

CARACTERIZAÇÃO DE PEGMATITO MINERALIZADO A LÍTIO

Elcio Fabio Soares Pereira⁽¹⁾
José Maurício Neto⁽²⁾
Osmar da Luz Ferreira⁽³⁾
Raul Zanoni Lopes Cançado⁽⁴⁾

RESUMO

Lítio é um metal que tem assumido nos últimos anos grande importância econômica. Suas reservas, no Brasil, se encontram localizadas geralmente em corpos pegmatíticos, principalmente na região de tinga - Araçuaí - MG.

Este estudo de caracterização faz parte de um plano global de pesquisa de corpos mineralizados a lítio da "Arqueana de Minérios e Metais Ltda", tendo como objetivo fornecer subsídios para implantação de uma unidade de beneficiamento de pegmatitos, visando um melhor aproveitamento dos mesmos.

41. Congresso Anual da ABM
São Paulo, 9-14 nov 1986

-
- (1) Eng^o de Minas e Metalurgista, M.Sc., Ph.D., Prof. Adjunto, EEU
(2) Eng^o de Minas, Metalurgista e Civil, Prof; Titular da UFOP
(3) Eng^o Eletricista, M.Sc., Dr. Ing., Prof. Adjunto, EEUFMG
(4) Eng^o de Minas, M.Sc., Prof. Assistente, EEUFMG
-

1 - INTRODUÇÃO

O lítio teve nos últimos anos sua importância aumentada em função de novas aplicações tecnológicas, tornando-o um metal estratégico. Em decorrência disto, a sua indústria apresenta um excepcional crescimento, e a escala atual de extração e consumo justificam a necessidade de se desenvolver pesquisas que viabilizem aumentar racionalmente sua produção⁽¹⁾.

As reservas de lítio conhecidas no Brasil se encontram em corpos pegmatíticos, principalmente na região de Itinga - Araçuaí, MG. Nestas, os minerais de lítio são lavrados e beneficiados geralmente por métodos bastante rudimentares. Tais métodos proporcionam baixas recuperações devido principalmente à complexidade dos corpos pegmatíticos^(2,3). O aproveitamento racional destes corpos representa um desafio para o país.

A amostra, objeto do presente trabalho, foi retirada da mina do Barreiro, uma longa exposição a céu aberto de um corpo típico de pegmatito da região. A amostragem foi realizada pelo sistema de canais, ao longo de toda a frente, com cerca de 300 metros de extensão e 10 metros de altura.

Com o estudo de caracterização acima, obteve-se dados qualitativos e quantitativos que somados ao conhecimento de outros corpos a serem estudados servirão para projetar uma unidade de beneficiamento que possa tratar pegmatitos de características diversas.

2 - METODOLOGIA ADOTADA

A figura 1 mostra esquematicamente as operações a que foi submetida a amostra considerada.

No estudo foram utilizadas técnicas de difração e fluorescência de raios-X, espectrometria de emissão ótica, ensaios de classificações granulométricas e separações em meio denso. As dosagens quantitativas dos elementos foram realizadas por espectroscopia de absorção atômica, espectrometria de emissão e fluorescência de raios-X.

3 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Da amostra inicial foram selecionadas alíquotas de espécies minerais diferentes, discerníveis macroscopicamente, de peso desprezível com relação ao peso total da amostra inicial, para serem analisadas por difração de raios-X. Foram identificados os seguintes minerais: quartzo, muscovita, caolinita, oligoclásio, ortoclásio, columbita-tantalita, espinelas de ferro e litiofilita, sendo este o único mineral de lítio detetado nesta fase, ocorrendo em pequenas quantidades e apenas em inclusões na caolinita e muscovita⁽⁴⁾.

Os quadros I a III apresentam resultados de ensaios granulométricos do "Run of Mine", do material fragmentado abaixo de 1" e da amostra composta.

Comparando-se os resultados dos quadros I e III, pode-se verificar que, apesar da grande redução de tamanho obtida (cerca de 36% do material abaixo de 1" no ROM para cerca de 96% abaixo de 1" na amostra composta), não há uma grande produção de finos (Abaixo de 325 μ passa-se de 0,34% no ROM para 0,44% na amostra composta). Isto indica que o pegmatito considerado não está completamente alterado.

Da amostra composta foram feitas amostragens por faixas de tamanho para obter-se alíquotas representativas para dosagens dos elementos de interesse comercial, ensaios de separação em meio denso e estudos em lupa.

Observou-se nas diversas faixas de tamanho consideradas somente a presença dos maiores constituintes minerais, ou seja, quartzo, muscovita, oligoclásio e caolinita.

Espectrograma qualitativo por emissão ótica e fluorescência de raios-X da fração retida em 28 mesh apresentou os seguintes resultados:

Maiores constituintes: Si e Al

Menores constituintes: Fe, Na e K.

Traços : Li, Sn, Mg, Ca, Cr, Be, Ti, Nb, Ta, V, B, Pb, Mn, P, Li, Sn, Ta e Nb.

O quadro IV apresenta o cálculo dos teores médios obtidos para a amostra considerada, à partir dos valores por faixas granulométricas.

Não podendo o teor médio de lítio ser explicado apenas pela presença da litiofilita devido à pequena quantidade com que se apresenta na amostra, foram realizados ensaios de separação em meio denso, após elutriação com água destilada, das frações de maiores teores de lítio.

O material afundado foi examinado em lupa, separando-se os cristais por suas características físicas, os quais foram posteriormente identificados por difração de raios- λ ⁽⁴⁾. Os resultados obtidos são apresentados no quadro V.

O material afundado é constituído de cristais predominantes de espodumênio bem cristalizados e incolores, raros cristais opacos brancos bastante fraturados de ambligonita, columbita-tantalita, cassiterita, espinelas de ferro e raros cristais de turmalina. No material flutuado notou-se a presença dos minerais já descritos.

Balanços de massas nas diferentes faixas granulométricas, mostrou que o espodumênio é o principal mineral portador de lítio, sendo responsável por praticamente 100% do lítio dosado.

4 - CONCLUSÕES

- 1 - A caracterização mineralógica da amostra mostrou que:
 - a) os maiores constituintes são: quartzo oligoclástico, ortoclásio, muscovita e caolinita.
 - b) os menores constituintes são: columbita-tantalita, cassiterita, espodumênio, ambligonita, litiofilita, espinelas de ferro e turmalina.
- 2 - O principal mineral portador de Li de interesse comercial é o espodumênio, que ocorre em pequenos cristais bem cristalizados associados aos demais minerais.
- 3 - Os elementos metálicos de interesse comercial e seus teores médios são:

Li : 864 g/ton

Quadro 10 - Cálculo dos teores médios na amostra

FAIXA GRANULOMÉTRICA	PESQ. RETIDO (g)	Li		Sn		Te		Nb	
		Z	Peso (g)	Z	Peso (g)	Z	Peso (g)	Z	Peso (g)
- 50 - 60	35,190	0,050	17,295	0,066	22,829	0,017	5,880	0,027	9,339
- 35 - 50	7,950	0,043	3,436	0,096	7,670	0,0085	0,679	0,0096	0,767
- 20 - 35	17,300	0,081	10,332	0,034	4,182	0,0120	1,476	0,0350	4,305
- 10 - 20	5,260	0,256	13,517	0,073	3,854	0,0220	1,162	0,0280	1,478
- 35 - 50	2,800	0,214	5,992	0,075	2,100	0,0180	0,504	0,030	0,840
- 20 - 35	1,340	0,243	3,256	0,090	1,206	0,0170	0,228	0,035	0,469
- 45 - 60	1,070	0,171	1,830	0,096	1,027	0,0130	0,139	0,034	0,364
- 100 - 225	2,200	0,123	2,706	0,081	1,782	0,0140	0,308	0,028	0,616
- 325	300	0,087	0,261	0,079	0,237	0,0110	0,033	0,0142	0,043
	67,870	0,0564	58,265	0,0661	44,887	0,017	11,660	0,027	18,221

Quadro V - Resultados obtidos pela separação em bromofórmio

Colunas →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
FAIXA GRANULOMÉTRICA	Peso Inicial (g)	Lama (a)		Material Quarteado e Lavado (g)	Separação no Bromofórmio ^(c)						Afundado					
		Peso (g)	Z S/ Col. 1		Afundado		Flutuado		Intermediário		Espodumênio		Material Preto ^(d)		Finos	
					Peso (g)	Z S/ Col. 4	Peso (g)	Z S/ Col. 4	Peso (g)	Z S/ Col. 4	Peso (g)	Z S/ Col. 5	Peso (g)	Z S/ Col. 5	Peso (g)	Z S/ Col. 5
8*	30,3	2,8	9,24	27,5 (b)	0,70	2,53	26,6	36,03	-	-	0,67018	95,74	0,00463	0,66	0,02312	3,30
25*	30,0	2,1	7,00	9,4	0,69	7,34	8,2	27,23	-	-	0,62758	90,95	0,01826	2,65	0,02127	3,08
48*	28,0	1,9	6,79	6,5	0,36	5,54	6,0	32,31	0,03255	0,005	0,33775	93,82	0,00200	2,22	0,00511	1,42
65*	21,0	1,7	8,10	5,8	0,26	4,48	5,2	59,66	0,0760	1,310	0,34035	92,44	0,00705	2,71	-	-

(a) Amostra inicial lavada com água destilada

(b) Esta amostra não foi quarteada

(c) Densidade do bromofórmio = 2,81 g/cc

(d) Material preto constituídos de columbita-tantalita, turmalina, cassiterita e espinelas de ferro

Sn : 661 g/ton

Ta : 17 g/ton

Nb : 27 g/ton

- 4 - A porcentagem média calculada de espodumênio na amostra global é de 2,31, desprezando-se a amblygonita e a litiofilita.
- 5 - Os minerais de interesse comercial apresentam os seguintes graus de liberação:

80% na malha de 8 mesh

95% na malha de 28 mesh

100% na malha de 48 mesh

5 - AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Arqueana de Minérios e Metais Ltda, pela permissão para que este trabalho pudesse ser publicado.

6 - BIBLIOGRAFIA

- 1) VALADÃO, G.E.S.: Estudo de Condições de Flutuabilidade de Alguns Minerais de Lítio; Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais; Tese de Mestrado; Belo Horizonte, 1983.
- 2) BRASIL, Diniz Filho, L.C.: Balanco Mineral Brasileiro; Departamento Nacional da Produção Mineral; Brasília-DF; 1984.
- 3) ABREU, S.F.: Recursos Minerais do Brasil; Ed. Blücher; São Paulo; 1975.
- 4) DAVA, J.D.; HIRLBUT, C.S.: Manual de Mineralogia; Livros Técnicos e Científicos; Rio de Janeiro, 1978.

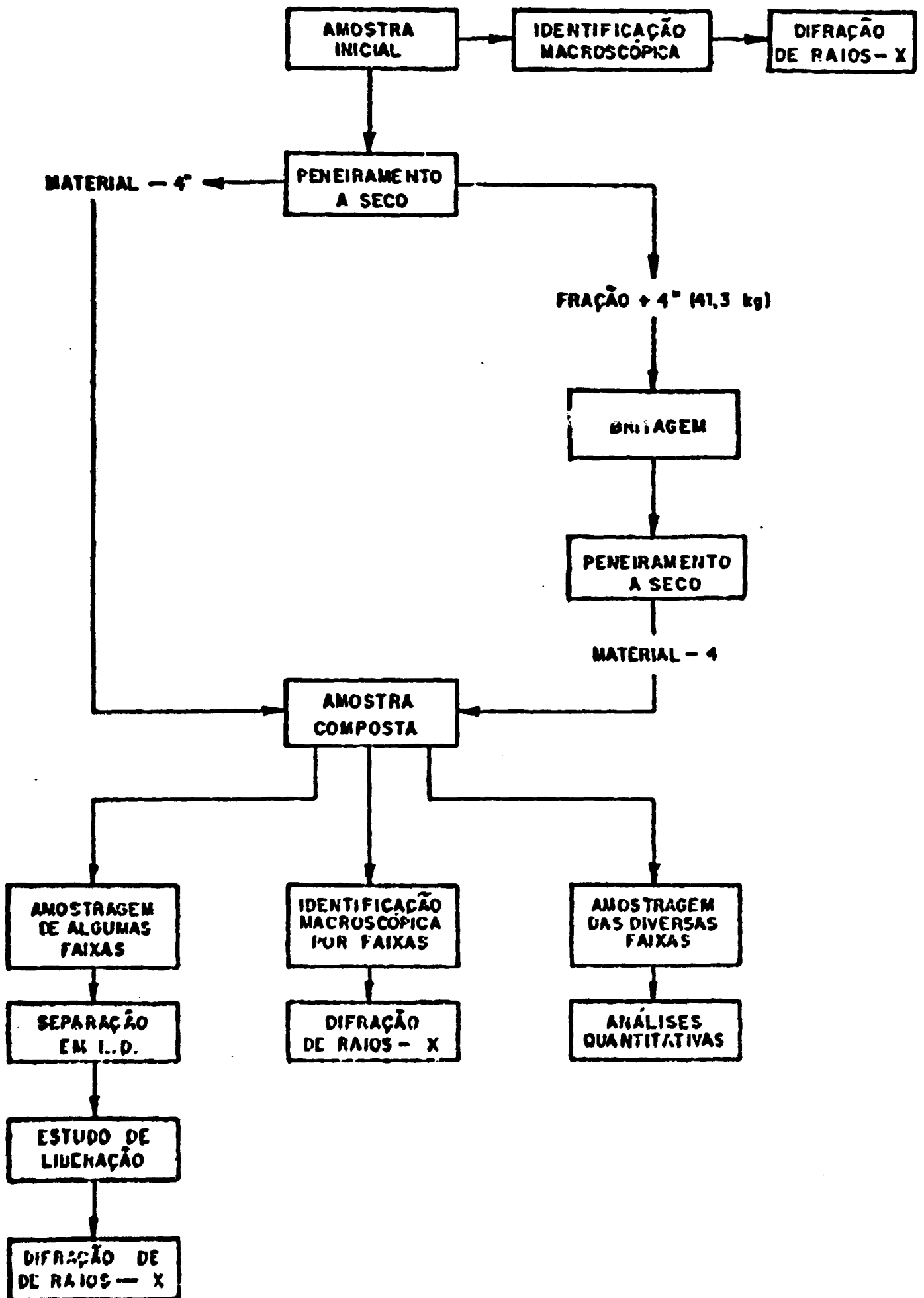


FIGURA 1 - Desenho esquemático mostrando a sequência de operações a que foi

QUADRO I - Análise Granulométrica do "RUN OF MINE"

Abertura da malha	Peso Retido (kg)	% Simples	% acum. acima	% acum. abaixo
6"	0,000	0,00	0,00	100,00
4"	41,300	61,31	61,31	38,69
1"	1,920	2,85	64,16	35,84
1/2"	5,830	8,66	72,82	27,18
3/8"	2,290	3,40	76,22	23,78
4#	2,730	4,05	80,27	19,73
8#	3,600	5,34	85,61	14,39
14#	2,260	3,36	88,97	11,03
28#	2,140	3,18	92,15	7,85
35#	0,700	1,04	93,19	6,81
48#	1,440	2,14	95,33	4,67
65#	0,850	1,26	96,59	3,41
100#	0,620	0,92	97,51	2,49
150#	0,670	0,99	98,50	1,50
200#	0,190	0,28	98,78	1,22
325#	0,590	0,88	99,66	0,34
- 325#	0,230	0,34	100,00	0,00
	67,360	100,00		

Quadro II - Análise granulométrica do material fragmentado.

Abertura da malha	Peso Retido (kg)	% Simples	% acum. acima	% acum. abaixo
4"	0,000	0,00	0,00	100,00
1"	0,850	2,03	2,03	97,97
1/2"	19,300	46,16	48,19	51,81
3/8"	4,400	10,52	58,71	41,29
4*	5,260	12,58	71,29	28,71
8*	3,770	9,02	80,31	19,69
14*	2,670	6,39	86,70	13,30
28*	2,100	5,02	91,72	8,28
35*	0,340	0,81	92,53	7,47
48*	1,360	3,25	95,78	4,22
65*	0,490	1,17	96,95	3,05
100*	0,450	1,08	98,03	1,97
150*	0,380	0,91	98,94	1,06
200*	0,170	0,41	99,35	0,65
325*	0,200	0,48	99,83	0,17
- 325*	0,070	0,17	100,00	0,00
	41,81	100,00		

Quadro III - Granulometria da amostra composta.

Abertura da malha	Peso retido (kg)	% simples	% acum. acima	% acum. abaixo
4"	0,000	0,00	0,00	100,0
1"	2,770	4,08	4,08	95,9
1/2"	25,130	37,03	41,11	58,8
3/8"	6,690	9,86	50,97	49,0
4#	7,990	11,77	62,74	37,2
8#	7,370	10,86	73,60	26,4
14#	4,930	7,26	80,86	19,1
28#	4,240	6,25	87,11	12,8
35#	1,040	1,53	88,64	11,3
48#	2,800	4,13	92,77	7,2
65#	1,340	1,97	94,74	5,2
100#	1,070	1,58	96,32	3,6
150#	1,050	1,55	97,87	2,1
200#	0,360	0,53	98,40	1,6
325#	0,790	1,16	99,56	0,4
- 325#	0,300	0,44	100,00	0,0
	67,870	100,00	-	-