

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

BOLETINS DA FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS

XXX

MINERALOGIA N.º 5



SÃO PAULO, BRASIL

1942

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

Toda correspondência deverá ser dirigida para o DEPARTAMENTO DE MINERALOGIA E PETROGRAFIA - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Caixa Postal 105-B, S. Paulo, Brasil.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor:

Prof. Dr. Jorge Americano

Diretor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras:

Prof. Dr. Fernando de Azevedo.

DEPARTAMENTO DE MINERALOGIA E PETROGRAFIA

Diretor:

Eng.º Reynaldo Saldanha

Assistentes:

Lic.º Rui Ribeiro Franco

Lic.º Ruy Ozorio de Freitas

Lic.º William G. R. Camargo

Eng.º Paulo Mathias

XXX

MINERALOGIA N.º 5

INDICE

GUIMARÃES, D. — Arrojadita, um novo mineral do grupo da Wagnerita	3
SALDANHA, R. — O Diamante “Governador Valadares”	17
CAMARGO, W. G. R. — Nota sobre a Baritina de Serrote, Estado de São Paulo	25
CAMARGO, W. G. R. — Nota sobre a calcita de Pedra do Sino, Estado de Minas Gerais	29

Arrojadita, um novo mineral do grupo da Wagnerita

por

DJALMA GUIMARÃES

Na coleção de rochas e minerais que a Inspetoria de Obras contra as Secas ofereceu ao Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, entre algumas amostras de minerais a nossa atenção foi reclamada pelo Dr. Luciano Jacques de Moraes para a amostra n.º 719.

Ocorre este mineral, segundo o catalogo publicado, em Serra Branca, a 9 quilometros ao Sul de Pedra Lavrada, no municipio de Picuí, Paraíba do Norte.

Segundo Dr. Luciano Jacques de Moraes, a região é constituída de gneisses cortados por pegmatitos. Infelizmente o referido autor não teve ocasião de visitar o local e estudar detalhadamente o modo de occorrença do mineral. Pelo numero de amostras que facilmente foram obtidas, algumas pesando mais de 1000 gramos, parece-nos que o mineral é abundante e está provavelmente relacionado com pegmatitos.

A amostra que tivemos ocasião de estudar tem coloração verde escura em pequenos fragmentos ou esquirulas, dureza ligeiramente acima de 5. O aspéto é maciço e não lográmos observar nenhum elemento cristalográfico. São abundantes as inclusões de hematita e o quartzo é frequente em granulos, porém em menor proporção do que aquele mineral. O estudo em lamina delgada mostrou uma notavel frequencia de inclusões de cristais idiomorfos de cassiterita, alongados e mesmo aciculares, com a terminação piramidal. Nos cristais mais desenvolvidos a cassiterita tem coloração pardacenta avermelhada e neste caso com pleocroismo forte. São ainda notaveis neste mineral certos pontos escuros ou melhor manchas escuras e pardo-avermelhadas de contorno circular, muito semelhantes a halos pleocroicos.

Uma análise mineralógica quantitativa, em amostras menores em inclusões deu:

Cassiterita	0,61%
Hematita	1,29%
Mineral (?)	98,10%
	100,00%

Ha um aparente intercrescimento do mineral, que é incolor em lamina delgada, com outro cuja cor é semelhante a do rutilo, isto é, vermelha escura ou pardacenta; o índice de refração e birefringencia são maiores, sendo provavelmente monoclinico.

Um exame mais atento mostrou que é uma alteração do mineral incolôr pela oxidação do FeO. Os limites entre os dois minerais muitas vezes não são distintos e quando a espessura do mineral, na lamina, é menor, sua cor se torna amarela brilhante e neste caso ele ocupa geralmente planos de fratura ou de clivagem do mineral, que constitue a massa principal. Provavelmente o processo de alteração se inicia por uma oxidação e evidentemente essa se dá ao longo de planos de clivagem e fratura.

Não conseguimos separar os dois minerais, devido a existencia de películas do mineral de alteração e por tal motivo aparece na análise global uma percentagem elevada de Fe₂O₃.

As preparações que pudemos estudar na platina universal de Fedorow, mostraram que o mineral verde escuro é monoclinico, com traços de clivagens nitidos na ortozona e paralelos ao plano dos eixos óticos. Estes traços de clivagem perfeita que o mineral possui parecem indicar planos paralelos a (110). Em seção quasi paralela ao plano ZY, os traços de clivagem nitidos tornam-se paralelos ao plano XY, pela orientação exáta da seção na platina universal.

Em luz conoscopica o mineral revela-se óticamente negativo e o plano dos eixos óticos bisséta o angulo formado por traços de clivagem imperfeita, em seção quasi normal à segunda linha media. Esses traços de clivagem fazem entre si um angulo réto. Uma primeira determinação do índice de refração indicou estar ele proximo de 1.70, mas investigação posterior mostrou ser inferior ao valôr indicado.

As birefringencias foram de facil determinação com o auxilio do compensador de Bereck e em laminas delgadas contendo pequenas seções de quartzo orientadas segundo o eixo c. Assim, conseguimos obter as espessuras das preparações, devidamente orientadas na platina universal:

$$\gamma - \alpha = 0,007 (\mp 0,001), \beta - \alpha = 0,004, \gamma - \beta = 0,003$$

O pleocroismo em lamina delgada é quasi impercétivel e corresponde a:

Z = verde desmaiado, Y = incolòr, X = incolòr.

O angulo dos eixos óticos determinado segundo a técnica de Fedorow deu $2V_r = 82^\circ$ e adotando a técnica de Berek achamos $2V_r = 82^\circ$. Estes dois valores foram obtidos em seção do mineral quasi normal ao plano dos eixos óticos e inclinada de 9° sobre o plano normal à bissetriz aguda.

Empregando o método de W W Nikitin para medida da espessura da lamina e o compensador de Berek para medida dos retardamentos, encontramos valores para as birefringencias proximos dos anteriores:

$$\gamma - \alpha = 0,0079, \gamma - \beta = 0,0034, \beta - \alpha = 0,0045$$

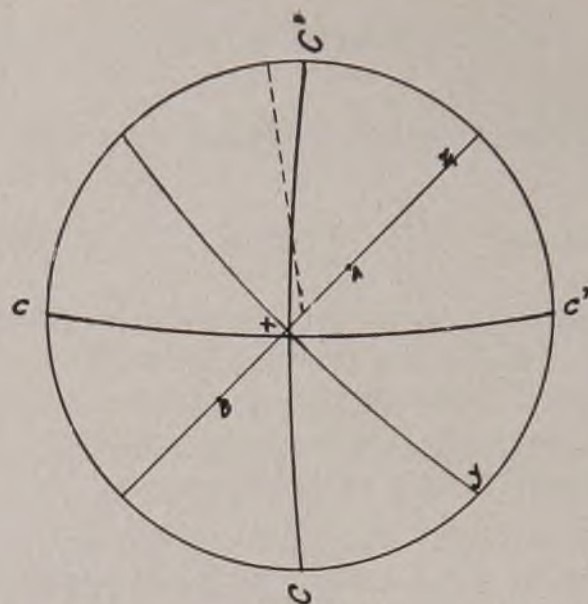
Estes valores diferem pouco dos acima dados, entretanto deve-se levar em conta que as ultimas medidas foram feitas em luz monocromatica vermelha (comprimento de onda = 630) e alem disto em seções favoraveis à observação. Anteriormente não se havia conseguido preparações em que o campo de visão, no microscopio, fosse ocupado por uma região inteiramente fresca do mineral.

Pelo metodo de imersão e controlando o indice de refração de misturas de mono-bromo-naftaleno e iodureto de metileno, encontramos $\gamma = 1,657 (\pm 0,001)$.

De duas direções de clivagem regulares que foram observadas, uma delas é mais ou menos perfeita, enquanto a outra é geralmente interrompida. Os traços dos planos de clivagem sobre o plano da seção que melhor se prestou à determinações, fazem entre si um angulo de 90° . As relações entre estes planos de clivagem e os eixos de simetria ótica estão indicados na epura gravura n.º 1.

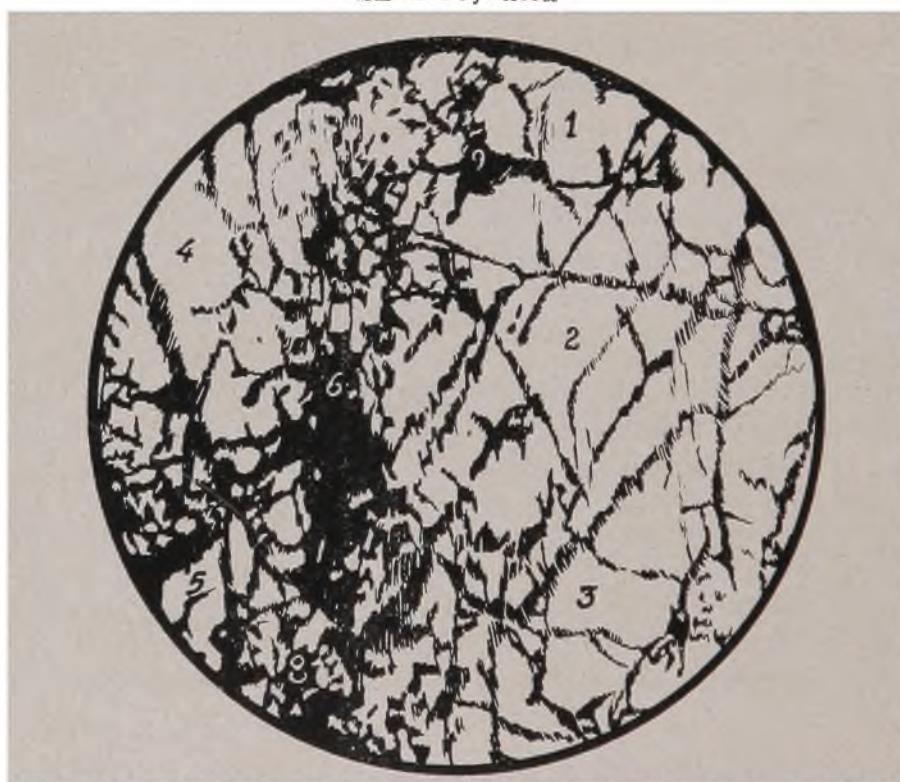
Pela projeção estereografica póde-se ver que o angulo de X com a interseção dos planos de clivagem é cerca de 3° e $30'$. O plano XY é bissetor do diedro formado pelos dois planos de clivagens.

Para o estudo analitico não nos foi possivel, infelizmente, obter material livre de produtos de alteração. Entretanto, as analises que damos em seguida nos servirão para estabelecer comparação com a composição de um mineral já citado por Dana, em seu sistema de mineralogia (A System of Mineralogy — Dana) a pagina 758, 6.a edição, atribuido ao grupo da triñilita, que por falta de estudo mais completo deixou de ser batisado.



$Z=\gamma$, $Y=\beta$, $X=\alpha$
A e B , eixos ópticos
CC' x cc' , planos de clivagem

Projeção estereográfica dos elementos óticos da arrojadita



Amostra n.º 719 — Lamina delgada da arrojadita. Reprodução a bico de pena de uma das microfotografias da publ. n.º 58 da Insp. de Ob. C. as Secas. x20 — Luz natural.

Partes indicadas pelos numeros 1-2-3-4: arrojadita inalterada; 6-7 hematita; a direita e acima de 6 — dois cristais de cassiterita; a parte escura (sombreada a bico de pena) corresponde ao produto de alteração da arrojadita segundo as linhas de fratura e clivagens.

A análise citada por Dana foi publicada por W.P. Headden no "American Journal of Science" (1), em nota sobre amostras de minerais provenientes de Black Hills (Estados Unidos) que ocorrem com a cassiterita, berilo e espodumena. Pela descrição dada por W.P. Headden e composição, parece-nos que se trata da mesma espécie mineralógica que agora descrevemos.

Headden, entretanto, julgou tratar-se de um fosfato próximo da trifilita e apesar de chegar a uma fórmula diferente não concluiu ser uma espécie nova.

“Em Black Hills, South Dakota, o mineral ocorre em nodulos em um granito da mina de estanho da Nickel Plate Pennington Co. Em massa a coloração é verde escura; em delgadas esquirulas o mineral é translucido e transparente e de coloração verde clara, transparente, amarelada. Funde facilmente nas quinças de pequenos fragmentos, na chama de uma vela, em globo pardo escuro, magnético, e colora a chama do massarico em amarelo. A dureza é de 5 e a densidade 3,612; clivagem em duas direções, em uma perfeita e em outra bem imperfeita, não sendo as direções retangulares entre si. O brilho é vítreo e a fratura desigual a sub-conchoidal; traço e pó cor verde muito clara, quasi branca. Oxida-se facilmente ao ar”

Pela descrição acima, verificamos que a identidade de aspecto macroscópico e propriedades é flagrante. O tom amarelado que tem o mineral é devido provavelmente às inclusões que referimos e por isto parece-nos que Headden não dosou o ferro em estado de Fe_2O_3 , tendo então calculado todo Fe em FeO.

Geralmente a alteração do mineral se dá ao longo das clivagens e também nos contatos com as inclusões. O produto de oxidação é um mineral óticamente positivo, amarelo, com um tom pardacento em lâmina delgada. O seu ângulo de eixos óticos é pequeno, sendo $2V_r = 16^\circ$; birrefringência máxima é $\gamma - \alpha = 0,021$, enquanto que $\gamma - \beta = 0,0205$ e $\beta - \alpha = 0,0004$. Índices de refração: $\alpha = 1,703 (\pm 0,001)$ $\beta = 1,703 (\pm 0,001)$ e $\gamma = 1,724$. Pleocroísmo: Z = vermelho escuro, X = amarelo brilhante e Y = amarelo alaranjado. O ângulo de extinção é de $2^\circ 15'$ no plano de clivagem.

	I	II	III
P ₂ O ₅	.34,52.	.31,90.	.38,64
Fe ₂ O ₃	12,39.	.13,87	—
FeO	19,84.	18,08.	.25,05
MnO	12,33.	17,51	.15,54
CaO	5,69.	3,61.	5,53
MgO	1,85.	1,93.	1,50
Na ₂ O	4,67	4,37	7,46
K ₂ O	1,45.	1,57	2,00
Li ₂ O	traços:	traços.	0,28
F	—	—	0,69
H ₂ O a 110°	0,44.	—	—
H ₂ O acima de 110	4,96.	3,38.	0,73(perda ao fogo)
SiO ₂	0,66.	3,72.	—
SnO ₂	1,52.	0,72.	2,47(resid. insolúvel)
	100,12	100,76	99,89

I e II — Análises do mineral da Serra Branca, Paraíba do Norte.
Analistas: Djalma Guimarães e Luiz da Rocha e Silva.

III — Media de duas análises do mineral de Black Hills, South Dakota. Analista: W P. Headden.

A análise III dá a seguinte fórmula calculada por Headden: 4R'₃. PO₄. 9R''₃. P₂O₈ em que a relação R'₃. PO₄: R''₃. P₂O₈ é 1:2.1/4 ao passo que para a trifilita a relação é 1:1.

Na comparação entre as três análises deve-se considerar que as de números I e II foram feitas sobre material contendo 2 a 3% de hematita, além da cassiterita e quartzo e ainda mais que a percentagem relativamente elevada em H₂O vai por conta do produto de alteração a que já nos referimos. Recalculando sobre estas bases, tomando-se os valores medios de nossas análises, obtém-se um resultado perfeitamente comparável com a análise III, desde que se considere o Fe no estado de oxidação inferior.

A primeira publicação de nosso estudo sobre a “arrojadita” foi feita pela Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (Publ. 58, Serie I.D.), em 1924.

Posteriormente foram dadas a publicidade outros estudos sobre minerais fosfatados do mesmo grupo, sendo o mais notável deles o que foi dado a luz do Geologiska Förenningens I Stockholm Förhandlingar, Mars-April, 1941, da autoria de Brian Mason. A discussão de B. Mason, concluindo pela consagração do nome arrojadita para o mineral novo, é tão interessante que se impõe sua tradução.

““O grupo arrojadita-varulita””

““Varulita foi descrita por Quensel em 1937, como um novo fosfato de manganês proveniente de Varuträsk, norte da Suécia, em um pegmatito. Posteriormente foi encontrada em outra localidade, também em pegmatito sueco, em Skruppetorp, comuna de Godegård da província de Östergötland. Dois outros minerais descritos anteriormente e que revelam estreitas relações com varulita são: arrojadita, mineral brasileiro descrito por Guimarães em 1925, e um mineral, provisoriamente denominado headdenita por Quensel, descrito como de South Dakota por Headden em 1891. As análises disponíveis desses minerais estão reproduzidas no quadro anexo.

““Headden e Guimarães deram a fórmula $4R_3PO_4 \cdot 9R_3P_2O_8$ para seus minerais. Quensel, em sua descrição original da varulita, mostrou que o fosfato de Headden e varulita correspondiam a fórmula $Na_2O \cdot 5RO \cdot 2P_2O_5$, isto é $4R_3PO_4 \cdot 10R_3P_2O_8$. Novas análises da varulita de Varuträsk, publicadas em 1940, não concordavam com esta fórmula e tampouco a análise da varulita de Skruppetorp.

Nas publicações sobre novas análises da varulita de Varuträsk, e sobre a de Skruppetorp, nenhuma tentativa foi feita para deduzir a fórmula do mineral. A atribuição de uma fórmula apropriada foi adiada até esta publicação.””

““Nos cálculos anteriores, aparentemente, o curso lógico adotado foi o reconhecimento de dois grupos de óxidos básicos, R_2O e RO , de modo que os óxidos de metais alcalinos caem em um grupo e CaO , FeO e MnO em outro grupo. Assim foi calculada a relação $R_2O:RO:P_2O_5$ ””

““Tal processo não permitiu atribuir fórmulas apropriadas a esses minerais. Ele se adapta muito bem, entretanto, no caso da litiofilita, trifilita e natrofilita, nas quais os componentes importantes são: um óxido de metais alcalinos, FeO , MnO e P_2O_5 . Nesses minerais a relação $R_2O:RO:P_2O_5$ é 1:2:1. O ponto essencial que distingue varulita e arrojadita de natrofilita é a presença de cálcio.

“Assim surge a questão do papel que desempenha esse cálcio na estrutura da varulita e arrojadita.

“Os primeiros autores que estudaram o assunto admitiram que o cálcio substitui ferro e manganês, suposição que parece lógica e plausível desde que se leva em consideração a valência. Entretanto, as teorias modernas de cristalquímica sugerem que cálcio pode substituir sódio e em tal caso o cálcio será reunido ao sódio na dedução de uma fórmula adequada. Os elementos básicos principais da varulita e arrojadita são cálcio, sódio, man-

ganez e ferro. Os raios iônicos destes elementos são: Ca-1,06Å, Na-0,98Å, Mn-0,91Å, Fe-0,83Å (segundo Goldschmidt); Ca-0,99Å, Na-0,95Å, Mn-0,80Å, Fe-0,75Å (segundo Pauling). “Estes Algarismos mostram que na varulita e arrojadita o cálcio é o maior íon básico presente, e em talhe é mais comparável ao sódio do que ao manganês e ferro. Isto sugere que o cálcio esteja mais aliado ao sódio do que aos dois últimos metais e, portanto, no cálculo da fórmula dos dois minerais em questão devem-se agrupar o ferro e manganês de um lado e cálcio e sódio de outro.

“Uma complicação adicional em tal cálculo resulta da oxidação parcial que revelam as amostras analisadas, salvo a do fosfato de South Dakota.

“A varulita inalterada foi encontrada em seção delgada, entretanto o teor em ferro trivalente foi levado em conta. A oxidação da varulita se processa do seguinte modo: o teor em P_2O_5 fica constante, ferro e manganês oxidam-se para o estado trivalente, e levando em conta a valência, uma molécula de óxido alcalino é eliminada para cada molécula de óxido trivalente formado. Assim, no cálculo da composição original de um mineral parcialmente oxidado como o que é representado pela análise 2, do quadro junto, a relação molecular do Fe_2O_3 (neste exemplo = 0,0333) deverá ser dobrada e adicionada à relação molecular de $(Fe, Mn)O$, e uma quantidade equivalente, isto é 0,0333, será adicionada à relação molecular do óxido alcalino.

“Tendo em vista essas considerações se procederá ao cálculo da fórmula para varulita e arrojadita. As relações moleculares são distribuídas em três grupos: P_2O_5 , $(Mn, Fe)O$ e $(Na_2, Ca)O$ ao qual se juntam pequenas quantidades de outros óxidos básicos presentes. As relações foram obtidas tomando $(Mn, Fe)O=2$ como base de cálculo, e assim é fácil ver que a relação $(Na_2, Ca)O : (Mn, Fe)O : P_2O_5$ se aproxima de 1:2:1. Em caso algum a concordância é perfeita, porém com minerais parcialmente alterados dificilmente se poderia esperar melhor resultado.

“Em todas as 5 análises de varulita há um excesso de P_2O_5 , o que indica, provavelmente, que pelo menos parte de $H_2O > 105^\circ$ é básica. A arrojadita do Brasil mostra o maior desvio da fórmula ideal, dando 0,798 ao em vez de 1,000 para a relação de P_2O_5 . Neste caso, entretanto, o espécime analisado era impuro e o autor acentua que o material analisado não estava somente alterado parcialmente, mas também continha alguma hematita, quartzo e cassiterita. O valor muito baixo para a relação mole-

cular de P_2O_5 é o resultado de um valor muito alto para o teor em Fe_2O_3 , do qual resulta um valor muito alto para $(Mn,Fe)O$ e $(Na_2,Ca)O$.

“O raciocínio acima sugere a fórmula $(Na_2,Ca)O.2(Mn,Fe)O.P_2O_5$ para varulita e arrojadita; na varulita a relação $Fe:Mn$ é menor que 1, na arrojadita esta relação é maior que 1. Essa última fórmula para os dois minerais sugere uma estreita relação com os minerais litiofilita e trifilita, e especialmente com a natrofilita. Do ponto de vista químico varulita e arrojadita parecem natrofilita em que parte do sódio foi substituído por cálcio. Alternativamente, varulita e arrojadita, podem ser consideradas como solução sólida de dois componentes $Na_2O.2(Mn,Fe)O.P_2O_5$ e $CaO.2(Mn,Fe)O.P_2O_5$. O primeiro componente ocorre em estado quase puro com a denominação de natrofilita; o segundo não é, certamente, conhecido como mineral.

A nomenclatura desses minerais deve ser discutida mais longamente. Para os membros ricos em manganês do grupo varulita-arrojadita, a nomenclatura é simples. O nome varulita foi especificamente aplicado por Quensel para os espécimes nos quais o teor em manganês é maior do que o de ferro e assim deve ficar. Existe confusão na nomenclatura dos membros ricos em ferro, porque nomes diferentes lhes foram aplicados em diferentes ocasiões. O primeiro espécime pertencente a este grupo foi descrito por Headden, em 1891, proveniente de South Dakota. Descreveu-o como “um fosfato próximo da trifilita”, mas acentuou que as diferenças de composição eram muito grandes para admiti-lo como sendo idêntico a trifilita. Entretanto, não lhe deu nome. Ziegler, em 1914, descrevendo a mineralogia de Black Hills, South Dakota, chamou a atenção para a conveniência de distinguir o fosfato de Headden da trifilita, e sugeriu o nome de soda-trifilita para ele, devido ao seu alto teor em sódio. Em 1925, Guimarães descreveu a arrojadita; mostrou que deduzindo impurezas e calculando ferro no estado ferroso, a arrojadita do Brasil concorda com a fórmula de Headden para o mineral de South Dakota. Guimarães denominou o fosfato de Headden de arrojadita, aparentemente não tendo conhecimento da publicação de Ziegler”

“A arrojadita do Brasil e o fosfato de Headden têm, ambos, a relação $Fe:Mn$ maior do que 1. Em 1937, Quensel descreveu mineral correspondente com relação $Fe:Mn$ menor do que 1 e denominou-o varulita. Ele acentuou que o fosfato de Headden estava para a varulita do mesmo modo que trifilita para litiofilita. Ele não teve conhecimento nem do trabalho de Ziegler, nem do de Guimarães, e por isso denominou provisoriamente o fosfato de Headden — headdenita —.”

“Assim, tres nomes ficaram correntes para os membros ricos em ferro do grupo arrojadita-varulita: soda-trifilita, arrojadita e headdenita. A aplicação da lei de prioridade consignaria o nome soda-trifilita para esses minerais ricos em ferro e isto é tudo que se pôde dizer em favôr do nome dado por Ziegler. Sob outros pontos de vista é um nome perfeitamente inconveniente, pois, si sugere alguma cousa é a de mineral no qual o lítio da trifilita foi substituído pelo sódio; tal mineral é já conhecido e foi denominado natrofilita. O fosfato de Headden difere da natrofilita pelo seu teor em cálcio, e isto é seu aspéto distintivo. A despeito da lei de prioridade, pois, eu sugerirei a rejeição do nome dado por Ziegler, baseado na sua falsa significação”

“Soda-trifilita sendo rejeitada, o nome arrojadita torna-se aplicável, tendo prioridade sobre o nome headdenita de Quensel. Guimarães adotou o nome arrojadita para seu mineral do Brasil e para o fosfato de Headden de South Dakota. Em recente publicação Quensel chamou a atenção para o fato de que a arrojadita do Brasil e o fosfato de Headden diferem devido a que parte do ferro contido na arrojadita brasileira está no estado trivalente, enquanto que no fosfato de Headden todo ferro é bivalente. Quensel sugere a adoção de seu nome “headdenita” para o fosfato de Headden, sob o fundamento de que arrojadita do Brasil é uma sub-espécie parcialmente oxidada daquele fosfato”

“Guimarães descreveu arrojadita em uma publicação um tanto obscura, e eu não fui capaz de obter referência direta, mas somente pelos resumos no Mineralogical Magazine, The American Mineralogist, e pela descrição no “Hintze Handbook” Estas descrições, entretanto, mostram que Guimarães deu o nome de arrojadita a um mineral com a composição $4R_3PO_4 \cdot 9R_3P_2O_8$, com todo ferro no estado bivalente, isto é, ao mineral inoxidado e representado pelo fosfato de Headden”

“Guimarães notificou de modo específico que a amostra analisada da arrojadita brasileira continha alguma hematita e produtos de alteração, que eram responsáveis pelo teor em Fe_2O_3 da análise. Ele, por isso, adotou o nome arrojadita para o mineral inoxidado e representado em seu estado puro pelo mineral de South Dakota. Este princípio foi seguido, bem independentemente, por Quensel em 1937, na sua descrição original da varulita. Ele propôs o nome varulita para o mineral inoxidado, embora sua análise mostrasse uma oxidação parcial do ferro ao estado trivalente”

“Em resumo o nome arrojadita foi proposto para o mineral inoxidado, representado no estado puro pelo fosfato de Headden. Arrojadita, por isso, é estritamente sinônimo de headdenita de

Quensel, e a regra de prioridade manda que o nome arrojadita deva ser aceito e o nome headdenita rejeitado.

““Varulita e arrojadita são similares em composição a dois outros minerais raros, dickinsonita e fillo-wita. Dickinsonita e fillo-wita são formas dimorfas do mesmo composto $R_3P_2O_8 \cdot 3H_2O$, no qual $R = Mn, Fe, Ca$ e Na_2 principalmente. Quimicamente esses dois últimos minerais se distinguem do grupo arrojadita-varulita pela presença de pequena (cerca de 1,6%) mas constante quantidade de água e pela relação $(Mn, Fe)O : (Na_2, Ca)O$, que é variável e maior do que a relação 2:1 da varulita e arrojadita. Também ha diferença nas propriedades físicas; densidade menor, propriedades óticas diferentes, e.g. os índices de refração da dickinsonita e fillo-wita são mais baixos do que os da varulita e arrojadita.””

QUADRO DE ANALISES (Segundo Brian Mason, op. cit.)

	1	2	3	4	5	6	7
P_2O_5	43,40.	44,93.	42,80.	44,14.	44,60.	38,64.	34,32
Fe_2O_3	9,29.	5,32.	8,35.	7,66.	6,44.	—	12,39
FeO	9,73.	11,03.	7,52.	9,50.	12,01.	25,05.	19,84
MnO	25,43.	25,31.	25,30.	24,76.	21,06.	15,54.	12,33
CaO	2,51.	2,30.	4,86.	2,75.	3,60.	5,53.	5,69
MgO	traços.	0,13.	0,00.	0,16.	0,09.	1,50.	1,85
Na_2O	8,10.	8,08.	7,12.	9,02.	9,72.	7,46.	4,67
K_2O	traços.	0,12.	0,12.	0,07.	traços.	2,00.	1,45
Li_2O	0,46.	1,65.	0,88.	0,53.	—	0,28.	traços
H_2O 105°	1,16.	0,64.	0,75.	0,60.	1,52.	0,73.	4,96
H_2O 105°	0,07	0,18.	0,14.	0,15.	0,14.	—	0,44
F	0,00.	0,00.	0,06.	0,00.	0,08.	0,69.	—
Insol	0,18.	0,28.	1,80.	0,24.	0,44.	2,47	0,66
	100,33	99,97	100,06	99,58	99,70	99,89	100,12
	(Cl=tr.) (Al ₂ O ₃ =0,36) (Cl=tr.)			(SnO ₂ =1,52%)			

RELAÇÕES MOLECULARES

P_2O_5	.1,009.	.1,097	.1,064.	1,076.	1,153.	.0,958.	.0,798
(Fe,Mn)O	.2,000.	.2,000.	.2,000.	.2,000.	.2,000.	.2,000.	.2,000
(Na ₂ ,Ca)O.	0,816.	.0,916.	.1,006.	.0,918.	.0,968.	.1,010.	.1,042

(Nas relações acima Fe_2O_3 está recalculado como bivalente; $Na_2, Ca)O$ include K_2O , Li_2O e MgO)

W. P. Headden — *A phosphate near triphillite from the Black Hills*. The American Journal of Science, 3th Series, Vol. XLI, n.º 245, May 1891.

Brian Mason — *Minerals of the Varuträsk Pegmatite. XXIII — Some iron manganese phosphate minerals and their alteration products, with special reference to material from Varuträsk*.

Meddelanden fran Stockholms Högskolas Mineralogiska institut, N.º 123.

- 1 — *Varulita*, Varuträsk, Suecia, Analista: Thelma Berggren, 1941
- 2 — *Varulita*, Varuträsk, Suecia, Geol. Fören. Föb., 62, pg. 298, 1940
- 3 — *Varulita*, Varuträsk, Suecia, Geol. Fören. Förh., 62, pg. 298, 1940
- 4 — *Varulita*, Varuträsk, Suecia, Geol. Fören. Förh., 62, pg. 298, 1940
- 5 — *Varulita*, Skruppetorp, Suecia, Geol. Fören. Förh., 62, pg. 278, 1940.
- 6 — *Arrojadita* (Headdenita), Nickel Plate Mine, Pennington Co., South Dakota. Am. Jour. Sci., 41, pg. 417, 1891.
- 7 — *Arrojadita*, Serra Branca, Picuhy, Parahyba, Brasil. Publicação da Inspectoria de Obras Contra as Secas, Rio de Janeiro, n.º 58, 1925.

SUMMARY

ARROJADITE, A NEW MINERAL OF THE WAGNERITE GROUP

Arrojadite occurs in pegmatites in the gneisses of Serra Branca, near Pedra Lavrada, Picuí, Paraíba do Norte. A sample of the analyzed material presents in cleavable massive forms of deep green colour and natural faces were not found in the studied samples.

Hardness over 5. It often encloses minute crystals of hematite and quartz. Inclusions of euhedral crystals of cassiterite are fairly common. It also shows abundant inclusions surrounded by pleochroic haloes.

The following analysis of a sample with little amount of inclusions shows the relation between Arrojadite and inclusions:

Cassiterite	0,61 per cent
Hematite	1,29
Arrojadite	98,10
	100,00 per cent

Arrojadite alters to a dark red mineral which probably is monoclinic. Its index of refraction and birefringence are higher than that of Arrojadite. The alteration sets in from the exterior of the crystal and from the cleavage cracks. This is a common alteration and the product of it is a biaxial mineral, optically positive (+), yellow, and grayish when in thin sections.
 $2V_r = 16^\circ$

The indexes of refraction are moderately high:

$$\gamma = 1,724 \quad \beta = 1,703 \ (\pm 0,001), \quad \alpha = 1,703 \ (\pm 0,001)$$

Birefringence

$$\gamma - \alpha = 0,021, \quad \gamma - \beta = 0,0205, \quad \beta - \alpha = 0,0004$$

In thin sections it is yellow with marked pleochroism

Z = dark red, Y = orange yellow, X = brilliant yellow

The maximum extinction angle in sections parallel to the cleavage planes is about $2^\circ 15'$

The crystallographic characters of arrojadite are: monoclinic, cleavage parallel to (110) is generally highly developed, and the plane of the optic axes is parallel to the cleavage planes. The relations between cleavage planes and crystallographic axes are shown in fig. 1. Optically, Arrojadite is negative (—) Axial plane parallel to (110); $2 V_r = 82^\circ$ The index of refraction is moderately high $\gamma = 1,657$. Double refraction low: $\gamma - \alpha = 0,0079$, $\gamma - \beta = 0,0034$, $\beta - \alpha = 0,0045$. In thin section colourless, or faintly pleochroic:

Z = pale green Y = incolour X = incolour

Regarding chemical composition Arrojadite seems to be the same kind from Black Hills, South Dakota, which was described by W.P. Headden in the American Journal of Science (1). This mineral and Arrojadite show the same megascopic features. The analyses shown at the pag. 8 give us an idea about the resemblance of these two minerals. The presence of Fe_2O_3 in the I and II analyses is due the that the samples analyzed had 2 to 3 per cent of hematite. The higher percentage of H_2O is due to the alteration of the Arrojadite.

Beside, the author gives a detailed discussion on the question of the priority of the name Arrojadite based, chiefly, on B. Mason's works published in the Geologiska Förenningens I Stockholm Förhandlingar, of March-April 1941. This latter author ends by giving the priority to the name Arrojadite over the name Headenita of Quensel.

The author proposed the name Arrojadite to the inoxidized mineral, which represents, when pure, the Headden's phosphate from Black Hills, South Dakota, U.S.A.

O Diamante “Governador Valadares”

por

R. SALDANHA

A região banhada pelos ribeirões de Bagagem e Agua Suja, na bacia do rio Paraná, é muito e bem conhecida nos meios diamantários. Não só nos aluviões dos leitos atuais, como nos antigos leitos dos rios, nos aluviões das encostas ou nos conglomeratos cretáceos que repousam sobre o gneiss arqueozóico e os xistos cristalinos do algonquiano inferior, tem sido grande o numero de gemas encontradas: algumas delas fazem parte da lista dos maiores diamantes do mundo e outras destacaram-se pela sua coloração rara.

O município de Estrela do Sul, termo e comarca de Paranaíba, Estado de Minas Gerais, vem, desde a metade do século passado, marcando o comércio internacional de diamantes com o lançamento de exemplares de grande peso. Em 1853 foi encontrado o “Estrela do Sul”, com 261,38 quilates métricos, num monchão, à margem esquerda do rio Bagagem. Quatro anos depois, do mesmo local, era retirado o “Dresden”, com 120,586 quilates. E mais recentemente, em 1910, dessa vez no próprio rio Bagagem, uma nova pedra de grandes dimensões aparecia, o “Estrela de Minas”, com 179,377 quilates.

Inscreve-se agora o município de Estrela do Sul, mais uma vez, no quadro dos grandes diamantes.

O “Governador Valadares” assim denominado em homenagem ao Sr. Governador do Estado, embora sem atingir o peso dos anteriormente citados, é, com os seus 108,30 quilates métricos, um exemplar de raro valor. Colocando-se em 57.º lugar (logo abaixo do “Azul de Hope”, India), merece entretanto um destaque especial pela pureza da sua agua e pela originalissima morfologia que apresenta.

A classificação da sua cor, segundo a técnica diamantária, é "blue-white", poucas vezes dada a diamantes brasileiros superiores a cem quilates. Quando colocada sob a lâmpada de quartzo, dá uma belíssima luminescência azul-violácea.

As suas maiores dimensões são:

$$C = 55 \text{ mm}$$

$$L = 16,4 \text{ mm}$$

$$E = 13 \text{ mm}$$

Como é comum em diamantes brasileiros, especialmente nos do Triângulo Mineiro, as faces naturais são fortemente corroídas, dando às mesmas um aspecto rugoso. As figuras de corrosão têm um contorno impreciso e raramente, sobre as faces de octaédro, mostram a configuração triangular.



Fig. 1

Diamante "Governador Valadares"
(tamanho natural)



Fig. 2

Diamante "Governador Valadares"
(tamanho natural)

O estudo morfológico foi dificultado pela inexistência de faces naturais que proporcionassem boas imagens ao goniometro de reflexão. As faces de clivagem, porém, permitiram a orientação do cristal e, graças à posição zonal e a algumas medidas mais grosseiras, pudemos chegar a resultados de suficiente precisão.

O diamante "Governador Valadares" apresenta um hábito originalíssimo, ainda não encontrado em outros exemplares brasileiros que tenham sido estudados (figs. 1 e 2).

O exagerado alongamento segundo o eixo de zona $[01\bar{1}]$, com faces bombeadas, faz com que o cristal assuma um hábito grosseiramente cilíndrico. Predominam as faces de cubo (100) e $(\bar{1}00)$, de tetraedros (111) , $(\bar{1}\bar{1}1)$, $(1\bar{1}\bar{1})$ e $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ e a de rombo-dodecaedro (011) , ocorrentes na referida zona. Tais faces são todas elas muito alongadas e, embora encurvadas e com arestas por vêzes mal definidas, facilmente identificáveis; algumas medidas angulares aproximativas permitiram confirmar a determinação dos diversos símbolos.

Na extremidade inferior do cristal, quasi inteiramente constituída de fraturas, pode-se apenas identificar uma face de clivagem, correspondente ao tetraédro $\{111\}$.

Na extremidade superior, entretanto, além de duas faces de clivagem, ocorrem ainda duas de rombo-dodecaédro, com os símbolos (101) e $(\bar{1}01)$, além de duas de hexacistetraédro, cujos índices não pudemos determinar numericamente, mas que correspondem, pela sua posição, aos símbolos $(\bar{h}kl)$ e $(h'\bar{l}'k')$, de duas diferentes fórmulas. Todas elas são curvas, porém, de contorno mais preciso.

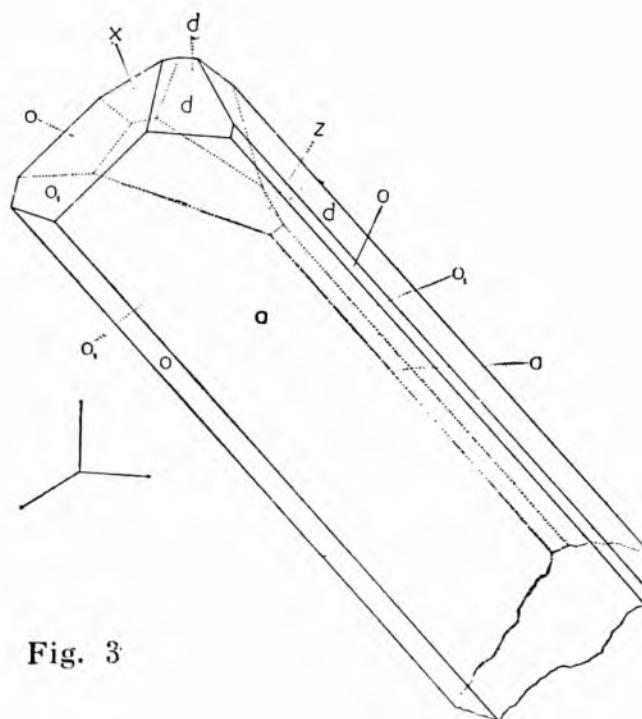
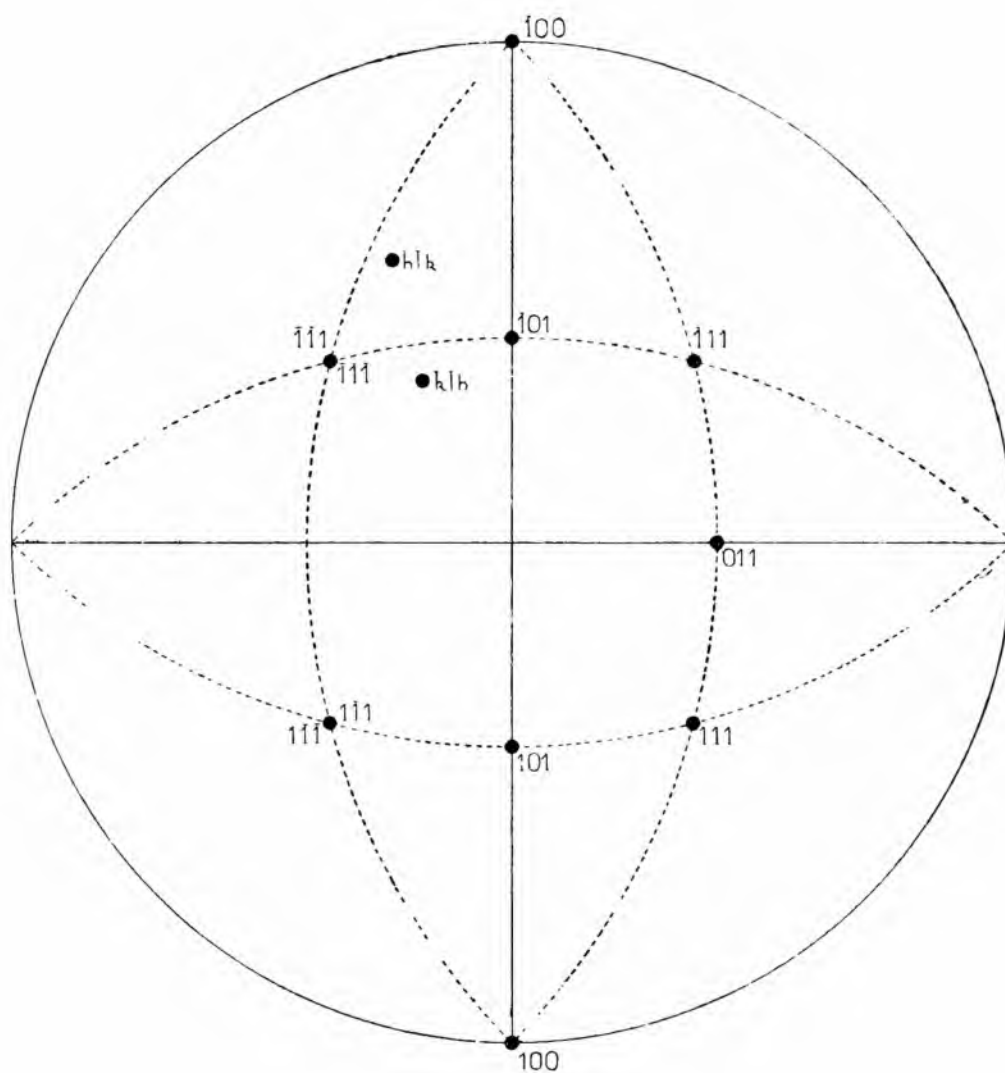


Fig. 3

Na mesma extremidade ocorrem também outras duas faces, muito corroídas e irregulares no contorno, que sugerimos serem de rombo-dodecaédro uma, (110) , e de deltoidedodecaédro outra, (hlh) .



Projeção estereográfica das faces encontradas.

Fig. 4

Desenhamos esquematicamente o cristal (fig. 3) para melhor assinalar as formas determinadas e que figuram tambem na projecção estereográfica (fig. 4).

Sobre a face de clivagem da extremidade inferior assinalamos as mesmas perfeitas figuras triângulares (fig. 5) já encontradas nos diamantes “Presidente Vargas” (1), e “Darcy Vargas” (2), assim como em inúmeros outros diamantes menores, da mesma ou de outras ocorrências no Brasil.

De fato, como supunha V Leinz (3), tais figuras são decorrentes da clivagem, não passando de pequeninas cavidades tronco-piramidais, resultantes da combinação de tres direções da mesma clivagem, sobre a quarta direção que é a da própria face. A observação do autor, no diamante “Coromandel” (4), é concludente porque demonstra, nas microfotografias obtidas, ser possível encontrar figuras a contorno losangular sobre as faces de tetraédro o que seria absurdo para figuras de corrosão dada a simetria do cristal. Os pequeninos losangos são formados, em planos sucessivos, por duas apenas das direções de clivagem esboçadas sobre a da face considerada. Quando a ultima clivagem tambem se associa às outras o contorno das figuras assume o aspecto triângular que póde ser confundido com o das figuras de corrosão.

O autor, prefere designá-las por “figuras de clivagem”, a contorno triângular ou losangular.

Agradecemos à administração da Casa da Moeda, representada pelos drs. Serôa da Motta e Renato Wilington, o convite que nos fez para tomar parte na comissão de avaliação do diamante em apreço e as facilidades que nos proporcionou para realizar o estudo do mesmo. Ao dr. Caio Marques de Souza, chefe do Gabinete de Perícias, devemos as microfotografias obtidas e ao assistente técnico sr. Esmeraldino Reis um eficiente auxilio em todos os trabalhos realizados.

-
- (1) V LEINZ — *Der diamant President Vargas* — Sonder Abdruck aus dem Zeit. f. Min., etc., Jahrg. 1939, Abt. A, n.º 4, S. 99-102. *O diamante “Presidente Vargas”* — Mineração e Metalurgia — Vol. III. n.º 21 — 1939.
 - (2) O. H. LEONARDOS e R. SALDANHA — *Diamante “Darcy Vargas” e outros grandes diamantes brasileiros* — Bol. Fac. Fil. Ciências e Let. Univ. São Paulo, 1939, XVIII (Mineralogia n.º 3), pp. 3-27.
 - (3) V. LEINZ — Ob. cit.
 - (4) R. SALDANHA — *O diamante “Coromandel”* — Bol. Fac. Fil. Ciências e Let. Univ. São Paulo, 1941, XXI (Mineralogia n.º 4), pp. 15-23.

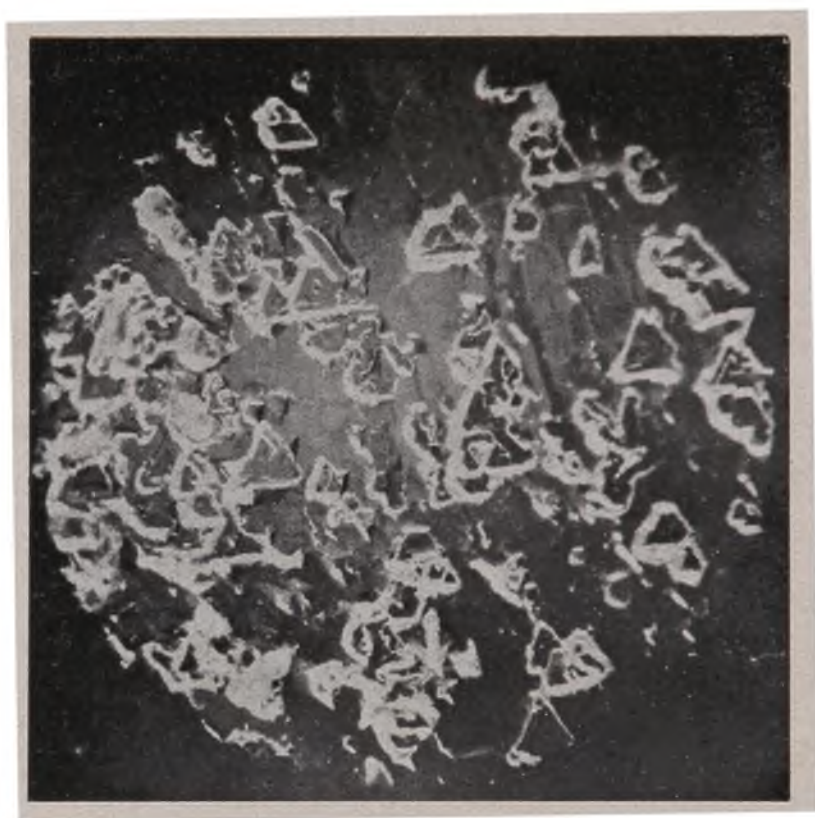


Fig. 5

S U M M A R Y

THE "GOVERNADOR VALADARES" DIAMOND

The "Governador Valadares" diamond comes from the Estrela do Sul region, State of Minas Gerais.

It presents an unusual habit with an exaggerated development on the [011] direction, giving the appearance of a coarse cylindrical form. (100), (100), (111), ($\bar{1}11$), ($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$), ($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$), and (011) are generally rounded.

It is 55 mm. in length, 16,4 mm. in width, and 13 mm. in thickness. Weighing 108,30 metric carats the "Governador Valadares" is a gem of great value.

Colour blue-white. It constitutes a rarity because of its colour which is not frequently found in Brazilian large diamonds.

Included pictures show the "Governador Valadares" in natural size, and the microphotographic picture was taken from the cleavage face.

Nota sobre a Baritina de Serrote, Estado de São Paulo

por

WILLIAM G. R. CAMARGO

Na fazenda do Serrote, municipio de Iguape, Estado de São Paulo, a meio caminho da Estrada de Rodagem Juquiá-Registro Km. 18), ocorre baritina sob a fôrma de grandes blócos imersos em argila vermelha. Esta baritina apresenta-se ora bem branca, isenta de inclusões, ora esverdeada com inclusões de pirolusita e ora avermelhada com inclusões de argila vermelha e oxido de ferro. As inclusões de pirolusita observadas ao microscopio, apresentam-se em cristais aciculares dispostos radialmente. As inclusões de argila vermelha e oxido de ferro apresentam-se de um modo difuso.

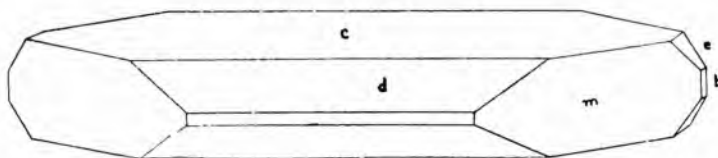


Fig. 1

A origem da baritina desta jazida é provavelmente de ordem metasomática (algonquiano ?) Observa-se nas proximidades a presença de gneiss e de quartzitos.

Os cristais de baritina bem formados são, em geral, raros. Ela apresenta-se mais em massas compactas, mas cristais que oferecem medidas regulares ao goniometro aparecem em drusas nas cavidades da baritina compacta.

Os cristais são, sob o ponto de vista morfológico, de “habitus” tabular, com maior desenvolvimento da fôrma $\{001\}$, “habitus” este, que prevalece em quasi todos os cristais da especie.

No Brasil, a baritina que ocorre em Araxá (Minas Gerais) já foi estudada sob o ponto de vista cristalográfico por R. R. Fran-

co. Este autor constatou 10 f6rmas, que s6o as seguintes: $\{100\}$, $\{010\}$, $\{001\}$, $\{111\}$, $\{110\}$, $\{011\}$, $\{102\}$, $\{223\}$, $\{130\}$, $\{113\}$.

Na baritina de Serrote encontr6mos 6 f6rmas:

$\{100\}$ $\{010\}$ $\{001\}$ $\{110\}$ $\{011\}$ e $\{102\}$.

A forma $\{001\}$ apresenta sempre, em todos os exemplares estudados, maior desenvolvimento, enquanto que $\{100\}$ e $\{010\}$ s6o pouco desenvolvidas. O maior ou menor desenvolvimento das demais formas pode ser verificado pelas figuras 1 e 2.

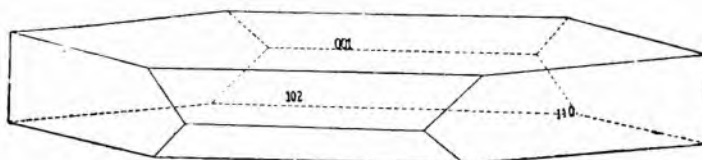


Fig. 2

Not6mos duas combina66es de f6rmas, que s6o as seguintes:

$\{100\}$ $\{010\}$ $\{001\}$ $\{110\}$ $\{011\}$ $\{102\}$ Fig. 1

$\{001\}$ $\{110\}$ $\{102\}$ Fig. 2

Utilizando-nos dos 6ngulos $(100) : (102)$ e $(010) : (110)$ calcul6mos a seguinte rela66o parametrica fundamental:

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

val6r este identico ao encontrado por R. R. Franco.

Segue-se abaixo uma tabela constante dos 6ngulos medidos e calculados:

6ngulos	n.º de medidas	m6ximo	m6nimo	m6dio	calculado
$(100) : (102)$	4	51°36'	51° 1½'	51°11'	51°11'
$(001) : (102)$	9	38°08'	37°27½'	38°46½'	38°49'
$(100) : (110)$	4	39°41'	38°06'	38°56'	39°11½'
$(001) : (011)$	1	—	—	52°39'	52°41½'
$(010) : (011)$	1	—	—	37°25'	37°18½'
$(010) : (110)$	1	—	—	50°50½'	50°48'

BIBLIOGRAFIA:

- Franco, R. R. — *Sobre a baritina de Arax6* — Bol. Min. — n.º 1 — 1938.
 Leonards, Othon Henry — *B6rio* — Dep. Fomento Prod. Min. — Rio —
 Avulso n.º 2 — 1934.
 Gonzaga de Campos, Luiz Felipe — *Salitre e baritina* — Serv. Geol. e
 Min. do Brasil — Rio — Bol. n.º 4 — 1922.

S U M M A R Y

NOTE ABOUT BARITE IN SERROTE, STATE OF SÃO PAULO

Crystals commonly tabular $\parallel c$ (001) occur in the place named Serrote (State of São Paulo). They are frequently found in the cavities of massive barite, which owes its origin probably to metasomatic processes. Occasionally the crystals exhibit distinct inclusion of microscopic needles of pyrolusite arranged in radiated orientation.

Colourless when pure; yellowish and pale green.

Observed forms:

$\{100\}$, $\{010\}$, $\{001\}$, $\{111\}$, $\{110\}$, $\{011\}$, $\{102\}$, $\{225\}$,
 $\{130\}$, $\{113\}$

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

Nota sobre a Calcita de Pedra do Sino, Estado de Minas Gerais

por

WILLIAM G. R. CAMARGO

A calcita é uma espécie mineral que tem sido objeto de muitos estudos, quer morfológico, físico ou químico, em quasi todas as partes do mundo; entretanto, no Brasil, poucos autores se dedicaram ao seu estudo. Entre eles, podemos citar Hussak (1), que fez referencias à calcita no seu trabalho sobre o augito-porfirito da Serra de Botucatú. A calcita ocorre aqui como mineral secundario, tapetando as cavidades da rocha. Hussak constatou cristais de hábito escalenoédrico, com maior desenvolvimento das faces de escalenoédro direto $\{21\bar{3}1\}$. Além desta forma, que predomina, encontrou o autor as formas seguintes: $\{10\bar{1}0\}$, $\{40\bar{4}1\}$, $\{02\bar{2}1\}$, $\{0001\}$. O mesmo autor ainda encontrou calcita nas minas de ouro de Passagem (Estado de Minas Gerais) (2). R. R. Franco (3) dedicou-se a um estudo mais detalhado da calcita da serra de Botucatú e encontrou outras formas não mencionadas por Hussak. Assim R. R. Franco encontrou 12 formas, que são as que se seguem: $\{10\bar{1}0\}$, $\{40\bar{4}1\}$, $\{10\bar{1}1\}$, $\{21\bar{3}4\}$, $\{01\bar{1}2\}$, $\{02\bar{2}1\}$, $\{03\bar{3}1\}$, $\{08\bar{8}1\}$, $\{24\bar{6}1\}$, $\{13\bar{4}1\}$, $\{26\bar{8}3\}$ e $\{32\bar{5}1\}$.

A calcita de Pedro do Sino ocorre no calcareo, formando drusas de cristais bem formados, apresentando-se uns com hábito romboédrico (fig. 1) com predominância da forma de romboédro direto fundamental $\{10\bar{1}1\}$ ou $\{100\}$ e outras com hábito esca-

(1) Groth's Ztschr. — 1893, 21, 405.

(2) Groth's Ztschr. — 1900, 33, 207.

(3) Mineralogia — Fac. Fil. Sc. Let. — 1939, 3, 45.

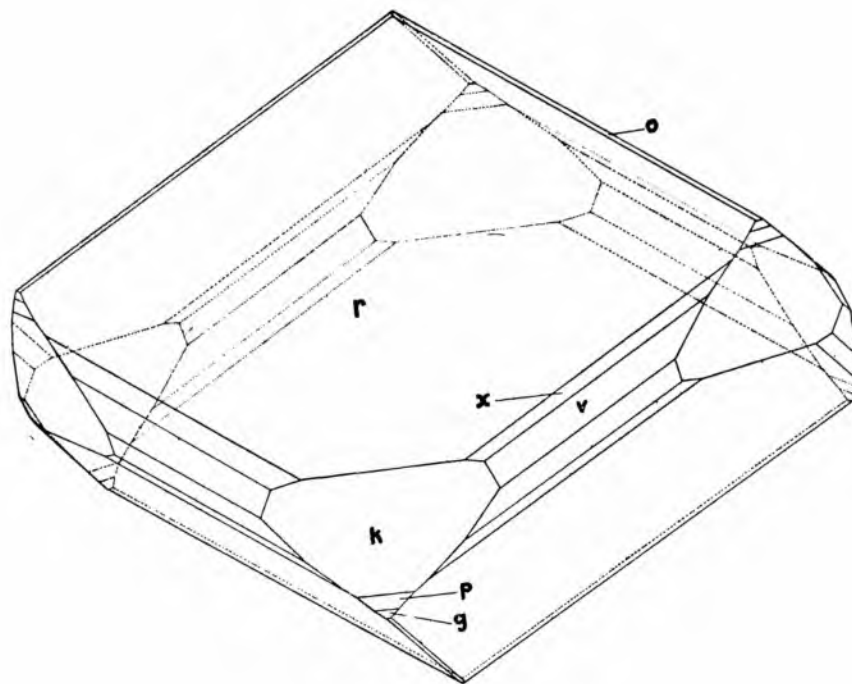


Fig. 1

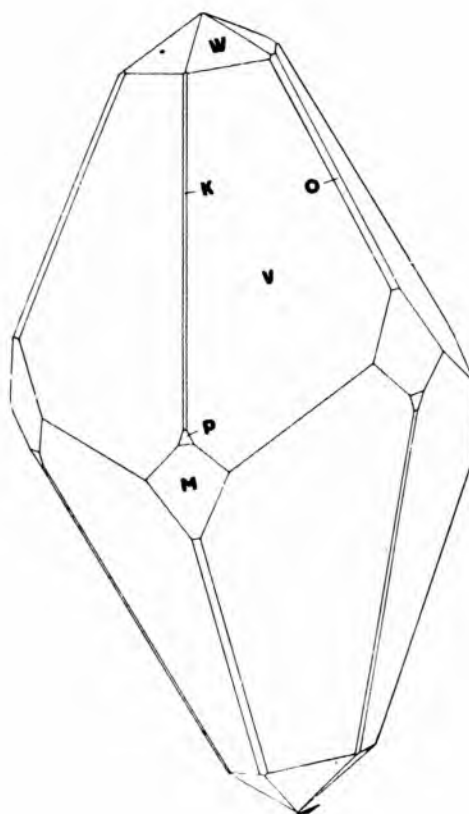


Fig. 2

lenoédrico (fig. 2) com predominância da forma $\{21\bar{3}1\}$. Encontramos um total de 10 formas, nos dois hábitos:

$$\begin{array}{lll} m \{10\bar{1}0\} = \{2\bar{1}\bar{1}\} & r \{10\bar{1}1\} = \{100\} & x \{71\bar{8}6\} = \{70\bar{1}\} \\ p \{40\bar{4}1\} = \{3\bar{1}\bar{1}\} & g \{80\bar{8}1\} = \{17,\bar{7},\bar{7}\} & \\ k \{50\bar{5}2\} = \{4\bar{1}\bar{1}\} & o \{01\bar{1}2\} = \{110\} & \\ u \{02\bar{2}1\} = \{11\bar{1}\} & v \{21\bar{3}1\} = \{20\bar{1}\} & \\ & w \{31\bar{4}5\} = \{410\} & \end{array}$$

O hábito romboédrico apresenta a combinação das 7 seguintes formas:

$$r \{100\}, p \{3\bar{1}\bar{1}\}, g \{17,\bar{7},\bar{7}\}, m \{2\bar{1}\bar{1}\}, x \{70\bar{1}\}, v \{20\bar{1}\} \text{ e } o \{11\bar{0}\}.$$

O hábito escalenoédrico apresenta a combinação de 6 formas diferentes:

$$m \{2\bar{1}\bar{1}\}, p \{3\bar{1}\bar{1}\}, u \{4\bar{1}\bar{1}\}, u \{11\bar{1}\}, w \{410\}, v \{20\bar{1}\}.$$

Utilizando o angulo entre as faces (100) e (010), por apresentar valor mais de acôrdo com outros obtidos por outros autores, constatámos as seguintes constantes cristalográficas:

$$a : c = 1 : 0,85430, \text{ (cruz axial de Bravais)}$$

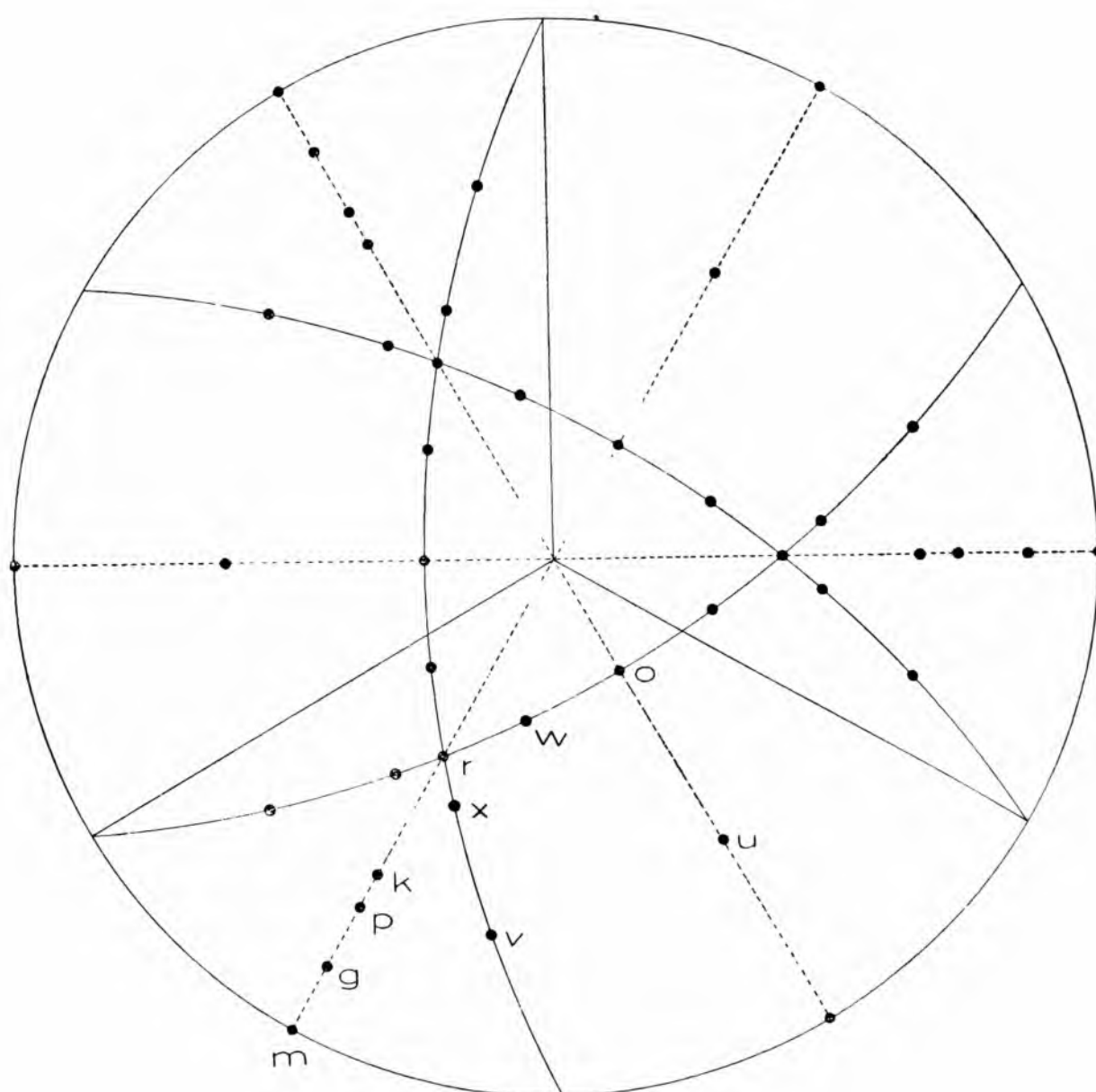
$$\alpha = 101^{\circ}55' \text{ (cruz axial de Miller)}$$

O valor da relação paramétrica fundamental é igual ao encontrado por Kokscharow.



Fotografia de um cristal, mostrando o hábito romboédrico

Como no hábito escalenoédrico não foram encontradas faces da forma $\{100\}$, utilizamos para o cálculo das constantes cristalográficas, o ângulo $(201) : (\bar{2}10)$ e encontramos valores muito próximos aos mencionados acima, que praticamente podem ser confundidos com aqueles, mesmo porque, as imagens de reflexão das faces $v(201)$, admitem um erro de medida da ordem de 10° , que deve ser levado em consideração.



Projeção estereográfica.

Segue-se abaixo uma tabela dos ângulos medidos e calculados.

TABELA DE ANGULOS

Ângulos	N.º de medidas	Valôres medidos			Valôres calculados
		máximo	mínimo	médio	
$(10\bar{1}1) : (40\bar{4}1)$	13	$31^{\circ}38\frac{1}{2}'$	$31^{\circ}08'$	$31^{\circ}10'$	$31^{\circ}11\frac{1}{2}'$
$(40\bar{4}1) : (10\bar{1}0)$	11	$14^{\circ}54'$	$13^{\circ}51'$	$14^{\circ}19'$	$14^{\circ}13\frac{1}{2}'$
$(10\bar{1}0) : (80\bar{8}1)$	1	—	—	$7^{\circ}11'$	$7^{\circ}13\frac{1}{2}'$
$(80\bar{8}1) : (40\bar{4}1)$	1	—	—	$7^{\circ}08'$	$7^{\circ}00'$
$(10\bar{1}1) : (71\bar{8}6)$	11	$8^{\circ}50'$	$8^{\circ}13'$	$8^{\circ}36'$	$8^{\circ}09'$
$(10\bar{1}1) : (21\bar{3}1)$	19	$30^{\circ}31'$	$28^{\circ}40'$	$29^{\circ}11'$	$29^{\circ}00'19''$
$(21\bar{3}1) : (71\bar{8}6)$	15	$21^{\circ}58'$	$20^{\circ}22\frac{1}{2}'$	$20^{\circ}32'$	$20^{\circ}51'$
$(01\bar{1}0) : (01\bar{1}2)$	5	$63^{\circ}25'$	$63^{\circ}22'$	$63^{\circ}38\frac{1}{2}'$	$63^{\circ}44\frac{3}{4}'$
$(21\bar{3}1) : (12\bar{3}1)$	7	$46^{\circ}58\frac{1}{2}'$	$46^{\circ}07'$	$46^{\circ}45'$	$47^{\circ}02'$
$(10\bar{1}1) : (\bar{1}101)$	1	—	—	$74^{\circ}55'$	$74^{\circ}55'$
$(21\bar{3}1) : (31\bar{2}1)$	4	$35^{\circ}51\frac{1}{2}'$	$35^{\circ}36'$	$35^{\circ}47'$	$35^{\circ}36'$
$(21\bar{3}1) : (10\bar{1}0)$	1	—	—	$27^{\circ}57'$	$28^{\circ}09'$
$(21\bar{3}1) : (23\bar{1}1)$	5	$75^{\circ}29'$	$75^{\circ}12'$	$75^{\circ}19'$	$75^{\circ}22'$
$(02\bar{2}1) : (01\bar{1}0)$	1	—	—	$27^{\circ}03'$	$27^{\circ}01'$
$(40\bar{4}1) : (50\bar{5}2)$	6	$8^{\circ}26'$	$7^{\circ}56'$	$8^{\circ}11'$	$7^{\circ}51'$
$(21\bar{3}1) : (\bar{3}145)$	5	$34^{\circ}40'$	$34^{\circ}30'$	$34^{\circ}35'$	$33^{\circ}53'$
$(3145) : (41\bar{3}5)$	1	—	—	$16^{\circ}17'$	$16^{\circ}09'$

SUMMARY

NOTE ABOUT CALCITE OF PEDRA DO SINO, STATE OF MINAS GERAIS

Perfect translucent to transparent crystals of calcite occur in limestone at Pedra do Sino, State of Minas Gerais, Brazil.

Habit of crystals are rhomboedral and scalenohedral predominantly as shown in the figures 1 and 2.

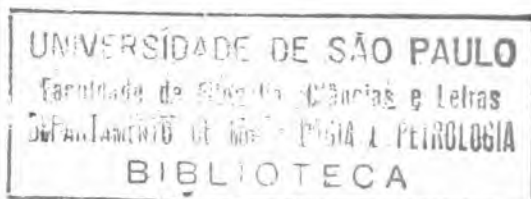
Observed forms:

$\{2\bar{1}1\}$, $\{3\bar{1}1\}$, $\{4\bar{1}1\}$, $\{11\bar{1}\}$, $\{100\}$, $\{17.\bar{7}.\bar{7}\}$, $\{110\}$, $\{20\bar{1}\}$,
 $\{410\}$, $\{10\bar{1}\}$

Axes $a : c = 1 : 0,85430$

$\alpha = 101^{\circ}55'$

792



4 ABR 67

BOLETINS DA FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS 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.
- V. — FÍSICA n.º 1 — 1938.
- VI. — LETRAS n.º 1 — 1938.
- VII. — BIOLOGIA n.º 2 — 1938.
- VIII. — MINERALOGIA n.º 1 — 1938.
- IX. — HISTÓRIA DA CIVILIZAÇÃO BRASILEIRA n.º 1 - 1939.
- X. — MINERALOGIA n.º 2 — 1939.
- XI. — ETNOGRAFIA BRASILEIRA E LÍNGUA TUPÍ-GUARANÍ n.º 1 — 1939.
- XII. — HISTÓRIA DA CIVILIZAÇÃO n.º 1 — 1939.
- XIII. — ZOOLOGIA n.º 3 — 1939.
- XIV. — QUÍMICA n.º 1 — 1939
- XV. — HISTÓRIA DA CIVILIZAÇÃO BRASILEIRA n.º 2 1940.
- XVI. — BIOLOGIA n.º 3 — 1939.
- XVII. — BOTÂNICA n.º 2 — 1940.
- XXVIII. — MINERALOGIA n.º 3 — 1940.
- XIX. — ZOOLOGIA n.º 4 — 1940.
- XX. — HISTÓRIA DA CIVILIZAÇÃO n.º 2 — 1940.
- XXI. — MINERALOGIA n.º 4 — 1941.
- XXII. — ZOOLOGIA n.º 5 — 1941.
- XXIII. — ETNOGRAFIA E LÍNGUA TUPÍ-GUARANÍ n.º 2 1941.
- XXIV. — ETNOGRAFIA E LÍNGUA TUPÍ-GUARANÍ n.º 3 - 1941.
- XXV. — ZOOLOGIA n.º 6 — 1942.
- XXVI. — HISTÓRIA DA CIVILIZAÇÃO ANTIGA E MEDIEVAL n.º 3 — 1942.
- XXVII. — LETRAS n.º 2 — 1942.
- XXVIII. — BOTÂNICA n.º 3 — 1942.
- XXIX. — FILOSOFIA n.º 1 — 1942.
- XXX. — MINERALOGIA n.º 5 — 1942.

