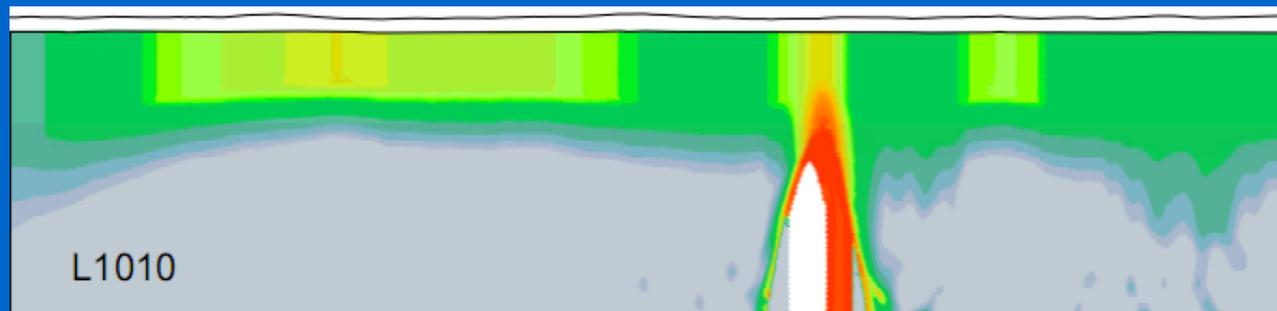


A photograph of a helicopter in flight, carrying a large electromagnetic induction (EM) system suspended from its tail. The system consists of a long cable leading to a large, circular coil on the ground. The helicopter is positioned in the upper left quadrant of the frame, and the coil is in the lower right. The background is a clear, light blue sky.

Métodos EM em exploração Mineral

Profa. Mônica G. Von Huelsen



•
•
T. de Geofísica: Introdução ao Método eletromagnetométrico
•

Bibliografia:

Livros:

•
•
•
An Introduction to Applied and Environmental Geophysics
(Paperback)

by John M. Reynolds (Author)

Applied Geophysics

by W. M. Telford (Author), L. P. Geldart (Author), R. E. Sheriff

Electromagnetic Methods Vol.1: Theory (Investigations in
Geophysics Series No. 2)

by Misac N. Nabighian (Author), M. N. Nabighian (Editor)

Electromagnetic Methods Appl Geophys., Vol 2 (Investigations in
Geophysics, No. 3)

by Misac N. Nabighian (Editor)

•
•
T. de Geofísica: Introdução ao Método eletromagnetométrico
•

Objetivos:

•
1) **Gerais:** oferecer ao aluno conceitos em métodos eletromagnetométricos indispensáveis ao entendimento de um levantamento geofísico e sua aplicação

•
2) **Específicos:** **Métodos Eletromagnéticos:**

Fundamentação teórico-prática

Planejamento, aquisição e processamento de dados de eletromagnetometria terrestre.

Pré-Requisitos: a princípio não há

Conteúdo: Histórico da EM aplicada. Conceitos básicos do método eletromagnético, o sinal EM e as diversas geometrias de campo, EM aplicado, exemplos históricos.

Metodologia: Aula expositiva, utilização de recursos multimídia, campo e processamento

-
-
- T. de Geofísica: Introdução ao Método eletromagnético
-
-
-
-
-
-

Março/2012							Abril/2012							Maio/2012							
D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	
					1	2	3	1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	5
4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	12	
11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	19	
18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	26	
25	26	27	28	29	30	31	29	30						27	28	29	30	31			

12 - Período de Aulas (Primeiro Dia)	6 - Paixão de Cristo (Feriado) 7 - Sábado de Aleluia (Ponto Facultativo) 21 - Tiradentes (Feriado)	1 - Dia do Trabalho (Feriado)
--------------------------------------	--	-------------------------------

-
-
- T. de Geofísica: Introdução ao Método eletromagnético
-
-

Junho/2012

D	S	T	Q	Q	S	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

7 - Corpus Christi (Feriado)

Julho/2012

D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

14 - Período de Aulas (Último Dia)

T. de Geofísica: Introdução ao Método eletromagnético

Março/2012							Abril/2012							Maio/2012							
D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	
					1	2	3	1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	5
4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	12	
11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	19	
18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	26	
25	26	27	28	29	30	31	29	30						27	28	29	30	31			

12 - Período de Aulas (Primeiro Dia)
 6 - Paixão de Cristo (Feriado)
 7 - Sábado de Aleluia (Ponto Facultativo)
 21 - Tiradentes (Feriado)
 1 - Dia do Trabalho (Feriado)



Junho/2012							Julho/2012						
D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S
					1	2	1	2	3	4	5	6	7
3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14
10	11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20	21
17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	26	27	28
24	25	26	27	28	29	30	29	30	31				

7 - Corpus Christi (Feriado)
 14 - Período de Aulas (Último Dia)

-
-
-

Métodos eletromagnéticos

Histórico

- Karl Sundberg (Sueco) – 1931
- 1934 – mapeamento estrutural
- V.R. Bursian (Russo) – início da década de 1930

•
T. de Geofísica: Introdução ao Método eletromagnético

•
•
•
•
Pré Guerra - Os métodos geofísicos mostraram que muitos tipos de depósitos minerais eram bastante condutivos, particularmente os sulfetos metamorfizados Pré-Cambrianos, os quais são importantes fontes para os metais básicos. Assim, o mapeamento da **resistividade**, usando-se os métodos eletromagnéticos terrestres, começou e ser realizado regularmente na detecção destes metais.



•
T. de Geofísica: Introdução ao Método eletromagnético

•
•
•
•
Histórico

• **Após a Segunda Guerra Mundial**

• reconstrução da economia pós-guerra exigiu grande
demanda por recursos minerais.

Guerra Fria - busca de recursos em países
politicamente fechados.

Canadá: país vasto e pouco explorado

Com população esparsa; de clima frio; com
depósitos estratégicos de cobre, zinco, níquel e
chumbo.

Sistemas AEM

- 1946: EM portátil - lago congelado



- T. de Geofísica: Introdução ao Método eletromagnetométrico

-
-
-

Com o sucesso do método, em 1947 foi montado um sistema semelhante num avião configuração que obteve êxito e serviu de base no desenvolvimento de outros sistemas (Collet, 1986).



Sistemas AEM

1950/60: plataforma aérea



-
- T. de Geofísica: Introdução ao Método eletromagnetométrico
-
-
-
-
- final de 50 - começa a ser esboçado um sistema que utiliza o domínio do tempo, o INPUT (Pulso Transiente Induzido - *Induced Pulse Transient*).



•
T. de Geofísica: Introdução ao Método eletromagnético

•
•
•
•
•

1985 - No mesmo ano a Geotech Ltda. completou o desenvolvimento do GEOTEM, sistema no domínio do tempo e pulso senoidal (Palacky & West, 1991; Smith & Klein, 1996). Este sistema foi seguido pelo QUESTEM em 1988 e pelo SPECTREM em 1989.



-
- T. de Geofísica: Introdução ao Método eletromagnético
-
-



Sistemas AEM

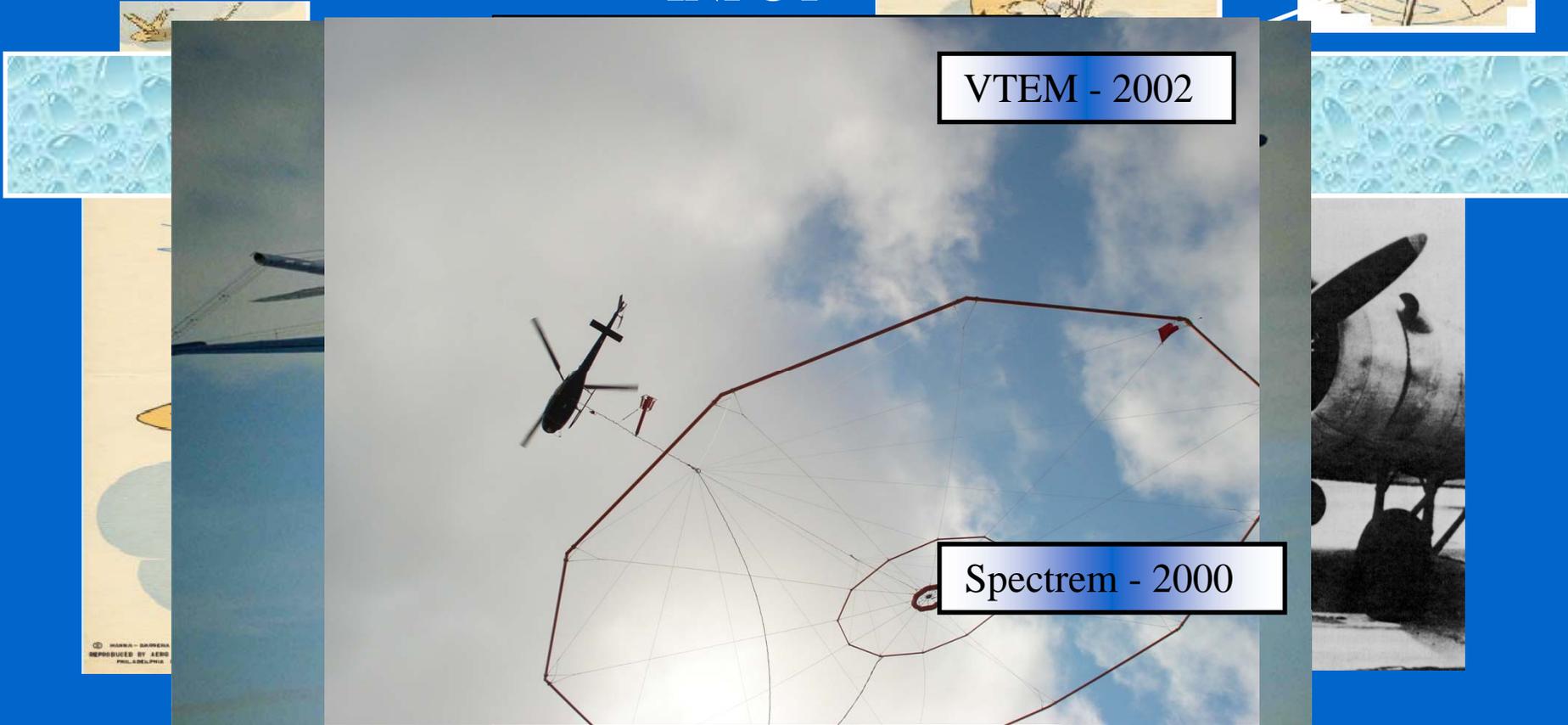
- 1946: EM portátil - lago congelado

1950/60: Geometria e plataforma
avião, ch
INPUT



VTEM - 2002

Spectrem - 2000



•
T. de Geofísica: Introdução ao Método eletromagnético

•
PROTEM



Receptor



TEM 67



Borehole

Métodos eletromagnéticos

INTRODUÇÃO

Desde 1950 estudos vem sendo realizados na aplicação da condutividade elétrica ao mapeamento geológico, com ênfase nos sistemas aeroeletromagnéticos. Estes sistemas usam o campo eletromagnético **secundário** obtido por contrastes em **propriedades elétricas em subsuperfície** em resposta a perturbações criadas por fontes eletromagnéticas **naturais ou artificiais**.

A diversificação na aplicação do sistema EM, que são geralmente portáteis, permite inúmeras combinações geométricas e eletrônicas do par de bobinas transmissora e receptora. Sua portabilidade permite que sejam utilizados nas vários levantamentos geofísicos, como nos de **superfície** que usam transmissores fixos e móveis e o receptor móvel, de subsuperfície (*drill holes*), e naqueles em que são portados em **plataformas móveis (marítimas ou aéreas)**.

Todo processo segue as **leis de Maxwell** e as respostas que são medidas dependem do modo em que se processa a medição (domínio da **frequência ou do tempo**), dos equipamentos empregados e da geometria transmissor/receptor que formam com o alvo energizado.

Propõe-se embasar o aluno com os assuntos: **Equações de Maxwell; Equação da onda; Soluções da equação da onda e Princípios físicos dos equipamentos EM. Fornecendo subsídio, aos estudantes em pós-graduação, para a compreensão das técnicas aeroeletromagnéticas empregadas num levantamento geofísico que visa à prospecção mineral**

Métodos eletromagnéticos

Conceitos e Princípios

INTENSIDADE ELÉTRICA (E) – E_x e E_y

INTENSIDADE MAGNÉTICA (H) – H_x e H_y

