é estratiforme, fina, disseminada no corpo da hospedeira, notadamente em Pau Leite, com teor de 0,1% de WO_3 (avaliação através de "mineralight"). Tal mineralização a parece por vezes "boudinada" e com teores de até 0,5% de WO_3 .

Constata-se o mesmo comportamento estratiforme em Morada Nova (Melo, op.cit.), onde a faixa mineralizada é de 0,80m, concordante com o bandeamento da hospedeira, acompanhando a lineação de $50^\circ/35^\circ$ Az, medida sobre uma foliação de 15° Az ($70^\circ/15^\circ$ Az). Destaca ainda Melo (op.cit.) que o veio de quartzo com scheelita comporia uma fração mais móvel de recristalização da scheelita, numa fase sin a tardicinemática, em relação ao evento responsável pelo aparecimento das foliações S_2 .

O "ore shoot" de Morada Nova corresponderia ao tipo "stratabound" de mineralização (Salim, op.cit.), tendo 0,60m de espessura, 1,5m de largura e comprimento segundo o plunge da ordem de 60m ($40^\circ - 55^\circ$ /NNE-NE), com um teor da ordem de 1,65% de WO_3 (Maranhão, 1974). Supõe o autor que a estrutura é descontínua e de pequena amplitude, desaparecendo no sentido do "plunge", observação esta realizada com dados de subsuperfície.

A área de Pau Leite, pela ausência de dobras secundárias não se afigura como prospectiva. A área de Morada Nova carece de grande realce prospectivo, uma vez que não se

observam muitos dobramentos secundários, capazes de conter vários "ore shoots". Entretanto, trabalhos de maior detalhe com trincheiras, sondagens e galerias poderão evidenciar novas faixas de minério "stratabound" em Morada Nova.

A CDM/RN, que detém o Alvará de Pesquisa, deverá empreender trabalhos detalhados para avaliação econômica do depósito de Morada Nova.

Os dados de reservas desta faixa foram basicamente extraídos do relatório de pesquisa elaborado pela (CDM/RN) em junho de 1980.

Para cálculo dessas reservas foi considerado de $2,6 \text{ t/m}^3$ a densidade do minério.

1 - Área de Pau Leite:

Extensão: nível inf. + nível sup. = $320 + 500 = 820 \text{ m}$.

Espessura média: nível inf. e sup. = $0,8 \text{ m}$.

Extensão em profundidade: 35 m , correspondente a extensão do inclinado, e inferida para toda esta área.

Reserva inferida: 59.696 t de minério com teor médio de $0,1\% \text{ WO}_3$.

2 - Área de Morada Nova I:

2.1 - Níveis inferior e superior:

Extensão: 700 m .

Espessura média: $0,8 \text{ m}$.

Extensão em profundidade: 68 m , correspondente a extensão do inclinado até o nível 25, e inferida para toda a área.

Reserva inferida: 99.008 t de minério com teor médio de 0,1% WO_3 .

2.2 - Nível intermediário:

Extensão: 120 m.

Espessura média: 1 m.

Extensão em profundidade: 68 m.

Reserva inferida: 21.216 t de minério com teor médio de 0,2% WO_3 .

3 - Área de Morada Nova II:

3.1 - Níveis inferior e superior:

Extensão: 500 m.

Espessura média: 0,8 m.

Extensão em profundidade: 68 m, valor extrapolado de Morada Nova I, face a proximidade entre essas duas áreas.

Reserva inferida: 70.720 t de minério com teor médio de 0,1% WO_3 .

3.2 - Nível intermediário:

Extensão: 50 m.

Espessura média: 1 m.

Extensão em profundidade: 68 m.

Reserva inferida: 8.840 t de minério com teor médio de 0,2% WO_3 .

Quadro das reservas inferidas da faixa
de Morada Nova - Pau Leite

ESPECIFICAÇÃO	RESERVA INFERIDA	% WO ₃ (t)	W CONTIDO [*] (t)
Pau Leite	59.696	0,1	47
Morada Nova I			
Níveis inf. e sup.	99.008	0,1	78
Nível intermed.	21.216	0,2	33
Morada Nova II			
Níveis inf. e sup.	70.720	0,1	56
Nível intermed.	8.840	0,2	14
SOMA.....	259.480		228

* Fator de conversão para W contido: 0,793

Salientamos que a classificação das estimativas co
mo reserva inferida foram indicadas pela CDM/RN.

Faixa Matinha - Malhada dos Tanques - Gupiara -
Oiticica.

Introdução

Apresenta esta faixa extensão aproximada de 20 km e largura média de 3 km. Localiza-se a oeste de São Tomé - Rn, e engloba os depósitos de scheelita de Matinha (nº 823), Malhada dos Tanques (nº 844), Gupiara (nº 424) e Oiticica (nº 822). Foram eles contemplados por estudos efetuados em 1971, pelo Projeto Tungstênio/Molibdênio realizando mapeamento geológico em Matinha e Gupiara, empregando escalas respectivas de 1:500 e 1:1.000. As demais ocorrências foram visitadas, procedendo-se o seu reconhecimento e cadastramento.

Aspectos geológicos e estruturais

Caracteriza-se a faixa em apreço por encerrar dobras paralelas e alongadas, com eixos orientados segundo NE-SW. Assim, os depósitos de Matinha, Malhada dos Tanques, Gupiara e Oiticica devem-se muito provavelmente, a exposição lateral repetida, como consequência destes dobramentos de um mesmo nível calcissilicatado mineralizado. A ocorrência de Matinha, no limite leste da faixa, localiza-se no flanco de uma anticlinal com núcleo granítico. Por sua vez, Malhada dos Tanques, Gupiara e Oiticica, situam-se nas abas das dobras paralelas que compõem a faixa, sucedendo-se respectivamente de leste para oeste.

As litologias regionais são definidas como quartzo-biotita-xistos Seridó e gnaisses leuco ou mesocráticos Jucuru

tu, comportando gradações locais, para tipos granadíferos, biotita-xistos francos ou anfibolito-quartzo-xisto (Matinha). Nestas encaixantes gnáissicas, estratigraficamente integradas na Formação Jucurutu, alojam-se concordantemente leitões de mármore, evidenciados em Oiticica, e horizontes calcissilicata dos mineralizados em scheelita. No depósito de Matinha, observa-se que estes níveis calcissilicáticos encaixam-se diretamente em anfibolitos e anfibólio-piroxenitos, por sua vez intercalados em gnaisses, formando uma faixa bem definida próxima dos xistos regionais. São ainda frequentes, em Matinha, pegmatitos que atravessam toda a sequência litológica.

As calcissilicatadas portadoras de scheelita são geralmente duras, às vezes muito quartzosas, encerrando mais frequentemente epidoto, diopsídio, actinolita, granada e às vezes piroxênios. Em Malhada dos Tanques, o horizonte mineralizado que constitui a ocorrência é descrito como composto por gnaisse anfibolitizado.

Aspectos da mineralização

Depósito de Matinha

Descoberto em 1950, foi este depósito garimpado durante algum tempo. Em 1969 recomeçou a garimpagem, abrindo-se banquetas que chegaram a alcançar 12 m de profundidade, inclinados pouco profundos e pequenas galerias de nível. A produção semanal de concentrado de scheelita avaliou-se neste período entre 30 kg - 50 kg.

O horizonte mineralizado não aflora nesta ocorrência. Contudo, os trabalhos de subsuperfície asseguraram a sua continuidade por uma extensão de 120 m, com espessura variá

vel entre 0,50 e 2,0 m. A scheelita aparece em cristais de até 3 mm de comprimento, disseminada em zonas lenticulares, concordantes, com espessuras da ordem de 0,8 m e irregularmente distribuídas no corpo mineralizado. O teor médio foi estimado por "mineralight" em 1,5%.

Depósito de Malhada dos Tanques

Explorado por garimpagem, com emprego de um poço vertical com profundidade de 11 m, chegou este depósito a produzir semanalmente 50 kg de concentrado de scheelita.

Foi observado nesta ocorrência um corpo lenticular de gnaiss angibolitizado, portador de mineralização scheelitífera, cortado por veios de quartzo, apresentando extensão aflorante de 100 m aproximados, espessura variando entre 0,10 a 1,20 m, encaixado concordantemente nos gnaisses, mostrando orientação N20°E e mergulho 50°NW. Por "mineralight", avaliou-se teor variando de 0,5% a 2% WO₃.

Depósito de Gupiara

Em 1971, foi tentada a lavra semimecanizada deste depósito, instalando-se britador e moinho para processamento do minério extraído. Não existem, contudo, dados referentes a produção alcançada.

Apesar de ter sido evidenciado um extenso horizonte calcissilicatado aflorante, este apresenta, na parte sul da ocorrência, uma mineralização de scheelita irregular e errática, que só aparece a partir de 2 m de profundidade. A parte norte, com mineralização mais regular, comporta uma extensão aflorante de 300 m, com espessura média de 1 m, estimando-se o teor, mediante "mineralight", em 0,5% WO₃. O corpo

mineralizado mostra orientação segundo $N-30^{\circ}-40^{\circ}E$ e mergulho de $60^{\circ}NW$ a vertical. Observa-se que o minério muito duro, abriga faixas quartzosas, com bandeamento esverdeado, constituído por cromo-diopsídio, com incipiente mineralização.

Depósito de Oiticica

Foi este depósito inicialmente explorado por garim pagem, com uso de pequenos inclinados. Em 1971, iniciaram-se operações semimecanizadas de lavra, conduzidas pela empresa Mineração Tomáz Salustino S/A, a qual, arrendando o depósito, procedeu a instalação de equipamentos de desmonte e beneficia mento. Não há, todavia, informações sobre o resultado final destes trabalhos, nem sobre a produção obtida.

Verificaram-se nesta ocorrência algumas lentes cal cissilicatadas, intercaladas em camada de mármore. O princi pal horizonte mineralizado, único do qual existem informações disponíveis, mostra orientação $N-20^{\circ}-E$, mergulho $70^{\circ}E$, exten são aflorante de 200 m e espessura de 3 m. Não há indicações sobre o comportamento da mineralização, nem sobre o teor.

Recursos geológicos

Com apoio nos dados dimensionais e nos teores co nhecidos para os depósitos da presença faixa, assim são avali ados os seus recursos geológicos no tocante à scheelita:

1 - Depósito de Matinha:

Extensão: 120 m.

Densidade do minério: $3t/m^3$.

Espessura média: 0,40 m.

Extensão em profundidade: 100 m.

Teor médio estimado: 1,5% WO_3 .

Volume do minério: $120 \times 0,40 \times 100 = 4.800 \text{ m}^3$.

Tonelagem do minério: $4.800 \times 3 = 14.400 \text{ t}$.

Recurso geológico: 14.400 t de minério com 1,5% WO_3 ou
 $14.400 \times 1,5 \times 0,793 = 171$ de W contido.

2 - Depósito de Malhada dos Tanques:

Extensão: 100 m.

Densidade do minério: 3 t/m^3 .

Espessura média: 0,60 m.

Teor médio estimado: 0,5% WO_3 .

Extensão em profundidade: 100 m.

Volume do minério: $100 \times 0,60 \times 100 = 6.000 \text{ m}^3$.

Tonelagem do minério: $6.000 \times 3 = 18.000 \text{ t}$.

Recurso geológico: 18.000 t de minério com 0,5% WO_3 , ou
 $18.000 \times 0,5 \times 0,793 = 71$ de W contido.

3 - Depósito de Gupiara:

Extensão: 300 m (parte norte do horizonte mineralizado).

Espessura média: 1 m.

Teor médio estimado: 0,5% WO_3 .

Extensão em profundidade: 100 m.

Densidade do minério: 3 t/m^3 .

Volume do minério: $300 \times 1 \times 100 = 30.000 \text{ m}^3$.

Tonelagem do minério: $30.000 \times 3 = 90.000 \text{ t}$.

Recurso geológico: 90.000 t de minério com 0,5% WO_3 , ou
 $90.000 \times 0,5 \times 0,793 = 357$ t de W contido.

4 - Depósito de Oiticica:

Extensão: 200 m.

Espessura média: 0,60 m (admitida por comparação com os demais depósitos da faixa).

Extensão em profundidade: 100 m.

Teor médio inferido: 0,5% WO_3 .

Densidade do minério: $3t/m^3$.

Volume do minério: $200 \times 0,60 \times 100 = 12.000 m^3$.

Tonelagem do minério: $12.000 \times 3 = 36.000 t$.

Recurso geológico: 36.000 t de minério com 0,5% de WO_3 ,
ou $36.000 \times 0,5 \times 0,793 = 142 t W$ contido.

Os recursos geológicos contidos na presente faixa alcançam um total de 741 t de W contido.

Conclusões

O Projeto Tungstênio/Molibdênio, assinala que esta faixa, relativamente rica em horizontes carbonatados, são sabidamente indicativos da probabilidade de mineralizações scheelitíferas promissoras. O condicionamento estrutural da presente faixa, onde os diversos depósitos de scheelita parecem associar-se ao mesmo nível calcissilicatado, repetido por efeito de dobramentos paralelos, é também um fator algo favorável a sua continuidade e prospectividade.

Por outro lado, os dados colhidos pelos estudos até agora procedidos nos depósitos contidos na faixa, embora permitam formar uma idéia preliminar, até certo ponto favorável sobre a sua potencialidade scheelitífera, são ainda escassos; sua complementação no futuro, contribuirá sem dúvida para uma avaliação mais realista da faixa em pauta.

É destacável no entanto, a linearidade de toda a

faixa, tendo apenas pequenos trechos com inflexões, que sugerem alguma favorabilidade de conter dobras secundárias com superfície axial subverticalizada, capazes de abrigar mineralização "stratabound". A restrita associação em superfície com mármores (Oiticica), aliada a sua linearidade, são certamente fatores negativos à prospecção.

Esta faixa, parece ser um prolongamento do "trend" Morada Nova - Pau Leite, que também não apresenta os melhores índices de prospectividade.

Vale entretanto sugerir, um melhor estudo da faixa concordante de ultrabásica e piroxenitos, que apresenta uma notável continuidade ao longo deste "trend", incluindo Morada Nova - Pau Leite. Apesar de lhe ser imputada uma origem intrusiva segundo a foliação das rochas, tal comportamento ainda não está claramente definido, havendo talvez possibilidade de lavas ultrabásicas. Por outro lado, apenas pelo fato de se tratar de um ultrabásito, merece atenções para um estudo mais a curado do seu comportamento e prováveis mineralizações associadas (Cr, Ni, Amianto, etc).