

BR 9127391
INIS-BR - 2696

**CONGRESSO BRASILEIRO
DE GEOLOGIA**

36
NATAL / RN

28 de outubro a 1 de novembro 90
CENTRO DE CONVENÇÕES

ANAIS

VOLUME 3



REALIZAÇÃO:
SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA
NÚCLEO NORDESTE

ABSTRACT

In the middle southern portion of the Minas Gerais state a 60 Km long and 12 Km wide tungsten belt was discovered, and related to the amphibolitic rocks of the Barbacena Greenstone. Tungsten, present as scheelite, is associated with amphibolites, amphibole schists and amphibole gneisses, with chemical characteristics indicating an igneous origin.

Chemical analyses on ore concentrates by J.C.P. showed high values on lead, tin, yttrium, lanthanum, cerium and zirconium, and average values for zinc and copper.

The scheelite mineralization is probably strata bound and has a possible submarine exhalative origin.

GEOLOGIA REGIONAL

A geologia da área compreendida entre Nazareno e Lagoa Dourada, encontra-se parcialmente englobada pelas rochas do Grupo Barbacena, de idade Arqueana.

Barbosa (1954) propôs o termo Série Barbacena para designar um conjunto de xistos parcialmente granitizados e constituídos principalmente por mica xistos, derivados de um intenso vulcanismo básico. Ebert (1956) redefine a Série Barbacena de Barbosa (op. cit.) e cria as Formações Lafaiete e Barbacena, posicionando-as no Arqueano. A Formação Lafaiete corresponderia a uma sequência de rochas vulcano-sedimentares, tipificada por mica xistos, intercalados concordantemente por quartzitos ruros, hornblenditos, rochas clásticas grosseiras e quartzitos ricos em granada andradita.

Pires (1977) descreve o Grupo Barbacena como constituído por um conjunto de xistos verdes com talco xistos, anfibolitos, anfibólio xistos, gnditos, xistos grafitosos e quartzitos, englobando neste grupo a Formação Lafaiete e a Série Rio das Velhas do Quadrilátero Ferrífero. Dos litotipos Barbacena, Pires (op.cit.) destaca os horizontes anfibolíticos, que se apresentam intercalados por finos níveis de quartzito contendo turmalinas e/ou turmalinitos, indicando assim uma provável origem ortoderivada para essas rochas. Segundo esse autor, os anfibolitos representariam antigos derrames básicos, onde os quartzitos e os turmalinitos corresponderiam, respectivamente, a níveis de chert recristalizados e a exalações de material vulcânico rico em boro.

Posteriormente, Pires (1978) reúne no que denominou de Greenstone Barbacena as rochas de natureza metavulcânica e metassedimentar da Formação Lafaiete, bem como as rochas do Supergrupo Rio das Velhas.

Machado Filho et al. (1983) indicaram para os anfibolitos da Formação Lafaiete uma origem ortometamórfica, admitindo para estes, um comportamento coerente com as rochas toleíticas de fundo oceânico.

Gueneneur e Baraud (1983) trabalhando na região entre Nazareno e São João del Rei, subdividiram as rochas anfibolíticas do Grupo Barbacena em anfibolitos meridionais e anfibolitos do Rio das Mortes, caracterizando os últimos como metassedimentares.

Barbosa (1985) analisando quimicamente os anfibolitos do Greenstone Barbacena na área de Conselheiro Lafaiete, considerou essas rochas como prováveis basaltos toleíticos e basalto cálcio-alcálicos, gerados em um ambiente semelhante ao representado na atualidade pelos arcos de ilhas.

Noce et al. (1987) consideraram as rochas ultramáficas/máficas da região de Tiradentes-Barbacena afins com o grupo dos Komatiitos, correlacionando-as com as rochas do Grupo Quebra Osso no Quadrilátero Ferrífero.

3- ASSOCIAÇÃO DA SCHEELITA COM AS ROCHAS ANFIBOLÍTICAS

A associação da scheelita com as rochas anfibolíticas é descrita em vários locais do mundo, tais como Austria, Groenlândia, Austrália e Brasil.

Como exemplo clássico deste tipo de associação, pode-se citar a jazida do Felbertal, de idade paleozóica, localizada na Austria (Maucher, 1972 e 1976; Holl, 1977). Nesta jazida, o pacote mineralizado em scheelita, um quartzito de granulação fina possivelmente derivado de um chert, se apresenta associado a uma sequência de anfibolitos grosseiros e hornblenditos de composição toleítica, gerados em um ambiente do tipo arco de ilha.

Na Groenlândia, mais precisamente no cinturão arqueano Malene (2800 3000 Ma), horizontes mineralizados em scheelita podem ser seguidos por dezenas de quilômetros. A scheelita é encontrada associada a formação ferrífera bandada e inter-crescida com turmalina em um anfíbolito grosseiro, apresentando correlação positiva com Zn, Pb e Ga. Nesta mesma área, a associação Ga-Zn-Pb-W também é encontrada relacionada a hornblenditos. Segundo Appel (1986a, 1986b e 1988), os anfíbolitos apresentam sua origem a partir de tufos toleíticos com baixo K, atribuindo-se a scheelita, aos turmalinitos e a gahnita uma origem exalativa submarina.

Na Austrália, no bloco de Broken Hill, a Formação Parnell é hospedeira de vários pequenos depósitos estratiformes de Pb-Zn-W-Ag, com a presença de scheelita e gahnita. Essa formação compreende metassedimentos, anfíbolitos (com filiação toleítica de baixo K), gnaisses félsicos, rochas de origem exalativa (turmalinitos, quartzo - gahnita) e xistos pelíticos ricos em turmalina. A esses pequenos depósitos é atribuída uma origem exalativa submarina (Plimer, 1983 e 1987).

Na província scheelitífera do Seridó no nordeste do Brasil, Moeri e Schnack (1981) observaram um nítido relacionamento espacial, temporal e genético entre as camadas enriquecidas em tungstênio e os horizontes anfíbolíticos, sugerindo estes como metaíctitos para a prospecção da scheelita. Segundo Buerlen e Bush (1982), alguns desses horizontes, representados por anfíbolitos e anfíbolio gnaisses, tendo como exemplos Carnaubinha e a faixa Malhada Limpa - Timbaúba, apresentam características petrográficas e químicas de rochas ortoderivadas.

4- DISTRIBUIÇÃO DA SCHEELITA

Na área estudada, a scheelita encontra-se distribuída por uma extensa faixa com cerca de 60 Km de comprimento e 12 Km de largura, estendendo-se desde o município de Nazareno até o município de Lagoa Dourada, passando pelas áreas de São João del Rei-Caburu e Coronel Xavier Chaves. Sua distribuição acompanha a grosso modo o trend das faixas anfíbolíticas regionais (Figura 1).

As mineralizações scheelitíferas foram detectadas em campanhas de prospecção por concentrados de bateia nas áreas de Nazareno-Cassiterita, Caburu-São João del Rei e Coronel Xavier Chaves-Lagoa Dourada.

Nas três áreas amostradas foram coletados um total de 317 concentrados de bateia, com a seguinte densidade por alvo:

- Nazareno-Cassiterita com cerca de 130 Km² de área prospectada, onde foram amostrados 130 pontos, correspondendo a 1 amostra por Km² (Santos e Pereira, 1983).
- Caburu-São João del Rei com cerca de 70 Km² e 136 concentrados de bateia, o que representa cerca de 2 amostras por Km² (Ferreira e Ávila, 1988; Pereira et al., 1989).
- Coronel Xavier Chaves-Lagoa Dourada com aproximadamente 120 Km² de área e coleta de 51 concentrados de bateia, o que fornece uma relação de 1 amostra por 2,5 Km² (Pereira et al., 1989).

A amostragem foi realizada em drenagens de primeira, segunda e terceira ordens. Um volume de 10 litros de material foi peneirado em malha de 2 mm, descartando-se o material > 2 mm após checagem no local. A fração < 2mm foi batida, secada, e então posteriormente efetuada a contagem dos grãos de scheelita com a utilização de uma lâmpada ultravioleta.

Em cada um dos blocos estudados obteve-se os seguintes resultados: Na área de Nazareno-Cassiterita, cerca de 25% das amostras coletadas apresentaram-se mineralizadas em scheelita. Esta possui uma granulação geralmente fina (0,25 mm), sendo encontrados, entretanto, grãos mais grosseiros, com até 2 mm de eixo maior. Sua cor de fluorescência branca-azulada denota a ausência de molibdênio na estrutura do mineral. O menor valor encontrado corresponde a 1 grão de scheelita por amostra e o maior valor registrado foi de 33 grãos. No geral os concentrados da área são constituídos por: anastásio, anfíbolios (hornblenda, tremolita-actinolita e possivelmente hornquistita), cassiterita, clinzoisita, epidoto, espinélio (gahnita), granada, ilmenita, limonita, magnetita, microlita, monazita, muscovita, ouro, pirita epigenizada, rutila, tantalita-columbita, turmalina (dravita?), xenotímio e zircão. Mais raramente ocorrem calcopirita, espedumênio, pirita, lepidolita, scheelita e galena.

Na área de Caburu-São João del Rei, a scheelita está representada em aproximadamente 60 % dos concentrados coletados. Granulometricamente a scheelita encontrada é fina, com uns poucos grãos mais grosseiros, da ordem de 1,5 mm. A cor de fluorescência da grande maioria dos grãos é branca-azulada, com uns poucos grãos apresentando fluorescência amarela, o que denota uma mistura das moléculas de scheelita (CaWO₄) e powelita (MoWO₄). Os valores mínimo e máximo encontrados nos concentrados correspondem a 1 grão e 75 grãos. Na área de São João del Rei-Caburu trabalhos de "follow up" permitirão determinar alguns pontos com valores acima de 300 grãos, atingindo excepcionalmente, em único local, cerca de 1053 grãos de scheelita. Análises por FRX realiza-

das em grãos de scheelita da área (cor de fluorescência azulada), indicaram W e Ca como elementos predominantes e traços de K, P, Si, Al e Fe.

Os concentrados analisados, em parte assemelham-se aos do bloco anterior, não apresentando entretanto, o anfibólio hornbluistita, o esodudênio, a lenidolita e a galena, porém sendo encontradas a hemimorfita, a biotita, a cyanita e a estauroilita.

Na área de Coronel Xavier Chaves-Lagoa Dourada determinou-se a scheelita em 50% dos concentrados. Os grãos são pequenos (0,3 mm) e se caracterizam em sua grande maioria por uma fluorescência branca-azulada. Nessa área, o número mínimo de grãos de scheelita por amostra corresponde a 1, enquanto as concentrações máximas excedem a 60 grãos. Mineralogicamente o conteúdo dos pesados é semelhante ao do bloco Nazareno-Cassiterita, não tendo sido detectados a hornbluistita, o esodudênio, a lepidolita e a galena.

Concomitante a prospecção aluvionar, procurou-se detectar nas vizinhanças dos pontos onde se obteve grandes concentrações de grãos de scheelita, as rochas portadoras da mineralização. Desta forma, traços de scheelita "in situ" foram determinados em uns poucos afloramentos, associados às rochas anfibolíticas nas áreas de Volta Grande/Minas Brasil e na lavra da Barra, Município de Cassiterita (Santos e Pereira, 1983). Na área de Caburu, a scheelita encontra-se associada a deloados níveis quartzosos dentro de um biotita anfibólio-gnaiss bandado (Ferreira e Ávila, 1988).

5- QUÍMICA DOS CONCENTRADOS DE BATEIA

Foram analisados 10 concentrados de bateia do alvo São João del Rei-Caburu (Tabela 1) por plasma de emissão (I.C.P.) para Al, B, Ba, Be, Ca, Ce, Co, Cr, Cu, Fe, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, P, Pb, Si, Sn, Sr, Ti, V, Y, Zn e Zr, e por colorimetria para W. Outros 5 pontos foram analisados para W por colorimetria e 32 por absorção atômica para Ag, Pb, Zn, Cu, Co, Ni, Cd, Sn e Cr (Tabela 2).

A partir desses resultados duas associações de elementos puderam ser estabelecidas: Sn-La-Y-Ce-Zr e Pb-W-Zn-Ag-(Cu).

A associação da qual fazem parte o estanho, o zircônio, o ítrio, o cério e o lantânio pode ser imputada aos inúmeros corpos pegmatíticos, que cortam indiscriminadamente as rochas do embasamento. Possivelmente, as rochas encaixantes exercem algum tipo de influência nas paragéneses minerais dos pegmatitos, pois os valores mais elevados de estanho, concentram-se nas áreas onde esses corpos cortam os afloramentos das rochas da sequência meta-vulcano-sedimentar greenstone. Já as amostras com valores mais altos de ítrio, cério e lantânio apresentam-se dentro da área onde os pegmatitos encontram-se encaixados por gnaisses granodioríticos.

Mineralogicamente, as amostras coletadas dentro deste último domínio, além de apresentarem percentuais mais elevados de monazita e xenotímio, contém também mais columbita-tantalita e menos cassiterita do que as amostras das áreas onde os pegmatitos encontram-se encaixados na sequência greenstone.

A associação chumbo, tungstênio, zinco e prata relacionada as rochas que compõem o greenstone Barbacena, assemelha-se às associações Ga-Zn-Pb-W do cinturão argeano Malene da Groenlândia (Jørgen, 1986a) e Pb-Zn-W-Ag da formação Parnell do bloco Broken Hill da Austrália (Plimer, 1983). Nesse alvo alguns valores desses elementos são bastante significativos, atingindo por exemplo teores de 4.815 ppm (ICP) e 2.000 ppm (AA) para o chumbo, 2.000 ppm (COL) para o tungstênio e 18 ppm (AA) para a prata.

Os altos valores de Pb encontrados na área de São João del Rei-Caburu, não podem ser explicados pela presença de minerais de chumbo nos concentrados de bateia, embora a galena tenha sido determinada em uma das amostras coletadas no alvo Nazareno-Cassiterita. Admite-se a possibilidade do chumbo estar contido na estrutura de um ou mais minerais pesados que constituem os concentrados.

O tungstênio também apresenta resultados bem discrepantes quando se procede a comparação dos valores registrados nas análises químicas, com o número de grãos de scheelita contados nos concentrados sob luz ultravioleta, tanto com o auxílio de lupa binocular, quanto a vista desarmada (Tabela 3). Pode-se dar como exemplo, o ponto BB-35 que apresentou 29 grãos de scheelita e valores de 1600 ppm de tungstênio, enquanto o ponto RR-10 com 92 grãos registrou 1.000 ppm de tungstênio. Tal fato a princípio, sugere a não correlação entre o número de grãos de scheelita e os valores em ppm da amostra como sugerido por Petersen e Stendal (1987). Desta forma, acredita-se que os teores de tungstênio possam estar, em parte, sendo controlados pela presença deste elemento na estrutura cristalina de alguns dos minerais pesados do concentrado. De acordo com Krauskopf (1970) a columbita-tantalita, a microlita e a ilmenita podem respectivamente, conter até 11.300 ppm, 610 ppm e 67,8 ppm de tungstênio.

Esta hipótese é reforçada pelo resultado da análise química do ponto BB-17, o qual não apresentou nenhum grão de scheelita visível em lupa binocular e no entanto se fez representar por 24 ppm de tungstênio.

Os teores de zinco verificados nas análises químicas, devem-se principalmente a presença de gahnita nos concentrados, sendo que em pelo menos um dos pontos, este mineral apresentou-se associado a hemimorfita. Francesconi (1972) supõe que a gahnita na área, encontra-se associada aos corpos metamórficos locais.

Na Groenlândia e na Austrália, as mineralizações strata bound de scheelita encontram-se associadas a anfibólitos derivados de material toleítico com baixo teor de K, que contém turmalina e gahnita e/ou níveis de exalitos turmaliníticos (com dravita e schorlita) e quartzo-gahníticos (Appel, 1986; Plimer, 1983).

Embora exalitos do tipo quartzo-gahnita ainda não tenham sido caracterizados na região estudada, os presentes autores admitem que parte da gahnita observada nos concentrados de bateia, sejam provenientes desse tipo de rocha.

6- CONCLUSÕES

A scheelita distribui-se dentro da região estudada por uma faixa com mais de 60 quilômetros de comprimento e 12 quilômetros de largura.

A associação da scheelita com a faixa anfibolítica ortoderivada leva os autores a supor que as mineralizações da região, como em outras partes do mundo, também possuam um caráter strata bound e uma origem exalativa.

A associação entre o W-Fe-Zn caracteriza tanto no cinturão Malene na Groenlândia, quanto na formação Parnell da Austrália pode, em parte, ser estendida para o greenstone Barbacena, em virtude dos valores anômalos de Pb, W, Ag e Zn encontrados nas análises químicas dos concentrados de bateia.

Anesar de na área pesquisada não se ter registrado a presença de exalitos quartzo-gahníticos, a frequente presença da gahnita nas amostras de minerais pesados, pode vir a se constituir como mais um elemento comparativo entre as rochas do grupo Barbacena e os sítios scheelitíferos da Groenlândia e Austrália.

7- AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CPRM pelas análises químicas colorimétricas e por absorção atômica, a Mauro Yamamoto e Ary Pereira do LPM pelas análises por ICP.

8- BIBLIOGRAFIA

APPEL, P.W.U. - 1986a - Strata-bound scheelite in the Archean Malene supracrustal belt, West Greenland. *Mineral. Deposita*, 21: 207-215.

APPEL, P.W.U. - 1986b - Gahnite in an Archean iron formation, West Greenland. *Mineral. Mag.*, 50: 175-177.

APPEL, P.W.U. - 1988 - On an Sn-W bearing iron formation in the Archean Malene supracrustals, West Greenland. *Precambrian Res.*, 39: 131-137.

BARBOSA, M.I.M. - 1985 - Geoquímica das faixas máficas-ultramáficas, plutonitos e migmatitos do "Greenstone Belt" Barbacena, na região do Conselheiro Lafaiete (MG). Tese de mestrado (não publicada), IG/UFRJ, Rio de Janeiro, 2 volumes, 227 pag.

BARBOSA, O. - 1954 - Evolution du Geosynclinal Espirito. *Comptes Rendus, Section XIII*, fasc. XIV: 17-36.

BUERLEN, H.; BUSCH, K. - 1982 - Protominério de tungstênio ortoanfíbólico na província scheelitífera do Seridó, Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. In: *Congr. Latino Americano de Geol.*, 5, Buenos Aires, 1982. An..., Buenos Aires, V. 2, 69-81.

EBERT, H. - 1956 - A tectônica do sul do Estado de Minas Gerais e adjacentes. In: *Rel. An. Dir. DGM/ME*, ano 1956, Rio de Janeiro, 97-107.

FERREIRA, E.A.; ÁVILA, C.A. - 1988 - Caracterização Metalogenética da scheelita em anfibólitos e anfibólio gnaisses, na região de São João del Rei e arredores, Estado de Minas Gerais. Trabalho de graduação (não publicado), IG/UFRJ, Rio de Janeiro, V.2 141 pag.

FRANCESCONI, R. - 1972 - Pegmatitos da região de São João del Rei - MG. Tese de Doutorado (não publicada); IG/USP, São Paulo, 101 pag.

- NOLL, R. - 1977 - Early Paleozoic ore deposits of the Sb-W-Hg formation in the eastern Alps and their genetic interpretation. In: Klemm, D.D.; Schneider, H.J. (Eds.). *Time and Strata Bound ore Deposits*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany, 169-198.
- JOAQUIMOFF, K.B. - 1970 - Tungsten (wolfram). In: Wödehohl, K.H. (Ed.). *Handbook of Geochemistry*. Springer, Berlin, 74-D.
- MACHADO FILHO, L.; RIBEIRO, M.W.; GONZALVES, S.R.; SCHENINI, C.A.; NETO, A.S.; PALMEIRA, R.C.B.; PIRES, J.L.; TEIXEIRA, W.; CASTRO, H.E.F. - 1983 - Projeto Radambra-sil, Folhas SF. 23/24, Rio de Janeiro/Vitória; Levantamento de Recursos Naturais, volume 32, 780 pag.
- MAUCHER, A. - 1972 - Time and stratabound ore deposits and the evolution of the earth. In: Inter. Geol. Congr., 24, Montreal, 1972, Anais..., Montreal, Canadá, Sect. 4, 83-87.
- MAUCHER, A. - 1976 - The strata bound cinnabar, stibnite e scheelite deposits (discussed with examples from the mediterranean region). In: Wolf, K.H. (Ed.). *Handbook of Strata Bound and Stratiform ore Deposits*. Elsevier Scientific Publishing Company, Netherlands, V. 10, 477-503.
- MOERI, E.N. e SCHNACK, P.J. - 1981 - Os anfíbolitos como guia de prospecção de scheelita. In: Simp. Geol. do Nordeste, 10, Recife, 1981. Anais..., Recife, SBG, 168-181.
- NOCE, C.M.; HOPPE, A.; TROUK, R.A.J.; KARFUNKEL, J. - 1987 - O Pré-Cambriano Inferior da região de Barbacena-Tiradentes, Minas Gerais. In: Simp. Geol. de Minas Gerais, 4, Belo Horizonte, 1987. Anais..., Belo Horizonte, SBG, 149-163.
- PEREIRA, R.M.; ÁVILA, C.A.; SANTOS, R.A.A.; FERREIRA, E.A. - 1989 - Mineralizações de scheelita nas rochas anfíbolíticas do greenstone Barbacena, na área de Nazareno - São João del Rei - Lagoa Dourada, MG. In: Simp. Geol. de Minas Gerais/Simp. de Brasília, 5, Belo Horizonte, 1989. Anais..., Belo Horizonte, SBG/MG, 90-93.
- PETERSEN, L.R.; STENDAL, H. - 1987 - Tungsten exploration in the Valnesfjord region, Nordland, Northern Norway. Jour. Geoch. Explor., 29: 151-163.
- PIRES, F.R.M. - 1977 - Geologia do Distrito Manganêsífero de Conselheiro Lafaiete. *Tese de Mestrado (não publicada)*, IG/UFRJ, 344 páginas.
- PIRES, F.R.M. - 1978 - The Archean Barbacena greenstone belt in its typical development and the Minas Itabirite distribution at the Lafaiete district, Minas Gerais, Brazil. An. Acad. Bras. Ciên., 50(4): 599-600.
- PLIMER, I.R. - 1983 - The association of tourmaline bearing rocks with mineralization at Broken Hill, N.S.W. Proc. Aust. Inst. Min. Metall. Conf. Broken Hill, 175-186.
- PLIMER, I.R. - 1987 - The association of tourmaline with stratiform scheelite deposits. Mineral. Deposita, 28: 282-291.
- QUEMENEUR, J.; BARAUD, R. - 1983 - Estrutura do Embasamento Arqueano e Geologia Econômica da área pegmatítica de São João del Rei - MG. In: Simp. Geol. de Minas Gerais, 2, Belo Horizonte, 1983. Anais..., Belo Horizonte, SBG, 449-460.
- SANTOS, R.A.A.; PEREIRA, R.M. - 1983 - Nota sobre a ocorrência de scheelita na região de São Tiago, Nazareno e Cassiterita, MG. Min. Met., N-444: 32-33.

FIGURA 1

MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DA SCHLILITA

Coleta por Goussier e Bazzoli, 1943 e Pires e Porto Junior, 1974

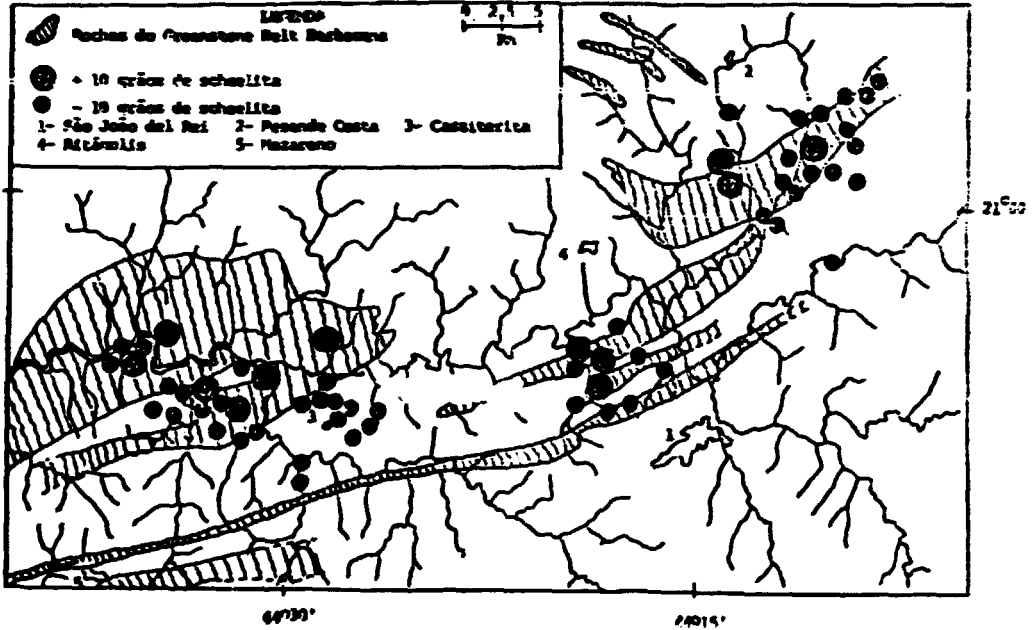


TABELA 1 - Resultado da Análise Química dos Concentrados de Basteia da Região de São João del Rei - Caburu por I.C.P.

ELEMENTO	AMOSTRAS									
	BB-27	BB-34	BB-35	BB-36	BB-38	BB-39	BB-40	BB-46	BB-60	LB-65
Al %	2,09	2,69	1,75	1,21	0,91	1,32	1,08	1,04	4,7	2,0
B	184	214	38	125	14	326	237	397	564	126
Ba	87	117	295	36	12	40	39	25	278	84
Be	6	8	24	0,5	3	6	5	2	5	3
Ca %	1,42	1,87	2,11	0,97	0,15	0,65	0,42	0,47	3,75	1,26
Ce	1.900	3.300	1.240	873	83	635	868	740	450	594
Co	47	29	52*	10*	69	47	200	14	5	79
Cr	250	293	152	214	4.278	268	259	181	236	129
Cu	113	104	283	50	89	131	106	57	86	90
Fe %	27,64	25,24	10,3	26,82	38,68	28,00	30,96	29,19	15,96	37,69
K %	0,05	0,13	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,19	0,10
La	844	1.556	517	253	5	64	208	170	82	171
Li	12	38	35	14	13	7	2,5	6	14	19
Mg %	0,45	0,61	1,13	0,51	0,17	0,23	0,19	0,21	0,22	0,22
Mn %	1,45	1,86	1,06	1,23	0,79	1,50	1,39	1,62	1,31	0,58
Mo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Na *	580	820	1.660	550	40	460	160	210	790	400
Ni *	50	60	50	50	200	50	70	30	40	40
P %	0,15	0,21	0,03	0,1	0,03	0,06	0,08	0,07	0,04	0,06
Pb	972	1.086	4.815	258	240	681	830	503	1.819	281
Si %	5,80	8,62	8,65	6,63	2,99	6,36	5,15	5,68	14,69	6,08
Sn	15.940	6.640	1.226	621	89	2.640	356	805	19.141	213
Sr	67	79	84	36	2,5	41	29	23	186	64
Ti %	9,76	12,11	5,55	16,56	5,05	16,98	15,74	20,30	8,99	4,29
V	481	422	234	368	702	481	488	424	200	437
W **	2.000	320	1.600	24	40	32	32	32	80	4
Y	1.281	776	524	1.096	431	348	508	509	279	356
Zn	197	279	482	173	163	188	209	246	171	202
Zr	10.253	28.343	38.937	36.855	1.754	2.162	8.797	3.918	10.910	8.062

* Analisado por absorção atômica

** Analisado por colorimetria

TABELA 2 - Resultado da análise química dos concentrados de bateria da região de São João del Rei - Caburu por absorção atômica (AA).

AMOSTRA	ELEMENTO								
	Cu	Pb	Zn	As	Co	Ni	Cd	Sn	Cr
B-03	2	90	12	-	2	-	-	480	35
B-05	5	630	60	-	2	-	0,4	-	50
B-08	3	10	23	-	7	5	0,2	72	60
B-09	6	34	29	-	8	5	-	1160	210
B-11	4	1640	21	0,2	13	1	0,4	-	65
B-13	7	1420	20	0,4	9	11	-	10000	425
B-18	2	164	18	-	2	1	-	9000	70
B-21	23	12	50	-	20	26	-	4,0	30
B-22	8	72	70	0,2	7	4	-	-	190
B-25	45	26	37	-	63	19	-	-	665
B-28	40	34	47	-	118	19	-	680	750
B-32	47	290	86	-	6	-	-	-	65
B-42	3	530	25	0,4	-	-	-	-	70
B-44	4	2000	11	1,0	3	-	0,2	-	20
B-53	6	325	30	0,2	5	-	-	34	30
B-64	890	102	52	-	72	1	-	14	85
B-69	7	68	35	-	5	-	-	-	50
B-72	18	22	46	-	16	2	-	1,4	70
B-73	38	72	34	-	59	22	-	57	430
B-74	6	94	53	-	9	1	-	-	30
RR-10	18	118	25	0,2	37	15	-	600	155
BB-12	13	44	41	-	*	*	-	*	*
BB-14	2	265	15	0,6	*	*	0,6	*	*
BB-16	9	32	9	1,0	*	*	-	*	*
BB-18	92	66	185	-	*	*	-	*	*
BB-19	32	21	63	-	*	*	-	*	*
BB-33	12	86	20	-	*	*	-	*	*
BB-35	8	980	11	0,8	*	*	0,4	*	*
BB-35A	12	420	45	0,4	*	*	0,2	*	*
BB-50	7	265	28	0,4	*	*	0,2	*	*
BB-51	15	80	28	0,2	*	*	0,2	*	*
BB-53	2	1040	18	18	*	*	0,2	*	*

* não analisado

- não detectado

TABELA 3 - Número de grãos de scheelita no concentrado x esp.

PONTO	ppm	NÚMERO DE GRÃO DE SCHEELITA
ND-17	24	-
ND-27	2000	46
ND-29	4	2
ND-31	4	2
ND-34	320	70
ND-35	1600	29
ND-36	24	26
ND-38	40	53
ND-39	32	70
ND-40	32	54
ND-42	4	7
ND-43	4	3
ND-46	32	40
ND-60	80	43
ND-65	4	38
RR-9	200	10
RR-10	1000	92
RR-11	800	29
RR-12	100	2
RR-13	1000	32