

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

BOLETINS DA FACULDADE DE PHILOSOFIA, SCIENCIAS E LETRAS



VIII

MINERALOGIA N.º 1



Instituto de Geociências



Boletins da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da
Universidade de São Paulo

no.1-5(1938-39,1941-42)

SÃO PAULO BRASIL

1938

Os boletins da Faculdade de Philosophia, Sciencias e Letras da Universidade de São Paulo, são editados pelos Departamentos das suas diversas Secções.

Toda correspondencia deverá ser dirigida para o
DEPARTAMENTO DE MINERALOGIA E PETRO-
GRAPHIA — Faculdade de Philosophia, Sciencias e
Letras, Caixa Postal 2926, S. Paulo, Brasil.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor:

Prof. Dr. Lucio Martins Rodrigues

Diretor da Faculdade de Philosophia, Sciencias e Letras:

Prof. Dr. Alexandre Corrêa

DEPARTAMENTO DE MINERALOGIA E
PETROGRAPHIA

Diretor:

Prof. Ettore Onorato

Assistente:

Eng.º Reynaldo Saldanha

BOLETINS DA FACULDADE DE PHILOSOFIA, SCIENCIAS
E LETRAS

DA

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



VIII

MINERALOGIA N.º 1

INDICE

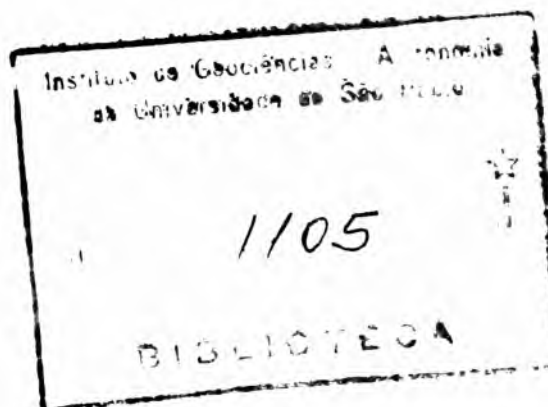
SALDANHA, R. Mineraes da mina de Furnas:

Cerussita 3 ✓

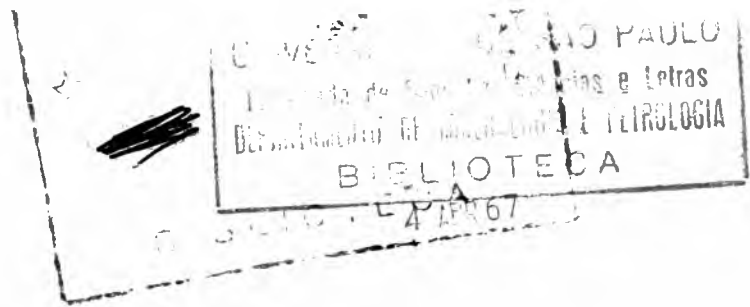
Mineraes da mina de Furnas:

Anglesita e calamina .. 15

FRANCO, R. R. Sobre a barytina de Araxá. 27



Agosto 1938



Mineraes da mina de Furnas Cerussita⁽¹⁾

(1 figura no texto e dois quadros)

R. Saldanha

A meio caminho de Apiahy a Iporanga, já neste ultimo municipio, encontra-se a jazida de Furnas, bem conhecida pela exploração da galena argentifera.

Diversos estudiosos voltaram a atenção para os mineraes que occorrem nos veios de Furnas (2) Todos elles assignalaram a existencia de mineraes secundarios sem que, entretanto, nenhum preferisse descrevel-os detidamente. Apenas T. KNECHT (3), em sua

(1) O presente trabalho já foi publicado em avulso e é agora reimpresso, por determinação superior, completado com a parte optica.

(2) IGNACIO FERREIRA — *Diccionario Geographico das Minas do Brasil*, 1885.

HENRIQUE BAUER — *As Minas do Yporanga*, Revista de Engenharia, n.º 232, Rio — 1890.

GLYCON DE PAIVA — *Jazidas de Minerios de Chumbo no Estado de São Paulo*. Boletim n.º 42 do Serviço Geologico, Rio — 1929.

LUIZ FLORES DE MORAES REGO — *Golpe de vista sobre os recursos mineraes de São Paulo*, Boletim da Agricultura, S. Paulo — 1930.

OTHON HENRY LEONARDOS — *Chumbo e Prata no Estado de São Paulo*, Boletim n.º 6 do Departamento Nacional de Produção Mineral — 1934.

THEODORO KNECHT — *As Minas de Furnas no Municipio de Iporanga*, Boletim de Agricultura, São Paulo — 1929.

Ensaio sobre a occurencia dos mineraes e minerios do Estado de São Paulo — 1931.

Nota sobre alguns mineraes secundarios de chumbo da mina de Furnas, no Municipio de Iporanga, Boletim de Agricultura, São Paulo — 1932.

(3) Obra citada.

publicação sobre os mineraes secundarios de Furnas, desenhou alguns cristaes para accentuar o interesse que haveria em uma descripção mais detalhada. Julgamos que o presente trabalho é, assim, uma contribuição interessante ao estudo dos mineraes do Estado de S. Paulo.

O veio de galena, como é notorio, ocorre no calcareo da série de S. Roque, apresentando drusas de cerussita, anglesita e calamina.

A cerussita de Furnas é encontrada na parte mais alterada, em que apparece a limonita.

Quando em massas compactas, possui cores variadas, branca, amarella ou preta, por vezes com brilho gorduroso. Os cristaes são incolores, com brilho vitreo e quasi sempre bella transparencia, mas não raro de forte coloração amarella.

Poucas vezes encontram-se cristaes muito desenvolvidos. Os maiores exemplares que observamos medem cerca de 3 cm. na maior dimensão, mas em regra esta não excede 3 a 5 mm.

Apresentam-se, quasi sempre, com estrutura radiada em agrupamentos irregulares de pequenos individuos dispostos em complicadas rosetas e ligados uns aos outros tão estreitamente que se torna difficil observa-los isolados. Nos pequenos cristaes cuja forma de crescimento permittiu medidas mais perfectas, ou naquelles que puderam se desenvolver em melhores condições, verificamos, porém, que o habitus da cerussita de Furnas não differe em muito do da cerussita de Lavras (Rio Grande do Sul), estudada por GRODDECK, distinguindo-se sim pela maior riqueza de formas. De facto, GRODDECK não poud assignalar mais que cinco, $\{010\}$, $\{110\}$, $\{021\}$, $\{041\}$ e $\{111\}$, emquanto nos foi possivel observar cerca de quatro vezes esse numero.

T. KNECHT, sem registrar os valores angulares que teve necessidade de medir, citou algumas formas do material por elle colhido em Furnas (4) e que não nos foi possivel ter em mãos. De outra parte, tratando-se de formas communs, pudemos verificar a existencia dellas em cristaes da mesma procedencia.

As formas que encontramos são as seguintes:

(4) As fórmulas citadas foram $\{001\}$, $\{010\}$, $\{110\}$, $\{130\}$, $\{021\}$ e $\{111\}$ ou OP_1 , ∞P_1 , ∞P_2 , $\infty \bar{P}_3$, $2\bar{P}$, ∞ , e P_1 pela notação de NAUMANN, por elle adoptada.

$a\{100\}$, $m\{110\}$, $r\{130\}$
 $b\{010\}$, $k\{011\}$, $x\{012\}$, $i\{021\}$, $v\{031\}$, $e\{032\}?$, $z\{041\}$,
 $n\{051\}$, $t\{061\}$, $A\{087\}?$, $B\{095\}?$ (5)
 $c\{001\}$, $y\{102\}$
 $p\{111\}$, $o\{112\}$, $g\{113\}$, $s\{121\}$, $w\{211\}$, $R\{4, 10, 5\}?$

As melhores medidas angulares constam da tabella annexa. Partindo das obtidas para os angulos $(110) : (010)$, $(111) : (110)$ e $(1\bar{1}1) : (111)$, chegamos a valores praticamente eguaes aos das constantes de Kokscharow que são:

$$a : b : c = 0,6100 : 1 : 0,7230$$

Servimo-nos destas constantes para calcular os angulos que ficam na sexta columna da tabella.

As combinações sendo variadas verificamos, comtudo, a persistencia das formas $\{okl\}$ e, em muitas, o desenvolvimento dos prismas verticaes.

Annotamos as combinações encontradas.

$\{010\}$ $\{011\}$ $\{021\}$ $\{111\}$ (Quadro I fig. 1)

$\{010\}$ $\{011\}$ $\{021\}$ $\{031\}$ $\{041\}$ $\{102\}$ $\{111\}$

$\{100\}$ $\{110\}$ $\{130\}$ $\{010\}$ $\{021\}$ $\{001\}$ $\{111\}$

$\{100\}$ $\{110\}$ $\{130\}$ $\{010\}$ $\{011\}$ $\{001\}$ $\{102\}$ $\{111\}$

(Quadro I fig. 2)

$\{110\}$ $\{130\}$ $\{010\}$ $\{011\}$ $\{012\}$ $\{021\}$ $\{031\}$ $\{111\}$

$\{110\}$ $\{130\}$ $\{010\}$ $\{011\}$ $\{012\}$ $\{021\}$ $\{031\}$ $\{111\}$

(Quadro I fig. 3)

$\{110\}$ $\{110\}$ $\{011\}$ $\{021\}$ $\{031\}$ $\{041\}$ $\{051\}$ $\{061\}$ $\{111\}$

$\{100\}$ $\{110\}$ $\{130\}$ $\{001\}$ $\{102\}$ $\{111\}$ $\{112\}$ $\{113\}$ $\{121\}$

(5) Os prismas $\{087\}$, $\{095\}$ e $\{032\}$ foram encontrados em um só exemplar, dando medidas muito imperfeitas. Apresentamol-os, por isso, sob forma interrogativa.

$\{100\}$ $\{110\}$ $\{130\}$ $\{010\}$ $\{011\}$ $\{021\}$ $\{031\}$ $\{001\}$ $\{102\}$
 $\{111\}$
 $\{100\}$ $\{110\}$ $\{010\}$ $\{012\}$ $\{021\}$ $\{001\}$ $\{102\}$ $\{111\}$ $\{121\}$
 $\{4, 10, 5\}?$ (Quadro I fig. 4)
 $\{110\}$ $\{130\}$ $\{010\}$ $\{011\}$ $\{012\}$ $\{021\}$ $\{031\}$ $\{001\}$ $\{111\}$
 $\{121\}$ $\{211\}$
 $\{100\}$ $\{110\}$ $\{130\}$ $\{010\}$ $\{011\}$ $\{012\}$ $\{031\}$ $\{041\}$ $\{111\}$
 $\{121\}$ $\{211\}$
 $\{100\}$ $\{110\}$ $\{130\}$ $\{010\}$ $\{011\}$ $\{012\}$ $\{021\}$ $\{031\}$ $\{051\}$
 $\{001\}$ $\{111\}$ $\{112\}$ $\{121\}$ $\{211\}$
 $\{100\}$ $\{110\}$ $\{130\}$ $\{010\}$ $\{011\}$ $\{012\}$ $\{021\}$ $\{031\}$ $\{032\}?$
 $\{041\}$ $\{051\}$ $\{061\}$ $\{087\}?$ $\{095\}?$ $\{001\}$ $\{102\}$
 $\{111\}$ $\{112\}$ $\{121\}$ $\{211\}$ (Quadro I fig. 5)

As formas mais frequentes são $\{010\}$, $\{011\}$, $\{021\}$, $\{031\}$, $\{110\}$, $\{130\}$ e $\{111\}$, podendo-se notar que esta ultima foi a unica encontrada, sem excepção, em todos os exemplares observados. Com maior ou menor crescimento, offerece sempre reflexos absolutamente nitidos. As outras pyramides dão tambem bellas facetas, sendo mais commum dentre ellas a forma $\{121\}$.

A pyramide $\{4, 10, 5\}$ encontramol-a em um só crystal (Quadro I fig. 4), bastante estriada, com reflexo multiplo. Damol-a sob a fórmula interrogativa porque não são precisas as medidas angulares, tratando-se, ainda, de face que a cerussita de outras localidades não apresenta. Determinamos a sua relação parametrica com o auxilio de angulos medidos aproximativamente e controlamos os que forma com as faces vizinhas, pelo calculo dos mesmos, como damos a seguir:

<i>Angulo</i>	<i>Valor medido</i>	<i>Valor calculado</i>
$(4, 10, 5) : (121)$	$5^{\circ} 32'$	$5^{\circ} 44'$
$(4, 10, 5) : (111)$	$21^{\circ} 59'$	$21^{\circ} 59'$
$(4, 10, 5) : (031)$	$30^{\circ} 11'$	$29^{\circ} 54'$

Os prismas verticaes apresentam-se em faces planas e perfeitas, ora com maior desenvolvimento de $\{110\}$, ora com predominacia de $\{130\}$.

<i>Angulos Medidos</i>	<i>Numero de Medidas</i>	VALORES			<i>Valores Calculados</i>
		<i>Maximo</i>	<i>Minimo</i>	<i>Medio</i>	
(110) : (010)	15	58° 39'	58° 36'	58° 37' 12"	58° 37'
(130) : (010)	12	28° 40' 30"	28° 36'	28° 39' 10"	28° 39' 20"
(130) : (110)	17	29° 59' 30"	29° 55'	29° 57' 10"	29° 57' 40"
(110) : ($\bar{1}\bar{1}0$)	7	62° 48'	12° 58'	62° 45' 48"	62° 46'
(061) : (010)	2	12° 58'	62° 43'	12° 58'	12° 59'
(051) : (010)	2	15° 30'	15° 29'	15° 29' 30"	15° 27' 45"
(041) : (010)	7	19° 7'	19° 2'	19° 4' 54"	19° 4' 30"
(031) : (010)	12	24° 46' 30"	24° 42'	24° 44' 50"	24° 45'
(021) : (010)	14	34° 42' 30"	34° 37' 30"	34° 39' 48"	34° 40'
(011) : (012)	8	16° 30"	15° 59' 30"	16°	15° 59' 30"
(012) : (001)	9	19° 53'	19° 50' 30"	19° 51' 45"	19° 52' 30"
(102) : (001)	2	30° 41'	30° 39'	30° 40'	30° 39' 12"
(102) : (011)	2	45° 47' 30"	45° 47' 30"	45° 47' 30"	45° 48'
(111) : (010)	3	65° 3'	64° 59'	65° 1' 20"	65° 15"
(111) : (110)	13	35° 47'	35° 45' 30"	35° 46' 5"	35° 45' 48"
(111) : (130)	1	—	—	45° 22'	45° 20'
(111) : (102)	2	31° 9' 30"	31° 8'	31° 8' 45"	31° 8'
(111) : ($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$)	6	50° 1' 30"	49° 58' 30"	49° 59' 36"	49° 52' 30"
(112) : (011)	1	—	—	32° 53' 30"	32° 53' 20"
(112) : (021)	1	—	—	44° 38'	44° 38' 36"
(112) : (102)	6	17° 17'	17° 16'	17° 16' 24"	17° 16' 30"
(112) : (111)	7	19° 29'	19° 26' 30"	19° 28' 20"	19° 28' 12"
(113) : (112)	3	9° 54' 30"	9° 52' 30"	9° 53' 30"	9° 56'
(113) : (113)	1	—	—	25° 3' 30"	25° 16'
(121) : (010)	2	47°	46° 58'	46° 59'	47°
(121) : (110)	2	33° 39'	33° 38' 30"	33° 38' 45"	33° 39' 30"
(121) : (111)	10	18° 1'	17° 58'	18° 24"	18° 15"
(211) : (100)	5	27° 30' 30"	27° 28'	27° 29' 24"	27° 30'
(211) : (110)	2	26° 5'	26° 5'	26° 5'	26° 5'
(211) : (130)	1	—	—	48° 37'	48° 29' 25"
(211) : (111)	7	18° 40' 30"	18° 38' 30"	18° 39' 18"	18° 39'
(211) : ($\bar{1}\bar{1}\bar{2}$)	1	—	—	48° 46' 30"	48° 47' 10"
($2\bar{1}\bar{1}$) : (130)	1	—	—	79° 10' 30"	79° 10' 12"
($2\bar{1}\bar{1}$) : (211)	1	—	—	31° 23'	31° 23' 30"

O prisma horizontal $\{102\}$, muito menos frequente, dá algumas boas medidas ao goniometro.

O maior desenvolvimento, porém, é o relativo á zona dos "x", com o crescimento accentuado do pinacoide $\{010\}$, dando muitas vezes ao crystal o habitus tabular. Esta zona é a que offerece maiores anomalias, sendo communs as estrias e varias perturbações no crescimento das faces. Em $\{010\}$ observa-se, bem pronunciado, o estriamento paralelo a $[100]$. Nota-se o accrescimento periodico das faces $\{031\}$ e $\{041\}$ em alguns cristaes.

Os pinacoides $\{100\}$ e $\{001\}$ são menos frequentes, encontrando-se o primeiro em pequenas facetas alongadas: attinge o segundo maior desenvolvimento e faz-se notar pelas estrias na mesma direcção das existentes em $\{010\}$; em alguns casos encontramos o pinacoide $\{001\}$ perfeitamente limpido e polido.

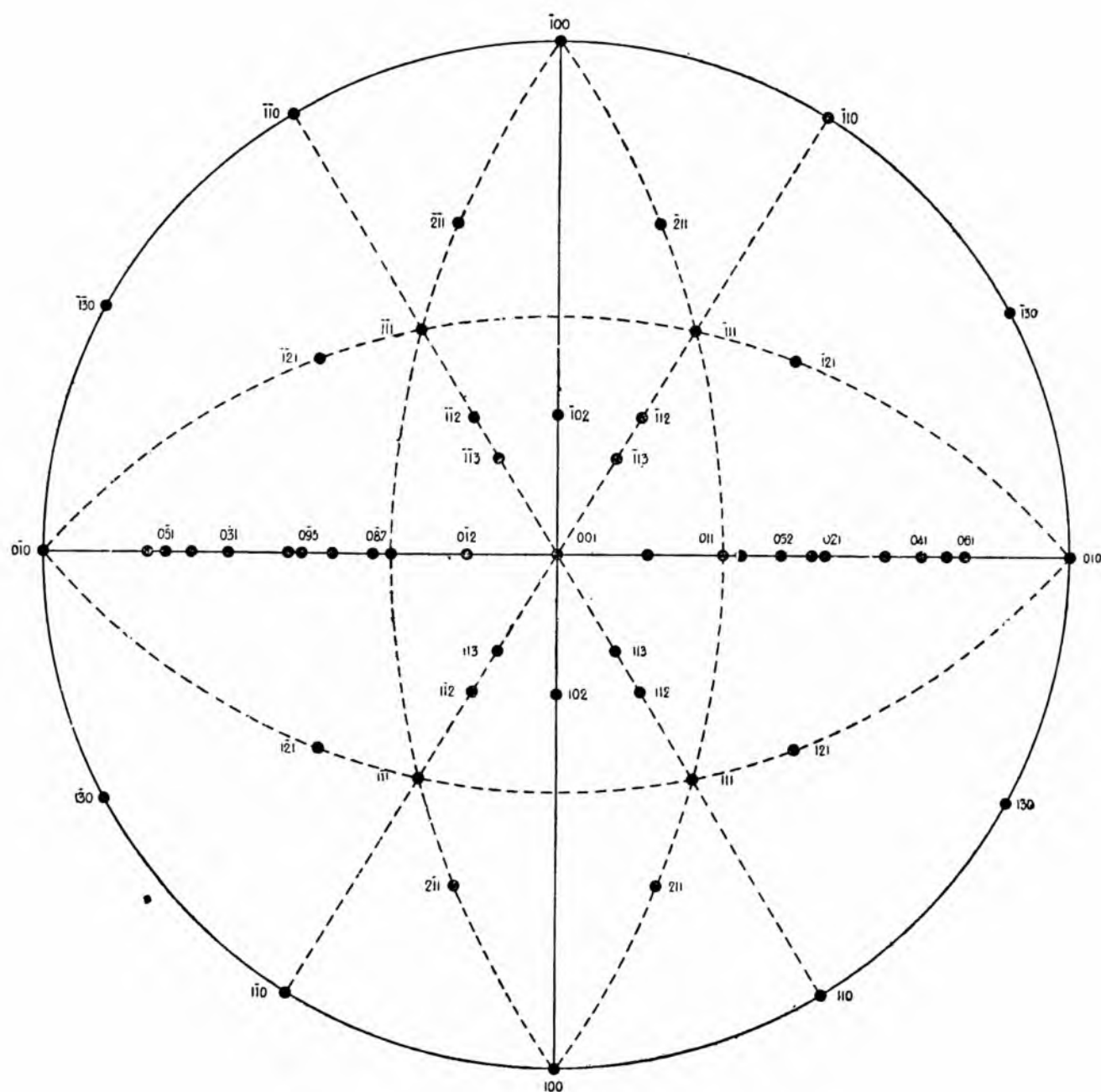
Os geminados que estudamos ao goniometro obedecem a uma mesma lei, apresentando como plano de geminação (110) . Alguns outros exemplares possuem o habitus em coração, caracteristico da geminação segundo (130) , mas não nos foi possivel fazer o controle das medidas angulares, nem mesmo aproximativas.

Apresentando a cerussita habitus diversos e tal seja a justaposição ou entrecruzamento dos cristaes, é possivel observar geminados com os individuos bem distinctos uns dos outros, assim como os que não apresentam angulos reintrantes.

Neste ultimo caso comprehende-se quasi sempre, a combinação de (010) , $(1\bar{1}0)$ e $(1\bar{1}0)$ de dous geminados, com o habitus pseudo-hexagonal (Quadro II fig. 6). Ás tres faces citadas correspondem respectivamente (021) , (111) e $(1\bar{1}1)$, assumindo o aspecto de uma pyramide terminal na extremidade livre.

Em outros casos a falsa pyramide é substituida pelo pinacoide (001) , bem desenvolvido e com estrias parallelas a $[100]$ nos dous cristaes (Quadro II fig. 7); taes estrias e alguns angulos reintrantes, o das pequenas faces $r : \bar{r}$, $x : \bar{x}$ e $s : \bar{s}$, demonstram, á mais simples inspecção, a existencia dos geminados.

São frequentes os tri-geminados em cruz, segundo os planos (110) e $(\bar{1}\bar{1}0)$, em que aparece sómente desenvolvida uma metade dos tres individuos como é indicado na fig 8 do quadro II. Quando o habitus tabular é accentuado, os angulos reintrantes tornam-se bem visiveis e os individuos completamente definidos.



Projeccão estereographica da Cerussita de Furnas

Completando o estudo crystallographico fizemos a medida dos indices de refracção, servindo-nos, respectivamente, dos angulos das faces $(130) : (\bar{1}\bar{3}0)$ util sómente para determinação de n_α , $(102) : (00\bar{1})$ para a de n_β e $(021) : (0\bar{1}0)$ para a de n_γ .

Para a luz de Na obtivemos os seguintes valores:

$$n_\alpha = 1,7989$$

$$n_\beta = 2,0722$$

$$n_\gamma = 2,0741$$

Com a mesma luz procedemos á medida do angulo dos eixos opticos, resultando, para media de cinco determinações, o valor:

$$2E_a = 17^\circ 21'$$

Conhecendo já o indice medio pudemos calcular o angulo verdadeiro:

$$2V_a = 8^\circ 19'$$

No quadro junto damos os resultados por nós obtidos, comparando-os com os de alguns outros autores.

Autor	Localidade	Indices			Ang. eixos opticos	
		n_α	n_β	n_γ	$2E_a$ (medido)	$2V_a$ (calculado)
H. Ohm (6) ..	Münster	1,8033	2,0725	2,0782	$17^\circ 19\frac{2}{3}'$	$8^\circ 20'$
G. B. Negri (7) .	Auronzo	1,8036	2,0765	2,0786	$18^\circ 45'$	$9^\circ 0'$
Schrauf (8) .	—	1,8036	2,0763	2,0780	$17^\circ 8'$	$8^\circ 14'$
Des Cloiseaux (9)	—	1,7980	2,0728	2,0745	—	$8^\circ 16'$
R. Saldanha ..	Furnas	1,7989	2,0722	2,0741	$17^\circ 21'$	$8^\circ 19'$

(6) H. OHM — N. Jahrb. f. Mineralogie, etc., B. Bd. XIII, 31.

(7) G. B. NEGRI — Ref. Zt. für Krystallographie, 19 Bd., 319-320.

(8) SCHRAUF — Handbuch der Mineralogie, C. Hintze, 1 Bd, 2 Ab, 1H, 3055.

(9) Des CLOISEAUX — Idem, idem, idem.

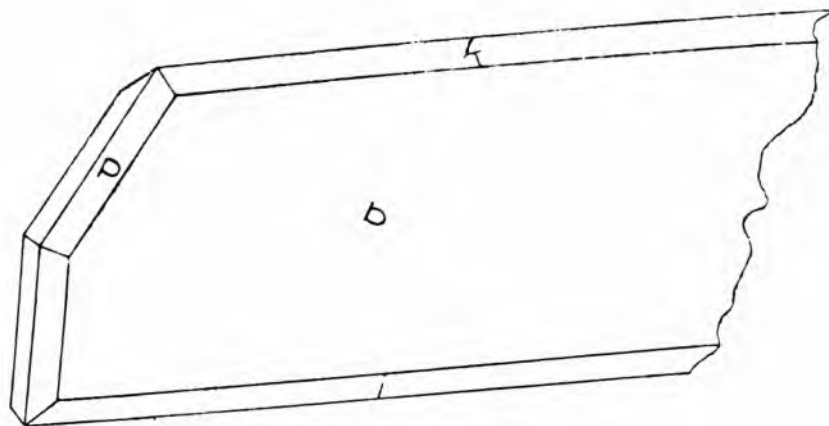


Fig. 1

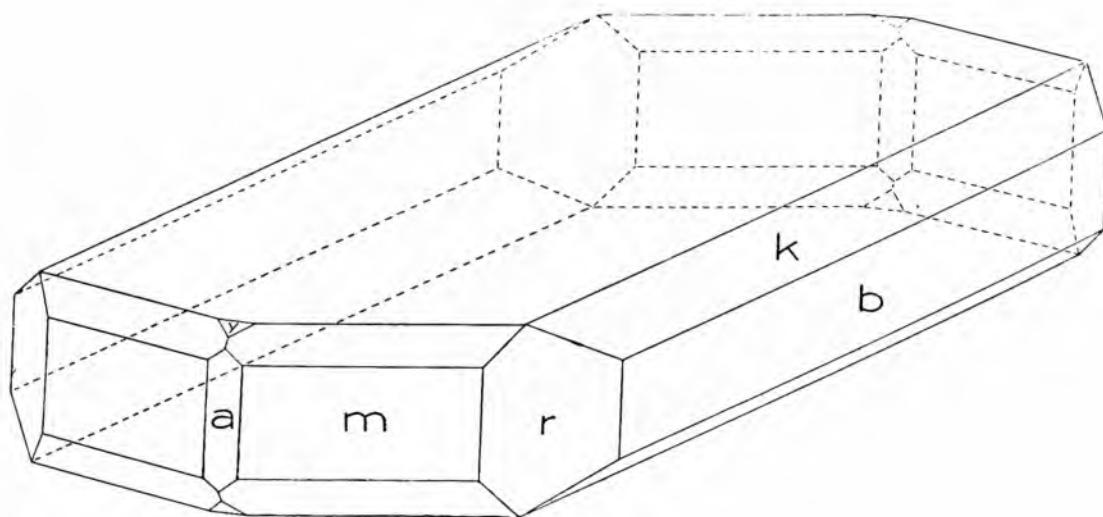


Fig. 2



QUADRO II

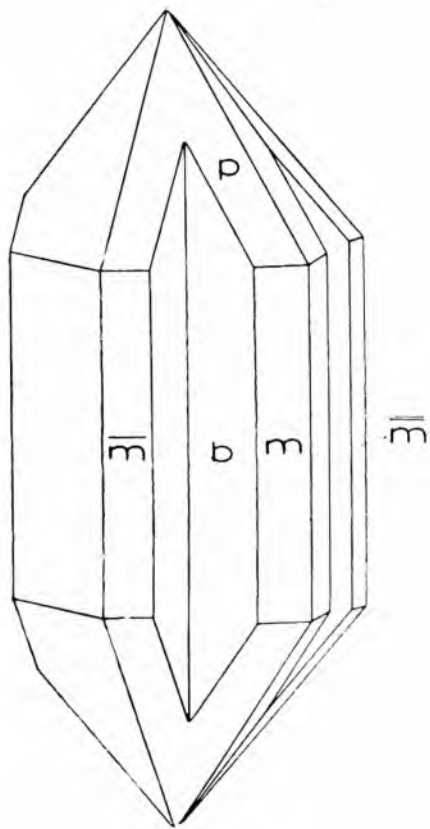


Fig. 6

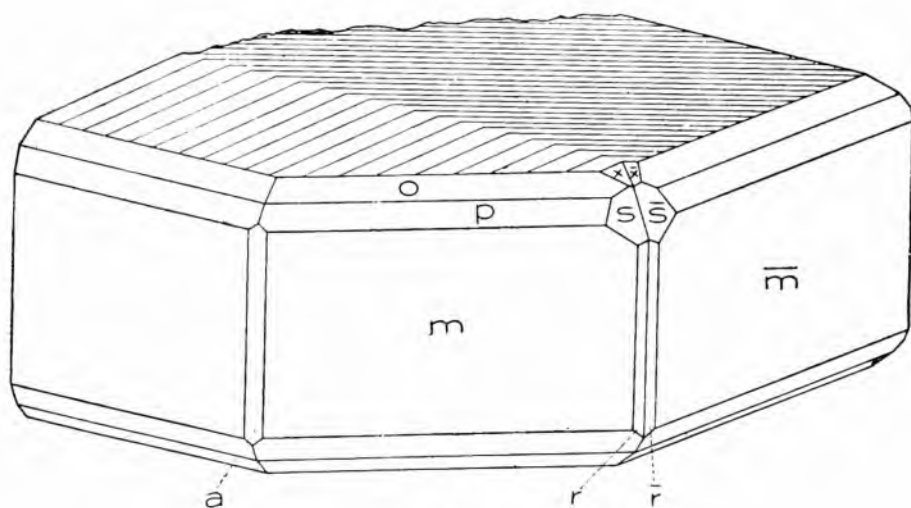


Fig. 7

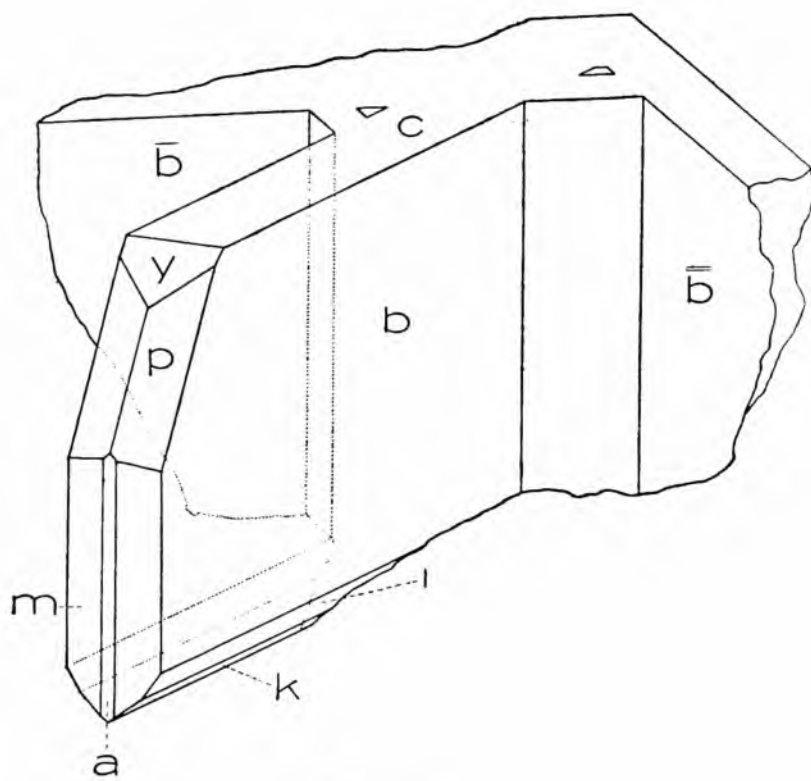


Fig. 8

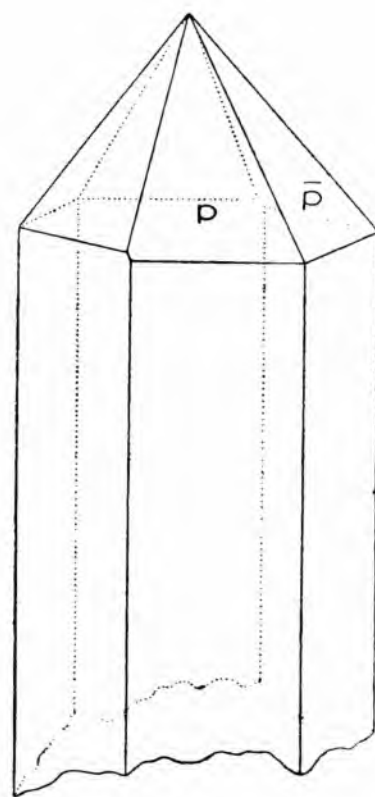


Fig. 9

SUMMARIUM

CERUSSITA

Cerussita e Furnas crystallis paucorum amplitudinis centimetrorum, rarissime tria centimetra attingentibus, apparet.

Nulla colore, ubi cristalli forma se ostendit : albo, flavo, vel nigro ubi compacta coalescit.

Quas reperimus formas : $a\{100\}$, $m\{110\}$, $r\{130\}$, $b\{010\}$, $k\{011\}$, $x\{012\}$, $i\{021\}$, $v\{031\}$, $e\{032\}?$, $z\{041\}$, $n\{051\}$, $t\{061\}$, $A\{087\}?$, $B\{095\}?$, $c\{001\}$, $y\{102\}$, $p\{111\}$, $o\{112\}$, $g\{113\}$, $s\{121\}$, $w\{211\}$, $R\{4.10.5\}?$. (nova in specie)

Relatio parametrica : $a : b : c = 0,6100 : 1 : 0,7230$

Habitus frequens : tabularis secundum $\{010\}$

Crystalla geminata : secundum $\{110\}$ et $\{130\}$

Refractionis index : $n_\alpha = 1,7989$ $n_\beta = 2,0722$ $n_\gamma = 2,0741$

Opticorum axium angulus : $2\Gamma_a = 17^\circ 21'$ $2V_a = 8^\circ 19'$

Mineraes da mina de Furnas Anglesita e Calamina

(5 figuras no texto)

R. Saldanha

Na mesma jazida de Furnas (municipic de Iporanga), de que estudamos a cerussita em trabalho anterior, verifica-se, entre outros mineraes secundarios, a existencia da anglesita e da calamina encontradas junto á galena argentifera apenas parcialmente alterada.

Nenhum dos que se dedicaram ao estudo dos veios de Furnas demorou-se na descripção morphologica dos crystaes que ali occorrem. A breve noticia dada por T KNECHT (1), registra unicamente certas formas da anglesita cuja determinação é approximativa.

(1) T. KNECHT — Nota sobre alguns mineraes secundarios de chumbo da mina de Furnas, no Municipio de Iporanga — Bol. de Agricultura, S. Paulo, 1932.

A N G L E S I T A

A anglesita apresenta-se geralmente na jazida com pequenas dimensões (1 a 5 mm.), medindo, entretanto, mais de 2 cm. segundo o eixo dos “z” quando se accentúa o habitus prismático. São crystaes incolores e de boa transparencia, em agrupamentos irregulares que se dispõem nas cavidades do minerio. Muitos crystaes de cerussita pseudomorpha de anglesita são também encontrados, mesmo entre os de maior desenvolvimento.

As formas que determinamos são em numero de 13 e dentre ellas podemos chamar a atenção para $\{101\}$ que unicamente fôra assignalada por REDLICH (2) na anglesita de Josefistolen. Das nossas pesquisas resultou uma perfeita determinação da fórmula, com absoluta segurança, o que nos pareceu util assignalar.

Damos a seguir a relação completa:

$a\{100\}$ $m\{110\}$, $n\{120\}$

$b\{010\}$, $o\{011\}$

$c\{001\}$, $s\{101\}$, $d\{102\}$

$z\{111\}$, $r\{112\}$, $y\{122\}$, $u\{123\}$, $i\{144\}$

Dentre as medidas angulares constantes da tabella annexa escolhemos as obtidas para os angulos $(111) : (1\bar{1}1)$, $(111) : (1\bar{1}\bar{1})$ e $(111) : (110)$, nos crystaes que deram melhores medidas, com ellas estabelecendo a relação parametrica (os angulos calculados com estas constantes são dadas na sexta columna da tabella):

$$a : b : c = 0.7766 : 1 : 1.2153$$

Emquanto para o parametro “a” obtivemos valor aproximado dos que foram determinados em material de outras jazidas, para o parametro “c” encontramos um valor minimo, com forte diferença

(2) K. A. REDLICH — Ref. Zt. f. Krystallographie — 32 Bd., 182, 183 — 1900.

<i>Angulos Medidos</i>	<i>Numero de medidas</i>	VALORES			<i>Valores Calculados</i>
		<i>Maximo</i>	<i>Minimo</i>	<i>Medio</i>	
(110) : ($\bar{1}\bar{1}0$)	5	75° 42'	75° 38'	75° 40'	75° 40'
(110) : ($\bar{1}\bar{1}0$)	3	104° 34'	104° 14'	104° 23'	104° 20'
(102) : ($\bar{1}02$)	1	—	—	76° 16'	76° 6'
(101) : (102)	3	19° 23'	19° 21'	19° 22	19° 22
(111) : (100)	1	—	—	45° 13'	45° 13'
(111) : ($\bar{1}\bar{1}1$)	10	89° 47'	89° 28'	89° 34'	89° 34'
(111) : ($\bar{1}\bar{1}1$)	7	66° 27	66° 12'	66° 22'	66° 22'
(111) : (110)	10	26° 48'	26° 42'	26° 46'	26° 46'
(111) : (122)	18	18° 26'	18° 15'	18° 21'	18° 20'
(111) : (101)	5	33° 14'	33° 6'	33° 10'	33° 11'
(111) : (001)	1	—	—	63° 11	63° 14'
(111) : (112)	4	18° 31'	18° 12'	18° 21'	18° 29'
(112) : (001)	1	—	—	44° 49'	44° 45'
(112) : (102)	6	25° 38'	25° 35'	25° 36'	25° 34'
(112) : (122)	6	18° 28'	18° 4'	18° 13'	18° 11'
(122) : (010)	1	—	—	46° 12'	46° 15'
(122) : (011)	7	26° 31'	26° 27'	26° 28'	26° 27'
(122) : (144)	4	12° 45	12° 16'	12° 37'	12° 29'
(122) : (123)	2	11° 19'	11° 17'	11° 18'	11° 23'
(144) : (011)	3	14° 1'	13° 58'	13° 59'	13° 58'
(123) : ($\bar{1}\bar{2}3$)	1	—	—	88° 2'	87° 52'

na segunda casa decimal. São estas as relações encontradas por alguns outros autores:

a : b : c

0 78516	:	1	:	1.28939	Kokscharow
0 7841	:	1	:	1.2806	Hauy
0 7837	:	1	:	1.2867	Kupffer
0.7928	:	1	:	1.3017	Mohs
0.8038	:	1	:	1.2904	Philipps
0.7865	:	1	:	1.2910	Dana
0.7865	:	1	:	1.2923	Miller — Brooke (3).

Escrevemos abaixo as principais combinações existentes na anglesita de Furnas.

$\{011\} \{122\}$
 $\{110\} \{010\} \{111\} \{122\}$
 $\{011\} \{111\} \{122\} \{144\}$
 $\{100\} \{110\} \{010\} \{101\} \{111\} \{122\}$
 $\{110\} \{010\} \{101\} \{111\} \{112\} \{122\}$
 $\{120\} \{011\} \{001\} \{111\} \{122\} \{144\}$
 $\{110\} \{120\} \{011\} \{001\} \{102\} \{111\} \{122\}$
 $\{110\} \{010\} \{011\} \{101\} \{102\} \{111\} \{112\} \{122\}$
 $\{110\} \{010\} \{101\} \{102\} \{111\} \{112\} \{122\} \{123\}$

Persistindo, embora, em todas ellas, a pyramide $\{122\}$ o habitus é variado, ora com o maior desenvolvimento de $\{110\}$, ora (e com maior frequência) com a predominancia das formas $\{hkl\}$

O habitus prismático é sempre terminado pelas pyramides e muitas vezes acompanhado pelo prisma horizontal $\{101\}$ e pelos pinacoides $\{100\}$ e $\{010\}$, todos pouco desenvolvidos (fig. 1).

O habitus pyramidal caracteriza-se pelo maior desenvolvimento de $\{111\}$, também nelle existindo outras fórmulas, inclusive prismas

(3) Handbuch der Mineralogie (C. Hintze) — 1Bd, 3Ab. 3962.

horizontaes e verticaes (fig. 2). Alguns exemplares se distinguem pela riqueza de fôrmas e bellos reflexos das mesmas.

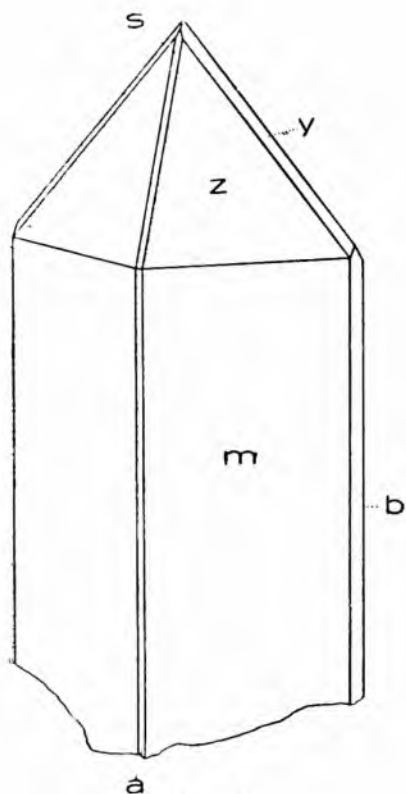


Fig. 1

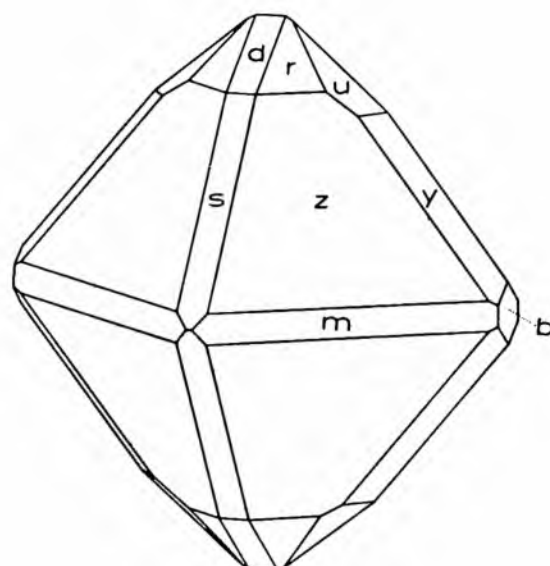


Fig. 2

Um outro habitus chama a atenção pelo aspecto original de que se reveste. Nelle se destacam as zonas $[0\bar{1}1]$ e $[011]$, com a combinação das pyramides $\{111\}$, $\{122\}$ e $\{144\}$ com o prisma $\{011\}$ (fig. 3).

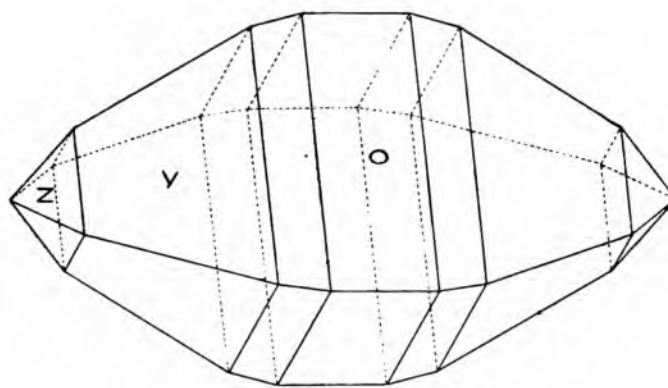


Fig. 3

Entre os pinacoides o mais frequente é $\{010\}$, mas tanto este como $\{100\}$ e $\{001\}$ são pequenas facetas que dão reflexos fracos ao goniometro.

As faces do prisma $\{110\}$, frequentes e bem desenvolvidas, não são perfeitas. O prisma $\{120\}$ é raro e de pouco desenvolvimento.

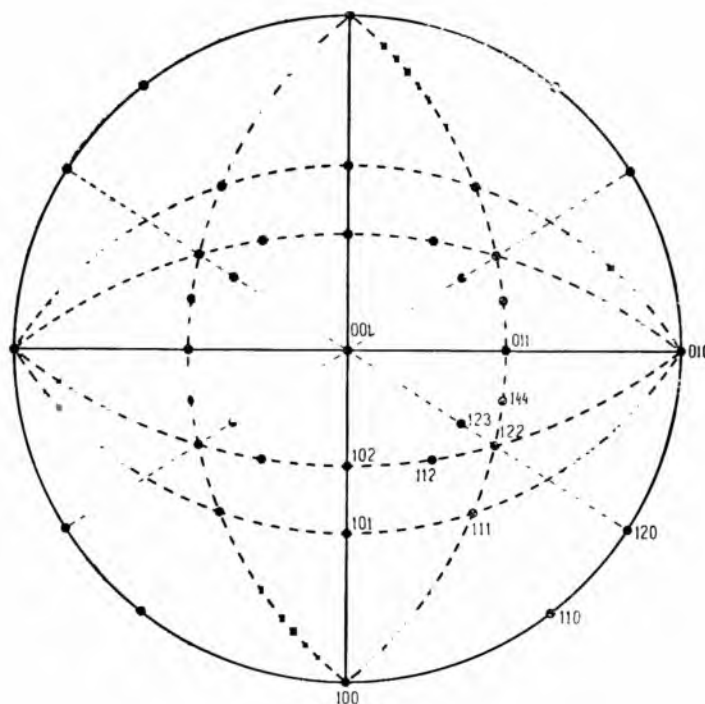


Fig. 4

Na zona dos “x” apenas o prisma horizontal é encontrado em bellas faces. Na zona dos “y” temos $\{101\}$ e $\{102\}$, em fórmulas finas e alongadas, dando boas medidas.

Quanto às pyramides verificamos, em quasi todos os exemplares, a predominancia de $\{111\}$, especialmente no habitus pyramidal. A fórmula $\{122\}$ é, entretanto, de uma constancia notavel no seu aparecimento, sendo mesmo a unica que observamos em todos os exemplares. A fórmula $\{144\}$, a mais para rara na anglesita de Furnas, dá tambem, quando se desenvolve, faces de bons reflexos e de boas proporções. As demais, $\{112\}$ e $\{123\}$, são na maior parte das vezes, de muito menores dimensões.

CALAMINA

Os cristaes da calamina de Furnas são, em regra, de 2 a 4 mm. na maior dimensão, tabulares segundo $\{010\}$. Encontram-se em bellos agrupamentos, dispostos em rosetas, ou dispersos entre os cristaes de anglesita e com estes se confundindo por incolores e bem transparentes.

O habitus, em todos os exemplares observados, é notavel pela sua constancia. As fórmulas encontradas são em pequeno numero:

$m\{110\}$
 $b\{010\}$, $u\{011\}$, $i\{031\}$
 $c\{001\}$ $s\{101\}$, $t\{301\}$
 $o\{112\}?$

Poucas são as combinações cuja existencia verificamos:

$\{110\}$, $\{010\}$ $\{011\}$, $\{001\}$, $\{101\}$, $\{301\}$,
 $\{110\}$, $\{010\}$ $\{011\}$, $\{031\}$, $\{001\}$, $\{101\}$, $\{301\}$,
 $\{110\}$, $\{010\}$, $\{011\}$, $\{031\}$, $\{001\}$, $\{101\}$, $\{301\}$, $\{112\}?$

Poderíamos mesmo reduzi-las á segunda (fig. 5), ora sem a presença de $\{031\}$, mais raramente enriquecida com a occorência de $\{112\}$

O pinacoide $\{010\}$ dá-nos as faces de maior desenvolvimento, fortemente estriadas parallelamente a $[100]$, emprestando ao crystal o seu habitus caracteristico.

O pedion $\{001\}$ é fôrma sempre presente, em pequenas facetadas alongadas. O prisma $\{110\}$ e os domas $\{011\}$, $\{101\}$ e $\{301\}$, tem todos faces perfeitas e de bôas proporções, com excellentes medidas ao goniometro. O doma $\{031\}$, em facetas muito pequenas, é, por vezes, de determinação apenas aproximativa.

A pyramide $\{112\}$ damol-a sob fôrma interrogativa por não termos obtido bons reflexos que permittissem medir com segurança os angulos com $\{011\}$ e $\{101\}$

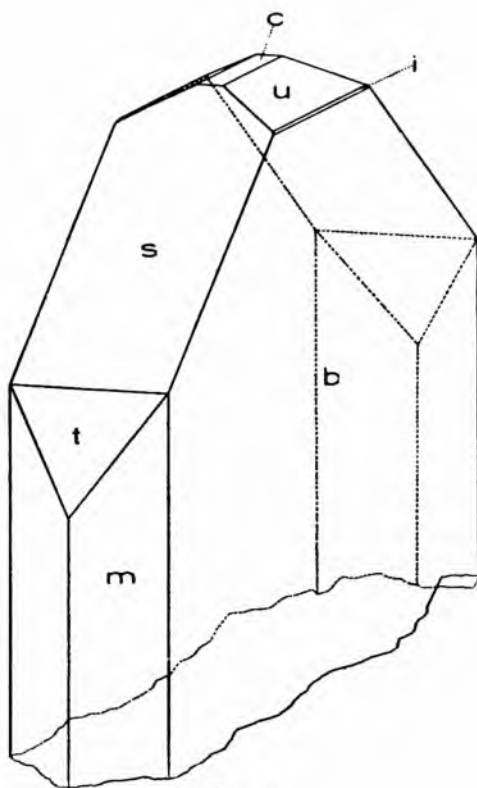


Fig. 5

Partimos dos angulos $(011) : (0\bar{1}1)$ e $(101) : (1\bar{0}1)$ que nos garantiam maior precisão para determinar a relação parametrica. A nossa é diversa das de SCHRAUF e E. BILLOWS para a calamina de Altenberg e Ghergur, respectivamente.

SCHRAUF (4) — 0,78340 : 1 : 0,47782;
 BILLOWS (5) — 0,78897 : 1 : 0,48689;
 SALDANHA — 0,7812 : 1 : 0,4773.

A tabella junto dá os valores medidos ao goniometro e os valores calculados com as constantes obtidas.

Angulos Medidos	Numero de medidas	VALORES			Valores Calculados
		Maximo	Minimo	Medio	
(110) : ($\bar{1}\bar{1}0$)	5	76° 13'	76° 1½'	75° 58'	76°
(011) : ($0\bar{1}\bar{1}$)	8	51° 3'	51° ½'	51° 2'	51° 2'
(011) : (031)	4	29° 43'	29° 24'	29° 33'	29° 35'
(031) : (010)	4	35° 6'	34° 42'	34° 55'	34° 54'
(101) : (001)	8	31° 30'	31° 24'	31° 25½'	31° 25½'
(301) : (101)	8	30° 4'	29° 48'	29° 57'	29° 55'
(101) : (110)	5	65° 47'	65° 45'	65° 46'	65° 48'
(101) : (011)	5	39° 40½'	39° 37'	39° 38'	39° 37'
(011) : (110)	2	74° 42'	74° 36'	74° 39'	74° 35'
(301) : (110)	5	46° 25'	46° 15'	46° 17½'	46° 18½'

Determinamos facilmente os indices de refracção recorrendo ás faces de domas. A angulo formado por (301) e ($3\bar{0}1$) serviu-nos para a medida de n_α e n_γ ; o angulo (010) e ($0\bar{1}1$) para a de n_β .

(4) SCHRAUF — Handbuch der Mineralogie (Carl Hintze), 2 Bd, 1316, 1317.

(5) E. BILLOWS — Riv. di Mineralogia e Crist. Italiana, 1908, Vol. 34, 67 — 74.

Servimo-nos da luz de Na e comparamos os resultados com os de outros autores.

<i>Autor</i>	<i>Localidade</i>	<i>Indices</i>			<i>Ang. eixos opticos</i>	
		n_{α}	n_{β}	n_{γ}	$2E_a$ (medido)	$2V_a$ (calculado)
V. V. Lang (6)	—	1.61358	1.61696	1.63597	78° 39'	46° 9'
Des Cloiseaux (7)	Figeac	1.615	1.618	1.635	78° 20'	45° 57'
E. Billows (8)	Ghergur	1.6138	1.6178	1.6358	48° 48' (9)	51° 28
U. Panichi (10)	Bleiberg	1.61376	1.61673	1.6355	—	—
R. Saldanha	Furnas	1.6132	1.6166	1.6355	78° 14'	45° 56'

Para a mesma luz, e como media de quatro medidas, determinamos como angulo aparente dos eixos opticos no ar:

$$2E_a = 78^{\circ} 14'$$

E calculando o angulo verdadeiro:

$$2V_a = 45^{\circ} 56'$$

(6) V. v. LANG — Handbuch der Mineralogie (Carl Hintze), 2Bd., 1314.

(7) DES CLOISEAUX — Idem, idem, 1314, 1323.

(8) E. BILLOWS — Obra citada.

(9) A determinação do angulo aparente foi feita por BILLOWS com imersão em liquido de Thoulet, de indice de refração 1.7004.

(10) V. PANICHI — Rf. 2t. f. Krystallographie, 44 Bd., 620.

SUMMARIUM

ANGLESITA

Anglesita e Furnas nullius coloris crystallis apparet, ex uno ad quinque amplitudine millimetra cum piramidato, ad quinque dimidias centimetri partes cum prismatico afficiatur habitu.

Quas reperimus formas: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $b\{010\}$, $o\{011\}$, $c\{001\}$, $s\{101\}$, $d\{102\}$, $z\{111\}$, $r\{112\}$, $y\{122\}$, $u\{123\}$, $i\{144\}$

Forma $\{101\}$ tantum in Anglesita e Josefistolo reperta.

Relatio parametrica : $a : b : c = 0,7766 : 1 : 1,2153$

CALAMINA

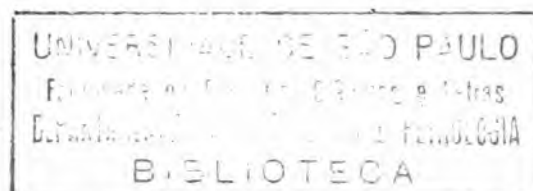
Calamina e Furnas tabularis apparet secundum $\{010\}$ parvis ex duobus ad quattuor amplitudinis millimetra crystallis.

Quas reperimus formas : $m\{110\}$, $b\{010\}$, $u\{011\}$, $i\{031\}$, $c\{001\}$, $s\{101\}$, $t\{301\}$, $o\{112\}$?

Relatio parametrica : $a : b : c = 0,7812 : 1 : 0,4773$

Refractionis index : $n_\alpha = 1,6132$ $n_\gamma = 1,6166$ $n_\beta = 1,6355$

Opticorum axium angulus : $2E_a = 78^\circ 14'$ $2V_a = 45^\circ 56'$



4 APR 67

Sobre a baritina de Araxá

(5 figuras no texto)

R. R. Franco

As jazidas de Baritina existentes no Brasil se distribuem por diferentes pontos do Paiz, sendo que algumas estão hoje em exploração e outras apenas localizadas. As principaes que podemos mencionar estão situadas nos Estados de Minas Geraes, Bahia, São Paulo e Amazonas. Em Minas Geraes: nas localidades de Antonio Pereira (proximidades de Ouro Preto), Ojó (Ouro Preto), Uberaba e estancia do Barreiro (Araxá). Na Bahia: nos municipios de Jussiape, Senhor Bom Jesus dos Meiras e Minas do Rio de Contas. Em São Paulo: na Serra do Serrote (estrada de Rodagem Juquiá - Registro).

ANDRADE JUNIOR (1) e DJALMA GUIMARÃES (2) que estudaram minuciosamente a região do Araxá sob o ponto de vista geologico, chegaram à conclusão de que esta região é constituída de sedimentos metamorficos da Série de Minas. O mesmo concluiu OCTAVIO BARBOSA. (3) Outros autores como AVELINO IGNACIO DE OLIVEIRA (4) e OTHON HENRY LEONARDOS (5) que fizeram estudos de natureza diversas são de identico parecer. A rocha que aflora no Bar-

(1) ANDRADE JUNIOR — "Aguas Mineraes" Boletim n. 9 do S. G. M. B. (1925).

(2) DJALMA GUIMARÃES — "Aguas Mineraes" Boletim n. 9 do S. G. M. B. (1925).

(3) OCTAVIO BARBOSA — Geolgia do Municipio de Araxá (M. Geraes).

(4) AVELINO IGNACIO DE OLIVEIRA — Baritina em Araxá (M. Geraes). Avulso n. 10 (1936) do Departamento N. P. M. Ministerio da Agricultura.

(5) OTHON HENRY LEONARDOS — (Bario — Avulso n. 2 (1934) do S. Fomento e Produção Mineral.

reiro e que se acha infiltrada pela baritina é um quartzito da Série de Minas, o que confirmamos pelas observações próprias feitas "in loco" e pelo exame microscópico.

Dada a falta de trabalhos morfológicos e cristalográficos sobre a baritina do Brasil, propuzemo-nos a iniciá-los com o relativo áquele do Araxá.

Por gentileza do Sr. Demetrio Zema, chefe do serviço de extração nos foi possível pesquisar uma das jazidas porquanto a outra (Fazenda dos Agudos) já estava abandonada e soterrada em parte as escavações. A baritina encontrada acha-se sob a forma de veios com aspectos diferentes: espáticos, microgranulares e compactos que se ramificam em tôdas as direções, sendo de espessuras variadas. Em lugares onde os veios se alargam encontram-se grandes geodos e ainda nódulos de extrutura radiada que preenchem quasi totalmente as cavidades.

* * *

Os cristais, geralmente bem formados, atapetam os veios e cavidades, razão pela qual, raramente se encontram cristais biterminados.

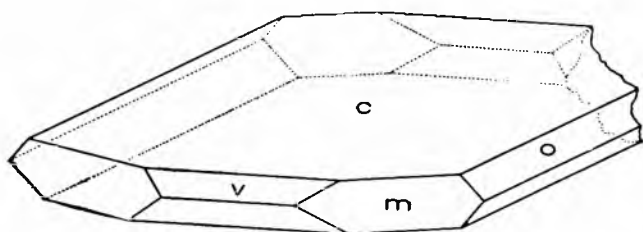


Fig. 1

Associados a eles, notam-se grânulos de limonita que dão uma coloração avermelhada às paredes dos veios. Os cristais são de tamanhos variados alcançando os mais desenvolvidos 5 a 6 cms. na sua maior dimensão. Dotados geralmente

de uma côr levemente esverdeada encontram-se também blocos de baritina de forte coloração amarela, devido a traços de limonita. São brilhantes e a maioria de brilho vítreo.

Os habitus dos cristais não são muito variados, o que se pode explicar, admitindo condições de equilíbrio físico-químico constantes no ambiente de cristalização. O que predomina é o tabular com desenvolvimento preponderante do pinacoide $\{001\}$, conforme figuras

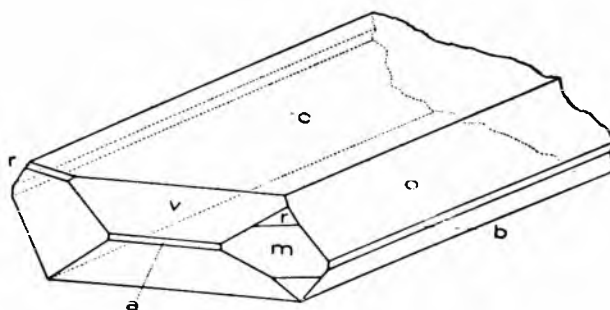


Fig. 2

(1), (2), (3). Segue-se o habitus prismático com maior desenvolvimento dos prismas $\{011\}$ e $\{102\}$, fig. (4). Em certos

casos, os prismáticos são alongados na direção do eixo x e em outros na direção do eixo do y . Em alguns, ha um desenvolvimento aproximadamente igual das (001) e (011) e o cristal

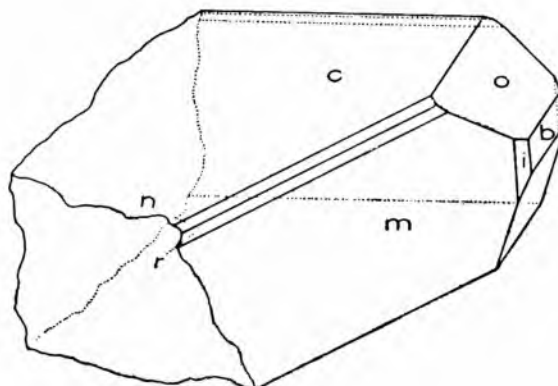


Fig. 3

fica com a forma pseudohexagonal, fig. (5) aproximando-se muito do habitus da celestina.

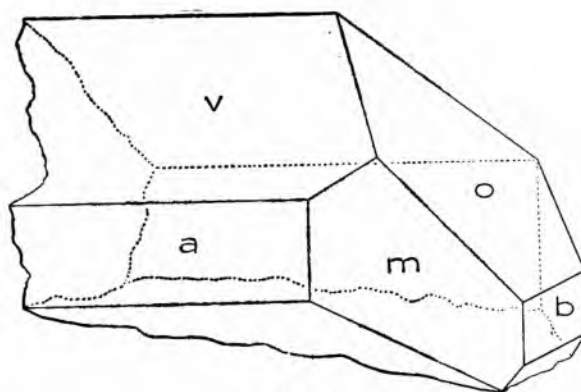


Fig. 4

As formas encontradas são as seguintes:

$$\begin{aligned} a \{ 100 \}, m \{ 110 \}, i \{ 130 \} \\ b \{ 010 \}, o \{ 011 \} \\ c \{ 001 \}, v \{ 102 \} \\ r \{ 111 \}, s \{ 223 \}, n \{ 113 \} \end{aligned}$$

conforme a projeção anexa, fig. 6.

A (001) é constante e algumas vêzes bem estriada. Estas estrias são paralelas às faces (110) e correspondem aos traços de

clivagem, o que verificamos facilmente. As (011), (102) e (110) são muito brilhantes e de aspecto mais ou menos uniforme. A (130) foi encontrada algumas vezes, mas pouco desenvolvida e quasi imperceptível. Seguem-se as faces de pirâmides (111), (223) e (113) que se mostram sempre muito finas mas oferecendo belo reflexo.

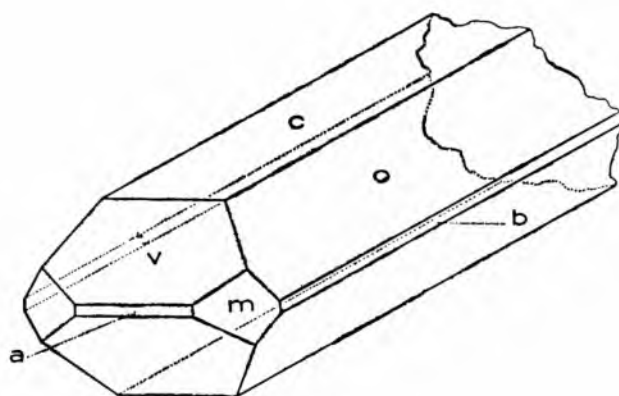


Fig. 5

Anotamos abaixo as combinações encontradas:

(Fig. 1) $m\{110\}$, $o\{011\}$, $c\{001\}$, $v\{102\}$,

(Fig. 2) $m\{110\}$, $o\{011\}$, $c\{001\}$, $v\{102\}$, $a\{100\}$,
 $b\{010\}$, $r\{111\}$

(Fig. 3) $m\{110\}$, $o\{011\}$, $c\{001\}$, $n\{113\}$, $r\{111\}$, $i\{130\}$

(Fig. 4) $m\{110\}$, $o\{011\}$, $v\{102\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$,

(Fig. 5) $m\{110\}$, $o\{011\}$, $c\{001\}$, $v\{102\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$

As faces (100), (110), (001) e (011) permitiram boas medidas e servindo-nos dos angulos (100) : (110) e (001) : (011) calculamos a seguinte relação parametrica:

$$a : b : c = 0,8156 : 1 : 1,3123$$

Esta relação se aproxima muito dos valores encontrados por KOLB (6) para a baritina de Dufton na Inglaterra,

(6) KOLB — (B. de Dufton — Inglaterra) Z. Kryst. 49, 14 — 61, (1911).

$$a : b : c = 0,8155 : 1 : 1,3125$$

e daqueles encontrados por E. ARTINI (7) para a baritina de Aquadurotal na Italia,

$$a : b : c = 0,8156 : 1 : 1,3121$$

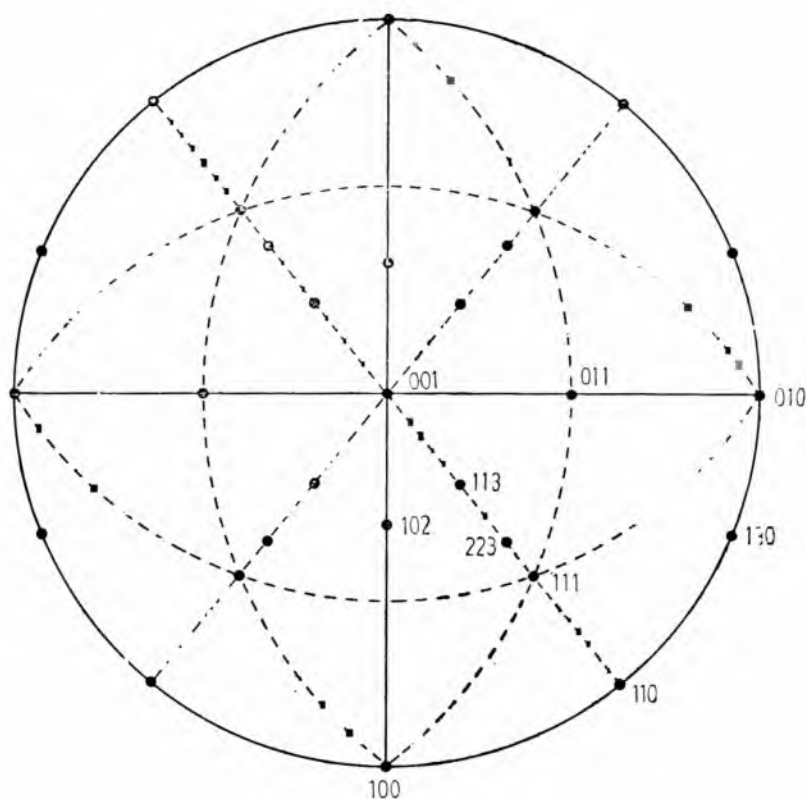


Fig. 6

Com relação paramétrica obtida, calculamos os valores da penultima coluna da tabela, que se segue, os quaes são muito próximos dos resultados experimentaes encontrados por nós.

(7) ARTINI — (B. de Aquadurotal — Italia) — Atti. soc. ital. Sc. Nat. Milan. 42, 101 — 117, (1903) Ref. Z. Kryst. 41, 226 (1905).

TABELA

Ângulos medidos	N.º de medidas	Valores experimentais		Valores calculados	Diferença
		Limite das medidas	Medias		
(100) : (110)	5	39°22' 38°58'	39°12'	39°11'39"	21"
(100) : (130)	7	67°46' 67°39'	67°46'22"	67°47'	33"
(110) : (130)	8	28°34' 28°32'	28°33'	28°34'	1'
(110) : (010)	7	50°52' 50°46'	50°46'28"	50°48'15"	1'47"
(110) : (111)	12	25°43' 25°41'	25°41'8"	25°42'	52"
(110) : (113)	4	55°17' 55°12'	55°17'32"	55°17'52"	20"
(113) : (223)	5	19°34' 19°28'	19°29'45"	19°28'	1'45"
(111) : (223)	5	10°12' 09°58'	10°8'21"	10°8'20"	1"
(001) : (113)	8	34°42' 34°39'	34°41'30"	34°41'	30"
(001) : (011)	21	52°44' 52°39'	52°41'30"	52°41'30"	0
(001) : (102)	12	38°53' 38°50'	38°50'50"	38°49'25"	1'25"
(102) : (102)	1	— —	77°35'	77°37'	2'
(110) : (011)	1	— —	62°19'	62°20'40"	1'40"
(100) : (102)	3	51°13' 51°9'	51°11'30"	51°11'	30"

Aumentando os dados cristalográficos sobre a baritina do Araxá, damos a seguir os índices de refração calculados com a luz amarela do sódio. O processo adotado foi o do “ângulo de desvio mínimo” para o qual usamos os ângulos das faces (001) : (01 $\bar{1}$), (001) : (10 $\bar{2}$) e (100) : ($\bar{1}$ 10). Com o primeiro ângulo (52°43') calculamos n_γ com o segundo (38°47') n_β e com o terceiro (39°12') n_α .

$$n_\gamma = 1,6495$$

$$n_\beta = 1,6433$$

$$n_\alpha = 1,6333$$

Finalmente medimos o ângulo dos eixos óticos $2 E_a = 63°9'48''$ e utilizando-nos do índice de refração médio calculado achamos o verdadeiro ângulo agudo dos eixos óticos $2 V_a = 37°6'55''$

SUMMARIUM

BARITINA

Baritina ex Araxá crystallis amplitudine variis apparet, quorum maxima quinque, sex centimetra attingunt.

Color subviridis, interdum flavus. Habitus tabularis ac prismaticus. Vitri modo translucida.

Quas reperimus formas : $a\{100\}$, $m\{110\}$ $i\{130\}$ $b\{010\}$,
 $o\{011\}$ $c\{001\}$, $v\{102\}$, $r\{111\}$, $s\{223\}$ $n\{113\}$

Relatio parametrica : $a : b : c = 0,8156 : 1 : 1,3123$

Refractionis index : $n_{\alpha} = 1,6333$ $n_{\beta} = 1,6433$ $n_{\gamma} = 1,6495$

Opticorum axium angulus : $2E_a = 63^{\circ} 9' 48''$ $2V_a = 37^{\circ} 6' 55''$

BOLETINS DA FACULDADE DE PHILOSOPHIA, SCIENCIAS
E LETRAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Volumes publicados:

- I — ZOOLOGIA n.º 1 — 1937
- II — BOTANICA n.º 1 — 1937
- III — BIOLOGIA n.º 1 — 1937
- IV — ZOOLOGIA n.º 2 — 1938



Impresso na
E. G. "Revista dos Tribunais"

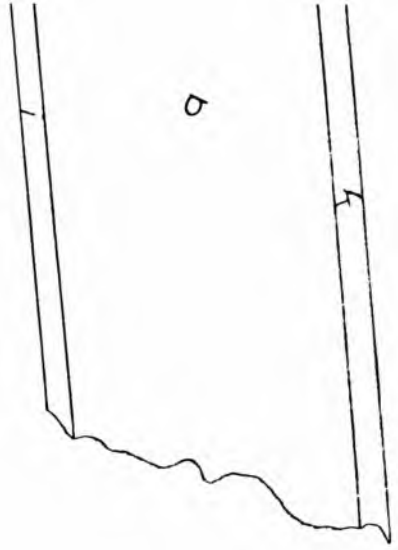


Fig. 1

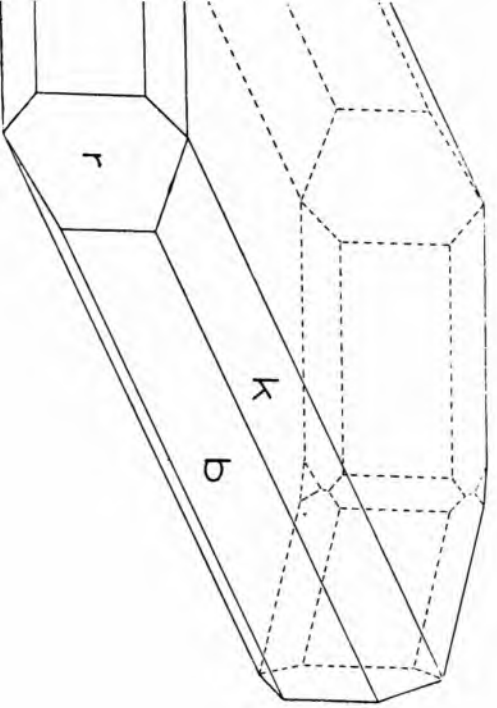


Fig. 2

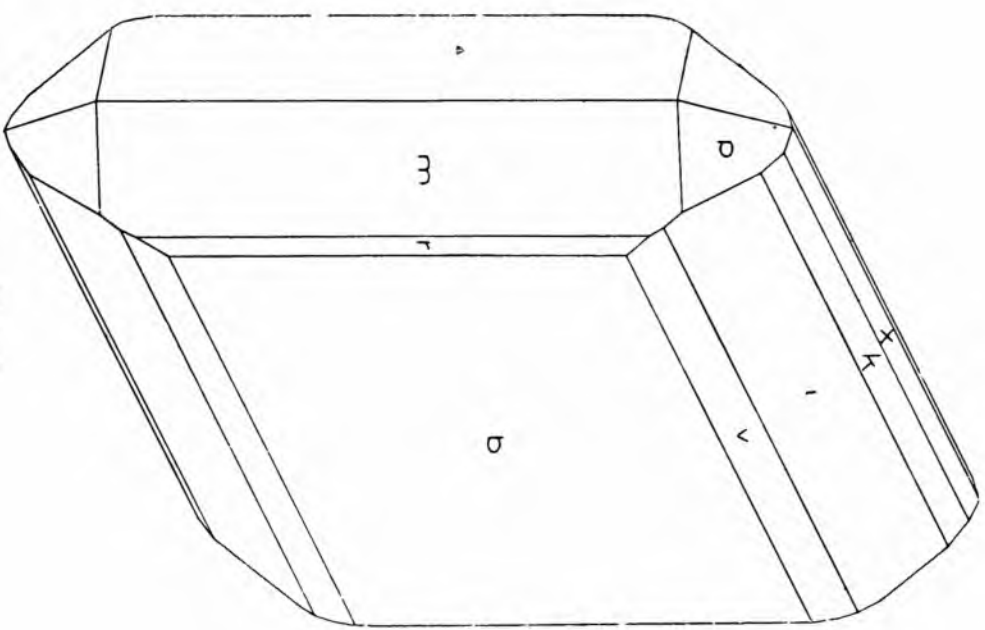


Fig. 3

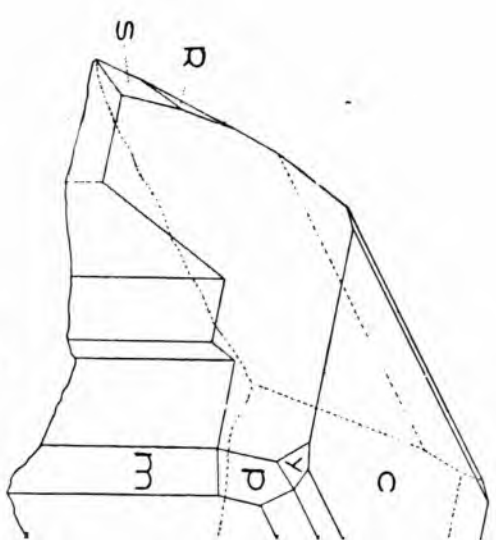


Fig. 4

