

# **GEOFÍSICA NA PROSPECÇÃO MINERAL: GUIA PARA APLICAÇÃO**

**José Gouvêa Luiz**

**SÉRIES DE GEOFÍSICA 2**



**GEOFÍSICA NA PROSPECÇÃO MINERAL:  
GUIA PARA APLICAÇÃO**

**JOSÉ GOUVÊA LUIZ**



Rio de Janeiro | 2012

© 2012 by Sociedade Brasileira de Geofísica (SBGf)  
É proibida a reprodução total ou parcial, por quaisquer meios,  
sem autorização por escrito da editora.

*Secretário de Publicações:* Luiz Geraldo Loures  
*Editora de Publicações:* Adriana Reis Xavier  
*Assistente de Publicações:* Fabianna Mathias Sotero  
*Revisão:* Simone Basílio  
*Capa:* Andrea Hecksher

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca do ON

L953      Luiz, José Gouvêa.  
            Geofísica na prospecção mineral: guia para aplicação.-  
            Rio de Janeiro: SBGf, 2012.  
            90p.

ISBN: 978-85-88690-17-2

1. Prospecção mineral. 2. Prospecção geofísica. 3. Depósitos minerais.

I. Título.

CDU 550.8

Sociedade Brasileira de Geofísica - SBGf  
Av. Rio Branco, 156 sala 2.509  
20040-901 – Centro – Rio de Janeiro – RJ  
Tel./Fax: (55-21) 2533-0064  
[sbgf@sbgf.org.br](mailto:sbgf@sbgf.org.br)  
[www.sbgf.org.br](http://www.sbgf.org.br)

*Aos meus pais, Albano e Celeste, pela educação e exemplo que me proporcionaram para que eu pudesse seguir nesta vida.*

*À minha querida esposa Hortense, que abandonou seus planos e interrompeu estudos para se dedicar à criação de nossas filhas.*

*À Michele, Thásia e Erika, minhas filhas amadas, que me trouxeram muita alegria assim que chegaram e hoje me dedicam seu amor e carinho, acrescido pelo dos seus respectivos esposos, meus genros, Osman, André e Khaled.*

*Aos meus netos, Osmanzinho, Tiaguinho, Pedrinho e Fernandinho (in memoriam), que me trouxeram mais alegria quando eu achava que já tinha recebido tudo.*



## APRESENTAÇÃO

Apesar da excelência de profissionais geofísicos em atividade no Brasil, observa-se uma enorme carência de literatura em língua portuguesa de publicações dedicadas à área de geofísica. Para suprir essa deficiência, a Sociedade Brasileira de Geofísica - SBGF vem publicando alguns volumes com temas diferenciados, que vêm tendo grande aceitação por parte da comunidade das geociências.

A presente publicação: **GEOFÍSICA NA PROSPECÇÃO MINERAL: GUIA PARA APLICAÇÃO**, de autoria do Professor José Gouvêa Luiz, constitui um excelente material para que se possa estudar a localização de depósitos minerais, suas diferentes características em termos de propriedades físicas, formas de ocorrência e para a compreensão de quais são os métodos geofísicos mais adequados às diferentes investigações. É realmente alentador podermos contar com uma obra tão importante em mineração, pois, entende-se que, apesar do frequente emprego de métodos geofísicos na mineração, o seu uso é relativamente modesto, quando comparado com a aplicação da geofísica em atividades de prospecção e exploração de recursos, principalmente, do petróleo.

O Professor Gouvêa, com a competência que tão bem o caracteriza e, fazendo uso de paciência monástica, organizou a publicação citada em nove diferentes capítulos, sendo o primeiro deles introdutório. Neste capítulo, discute-se de maneira generalizada a localização dos depósitos minerais, suas propriedades físicas e condicionantes para formação dos mesmos, além das características básicas de contrastes dessas propriedades que melhor se adequem a um ou mais métodos geofísicos de prospecção. São também realizadas associações dos depósitos minerais aos diferentes ambientes e processos geológicos condicionantes de suas formações. Explicitações sobre os condicionantes paleogeográficos, estruturais, fisiográficos e mineralógicos são expostos de modo a melhor se entender os condicionantes da formação dos depósitos minerais. Didático, o Professor Gouvêa oferece um roteiro a ser considerado na exploração mineral que se mostra extremamente útil, desde os estudos preliminares até a avaliação econômica, permitindo ao geocientista optar por explotar ou abandonar a reserva mineral.

Os demais capítulos, sequencialmente, analisam: (2) Os sulfetos maciços, (3) Os sulfetos disseminados, (4) Minérios de Ferro, (5) Diamantes, (6) Bauxita, (7) Cassiterita, (8) Ouro e (9) Pláceres.

No estudo de cada um dos capítulos discute-se com critério as características do minério, sua concentração, gênese, ambiente, condição geoquímica, tipo de depósito e, o que é mais interessante, quais são os métodos geofísicos mais adequados para sua pesquisa exploratória.

Magnificamente ilustrado, com exemplos de ocorrências de acumulações minerais no Brasil e no exterior, o livro traz uma rica pesquisa bibliográfica associada a cada um dos capítulos e outra de caráter genérico cobrindo todo o conteúdo da obra.

A publicação deste livro foi programada durante o XII Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica realizado no Rio de Janeiro, em agosto de 2011. Naquela ocasião, o Professor Gouvêa foi homenageado em razão do reconhecimento da comunidade de geocientistas brasileiros pela contribuição que vem dando ao ensino e a pesquisa junto à Universidade Federal do Pará. De homenageado, o Professor Gouvêa terminou por homenagear a todos, nos premiando com essa maravilhosa obra **GEOFÍSICA NA PROSPECÇÃO MINERAL: GUIA PARA APLICAÇÃO**.

Renato Lopes Silveira  
Secretário de Relações Institucionais da SBGF



## PREFÁCIO

A geofísica de prospecção investiga os cinco primeiros quilômetros da crosta terrestre. Essa investigação é feita por meio da observação dos efeitos causados nos campos físicos e na propagação de ondas por variações nas propriedades físicas dos materiais da crosta. As variações nas propriedades físicas estão relacionadas à concentração de minerais que são economicamente importantes (minerais-minério) ou às estruturas onde esses minerais se encontram. Como a concentração dos minerais-minério é controlada por fenômenos geológicos, é possível, a partir do conhecimento desses fenômenos, estabelecer uma estratégia de prospecção com os métodos geofísicos mais indicados para a sua detecção.

Este livro visa estabelecer a relação entre os fenômenos geológicos geradores dos depósitos de minerais-minério e os métodos geofísicos que podem ser usados para a detecção dos depósitos. No texto são apresentadas informações que servem de guia para a escolha dos métodos mais apropriados para a prospecção de depósitos de sulfetos maciços, sulfetos disseminados, ferro, diamantes, bauxita, cassiterita, ouro e pláceres. Espero que ele sirva aos profissionais da prospecção mineral.

O livro foi inspirado em *Mining Geophysics*, V. 1, editado pela Society of Exploration Geophysicists (SEG). O seu texto foi construído a partir de material apresentado em disciplinas por mim lecionadas nos cursos de Geologia e Geofísica da Universidade Federal do Pará e reflete minha experiência na prospecção mineral, iniciada sob a orientação do Prof. Carlos Alberto Dias.

Foi em 1971 que tive os primeiros contatos com a geofísica aplicada ao participar de uma disciplina de campo do curso de mestrado em Geofísica da Universidade Federal da Bahia. Eu e os meus colegas Ives Antônio de Almeida Garrido, Raymundo Antônio Alves Dias Gomes, Raymundo Wilson Santos Silva, Rildo Peixoto Canha e Telésforo Martinez Marques, viajavamos todos os finais de semana para a Fazenda Bela Vista, localizada no distrito de Santa Rosa, município de Jaguarari, Bahia, a fim de auxiliar o mestrando Adalberto da Costa Dias e receber treinamento na operação de equipamentos geofísicos. De uma dessas viagens participou também o geofísico W. M. Telford.

O trabalho seguinte envolveu levantamento geofísico no município de Uauá, Bahia, desenvolvido dentro do Projeto Exploração Geofísica de Cobre no Estado da Bahia, que constituiu a pesquisa de minha dissertação de mestrado.

A seguir, vieram trabalhos em: Capanema, Pará (prospecção de calcário); Salobo 3 Alpha e Serra Verde, na Província Mineral de Carajás, no Pará (prospecção de cobre); região de Pitinga, distrito de Presidente Figueiredo, no Amazonas (prospecção de cassiterita); Socotó, município de Campo Formoso, Bahia (prospecção de esmeraldas); Cachoeira de Baixo, município de Vizeu, Pará, regiões de Cuca e Rio Negro, no município de Tucumã, Pará e região de Itaituba, Pará (prospecção de ouro); região de Trombetas, município de Oriximiná, Pará e região de Paragominas, Pará (prospecção de bauxita).

Gostaria de agradecer ao geofísico Renato Lopes Silveira, pelo incentivo e intermediação para que o livro fosse publicado, bem como aos demais membros da diretoria da Sociedade Brasileira de Geofísica e do seu corpo editorial por aprovarem a publicação.

O autor



# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2 SULFETOS MACIÇOS</b> .....	<b>5</b>
Introdução .....	5
Tipos de Depósitos .....	5
Resposta Geofísica .....	8
<b>3 SULFETOS DISSEMINADOS</b> .....	<b>17</b>
Introdução .....	17
Tipos de Depósitos .....	17
Resposta Geofísica .....	19
<b>4 MINÉRIOS DE FERRO</b> .....	<b>25</b>
Introdução .....	25
Tipos de Depósitos .....	25
Resposta Geofísica .....	28
<b>5 DIAMANTES</b> .....	<b>37</b>
Introdução .....	37
Tipos de Depósitos .....	37
Kimberlitos e Lamproitos .....	37
Resposta Geofísica dos Kimberlitos/Lamproitos .....	40
Pláceres .....	44
Resposta Geofísica nos Pláceres .....	45
<b>6 BAUXITA</b> .....	<b>49</b>
Introdução .....	49
Tipos de Depósitos .....	49
Resposta Geofísica .....	52
<b>7 CASSITERITA</b> .....	<b>59</b>
Introdução .....	59
Tipos de Depósitos .....	59
Resposta Geofísica .....	61
Depósitos de mineralização primária .....	62
Depósitos de mineralização secundária .....	64
<b>8 OURO</b> .....	<b>69</b>
Introdução .....	69
Tipos de Depósitos .....	69
Resposta Geofísica .....	72
Depósitos de mineralização primária .....	74
Depósitos de mineralização secundária .....	77
<b>9 PLÁCERES</b> .....	<b>85</b>
Introdução .....	85
Tipos de Depósitos .....	85
Resposta Geofísica .....	86