

2. ESTIMATIVA DA DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL
DOS SULFETOS DE COBRE NO MINÉRIO PRIMÁRIO
DE CARAÍBA, BAHIA*

** Wildor Theodoro Hennies
** Antonio Stellin Junior.

RESUMO

- * Definição do problema
- 2. Metodologia empregada
 - 2.1. Preparo das amostras
 - 2.2. Exame de amostras
 - 2.3. Determinação quantitativa
- 3. Conclusões
- 4. Agradecimento
- 5. Bibliografia

RESUMO

Como subsídio à caracterização tecnológica, os autores determinaram quantitativamente os sulfetos de cobre no minério primário de Caraíba.

Para o estudo, foram utilizadas amostras representativas provenientes de testemunhos de sondagens da área pesquisada. Estas amostras foram cominuídas, sendo uma ou mais frações granulométricas de cada amostra estudadas com auxílio de técnicas de microscopia de minérios.

Os resultados obtidos revelaram que os sulfetos de cobre existentes no minério primário, por ordem de importância, são:

"Bornita, Calcopirita e Calcosina".

* Trabalho apresentado ao II ENCONTRO NACIONAL DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS E HIDROMETALURGIA - 23 e 24 de maio de 1974 -

** Departamento de Engenharia de Minas da ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO.

1. Definição do Problema

Para a caracterização tecnológica de minérios e matérias primas minerais é necessário quantificar seus atributos, químicos e geológicos. Quando estimamos os atributos de natureza geológica, não contribuimos apenas para a elucidação da complexa genética da jazida, mas também para a melhor avaliação dos aspectos técnicos, que irão influir tanto no planejamento da lavra como no tratamento de minério.

Neste trabalho, os AA. procuraram estimar quantitativamente a distribuição dos sulfetos de cobre do minério primário da jazida de Caraíba. BA. Portanto, um aspecto quantitativo mineralógico útil tanto para a lavra da mina, quanto para o tratamento de seu minério.

O problema surgiu após terem sido elaborados os primeiros ensaios de flotação do minério primário que apresentaram teores de 43% de Cu no concentrado final. Estudos preliminares de liberação feitos admitiam uma constituição de calcopirita dominante e bornita subordinada numa relação aproximada de 2:1. Um concentrado exclusivamente composto desta proporção de minerais de minério atinge teores teóricos de 44%. Avaliou-se no concentrado final obtido, impurezas da ordem de 20% o que fez com que o teor médio teórico caia a 35%. Portanto, seria necessário caracterizar melhor a mineralogia do minério da jazida, o que foi feito pelo estudo de amostras de furos de sonda, realizadas na fase de pesquisa.

2. Metodologia empregada

2.1. Preparo das amostras

O estudo foi feito sôbre amostras representativas provenientes de 16 furos de sonda. Estas amostras já haviam sido moídas e peneiradas na malha 65.

Para a confecção de lâminas polidas procedeu-se a uma classificação granulométrica nas seguintes frações:

1. - 65 + 100 malhas
2. -100 + 150 malhas
3. -150 + 200 malhas
4. -200 malhas.

A fração passante na peneira de 200 malhas não foi utilizada, em virtude da granulação muito fina. Além disso, nem tôdas as amostras apresentaram material suficiente nas três frações restantes, para permitirem a confecção de secções polidas. Com isso, foram preparadas de uma a três secções de cada amostra. No total foram estudadas 33 secções polidas.

O preparo destas 33 lâminas polidas foi feito fundindo o material classificado em araldite. Após o endurecimento, as lâminas foram desbastadas e polidas com abrasivos adequados para seu estudo ao microscópio. Nos estádios finais de polimento foi empregada a pasta de diamante.

2.2. Exame de Amostras

Os principais sulfetos de cobre que constituem o minério primário de Caraíba (1) são calcopirita e bornita. Contudo, exames mais cuidadosos revelaram que calcosita e covelina estão também presente. Enquanto a calcosina é mineral razoavelmente abundante em certas amostras, a covelita esta sempre presente, porém, em pequena proporção.

Para determinação porcentual dos sulfetos consideramos três minerais de maior significado, ou seja, calcopirita, bornita e calcosina, incluindo-se nesta última a covelina presente.

O exame microscópico revelou que a maior parte dos grãos são mixtos, sendo raros os grãos de um só mineral de minério. Textura de intercrescimento entre calcopirita e bornita, bornita e calcosina, e textura de substituição de bornita por covelita são as mais frequentes.

2.3. Determinação Quantitativa

Para determinar quantitativamente as proporções dos três sulfetos componentes do minério primário de Caraíba, era necessário avaliar a proporção relativa dos constituintes em cada grão. Para isto, empregamos um reticulado na ocular do microscópio, que permitiu a integração de unidades de superfície quadradas, e deste modo, todo grão de sulfeto misto pode ser decomposto nas proporções dos sulfetos constituintes.

Nas frações (65 - 100), (100-150) e (150 -200) trabalhou-se com aumentos de 200X, 360X e 480X respectivamente. O valor da unidade reticular de cada um destes aumentos foi respectivamente de: 0,028, 0,019 e 0,015 mm. Tomando estas unidades reticulares e dividindo pelo diâmetro médio da fração, teremos os seguintes resultados: 1,075; 1,120 e 1,000.

Estes números nos revelam que os valores de avaliação percentual feita em cada uma das três frações da mesma amostra podem ser adotados com aproximadamente o mesmo significado estatístico.

A fim de determinar qual o número de unidades contadas que representassem a proporção estatística procurada, as contagens, foram feitas por incrementos sucessivos, até que os valores percentuais obtidos permanecessem aproximadamente constantes. Ao redor de 1.000 unidades contadas as percentagens sucessivas tinham variações muito pequenas, por isso, adotamos este número como sendo o número mínimo de unidades a serem contadas.

3. Conclusões

Os valores obtidos nas diferentes frações de cada amostra estão relacionados na tabela 1.

Os valores médios representativos para cada amostra são os da tabela 2.

Uma média ponderada do significado de cada uma das amostras no conjunto da jazida é dada no final da tabela 2, e que deve ser a média da jazida.

As principais conclusões a que podemos chegar com o presente estudo são:

1. As estimativas feitas em cada amostra em várias frações, normalmente não diferem em mais de 10%.

2. Poucos casos apresentam diferenças superiores a 10%, e neste caso, concluímos não se tratar de erro na de terminação, mas de segregação durante a classificação do ma terial.

4. Agradecimento

Desejamos deixar aqui expressos os nossos mais sinceros a - gradecimentos as Indústrias Pignatari e especialmente ao engenheiro Neuclayr Martins Pereira que nos permitiu desen - volver o presente trabalho.

5. Bibliografia

1. HENNIES, W.T., HASUI, Y. e AMARAL, G. - Estudo de liber - ração do minério de Caraíba, Bahia (Rel. Inédito).

crm*

TABELA 1 - ESTIMATIVA PERCENTUAL DAS FRAÇÕES DAS AMOSTRAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
65/100	CALCO-PIRITA	-	-	-	59	-	-	44	-	67	-	17	18	33	-	-	
	BORNI-TA	-	-	-	39	-	-	49	-	16	-	-	43	62	-	-	
	CALCO-SINA	-	-	-	2	-	-	7	-	17	-	-	39	5	-	-	
	CALCO-PIRITA	38	56	77	59	60	-	33	40	29	66	38	48	7	16	36	5
100/150	BORNI-TA	60	44	21	13	36	-	65	55	63	19	59	50	66	66	64	40
	CALCO-SINA	2	0	2	28	4	-	2	5	8	15	3	2	27	18	1	55
150/200	CALCO-PIRITA	37	52	-	65	62	80	-	59	32	65	38	40	-	19	25	9
	BORNI-TA	57	45	-	34	34	20	-	43	64	27	60	60	-	74	70	51
	CALCO-SINA	6	3	-	1	4	0	-	7	4	8	2	0	-	8	5	40

TABELA 2 - ESTIMATIVA PERCENTUAL DAS AMOSTRAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	M
Calco- piri- ta	37	54	77	61	61	80	33	45	30	66	38	44	13	23	30	7	44.68
Borni- ta	59	44	21	29	35	20	65	49	64	21	59	55	54	67	57	45	47.72
Calco- sina	4	2	2	10	4	0	2	6	6	13	3	1	33	10	3	48	7.59