



Rem: Revista Escola de Minas

ISSN: 0370-4467

editor@rem.com.br

Escola de Minas

Brasil

VIEIRA DUTRA, CLÁUDIO

RESGATANDO A MEMÓRIA DE NOSSA GEOQUÍMICA. História do Instituto de Tecnologia Industrial
de Minas Gerais e a atuação do cientista Djalma Guimarães.

Rem: Revista Escola de Minas, vol. 64, núm. 3 Supl. 1, julio-septiembre, 2011, pp. 1-28

Escola de Minas

Ouro Preto, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56421360001>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

RESGATANDO A MEMÓRIA DE NOSSA GEOQUÍMICA

História do Instituto de Tecnologia Industrial de Minas Gerais
e a atuação do cientista Djalma Guimarães.

CLÁUDIO VIEIRA DUTRA

Ex-Chefe do Serviço de Geoquímica do ITI



[Fig. 01] Rua da Bahia, 52, Belo Horizonte: prédio ainda existente, onde funcionou o Serviço Geológico do Estado e, posteriormente, o Instituto de Tecnologia Industrial.

A diferença entre o ITI e o IPT

Em dezembro de 1948, eu finalizava no Instituto, Mackenzie, meu curso de Química Industrial, com direito a festa de formatura, discursos, canudos enrolados com fitas, despedidas, etc. Tudo isto, no imponente Teatro Municipal de S. Paulo, onde, me lembro, ia, semanalmente, ouvir boa música por grandes orquestras sinfônicas nacionais e internacionais, regidas por destacados maestros da época.

Lembro-me de apresentações memoráveis como o Balet de Monte Carlo, do Marquês de Cuevas, com El Sombrero de Tres Picos, de Manuel De Falla. Lembro-me, ainda, de apresentações dos pianistas Vladimir Horowitz e Giomar Novais e tantos outros espetáculos, que, durante os seis anos que passei em S. Paulo, tiveram decisiva influência em minha formação cultural. Esta última vez que passei pelo Municipal foi duplamente marcante, pois, além de ser minha formatura, foi, também, a despedida daquele ambiente fervilhante de arte e cultura, nada comparável ao ambiente quase provinciano que iria encontrar em Belo Horizonte no final da década de 40.

Logo, em dezembro de 1948, estava eu me apresentando ao Instituto de Tecnologia Industrial, em Belo Horizonte (fig.1), onde iria tentar ingressar no Setor de Metalurgia por meio de um contrato. As coisas se encaminhavam vagarosamente na burocracia mineira, mas fui autorizado a ir frequentando o Instituto, enquanto aguardava. O Instituto de Tecnologia Industrial de Minas Gerais era um órgão pequeno e, apesar do nome, estava mais voltado para a pesquisa mineral, bem diferente do IPT de São Paulo, que, não obstante ser o maior e mais conhecido instituto tecnológico do país, era mais voltado para a metalurgia, pesquisas industriais, estudos sobre Cimento Portland e Geotecnica.*

Passados 3 ou 4 meses, minha situação continuava indefinida no ITI e passei a considerar minha volta para S. Paulo. A grande oportunidade, entretanto, surgiu quando o físico-químico Milton Vieira Campos pediu licença por dois anos e deixou em aberto a importante vaga de Espectrografista, o que fez acelerar minha admissão. Não era bem o que eu pleiteava, pois não tinha nenhum conhecimento sobre a

(*) Alguns anos depois, acabei concluindo que essa diferença na estrutura dos dois órgãos, IPT e ITI, foi o resultado de uma vsábia decisão do então Secretário da Agricultura, o Engenheiro Lucas Lopes, (fig. 2), quando definiu, em 1944, que o Estado das “Minas” Gerais devia ter um órgão de alto padrão em pesquisas geológicas para realçar, de maneira bem clara, a sua vocação mineral. Esta decisão, tomada há 66 anos atrás, parece que não convenceu muita gente até os dias de hoje, pois o Estado fechou, um a um, todos seus órgãos geocientíficos. São Paulo, um Estado sabidamente pobre em recursos minerais (se comparado com Minas Gerais), vem ostentando galhardamente seu Instituto Geológico desde 1886, época em que foi fundado por Orville Derby.

Engenheiro Lucas Lopes

[Fig. 02] Fundador do Instituto de Tecnologia Industrial quando, em 1944, era Secretário da Agricultura do Estado. Foi, também, fundador da CEMIG, Presidente do BNDES e Ministro da Fazenda. Preferiu que o ITI fosse um Instituto mais voltado para a pesquisa mineral para atender a principal vocação do nosso Estado, tendo chamado o Geólogo Djalma Guimarães para dirigir o Serviço de Geologia e Geoquímica.



Geólogo Djalma Guimarães

[Fig. 03] Egresso da Escola de Minas de Ouro Preto. Trabalhou no antigo Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil e no Departamento Nacional de Produção Mineral onde se destacou em vários campos, tornando-se o maior petrólogo brasileiro. Deixou o DNPM em 1938 voltando para Minas onde passou a executar trabalhos na área de mineração. Em 1945, foi chamado por Lucas Lopes para chefiar os Serviços de Pesquisa Mineral do ITI, onde trabalhou por 18 anos até se aposentar em 1963. Foi membro do Conselho Nacional de Pesquisas, professor em várias Faculdades e Consultor do DNPM em Belo Horizonte.



técnica espectrográfica. Pouco se ouvia falar sobre isto no Brasil. Aceitei o desafio e fui atrás dos livros, que, por sinal, eram poucos naquela época. Por sorte, a posição que passei a ocupar me colocava em permanente contato com os Departamentos de Química Analítica e de Geologia, as duas áreas mais destacadas do Instituto. Foi desta maneira que enveredei pela química analítica mineral e me envolvi de corpo e alma na Geoquímica. Aos poucos fui me inteirando dos trabalhos de pesquisa que estavam sendo executados pelo ITI e participando ativamente na introdução de novos métodos para estudos de distribuição de elementos raros em rochas. Os quadros de Tecnologistas do ITI eram os mais avançados do país na área da Geoquímica e eram liderados por um cientista sobre o qual, por ser neófito, eu nunca ouvira falar: Djalma Guimarães (fig.3). Este era o respeitado chefe, geólogo, mineralogista, petrólogo, geoquímico e tantas outras coisas mais e que vinha realizando estudos importantes como levantamento de várias reservas minerais no Estado, além de ser introdutor de teorias sobre petrogênese, muito discutidas em Academias e revistas científicas. O nível de seus trabalhos era de tal maneira avançado que acabava ofuscando o trabalho dos outros cientistas que também realizavam, ali, investigações pioneiras para aquela época, como na área da cronogeologia, química analítica dos nióbio-tantalatos e de minerais radioativos, estudos de novas fontes hidrominerais, classificações de novas espécies minerais, tratamento de minérios, etc.

O grupo gerava muitas publicações e comunicações à Academia Brasileira de Ciências, o que dava aos seus participantes um elevado status científico. No Setor de Geologia, além de Guimarães, estavam lá nomes importantes da nossa Geociência, como Iphigênia Soares Coelho, Boris Brajnikov, Manoel Teixeira da Costa, Antônio Barbosa Ottoni e Vladimir Beleskj. No Setor de Química e Geoquímica destacavam-se Willer Florêncio, Lourenço Menicucci, José Marcelino de Oliveira, Celso de Castro, Milton Campos, Maurício Guimarães, Fernando Peixoto, Marcelo Fonseca Cavalcanti, José Julião, todos Químicos especializados em Geoanálise. Esse time, em parte criado e treinado pelo geoquímico Cáio Pandiá Guimarães, no antigo Serviço da Produção Mineral do Estado, pode, hoje, ser considerado o mais brilhante e

integrado grupo de geoanalistas da sua época. Cerca de 65% desses profissionais se tornaram professores em nossas universidades.

Sobre mim, um novato recém-formado, aquele ambiente de pesquisa acabou exercendo uma poderosa influência. Acompanhar e entender o que lá se fazia, foi minha rotina diária nos primeiros anos, até que eu começasse a participar da equipe. Foi assim que aconteceu: a sorte me premiou, em 1948, e, repentinamente, me vi dentro de um clube de “craques da Geoquímica”, craques que marcaram época na Geociência em Minas Gerais, nas décadas de 40 e 50..

Falar em “Geoquímica” no Brasil, na década de 40, era pouco comum, pois o termo ainda não constava de nossos dicionários e essa Ciência acabava de ser mais bem definida por Victor Goldschmidt poucos anos antes do início da Segunda Grande Guerra. Mas o que o grupo do ITI fazia era pura Geoquímica. Pode-se afirmar que o primeiro trabalho sobre prospecção geoquímica no Brasil foi justamente feito no ITI em 1947, envolvendo medidas de ionização do ar para localização de jazidas de minerais radioativos. O trabalho está devidamente documentado nos Anais da Academia Brasileira de Ciências (Fig. 4). A primeira aplicação da geoquímica

RESUMOS DE TRABALHOS COMUNICADOS À ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS

Com a maior aproximação possível da data da comunicação serão publicados resumos de trabalhos apresentados nas sessões.
Não implica esta publicação na obrigação de fazê-lo posteriormente por extenso.

31 DE DEZEMBRO DE 1947

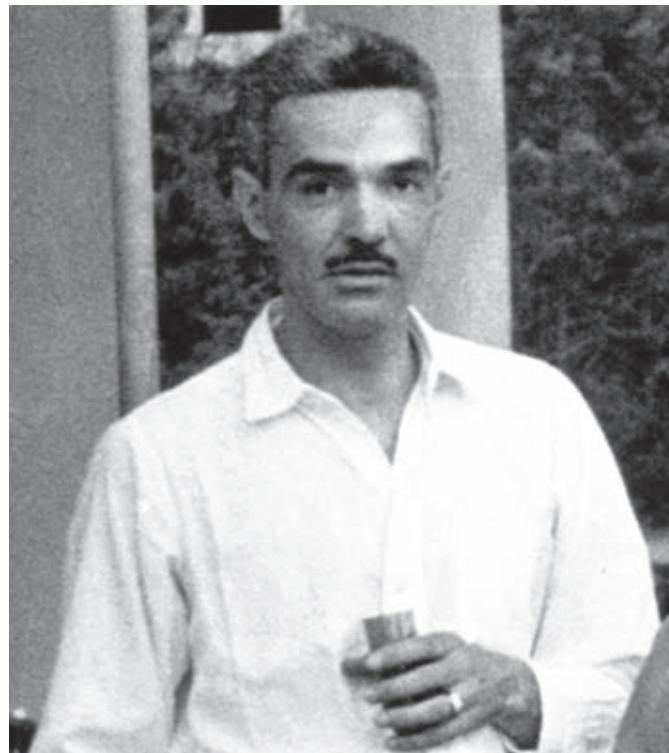
APLICAÇÃO DAS MEDIDAS DE TEOR IÔNICO DO AR À PESQUISA E À PROSPEÇÃO DE MINERAIS RADIO-ATIVOS: J. COSTA RIBEIRO E WILLER FLORÊNCIO. (Sessão de 27 de Maio).

Os autores apresentam os resultados das medidas do teor iônico do ar e do coeficiente de dispersão que realizaram no mês de Maio do corrente ano, no túnel que precede a estação de Moeda, na Linha do Centro da Estrada de Ferro Central do Brasil. Para a medida do teor iônico foi utilizado o contador de íons de Ebert e para a medida do coeficiente de dispersão foi empregado um eletrômetro bifilar de Wulf com cilindro de dispersão. As medidas revelaram que os valores do teor iônico e do coeficiente de dispersão em pontos situados no interior do túnel eram cerca de três vezes maiores que os valores respectivos fora do túnel. Este resultado indica claramente a existência de um intenso agente ionizante no interior do túnel, o que só pode ser atribuído à ocorrência de substâncias radio-ativas. Em concordância com esta conclusão os autores assinalaram também, nas paredes internas do túnel, nas paredes do “orte” que se segue ao túnel e no material de desmonte, retirado, há muitos anos, durante a construção do túnel, extensas impregnações de material fluorescente, que examinado com a radiação ultra violeta de uma “Mineralight” apresenta a fluorescência verde amarelo-típica dos sais de urânio. Estes fatos estão de acordo com observações anteriores que revelam a ocorrência de minerais urânicos na região.

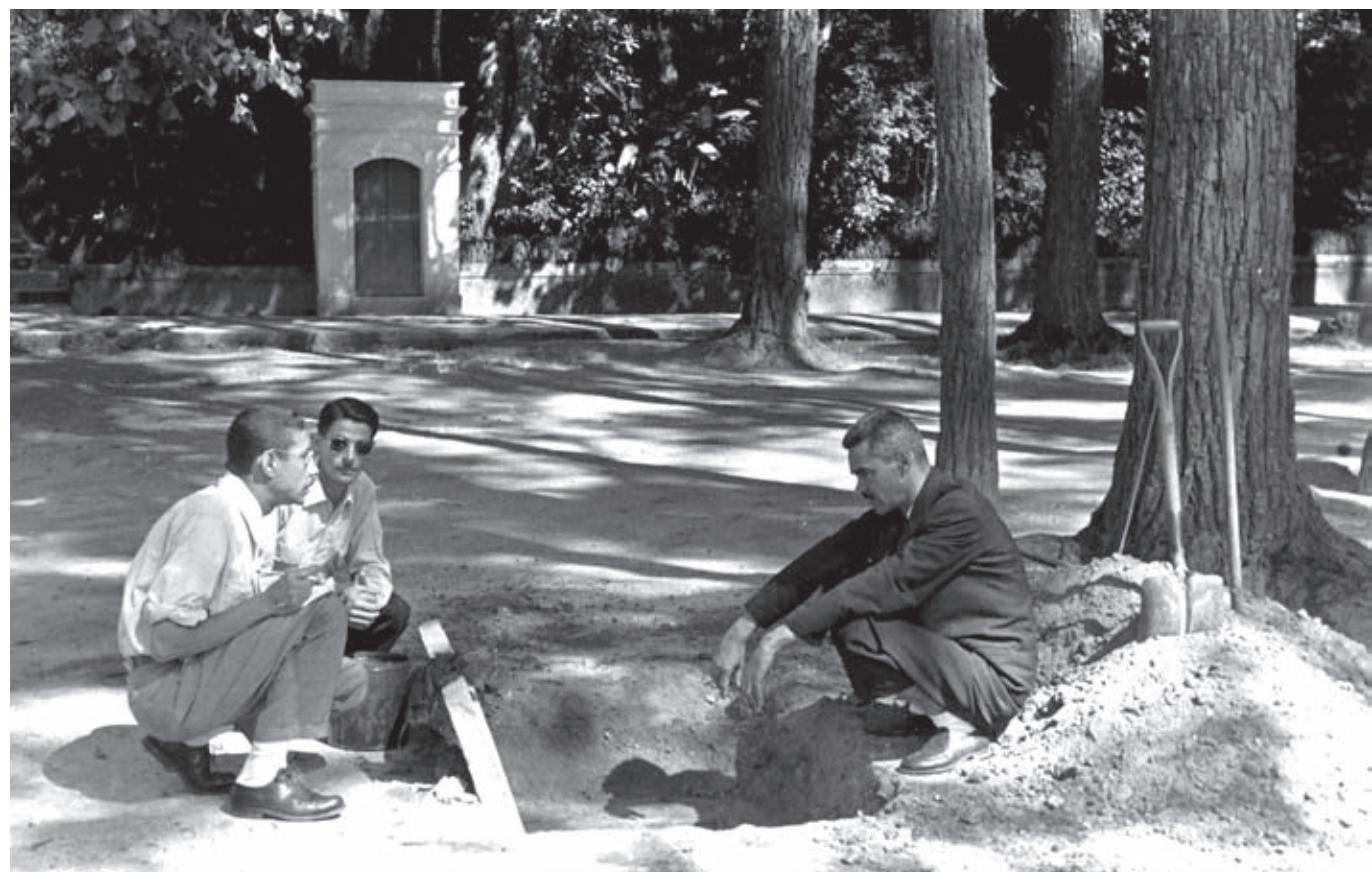
[Fig. 04]

Prof. Willer Rangel Florêncio

[Fig. 05] Especializou-se no estudo de nossas fontes de águas radioativas. Classificou duas novas variedades de minerais de nossos pegmatitos, a Alvarolita e a Ribeirita. Foi um excelente químico analista, tendo introduzido, em 1946, modificações no Processo Schoeller, o único processo existente para análise de nióbio-tantalatos.



[Fig. 06]





[Figs. 06 e 07] Em outubro de 1951 Willer Florêncio e José Marcelino de Oliveira fizeram uma revisão da radioatividade das águas minerais do Sul de Minas. As fotos, nesta página, são dos trabalhos em Caxambu.

multielementar no país, também, foi feita no ITI na descoberta e detalhamento da jazida de nióbio de Araxá, no início dos anos 50.

São muitos os exemplos de contribuições pioneiras do corpo técnico do Instituto e que remontam aos anos quarenta. O estudo de nossas fontes de águas radioativas é um deles e os que mais se destacaram foram os Químicos Willer Florêncio (Fig. 5) e José Marcelino de Oliveira (Fig. 6 e 7). Muito tempo antes do súbito interesse pela energia atômica, esses cientistas, usando ainda aparelhos rudimentares, como o eletrômetro bifilar, já faziam medidas de rádio (Ra) em minerais de pegmatito, em águas e no ar (Fig. 8).

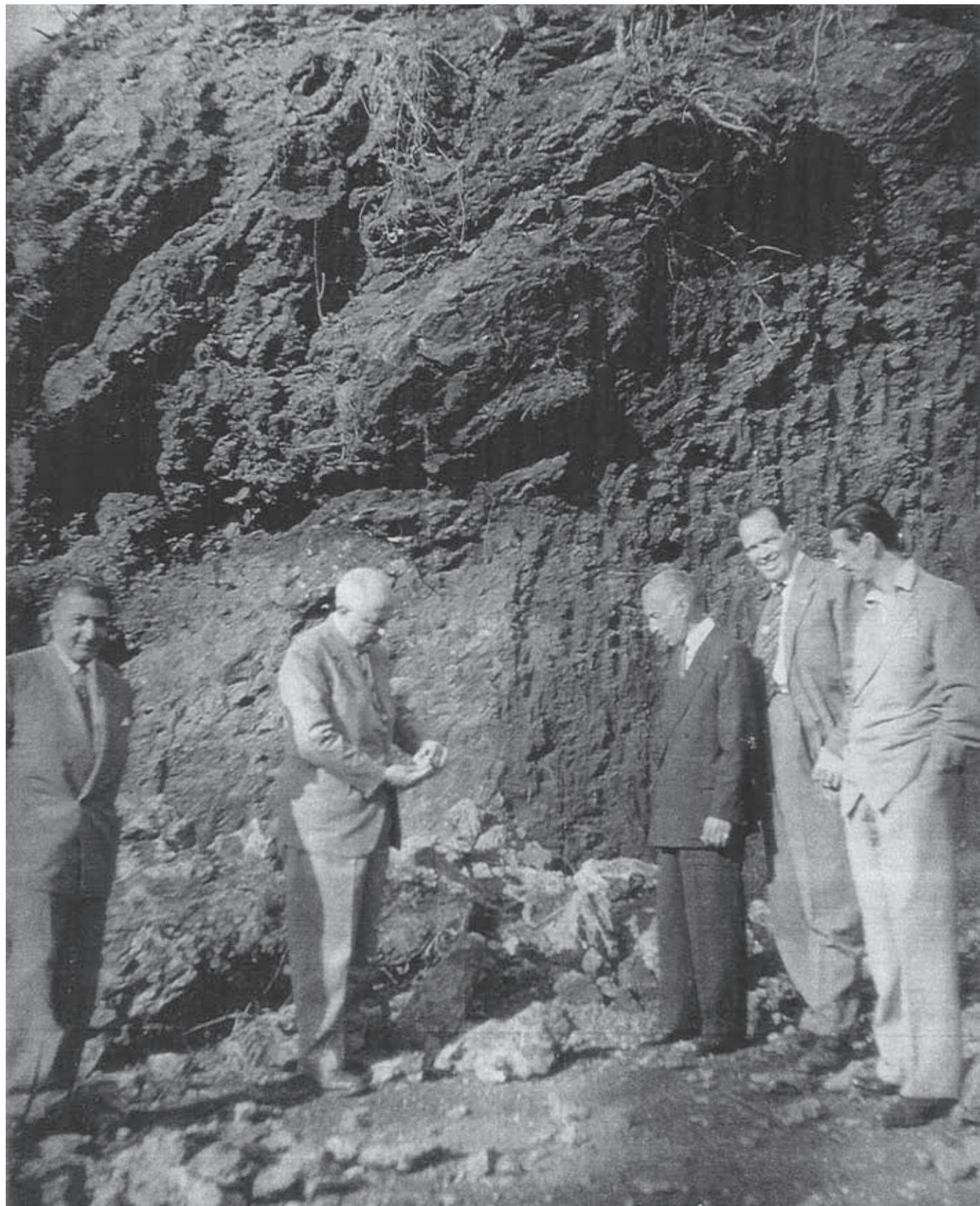
Sessenta e três anos após o meu ingresso no Instituto de Tecnologia Industrial de Minas Gerais e 45 anos após a sua extinção, estou hoje rememorando alguns fatos que reputo importantes, não só porque não se fez, até agora, um registro histórico documentado da geociência em Minas Gerais, mas, também, porque têm surgido, com o passar do tempo, afirmações distorcidas de fatos marcantes sobre os trabalhos do ITI. E, pior ainda, tem havido uma deliberada atitude de desconhecer a existência do órgão, que durou cerca de 20 anos e que, nesse tempo, mais que nenhum outro, se projetou no campo da Geociência em nosso Estado.



Eletrômetro Bifilar de Wulf

[Fig. 08] Antes da introdução dos contadores Geygers, para a medida de radioatividade, era este o instrumento usado. A equipe do ITI o usava para estudos de águas radioativas e para a determinação do elemento Radio em minerais de Urânia e Tório. O mesmo instrumento foi usado por W. Florêncio para medir a ionização do ar durante o eclipse total do sol em 1947.

[Fig. 09] Em 1948, o Dr. Djalma Guimarães levou o Secretário da Agricultura, Dr. Américo Renê Gianetti, para conhecer a jazida de apatita em Araxá. Djalma passou a ele seus cálculos finais, que eram de um depósito de 80 milhões de toneladas de fosfato.



A Atuação de Djalma Guimarães no ITI, de 1945 a 1963

Sua Influência na Geoquímica Analítica

A Campanha da Apatita

Quando ingressei no ITI, no final de 1948, o órgão já havia terminado o levantamento da apatita de Araxá e já havia entregue ao Governo do Estado o grande depósito (na foto histórica e inédita, na próxima página, aparece o Secretário da Agricultura, Américo René Giannetti com Djalma Guimarães e repórteres, visitando a jazida no Barreiro). A jazida foi requerida por Guimarães em nome do Estado, que recebeu, com isto, todos os benefícios, não obstante ter gasto quase nada, pagando somente salário de funcionários. No final dos trabalhos, em 1948, haviam sido quantificadas 80.000.000 de toneladas de fosfato. Os antecedentes históricos, com os detalhes da descoberta e a consequente euforia gerada na época, foram levantados por Dutra (jornal Estado de Minas, 4/2/2006).

No início dos anos 50, o ITI estava envolvido em um intrincado problema, que era, agora, definir o processo de utilização da apatita na agricultura. Por ser um mineral originado em um carbonatito, com alto teor de flúor (fluorapatita) e pouco solúvel, havia a crença de que a mesma não poderia ser usada diretamente no solo como fertilizante, como acontece com uma fosforita sedimentar. A fluorapatita de Araxá apresentava, também, elementos radioativos como tório e urânio (veja em Dutra, 1956, - Fig. 26), além de altos teores de bário, estrôncio e terras-raras. Tudo isto precisava ser quantificado com precisão para haver tranquilidade no seu emprego. Os laboratórios do ITI trabalhavam intensivamente conduzidos por Djalma Guimarães para definir um processo de sua desfluorização. E, para isto, instalaram uma planta-piloto, constando de um grande forno rotativo, como numa fábrica de cimento. E, aqui, revelava-se mais uma faceta da atuação daquele cientista, que era sua versatilidade, pois passava, num mesmo projeto, da Geoquímica para a Geologia Econômica, indo até à Metalurgia e à Química Industrial. E, ainda, fazia incursões até à Ciência Agronômica, quando se associava a Wladimir Ilchenko (ver Ilchenko e Guimarães 1953 – Avulso 15 do ITI). Outro trabalho, até hoje inédito, foi a pesquisa conduzida por Guimarães e o Químico Fernando Peixoto (Fig. 10), que visava solubilizar a apatita pela sua sinterização, após misturá-la com rocha potássica de Poços de Caldas - o foiaíto. Seria esta uma solução de grande alcance, pois, além da sua solubilização, haveria a adição de potássio (outro elemento indispensável às plantas) com um preço relativamente baixo. Esses ensaios e investigações avançadas, em torno do assunto, trouxeram-lhe desconforto com a classe dos agrônomos, que



[Fig. 10] Químicos, Fernando Peixoto (à direita) e Marcelo F. Cavalcante, especialistas em análise de rochas.



[Fig. 11] Geólogo Viktor Leins. Veio da Universidade de Rostok para trabalhar com Guimarães no DNPM em 1935.



[Fig. 12]



[Fig. 09B] Dr. Djalma Guimarães ao microscópio petrográfico na década de 20, no Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil.

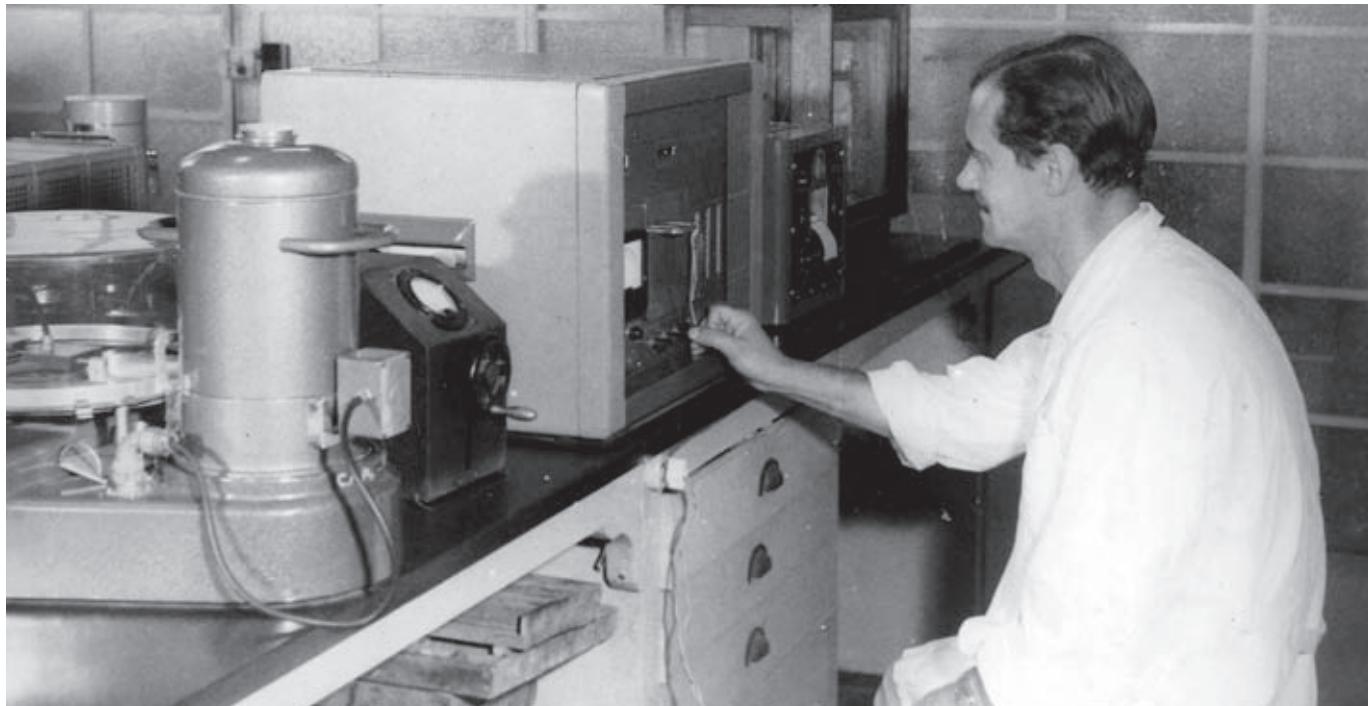
diziam não ser este um tema para geólogo. Essa fase do ITI foi extremamente produtiva, pois Djalma estava onde sempre desejou: rodeado de químicos analistas e geoquímicos para lhe fornecerem, a todo momento, a torrente de dados analíticos de que necessitava para comprovar suas teorias e montar seus projetos. Durante o estudo da grande jazida de apatita, os químicos que trabalhavam nas análises dos testemunhos de sondagem tiveram que contornar muitos problemas, pois, na literatura científica da época, não havia orientações claras de como proceder, ao lidar com material tão rico em bário, flúor, titânio, fósforo, enxofre, ferro etc. Tudo, entretanto, foi resolvido, conjugando a petrografia de Djalma, a espectrografia e a química de via úmida de Fernando Peixoto.

Djalma Guimarães tinha conhecimentos bastante aprofundados de geoquímica analítica, tendo iniciado sua carreira, em 1921, no laboratório no SGMB – Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil –, onde trabalhou com o Químico inglês Theodore Lee. Com a criação do DNPM, ele chegou a ser Diretor do Laboratório da Produção Mineral de 1936 a 1938. Ele tinha, como assistente, uma especialista em análise de rocha, a química Marysia Lassance Fontoura, a primeira mulher graduada em Química no país.

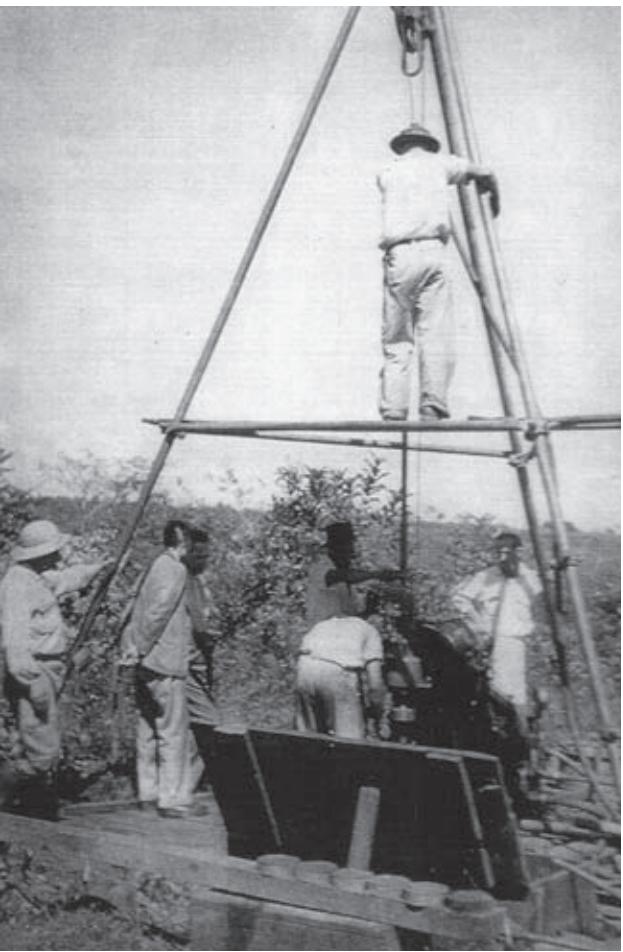
Um fato pouco divulgado é que Marysia casou-se com Viktor Leinz (Fig. 11), o petrógrafo alemão que Djalma trouxera da Universidade de Rostok, em 1935, por indicação do Prof. C. W. Correns, para auxiliá-lo no DNPM. Viktor Leinz foi um eminente geólogo e se tornou Diretor do Instituto de Geociências da USP, tendo desempenhado um importante papel na campanha para o estabelecimento dos cursos de Geologia no Brasil, na década de 50. Em 1951, o Professor Viktor Leinz enviou para Djalma, no ITI, os originais do trabalho “Prática de Análise de Rocha”, onde Marysia Fontoura Leinz recuperava as pesquisas dela no antigo DNPM dos anos 30, acompanhados de um Anexo de autoria do próprio Leinz sobre “Controle de Análise de Rocha”. Esse precioso trabalho, de interesse de químicos e petrógrafos, foi publicado como BOLETIM 12 do Instituto de Tecnologia Industrial (Fig. 12).



[Fig. 13] Início da sondagem da jazida do pirocloro no Barreiro, Araxá. Na foto aparecem os Engenheiros Iphigênia Soares Coelho (primeiro à esquerda), Antônio Barbosa Ottoni (de capacete, à direita) ao lado de Guimarães.



[Fig. 14] Aníbal Alves de Oliveira trabalhando com amostras radioativas de Volta Grande, São João del Rei.



[Fig. 13B] Sondagem do Pirocloro no Barreiro.

A Campanha do Pirocloro

O Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) havia sido criado em 1951 e Djalma fora convidado para dele participar, não só como Conselheiro, mas, também, como Chefe do Setor de Pesquisas Geológicas. Um fator complicador era que estávamos vivendo o período do pós-guerra e não se falava em outra coisa senão em energia atômica, armas nucleares, isótopos radioativos, reatores e outras loucuras mais. E havia, ainda, as famosas Comissões de Inquérito para completar o cenário. Devemos lembrar nos aqui de que não existia ainda a nossa Comissão Nacional de Energia Nuclear e cabia ao CNPq todas as ações nessa área.

O que o ITI poderia fazer era colaborar na prospecção de minerais radioativos, o que ele já vinha fazendo há vários anos nos estudos de minerais de pegmatitos e fontes de águas radioativas. Para iniciar, Guimarães elegeu, prioritariamente, 3 áreas para investigar, porque estudos anteriores já indicavam nelas a presença de radioatividade: Poços de Caldas, S. João del Rei e Araxá. O conhecido geólogo Dr. Luciano Jacques de Moraes, amigo de Djalma de longa data, e co-autor de inúmeros trabalhos, foi chamado para conduzir as pesquisas no planalto de Poços de Caldas. Dois funcionários que já tinham colaborado na campanha da apatita, os Engenheiros Antonio Barbosa Otoni e Iphigênia Soares Coelho, voltaram para Araxá (figs.13 e 13b) e o técnico Aníbal Alves de Oliveira foi para S. João del Rei. (fig.14)

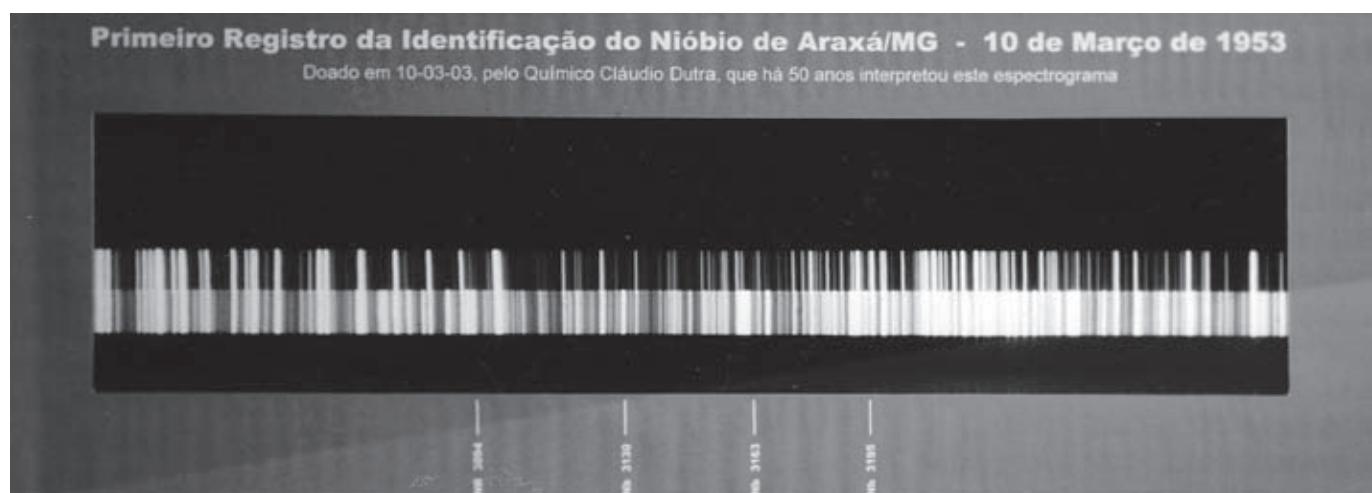
O resultado foi um excessivo volume de amostras chegando aos laboratórios. Todas elas, pré-selecionadas com contadores geigers no campo. As de Poços de Caldas eram as mais radioativas, mas apresentavam imensas dificuldades por causa da refratariedade do caldasito. Aí entrava a espectrografia ótica, que era o único método instrumental existente e que poderia fazer análise de varredura. Guimarães era um ferrenho seguidor de Victor Goldschmidt e com ele aprendeu que a espectrografia ótica, naquela época, era a técnica mais confiável, principalmente quando se tratava de elementos-traço em rochas. Foi aí que meu trabalho aumentou repentinamente. Nossa espectrógrafo era um magnífico Hilger de quartzo, de um metro de distância focal, que foi comprado em 1939 pelo Serviço da Produção Mineral da Secretaria da Agricultura. Foi o último que saiu da Inglaterra antes da II Grande Guerra Mundial (fig. 15). (A compra desse aparelho trouxe uma disputa entre o Secretário da Agricultura Dr. Israel Pinheiro e o corpo técnico do laboratório, porque o referido Secretário queria destinar a sua verba, já aprovada, para adquirir um touro reprodutor. Israel Pinheiro, Engenheiro de Minas, foi nosso Governador na década de 60).

As amostras de Araxá, bastante radioativas, mostravam apenas a presença de tório, com resultados desapontadores para urânia. Todos os filmes espectrográficos eram estudados e arquivados. Depois de uns quatro meses de trabalho, alguns elementos,



[Fig. 15] Espectrógrafo Hilger, onde se detectou o Nióbio no ITI pela primeira vez em 1953. Na foto a técnica Cordélia Vieira Dutra, no ITI.

[Fig. 16] Reprodução do primeiro Espectrograma do Nióbio, que está na Casa da Memória, na CBMM em Araxá.



nos relatórios que eu passava para Guimarães, começaram a chamar-lhe a atenção, especificamente os seguintes: bário, estrôncio, cério, lantânio, nióbio, titânio, fósforo, ítrio e tório, uma “assemblage” bastante rara e de tal ordem disseminada, por toda área do Barreiro, que acabou mudando os objetivos da pesquisa: de urânia passou-se para o nióbio. Guimarães não pensou duas vezes e começou a aprontar sua equipe para a pesquisa da grande jazida de pirocloro. Mais recentemente, em 1980, localizei, em velhos arquivos, o primeiro espectrograma que mostrou o nióbio em uma amostra colhida pelo engenheiro Ottoni. Está datado de 10/03/1953 - Fig. 16. Esse espectrogrma foi colocado na “Casa da Memória” da CBMM – Companhia Brasileira de Mineração e Metalurgia, em Araxá, na época da comemoração dos 50 anos da descoberta da jazida.

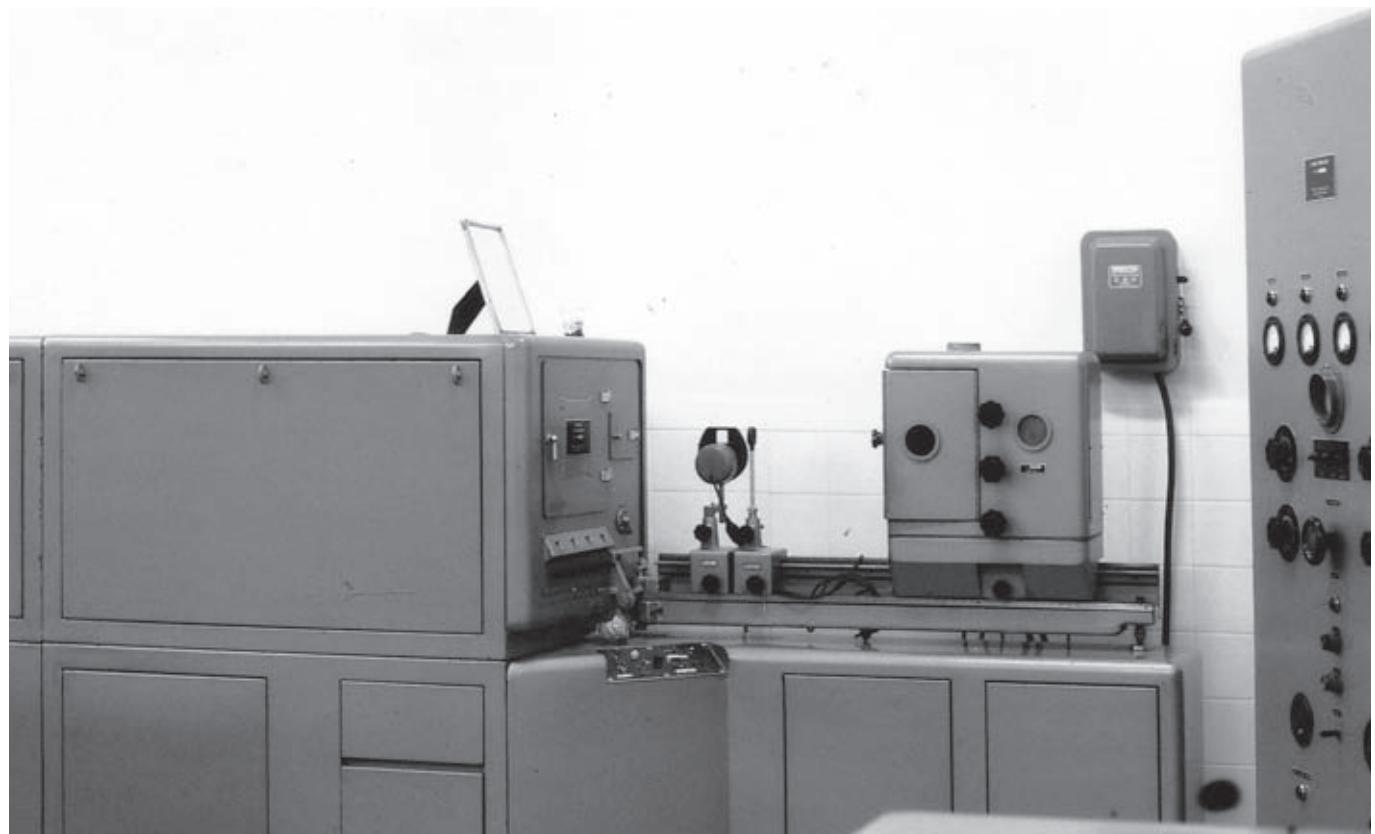
A esta altura, em 1953, já estava instalado nosso novo espectrógrafo, um Baird, de 3 metros de distância focal, que foi importado pelo CNPq a pedido de Guimarães, constituindo-se, então, no instrumento mais refinado

que apareceu no mercado, munido com todos acessórios para micro-fotometria fotográfica (Figs. 17 e 18) Os resultados, agora, passaram a ser quantitativos e não semi-quantitativos, como no caso do espectrógrafo Hilger.



[Fig. 18] Microdensitômetro.

[Fig. 17] Espectrógrafo Baird de retículo, com 3 metros de distância focal. Limites de detecção de elementos-traços extremamente baixos, para geoquímica multielementar.



Spectrochemical determination of thorium in monazite by the powder-d.c. arc technique*

C. V. DUTRA and K. J. MURATA

Instituto de Tecnologia Industrial, Belo Horizonte, M.G. Brazil,
and U.S. Geological Survey, Washington, 25, D.C.

(Received 27 May 1954)

Summary—Thorium in monazite is determined by a d.c. carbon-arc technique using zirconium as the internal standard. The analytical curve for Th II 2870·413 Å/Zr II 2844·579 Å is established by means of synthetic standards containing graduated amounts of thoria and 0·500 per cent zirconia in pegmatite base (60 parts quartz, 40 parts microcline, and 1 part ferric oxide). Monazite samples are diluted 14-fold with pegmatite base that contains 0·538 per cent ZrO₂, so that the zirconia content of the resulting mixture is also 0·500 per cent. In addition, both the standards and the diluted monazites are mixed with one-half their weight of powdered graphite.

Approximately 25 mg of the prepared samples are arced to completion at 15·5 to 17·5 amperes. With the 14-fold dilution employed, the accurate range of the method is 3 to 20 per cent thoria in the original monazite. The coefficient of variation for a single determination is 4 per cent at the 7 per cent thoria level. Tests with synthetic unknowns and chemically analyzed monazites show a maximum error of ± 10 per cent of the thoria content.

If niobium is substituted for zirconium as the internal standard, there is a loss of precision. Platinum as the internal standard gives results of good precision but introduces a marked sensitivity to matrix effects.

[Fig. 19a]

[Fig. 20] Detalhe do laboratório do USGS, em Washington, DC, onde, em 1954, foi executado o trabalho sobre a Espectroquímica do Tório.

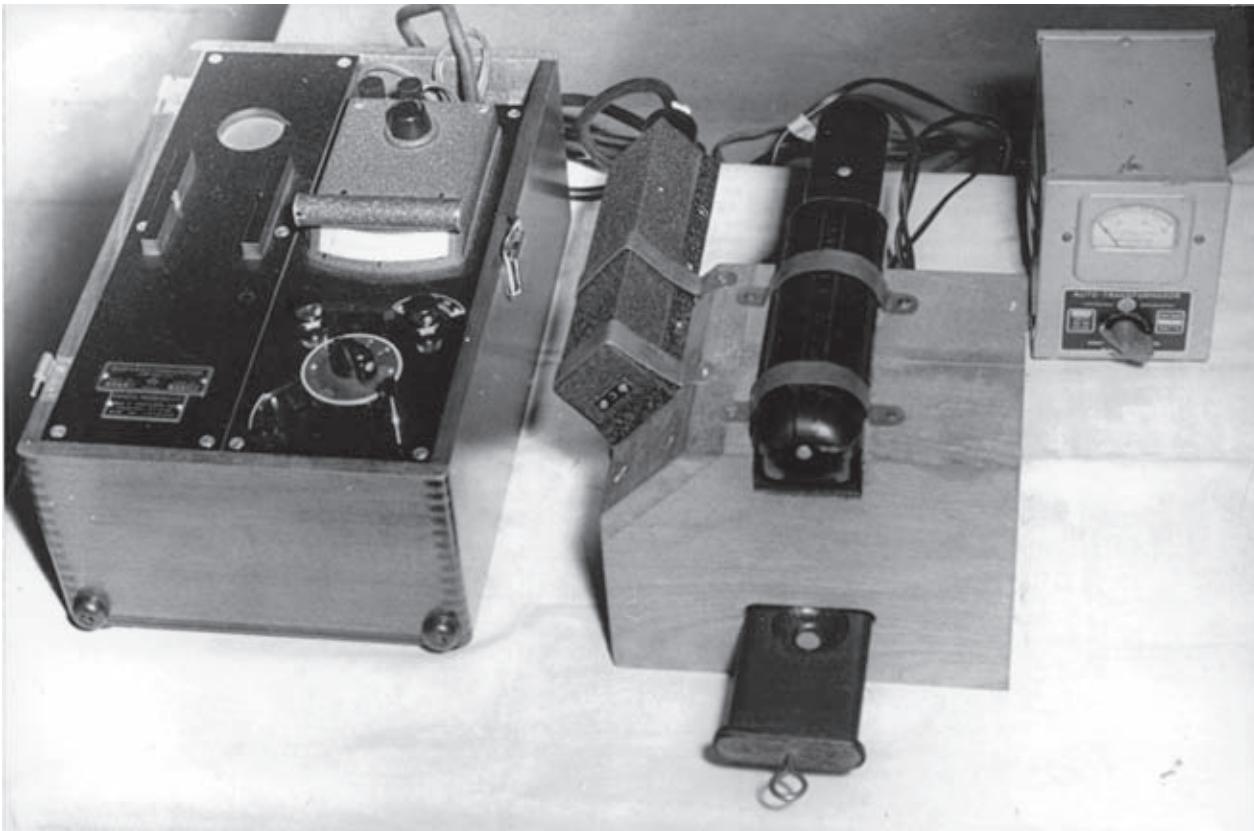


Com o aumento do interesse sobre o nióbio, cujas concentrações no solo variavam de 0,1 a 5,0%, milhares de amostras foram reanalisadas, agora com o novo instrumento. O urânio em Araxá ficou, praticamente, descartado e o tório, um elemento fortemente radioativo, passou a ser usado apenas como um “path finder” para o pirocloro. Iniciou-se, assim, um programa intensivo de amostragem com trincheiras e furos de sonda, tudo guiado por um mapa aerocintilométrico, o primeiro feito no país pela Prospec. Nessa época, 1953, o CNPq enviou-me para Washington, DC, com objetivo de atualizar-me com novas metodologias da geoquímica analítica adotadas pelo U.S. Geological Survey, na área de minerais radioativos. Em vez dos geoquímicos americanos me mostrarem apenas os métodos, puseram-me a trabalhar na pesquisa de um novo processo instrumental de determinação de tório em minerais, assunto de interesse de ambas as partes. Cinco meses depois, apresentei, na Pittsburgh Conference on Analytical Chemistry and Applied Spectroscopy, em parceria com K. J. Murata, o método que muito nos valeu depois, nas determinações de tório em concentrados de pirocloro (Fig. 19, 19a e 20). Nos laboratórios conjuntos do USGS e AEC (Atomic

Energy Commission), passei a trabalhar, depois, nos processos de construção de Fluorímetros para serem usados na determinação de urânio, em outros projetos do CNPq (Fig. 21). Na época, cursos estavam sendo ministrados nos laboratórios do USGS, conduzidos por destacados mestres da geoquímica. Surgiu-me, então, a possibilidade de fazer vários cursos ligados à minha especialidade. Foi quando, um dia, presenciei um inusitado alvoroço entre os cientistas que lá trabalhavam. Alguém havia chegado da Inglaterra, em janeiro de 1954, e trazia um pesado volume de 730 páginas e o exibia para todos, como se fosse um troféu. O que trazia era o esperado livro “Geochemistry” (Fig. 22), a obra póstuma do cultuado criador da geoquímica moderna, Victor Goldschmidt, que acabava de ser lançado em Londres e, ainda, não era disponível nos USA. Hoje, qualquer geocientista conhece o impacto que essa obra teve sobre a Ciência da Terra. Até o aparecimento desse livro, o conhecimento da obra de Goldschmidt (1888-1947) era fragmentário, pois as publicações parceladas desse cientista eram feitas em alemão, pela Academia de Ciências de Göttingen, antes da Segunda Guerra Mundial, e tinham pouca divulgação. No Geochemistry and



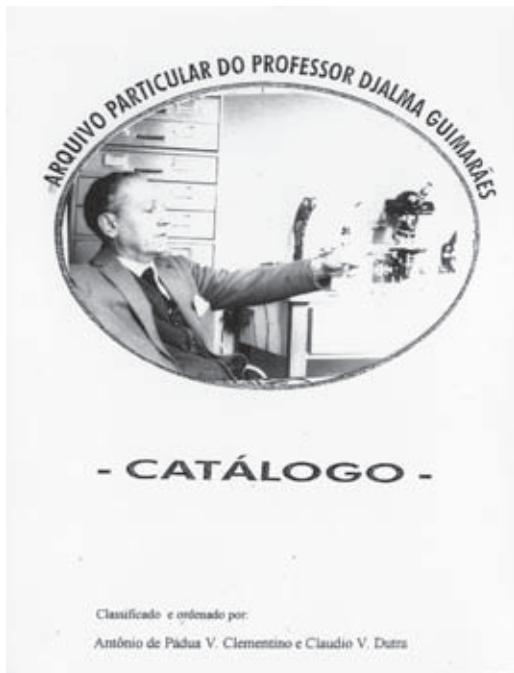
[Fig. 19] K. J. Murata e Claudio V. Dutra trabalham em Washington D.C. no projeto de Espectroquímica do Tório em 1953. Foi o início de uma longa e produtiva cooperação entre o ITI e o U.S. Geological Survey.



[Fig. 21] O primeiro fluorímetro construído no ITI em 1954 com instruções obtidas no USGS. Foi usado nas determinações de urânio em amostras de pirocloro e em caldasito de Poços de Caldas.

[Fig. 24] O Diretor do ITI (centro), Dr. José Moreira dos Santos Penna, acompanhado de funcionários, leva ao Governador Milton Campos notícias de novas ocorrências minerais e reivindica maiores dotações orçamentárias. Presentes os Químicos Claudio V. Dutra, Emílio Caran e Lourenço Menicucci.





[Fig. 23]

Petrology Branch do USGS, por muitas semanas, o livro foi celebrado e discutido. Era uma demonstração do interesse dos geoquímicos americanos pelas pesquisas pioneiras do criador das leis que governam a distribuição dos elementos na crosta da terra.

Esse fato foi marcante para mim, pois chamou-me a atenção sobre a importância da obra de Goldschmidt e, também, porque comecei a entender porque Djalma Guimarães, no Brasil, desde a década de 30, fora um seguidor atento dos princípios estabelecidos pelo Mestre de Goetingen. Djalma estava avançado no tempo, pois recebia as Separatas da Academia através do Professor Carl Correns (aquele que indicou Viktor Leinz) logo que eram editadas, entre 1931 e 1934. Podemos comprovar isto consultando o “Arquivo Particular do Professor Djalma Guimarães”, organizado por Vianna Clementino e C. V. Dutra no ano 2000, onde aparecem indexadas essas publicações, contendo grifos e anotações nas margens feitas por Djalma. Esse Arquivo ficou sob a guarda do Museu de Mineralogia Professor Djalma Guimarães (Fig. 23).

De volta ao ITI, em 1954, notei que o interesse sobre o urânio continuava em outras áreas. Mas com o surgimento do IPR – Instituto de Pesquisas Radioativas

da Escola de Engenharia - essa atividade passou a ser reivindicada por este órgão da Universidade Federal, que acabou levando, em 1957, durante o Governo Bias Fortes, nutridas verbas do Plano de Recuperação Econômica e Fomento da Produção do Estado, o que havia sido negado ao ITI. Usando verbas desse Convênio, o IPR chegou a adquirir um reator atômico, mas, três anos depois, em 1960, o referido Convênio foi denunciado por Tancredo Neves, quando ele assumiu a Secretaria das Finanças. Mas este é outro assunto que não cabe aqui discutir, pois, certamente, gastaria muitas páginas. Seria assunto para pesquisas sobre a Historia de como o governo estadual vem maltratando a Geociência em Minas Gerais.

Desde 1950, o ITI já vinha sentindo falta de apoio do Governo do Estado para sustentar suas pesquisas. Na foto (Fig. 24), aparece o Diretor do órgão, José Moreira dos Santos Penna, acompanhado de alguns funcionários no Palácio da Liberdade, solicitando ao Governador Milton Campos mais verbas para continuar trabalhando.

Vamos ressaltar aqui que o Governo do Estado, no caso da pesquisa da apatita, como no caso da pesquisa do nióbio, nela nada investiu. O nióbio veio a reboque das investigações de minerais radioativos feitas para o CNPq, com as sondas que Guimarães obtinha por empréstimo no DNPM. A apatita, por sua vez, foi o resultado da execução do “Plano de Pesquisas de Recursos Minerais Para o Estado”, que Djalma Guimarães apresentou ao Diretor do ITI, em 1945, logo que ele o assumiu. Na execução desse Plano, envolveram-se apenas técnicos do ITI, inclusive nas sondagens.

Graças a Lucas Lopes, que, em 1944, teve a visão de fundar um instituto geocientífico em Minas Gerais e à eficiência da equipe que Guimarães montou ali, nosso Estado tornou-se detentor de duas grandes jazidas, que, a cada ano que passa, adquirem maior peso em nossa economia. Até 1957, o ITI havia bloqueado, no Barreiro, uma reserva de 4,6 milhões de toneladas de óxido de nióbio e, a partir daí, nosso Estado passou a ser o maior produtor mundial desse raro metal.

O ITI foi um centro geocientífico comprometido com

GEOCHEMISTRY

BY THE LATE

V. M. GOLDSCHMIDT

PROFESSOR OF GEOLOGY
FREDERICKS UNIVERSITY AND MUSEUM
DIRECTOR OF
THE STATIONE KÄSTUFFLABORATORIUM
HELSINKI

EDITED BY
ALEX MUIR

OXFORD
AT THE CLarendon PRESS
1954

[Fig. 22]

Gesellschaft für Connoisseurs Acta, 1966, Vol. 21, pp. 81 to 98. Pergamon Press Ltd. Printed in Northern Ireland.

Minor element abundance in a part of the Brazilian shield.*

N. HERZ† and C. V. DUTRA‡

†U.S. Geological Survey, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, and
‡Instituto de Tecnologia Industrial, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

(Received 11 February 1966)

Abstract—Thirty-nine samples of granitic rocks from the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil, representing "magmatic" and "metamorphic" Pro-Cambrian rocks were analyzed for seventeen minor elements. The rocks are placed in five groups: (1) 2400 million year old group; (2) Bayão complex, younger, a group of mixed rocks derived from (1) and (3); (3) 1350 million year old group; (4) a 500 million year old gneissic group; (5) a 500 million year old sialic group, a later differentiates of a 500 million year old magma.

[Fig. 29]

THE AMERICAN MINERALOGIST, VOL. 51, SEPTEMBER-OCTOBER, 1966

GEOCHEMISTRY OF SOME KYANITES FROM BRAZIL*

NORMAN HERZ, U. S. Geological Survey, Washington, D.C. AND
C. V. DUTRA, Instituto de Tecnologia Industrial
Belo Horizonte, M. G., Brazil.

ABSTRACT

Minor elements and optical properties have been determined for seventeen kyanite sam-

THE AMERICAN MINERALOGIST, VOL. 51, NOVEMBER-DECEMBER, 1966

TRACE ELEMENTS IN ALKALI FELDSPARS, QUADRILÁTERO FERRÍFERO, MINAS GERAIS, BRAZIL†

NORMAN HERZ AND C. V. DUTRA, U. S. Geological Survey
Washington, D. C., U.S.A. and Instituto de Tecnologia Industrial
Belo Horizonte, M. G., Brazil.

ABSTRACT

Twelve samples of alkali feldspar from post-tectonic granite and metamorphosed gneiss, granite, and granodiorite from the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil, were analyzed for Fe, Ca, Na, and K, by rapid chemical analysis and for Ba, Sr, Li, Cs and Rb, by spectrochemical analysis.

In the alkali feldspars, Na₂O varied from 1.0 per cent in gneiss to 3.8 per cent in post-tectonic granite, and K₂O reciprocally from 14.8 per cent to 10.8 per cent. Temperatures calculated from the distribution of albite in these feldspars and their associated plagioclase range from 380°C in gneiss to 610°C in the postmetamorphic granite.

Gesellschaft für Connoisseurs Acta, 1966, Vol. 21, pp. 1 to 14. Pergamon Press Ltd. Printed in Northern Ireland.

Composition of monazites from pegmatites in eastern Minas Gerais, Brazil*

K. J. MURATA†, C. V. DUTRA‡, M. TEIXEIRA DA COSTA‡
and J. J. R. BRANCO§

(Received 19 March 1958)

Abstract—Two zoned pegmatites in south-eastern Minas Gerais were sampled in detail for their content of monazite and xenotime and the monazite was analysed for certain of the rare-earth elements and thorium.

The ratio of xenotime to monazite increases in both pegmatites from the wall toward the quartz core. The content of the less basic rare-earth elements and of thorium in monazite rises in the same direction.

[Fig. 28]

PRELIMINARY SPECTROCHEMICAL AND AGE DETERMINATION RESULTS ON SOME GRANITIC ROCKS OF THE QUADRILÁTERO FERRÍFERO, MINAS GERAIS, BRAZIL (*)

by

NORMAN HERZ

United States Geological Survey

and

C. V. DUTRA

Instituto de Tecnologia Industrial, Estado de Minas Gerais, Brasil

RESUMO

A presente comunicação prévia descreve o trabalho atualmente em execução sobre a espectroquímica e sobre a determinação de idades absolutas das rochas graníticas do Quadrilátero Ferrífero. São apresentados os resultados das determinações espectroquímicas preliminares de 25 rochas graníticas da referida área e uma de Goiás, juntamente com a tentativa de determinação da idade geológica de 9 destas rochas.

[Fig. 28b]

COBALT, NICKEL, CHROMIUM, SCANDIUM AND NIOBIUM IN BIOTITE AND THE SCANDIUM GEOLOGICAL THERMOMETER*

By

NORMAN HERZ

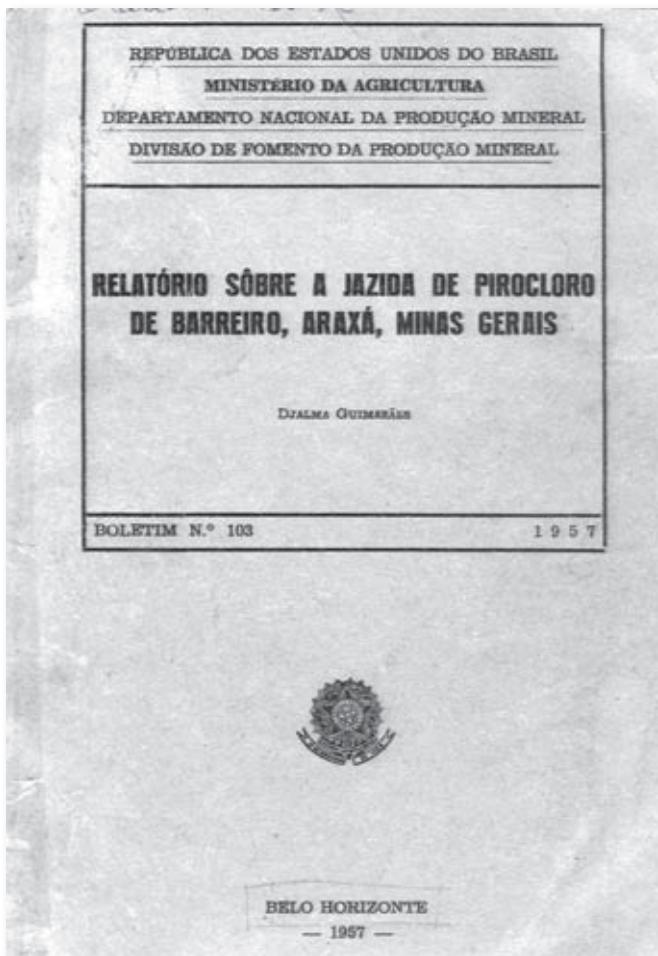
U. S. Geological Survey — Universidade de São Paulo
Caixa Postal 8105 — São Paulo, S. P.

and

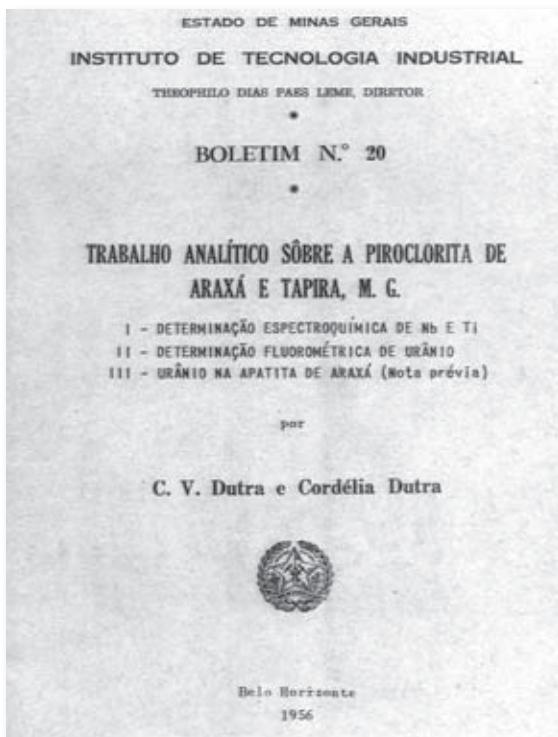
C. V. DUTRA

Instituto de Tecnologia Industrial

[Fig. 29]



[Fig. 25]



[Fig. 26]

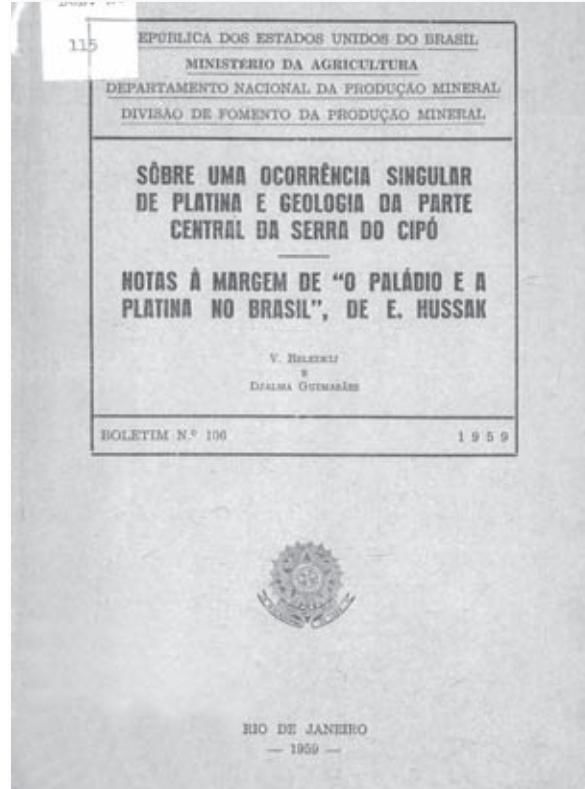
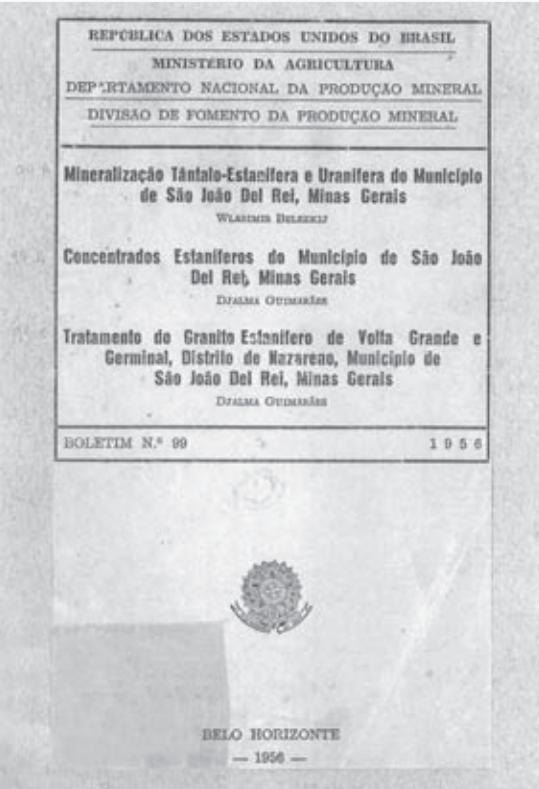
resultados. Não gerava pesquisas mirabolantes. E o importante é que seu trabalho pioneiro teve o mérito de induzir outros órgãos, que, usando o mesmo modelo de pesquisa, acabaram encontrando, mais tarde, novos depósitos de fosfato e de nióbio, como os de Tapira e Catalão.

Após a conclusão dos trabalhos do pirocloro em Araxá, em 1957, (Fig. 25 e 26), outros trabalhos menores foram executados pelo ITI, como os estudos da cassiterita, columbita e djalmaite de S. João del Rei e da platina e paládio na serra do Cipó, usando recursos conseguidos no DNPM e CNPq (Fig. 27). Com a diminuição dos trabalhos próprios de pesquisa mineral, os laboratórios do ITI passaram a colaborar com o grupo de geólogos do USGS, que trabalhavam no Quadrilátero Ferrífero, destacando-se o Geólogo Norman Herz. Foi executado com eles um programa de pesquisa em litogeocromática e datações de rocha pelo método Alfa-Chumbo (Fig. 28, 28b, 29 e 29a).

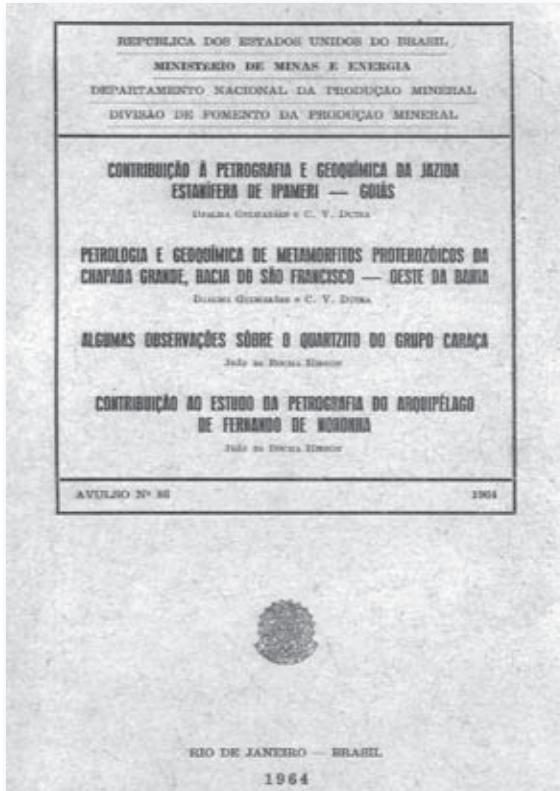
O ITI não possuía verbas para publicar seus próprios trabalhos, principalmente os relatórios mais volumosos. Mas Guimarães tinha excelente relacionamento com a administração do DNPM e aí se explica a série de Boletins que lá foram publicados. Num período de dezoito, anos o Departamento da Produção Mineral publicou 17 Boletins de pesquisas que Guimarães realizou no ITI (Fig. 30 e 31).



[Fig. 27] Djalma Guimarães examina um concentrado de tantalita na Usina de Tratamento de São João del Rei (DNPM), que foi projetada por ele, com o auxílio dos laboratórios do ITI, em 1956.



[Figs. 27a e 27 b] O ITI executou, na década de 50, um extenso trabalho de geologia e geoquímica na região de São João del Rei. A prioridade era o detalhamento das jazidas de cassiterita, tantalita, djalmaite e espodumênio. Na região da Serra do Cipó, o interesse estava na platina e no paládio. Em ambos os casos, a equipe do ITI contou com o apoio do DNPM e do CNPq.



[Figs. 30]

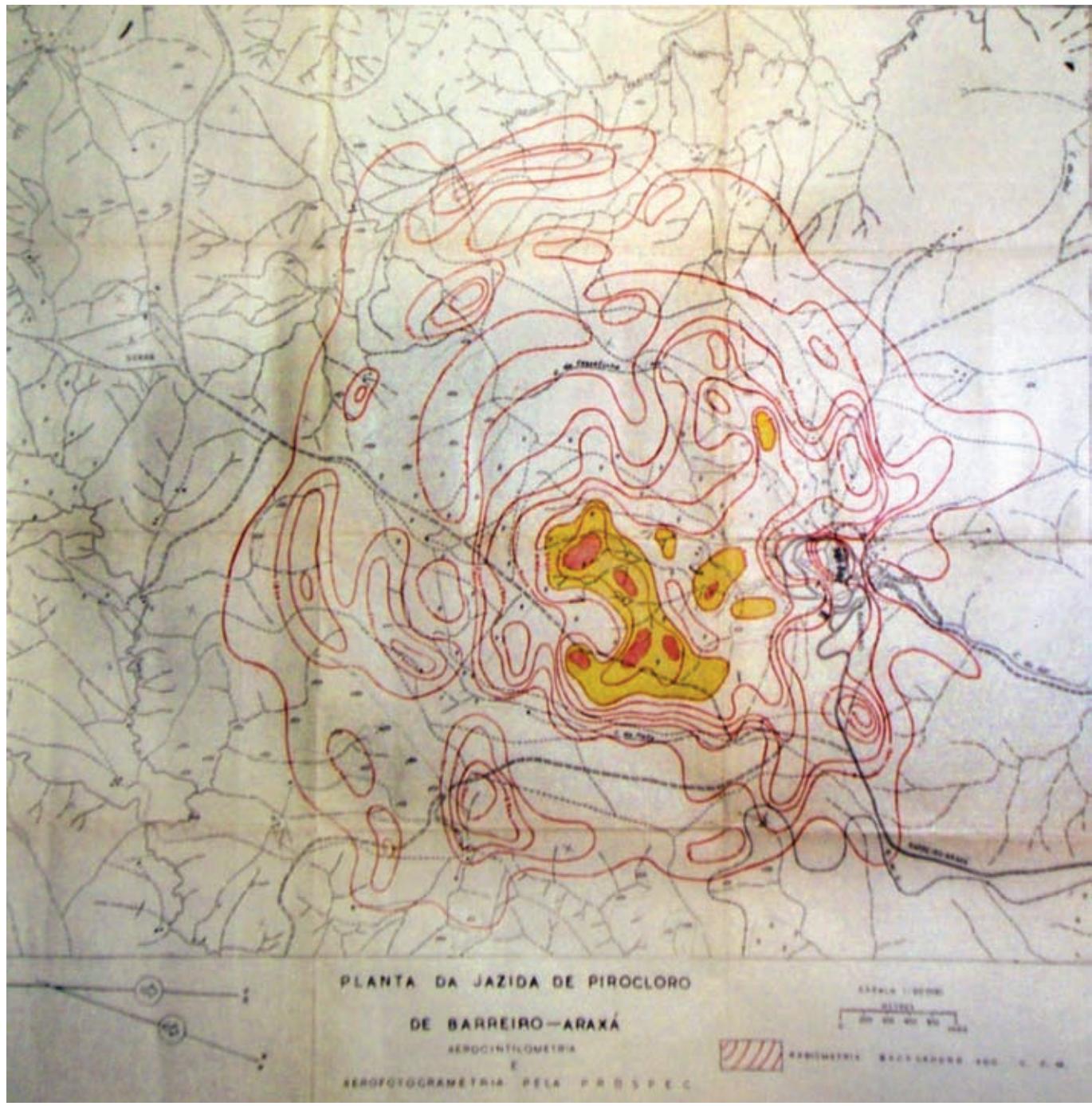
[Figs. 31]

Nióbio do ITI: O “Pré-Sal de Minas”

Quando Djalma propôs, em uma entrevista, que o Governo de Minas devia formar um Fundo com uma pequena parte dos futuros lucros daquelas jazidas (royalties) para dar suporte a órgãos de pesquisa geocientíficas e agronômicas estaduais, houve um completo silêncio, que perdurou por vários governos, iniciando, naquela hora, um doloroso processo de decadência do ITI. A Fertisa, detentora das duas jazidas, foi logo extinta e sucedida, em 1957, pela Camig, que, por sua vez, foi também extinta, passando as jazidas e os royalties respectivos para a Metamig, que se transformou em Comig, em 1990. Esta última foi extinta em 2003, sendo criada a Codemig, que, hoje, administra, com invejável autonomia, os royalties que resultaram das pesquisas do velho ITI. O processo surdo de disputa dessa vultosa soma de recursos foi como se o nióbio representasse, virtualmente, um “Pré-Sal de Minas...”.

Não existem, até hoje, dados precisos de fontes oficiais do quanto é recebido anualmente pelo Estado, como royalties relativos ao nióbio e à apatita. Sabe-se, entretanto, que o novo Centro Administrativo do Estado, há pouco inaugurado, não contou com verbas orçamentárias, mas somente com royalties. De qualquer maneira, é gratificante para a comunidade de geocientistas de Minas Gerais descobrir que o legado de um geocientista e do ITI continua contribuindo, pesadamente, para o nosso progresso. Mesmo não sendo tais geocientistas lembrados.

Jamais se poderá dizer que um Serviço Geológico bem estruturado e comandado por geocientistas competentes (como pensava Lucas Lopes) não seja a melhor e mais lógica solução para levantar as riquezas minerais de um Estado privilegiado como o nosso. (Uma discussão sobre a competência do Estado em manter um órgão Geocientífico foi publicada por Dutra no jornal Estado de Minas em 23/11/2006).



Boletim 103 do DNPM

[Fig. 32] Mapa aerocintilométrico do Barreiro, Araxá.

Em 1953, Djalma Guimarães obteve do CNPq um contrato para a PROSPEC fazer um levantamento das anomalias radioativas no carbonatito do Barreiro. Foi o primeiro trabalho desse tipo no Brasil.

O objetivo era pesquisar urânio e tório, mas, com a descoberta do nióbio, aqueles elementos foram deixados de lado e nunca mais lembrados como materiais de uso nuclear. O tório serviu como path-finder geoquímico para detectar o pirocloro. Já o urânio foi um elemento demarcador dos limites do depósito da fluorapatita, que já havia sido descoberta e estudada nos anos 1946 / 48 pelo ITI. O alto teor de radônio na apatita de Araxá foi verificado, primeiramente, por Willer Florêncio, em 1953, e, em seguida, Dutra e Dutra (Boletim 20 do ITI - 1956) determinaram que a radioatividade era devida ao urânio, que variava de 60 a 720 ppm de U308, teores extremamente altos para esse tipo de fosfato.

Os últimos anos

Em 1964, já aposentado no ITI, Djalma Guimarães passou a dar aulas e publicar livros didáticos patrocinados pelo DNPM, para suprir os novos cursos de Geologia que haviam sido criados. Continuou, ainda, a usar os laboratórios do ITI por algum tempo, pois tentou montar laboratório geoquímico na UFMG, no Curso de História Natural, mas não conseguiu levar tal projeto avante. Foi para o DNPM/BH, onde passou a ser Consultor, dedicando-se, apenas, à petrografia e a publicar artigos de discussões teóricas. Com a criação da CPRM, em 1970, foi transferido para a Agência dessa empresa, em 1971. A falta de um laboratório, em muito, limitou sua atividade como geoquímico. Não publicou nenhum trabalho, nesta área, nos 2 anos que passou na CPRM. As poucas publicações que fez, nesse período, foram hospedadas pelo DNPM ou custeadas pelo próprio autor. Pode se afirmar que o último trabalho de Geoquímica de Guimarães foi a comunicação de uma nova ocorrência de pirocloro em Catalão II, feita, em 1970, ao XXIV Congresso Brasileiro de Geologia (Dutra e Guimarães, 1970). Guimarães publicou cerca de 260 trabalhos, sendo que 110 foram executados no período de 18 anos em que permaneceu como funcionário do ITI, na qualidade de chefe do seu Setor de Geologia e Geoquímica.

O nosso maior geocientista faleceu no dia 10 de outubro de 1973.

O ITI foi extinto no final da década de 60, depois de sofrer várias transformações e desmembramentos. Com o passar do tempo, vêm surgindo, pouco a pouco, comunicações científicas, teses e, também, notas na imprensa, sobre aquelas contribuições pioneiras do ITI, mas sem citar as origens, como se as enormes jazidas já fossem catalogadas na Carta de Pero Vaz de Caminha.

[Fig. 33] Vista interna do Museu de Mineralogia Professor Djalma Guimarães.



O fato de o ITI ter sido extinto não significa que seu legado deixou de existir. Vamos citar aqui dois fatos apenas, entre muitos.

É por demais sabido que o nióbio de Araxá foi descoberto pelo ITI em março de 1953 e esse órgão entregou a jazida estudada e pronta para ser explotada em 1955. Em 1960, a firma CBMM já inundava o mercado mundial com concentrados de pirocloro e o ferro-nióbio. Pois bem, o CETEC-Centro Tecnológico de Minas Gerais, criado em 1970 (17 anos depois – e que não é um órgão dedicado à pesquisa mineral), mantinha até recentemente, em uma de suas HomePage, o seguinte texto sobre sua própria história: “Na década de 70, sua

atuação foi marcante no desenvolvimento de projetos na área de tecnologia mineral. Um dos projetos desenvolvidos propiciou a implantação da maior jazida de nióbio na cidade de Araxá, que abastece, ainda hoje, 80% da demanda desse metal...”

Só mais uma: A CODEMIG anunciou em dezembro de 2003, por um release nos órgãos de imprensa, a descoberta por ela de uma nova jazida de apatita no Barreiro, Araxá. E comunicou, ainda, que a descoberta era de 100 milhões de toneladas de fosfato. Até hoje não houve mais informações adicionais. O comentário que se pode fazer é: como seria possível achar uma nova jazida em uma estrutura circular muito bem delimitada

[Fig. 34] Edifício “Rainha da Sucata”, na Praça da Liberdade, onde funcionou o Museu de Mineralogia até 2009.



Tristeza e Decepção

por Guimarães por cintilometria aérea (Fig. 32) e sondada em toda sua extensão nos últimos 60 anos, pelo ITI, pelo DNPM (“Projeto Chaminés”), pela FERTISA e outras organizações, que conduziram todos os trabalhos de detalhamento necessários e, hoje, lá no Barreiro, se encontrar uma nova jazida maior que a primeira?

Neste breve histórico, tentei reviver minha própria experiência de mais de 20 anos no ITI, dos quais, uns 15 anos, participando da equipe de geoquímicos de Djalma Guimarães.

Nada falei de seus trabalhos de Petrologia, Mineralogia e de Geologia, porque não são de minha área. Mas sei que foram ainda mais significativos. Existem, atualmente, muitos artigos esparsos, comentando a contribuição de Guimarães em vários campos e que hoje precisam de ser confrontados com a documentação existente, de maneira a serem filtrados e reunidos em um trabalho definitivo. O “Arquivo Particular do Professor Djalma Guimarães”, já referido anteriormente, é um volumoso repositório de documentos já classificados e que foram deixados pelo cientista. Esses documentos, a partir de agora, poderão servir de base segura para quaisquer pesquisas futuras.

Hoje, nos sentimos tristes e decepcionados ao ver que o Museu de Mineralogia Professor Djalma Guimarães (Fig. 33 e 34), que representava uma justa homenagem dos mineiros a esse grande pesquisador, tenha encerrado suas portas no dia 31 de dezembro de 2009. Está sendo substituído apenas por uma ala dentro do “Museu das Minas e do Metal”, que o Governo do Estado acabou de inaugurar. Com o desaparecimento do Museu de Mineralogia, completa-se, assim, a série de desmantelamentos dos órgãos geocientíficos do Estado das “MINAS” Gerais. Tal movimento foi iniciado em 1943. O Estado liquidou, uma a uma, as seguintes instituições (algumas datas são incertas, pois as instituições, quase sempre, passaram por desmembramentos, aglutições, mudanças de nomes e outras mágicas, até desaparecerem sem ninguém notar):

- Serviço da Produção Mineral, Secretaria da Agricultura - 1943
- Instituto de Tecnologia Industrial – 1963.
- Instituto de Minérios e Tecnologia – 1965.
- Departamento de Geologia do Cons. Estadual do Desenvolvimento – 1970.
- Departamento de Geologia do Instituto de Geociências Aplicadas. – 1992.
- Secretaria de Minas e Energia – 2002.
- Museu de Mineralogia Professor Djalma Guimarães – 2009.

Não sobrou pedra sobre pedra, tanto no sentido Bíblico, como no sentido Geológico...

Agradecimento

Apresento os meus agradecimentos à Fundação Victor Dequech cuja ajuda propiciou
a publicação deste trabalho.