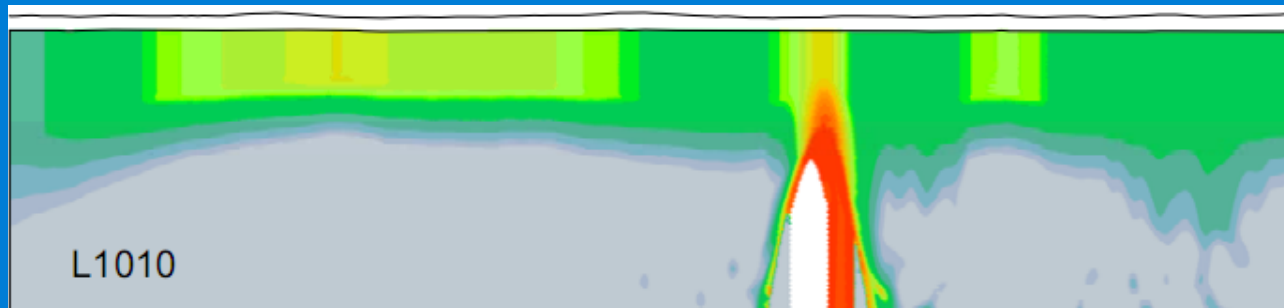


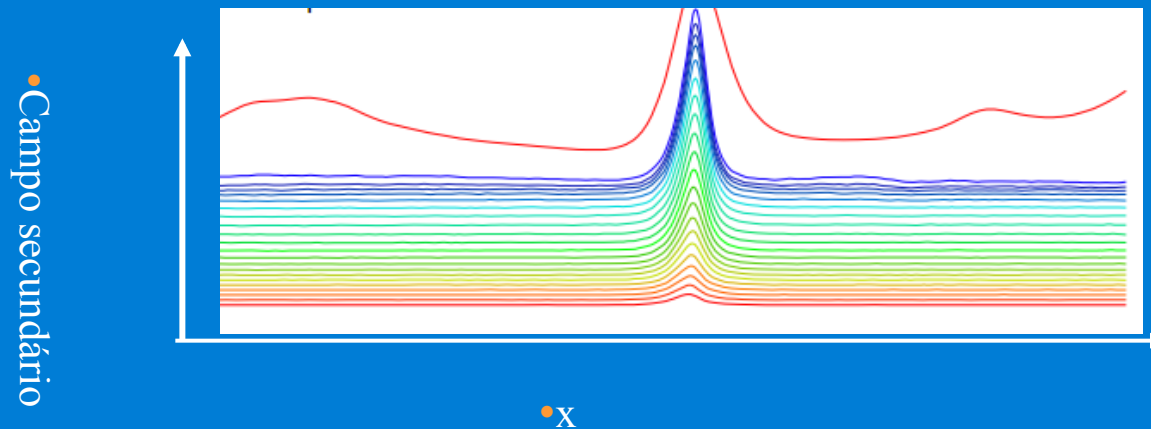
Métodos EM em exploração Mineral

Profa. Mônica G. Von Huelsen



Métodos eletromagnéticos

Modelagem



Subsuperfície

?

Métodos eletromagnéticos

Sistema VTEM – loop de 26m de diâmetro

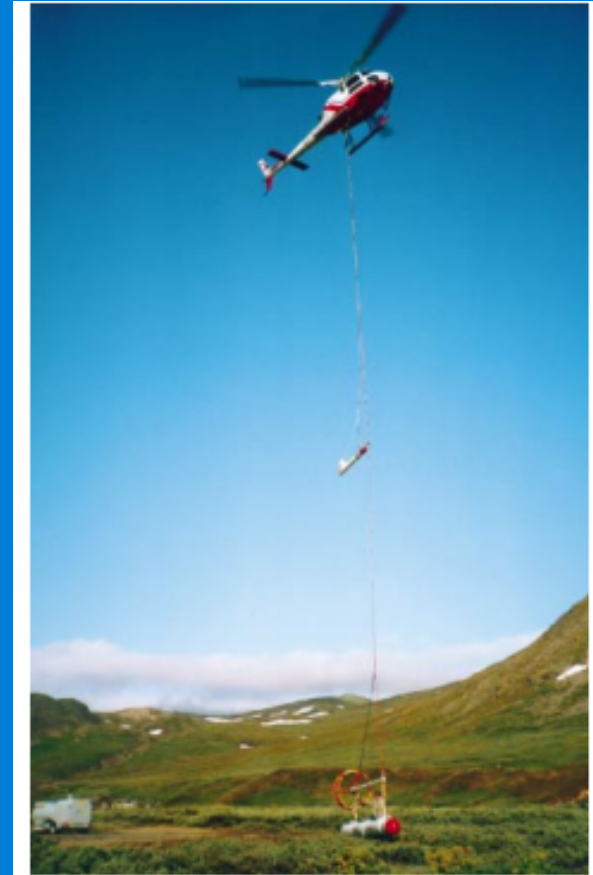


-
-
-

Métodos eletromagnéticos



www.geotechairborne.com



www.geus.dk/publications/review-greenland-96

-
-
-
-
-
-
-
-

Métodos eletromagnéticos

- Aplicações e casos Históricos

Condutor a 800m – Bacia do Athabaska (Canadá)



Métodos eletromagnéticos

EM 34

2 operadores

Dipolo vertical: investigação mais profunda.

Distância entre as Bobinas: 10m, 20 ou 40m (6400, 1600 e 400Hz)



Métodos eletromagnéticos

EM 34



Métodos eletromagnéticos

EM 34

Receptor

Condutividade aparente



Condutividade

Métodos eletromagnéticos

EM 34

Transmissor



Liga desliga

espaçamento

Nível

1.

Procedimento de campo

Para tanto : informações geológicas e geofísicas

3 - Colocar estacas

4 – seguir as linhas realizando medidas



Métodos eletromagnéticos

EM 34

Configuração:

Subsuperfície



HCP – Horizontal coplanar
Ou DIPOLO VERTICAL



PERP (perpendicular)

EM34

Transmissor

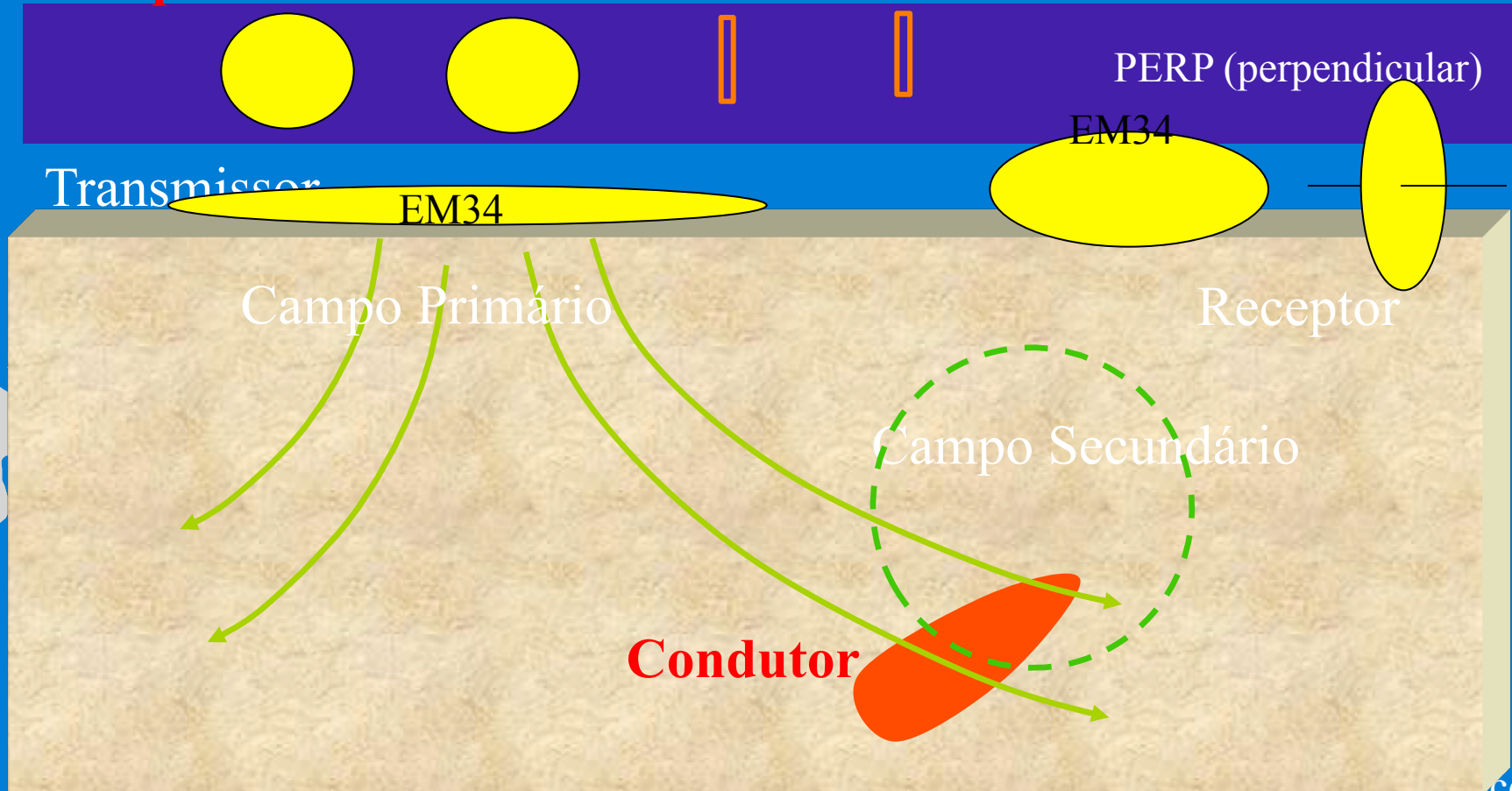
EM34

Campo Primário

Receptor

Campo Secundário

Condutor



Métodos eletromagnéticos

- EM 34

- Geonics. Frequências: 6400Hz, 1600 Hz e 400 Hz

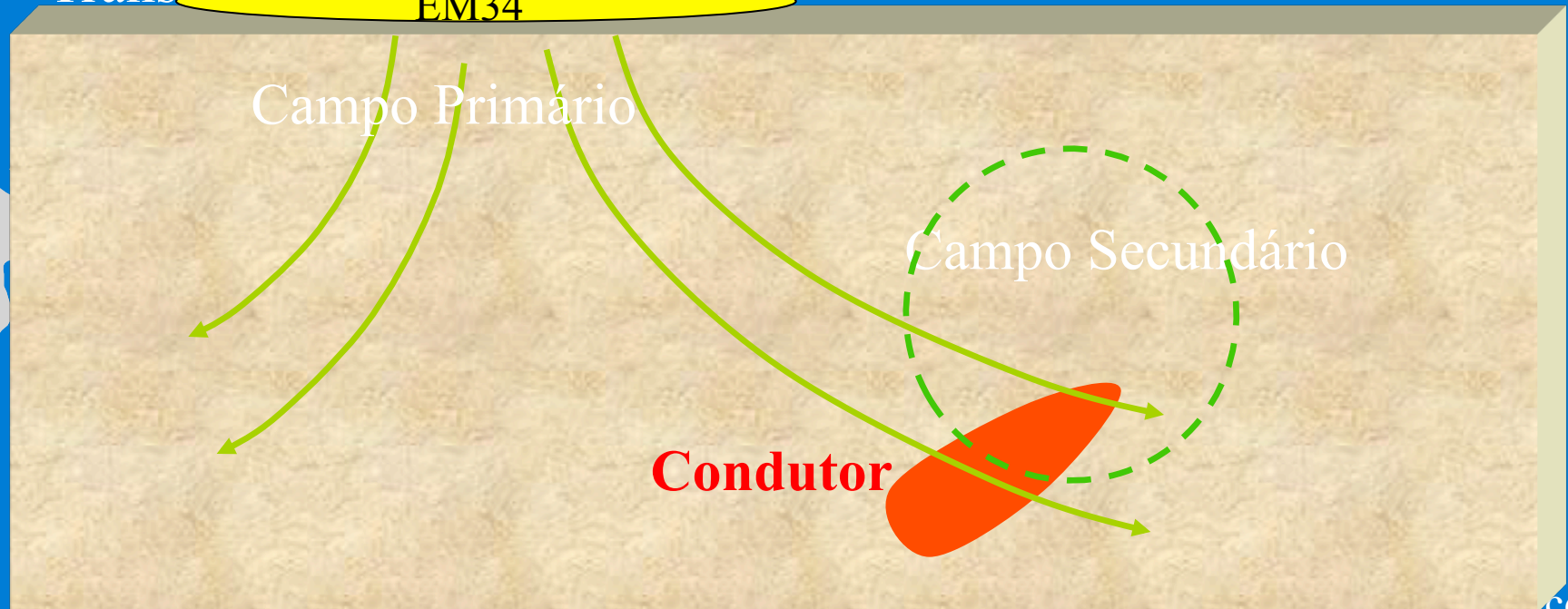
Transmissor

EM34

Campo Primário

Campo Secundário

Condutor



Métodos eletromagnéticos



Métodos eletromagnéticos

EM 34

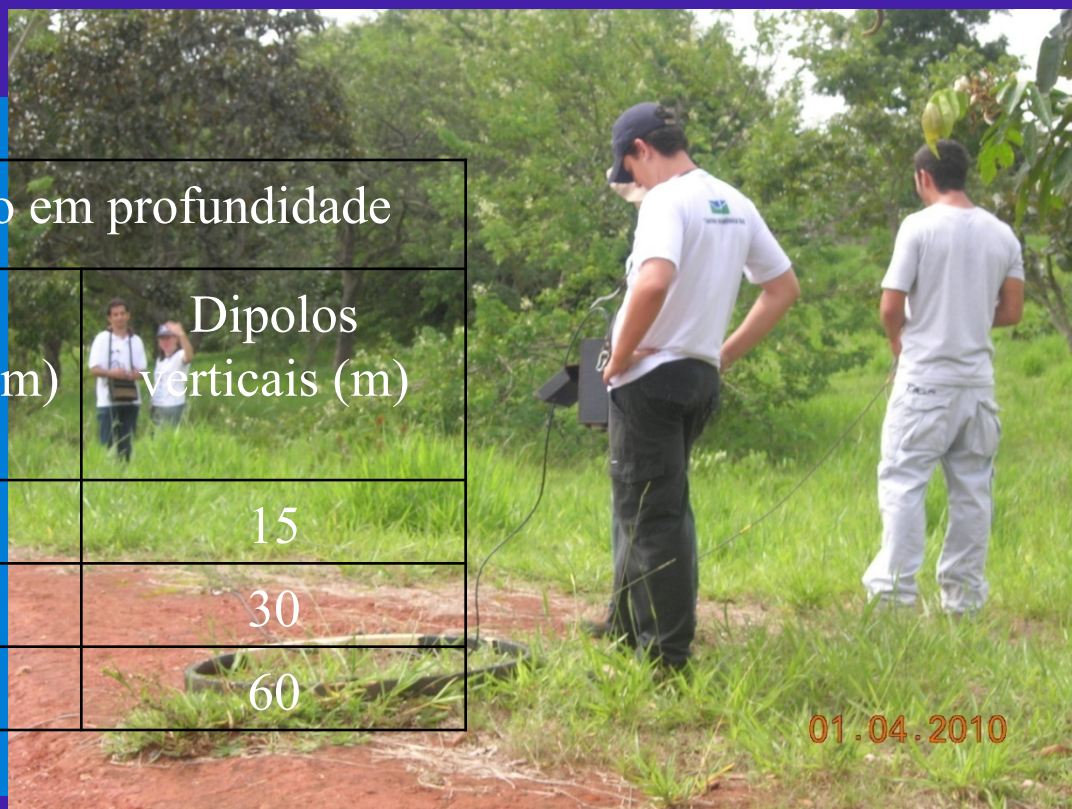
2 operadores

Dipolo vertical: investigação mais profunda.

Distância entre as Bobinas: 10m, 20 ou 40m (6400, 1600 e 400Hz)

Peso: 20 Kg

| Espaçamento entre as bobinas (m) | Exploração em profundidade | |
|--|----------------------------|--------------------------|
| | Dipolos Horizontais (m) | Dipolos verticais (m) |
| 10 | 7,5 | 15 |
| 20 | 15 | 30 |
| 40 | 30 | 60 |



Métodos eletromagnéticos

EM 34

Conductivity Ranges: $\pm 10, 100, 1000$ mS/m

Measurement Precision: $\pm 0.1\%$ of full scale deflection

Noise Level: 0.2 mS/m

Direção: perpendicular ao alvo, atravessando o alvo.

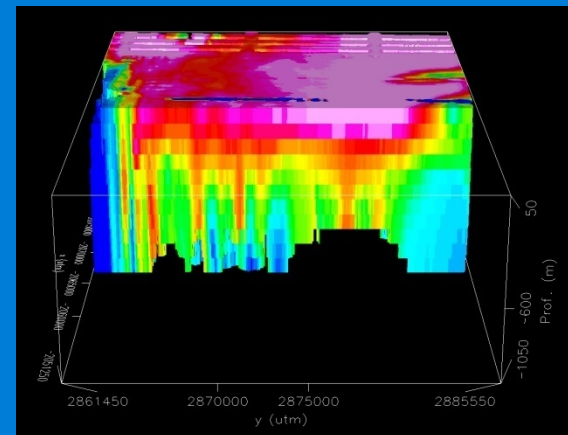
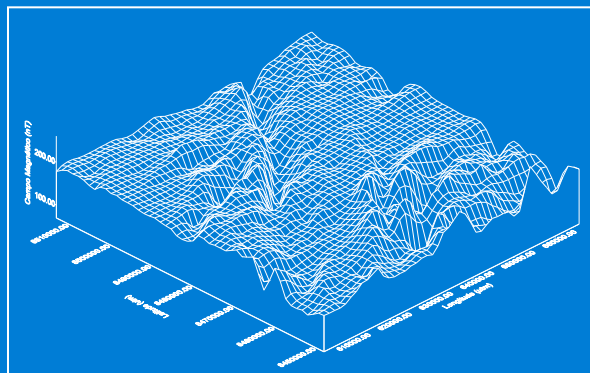
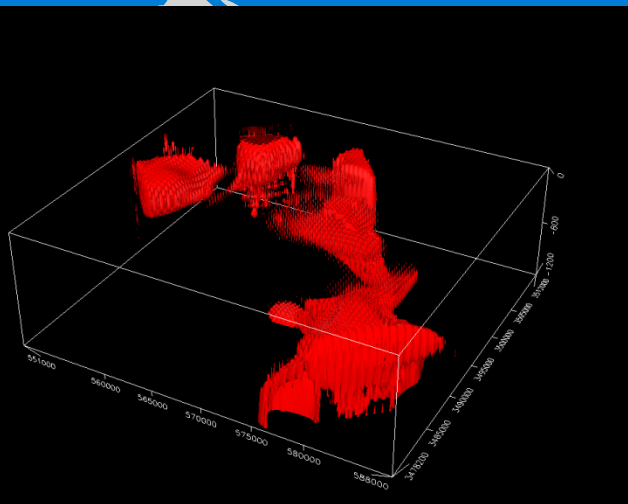
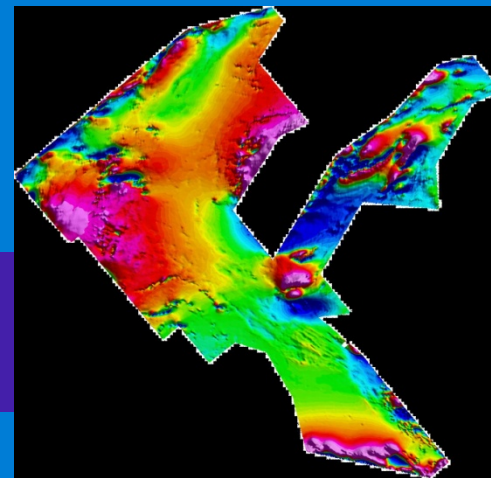
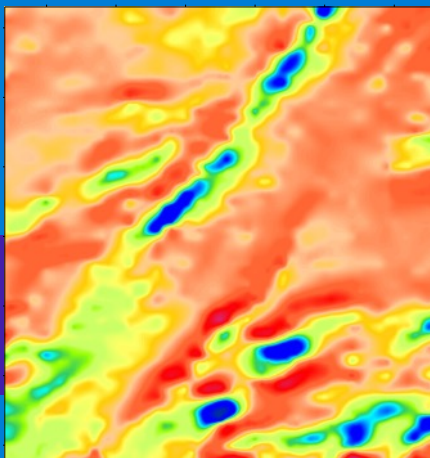
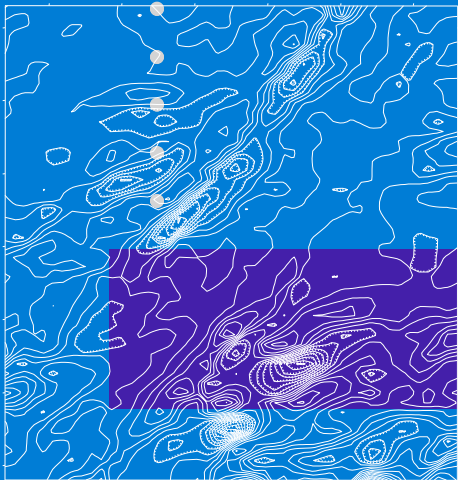
Acompanha: trena, piquetes, GPS, bússola, marreta, caixa de ferramentas, etc



Planejamento de Campo



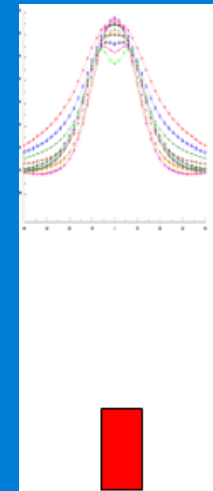
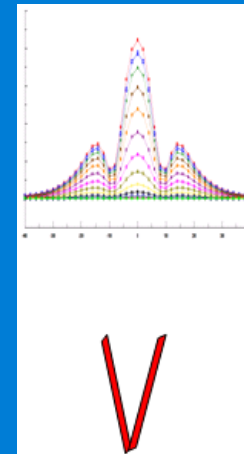
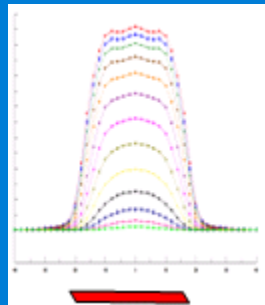
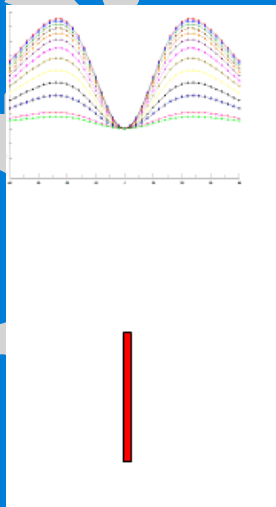
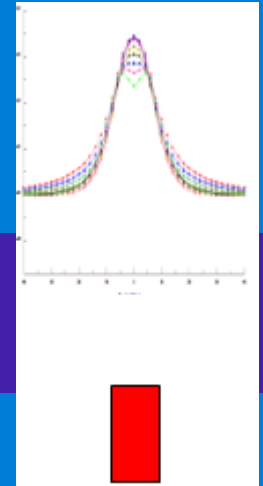
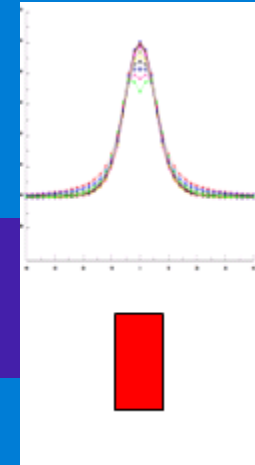
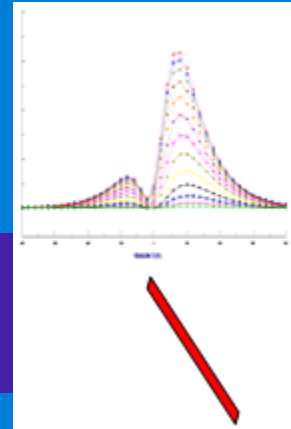
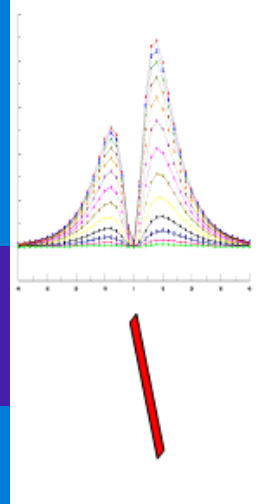
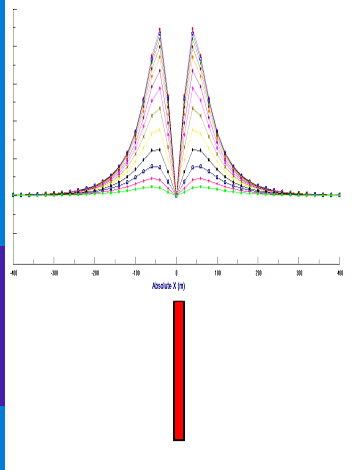
Processamento de dados Geofísicos



Métodos eletromagnéticos

Processamento_VTEM: Placa

Prisma



Métodos eletromagnéticos

- Aplicações e casos Históricos

Os resultados EM por si só não diagnosticam se a exploração de minério é economicamente viável ou não



Métodos eletromagnéticos

- Aplicações e casos Históricos

Localização de corpos mineralizados:

Exemplos:

- Canadá - 6 exemplo de depósitos - tipo VMS



Métodos eletromagnéticos

- Aplicações e casos Históricos

- Tipos de alvo

Slingram , VLF e gravimetria

Local Newfoundland

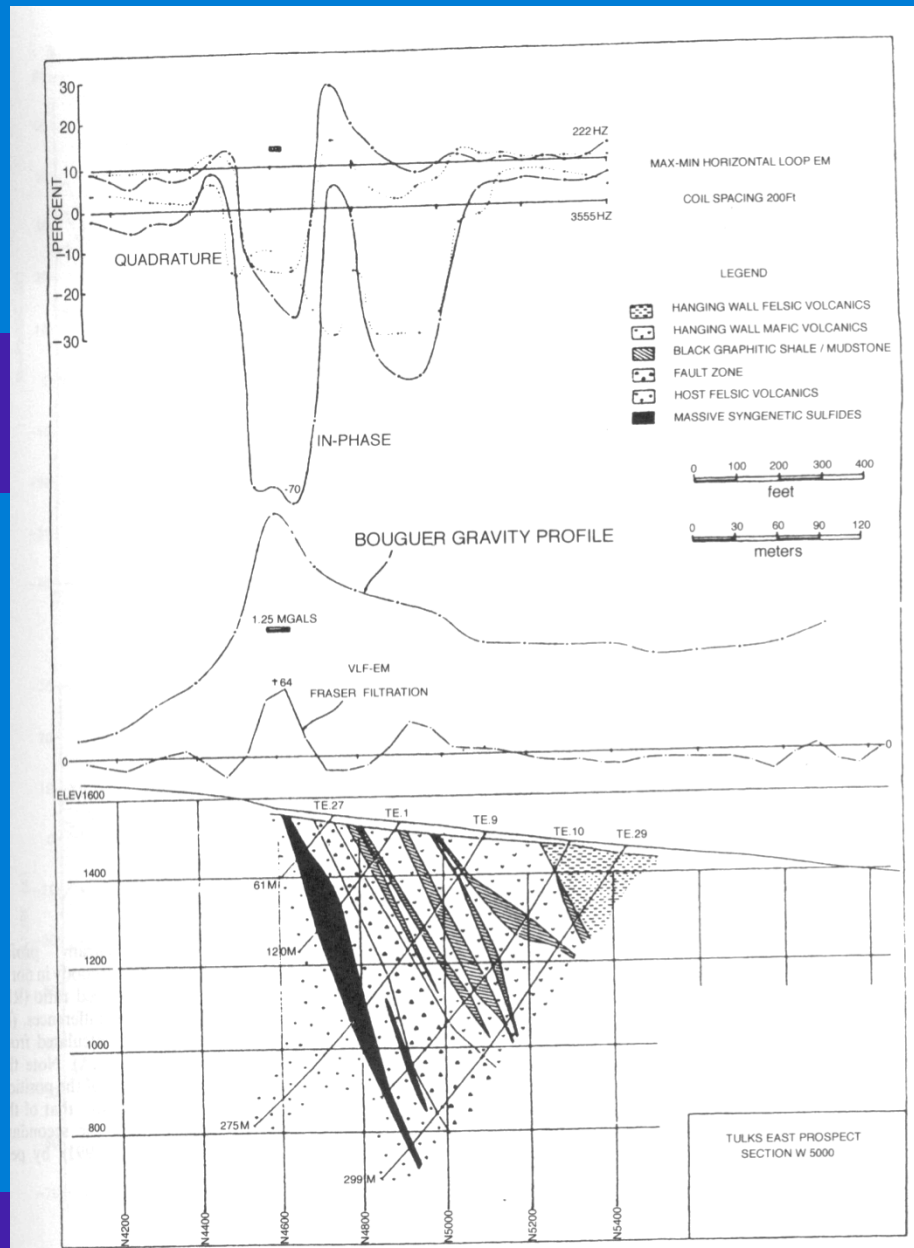
Anomalia observada – VLF e gravimetria (+)

Maxmin – mais acentuada com maior frequência (3555Hz).

Sulfeto



Métodos eletromagnéticos



Métodos eletromagnéticos

- Aplicações e casos Históricos

- Tipos de alvo

Norte da Suécia

TURAM

Plote de duas componentes: Razão reduzida e diferença de fase

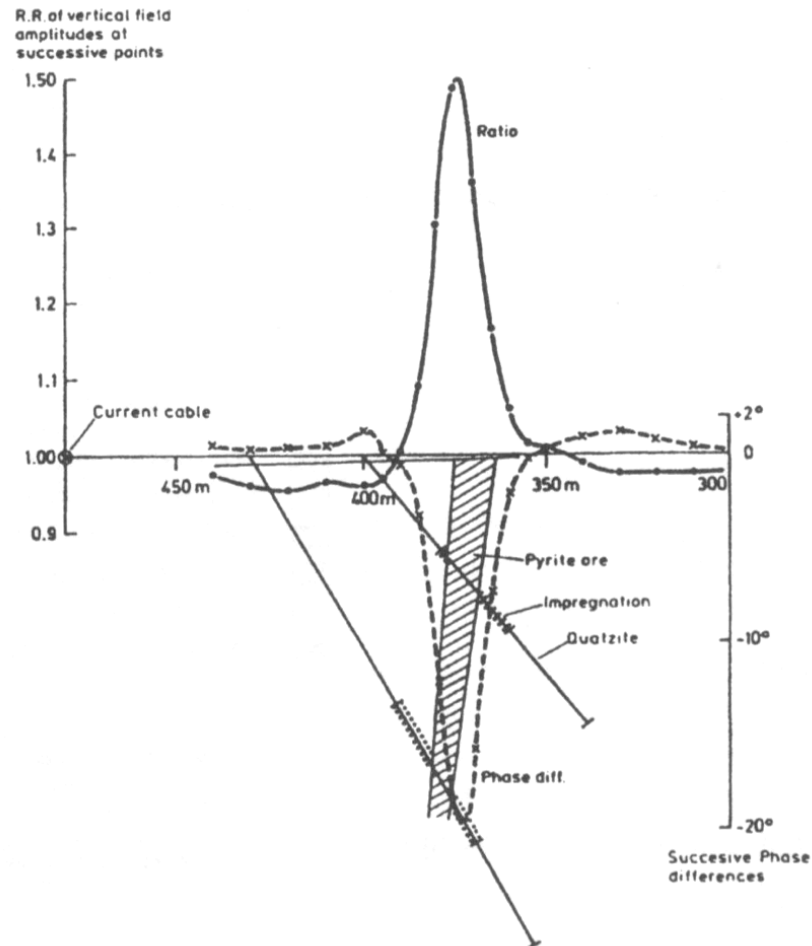
Campo secundário – deslocamento de 4 metros

Minério : Pirita

Métodos eletromagnéticos

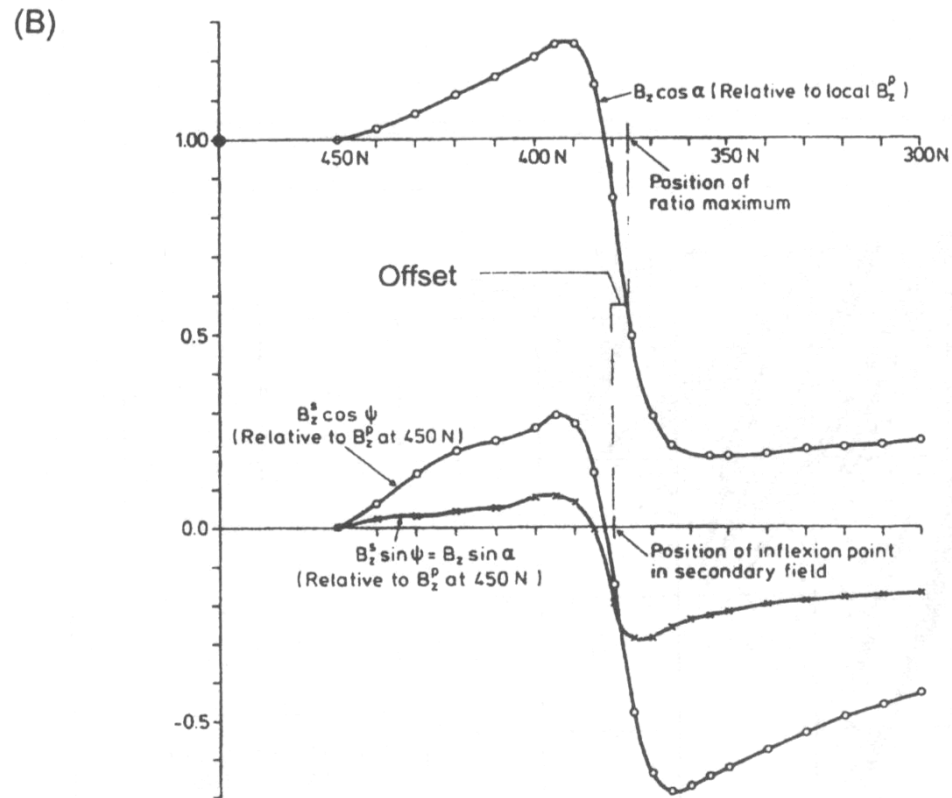
606 *An introduction to applied and environmental geophysics*

(A)



Métodos eletromagnéticos

- Aplicações e casos Históricos



Métodos eletromagnéticos

- Aplicações e casos Históricos

- Tipos de alvo

Ontário – Canadá

HLEM

Separação entre bobinas de 100m

Condutor subvertical



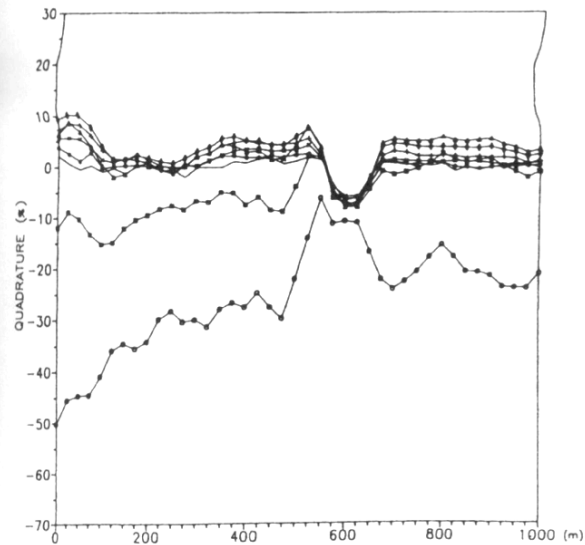
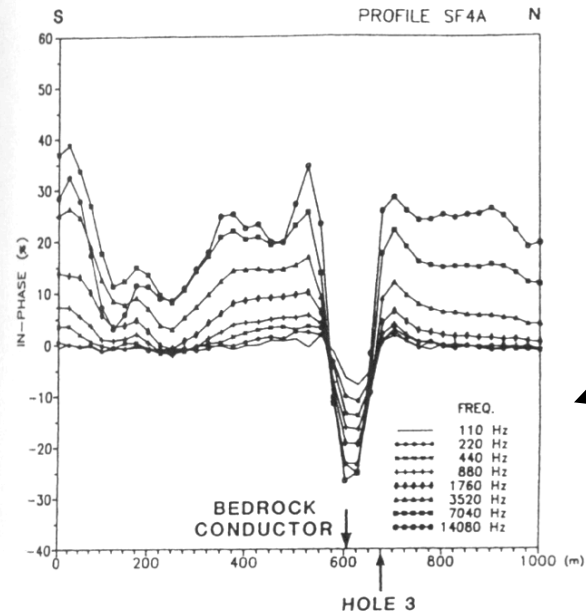
N

EM m

gnéticos

stóricos

Em fase



Quadratura



Métodos eletromagnéticos

- Aplicações e casos Históricos

- Tipos de alvo

Ontário – Canadá

HLEM

Separação entre bobinas de 100m

Condutor subvertical



Métodos eletromagnéticos

- Aplicações e casos Históricos

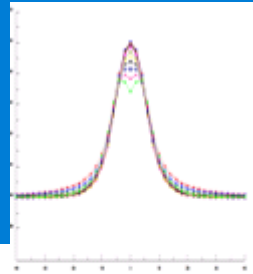
- Tipos de alvo

- Canadá – depósito - VMS

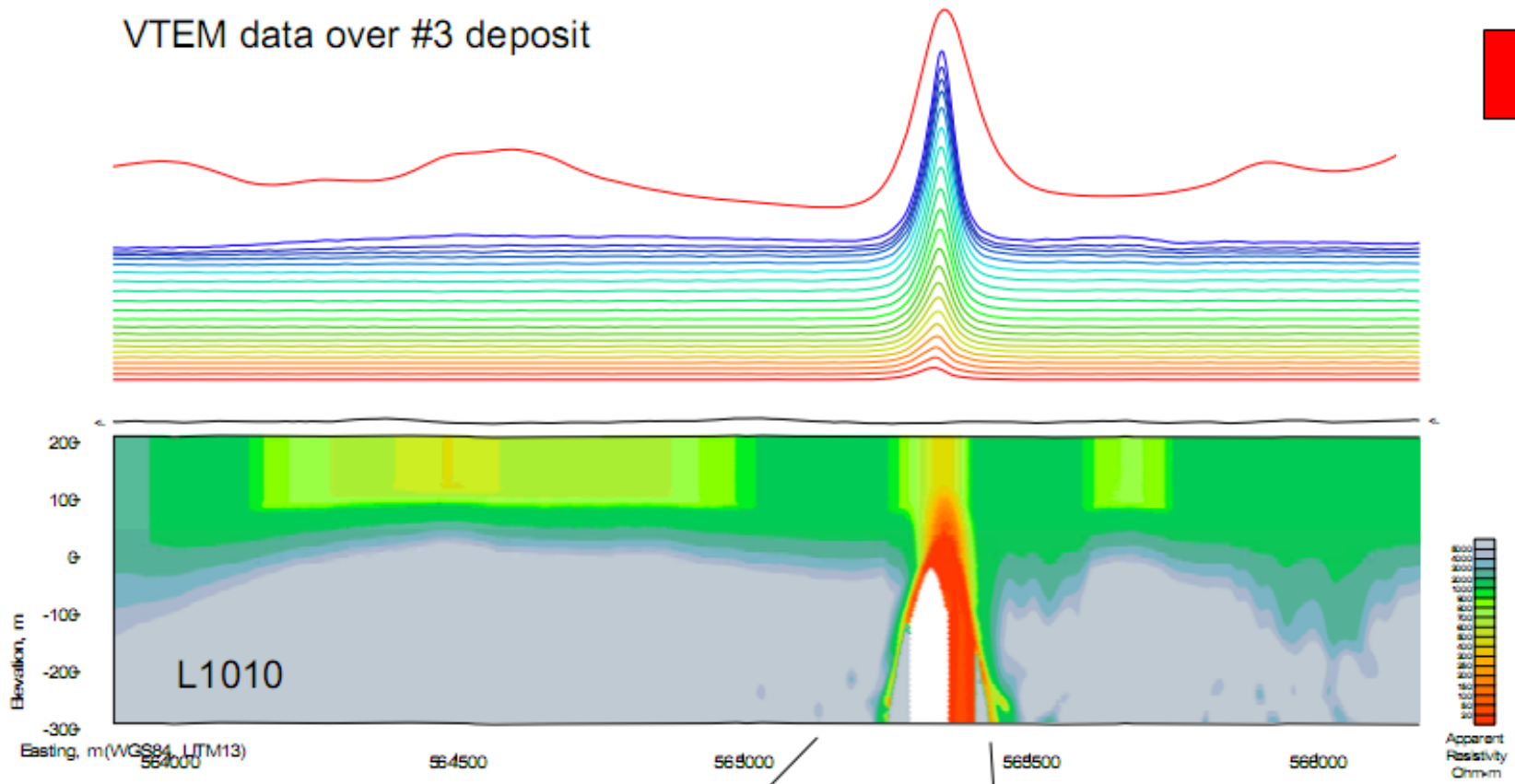


Métodos eletromagnéticos

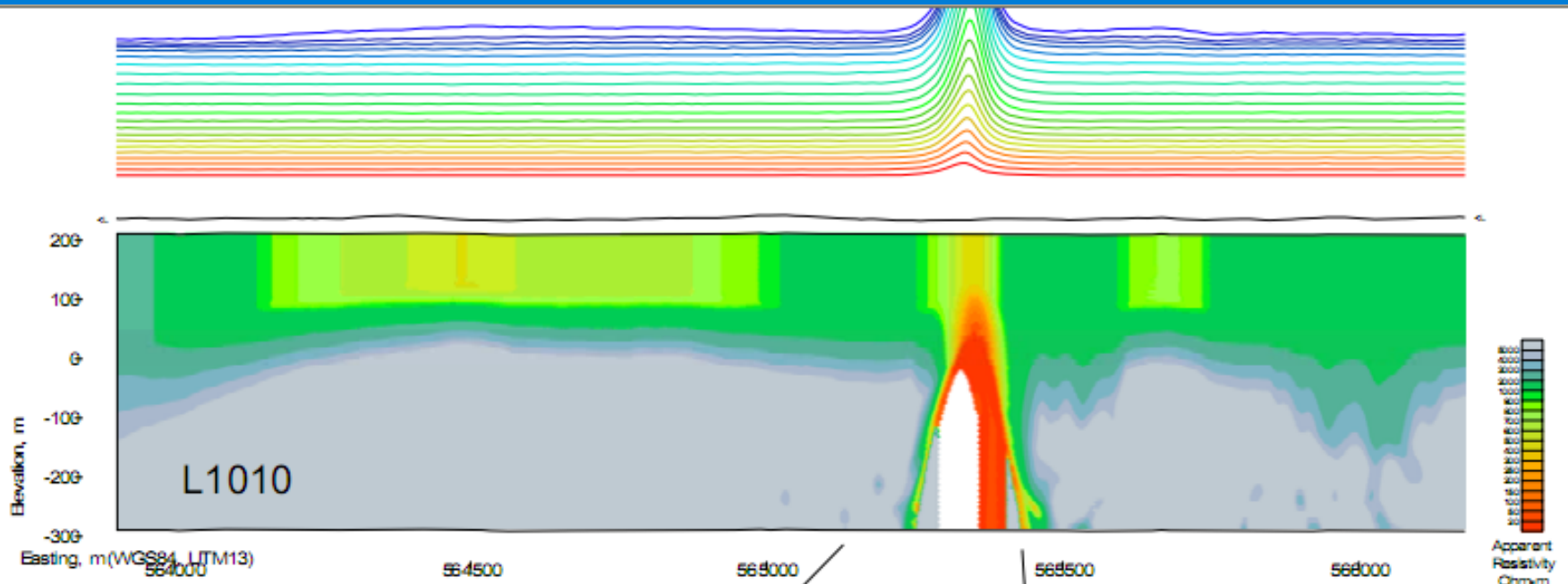
- Aplicações e casos Históricos



VTEM data over #3 deposit

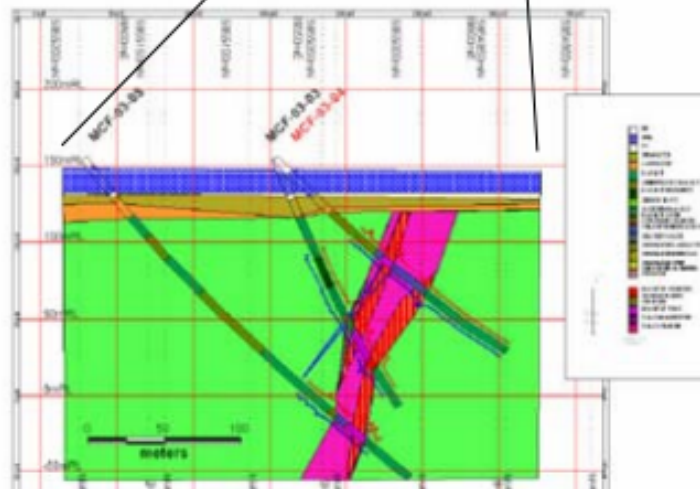


Métodos eletromagnéticos



McFauld's #3 has reserves of 2.7 mt of 2.22% Copper equivalent.

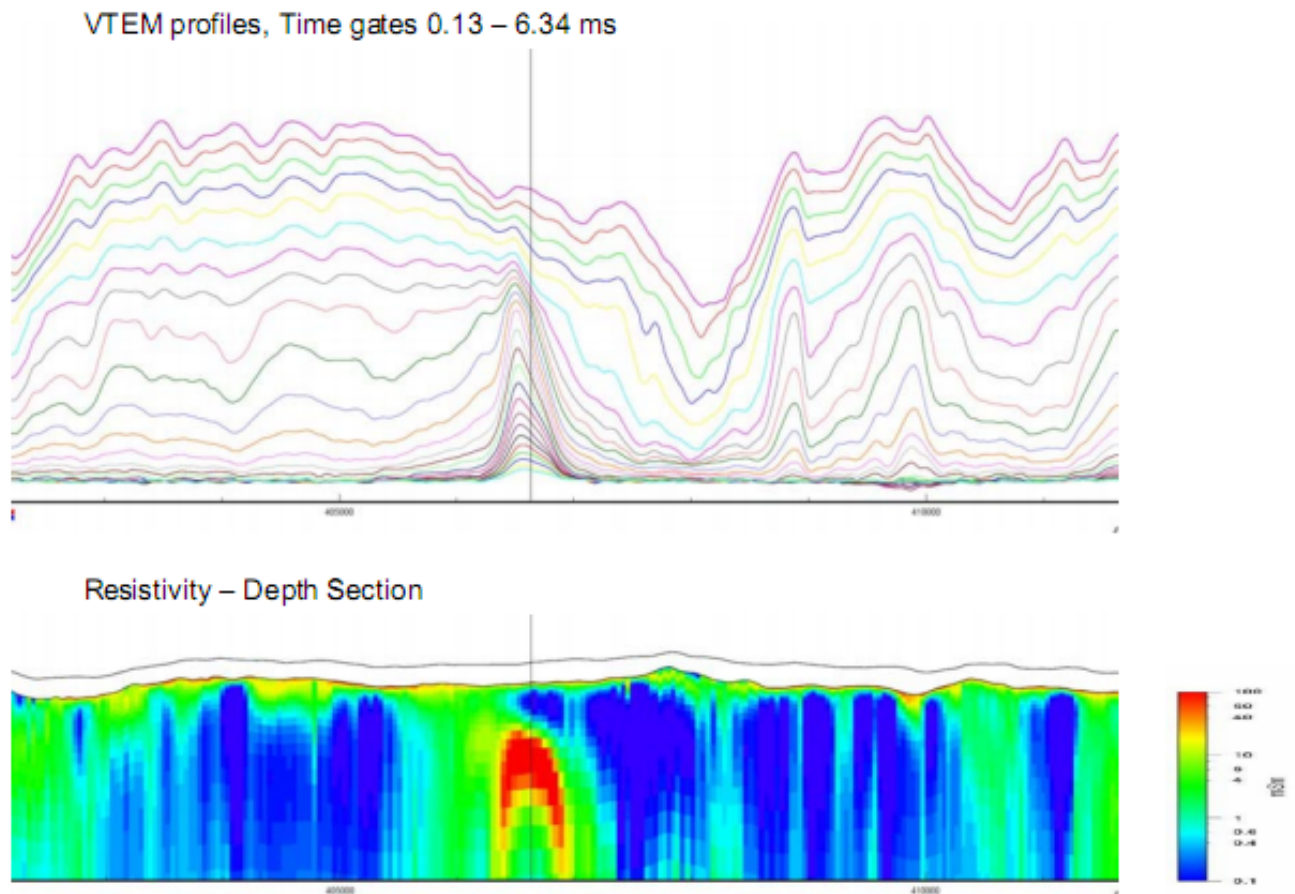
Note that it is a blind target as it is covered by 20 metres of younger sedimentary rocks



Métodos eletromagnéticos

•Aplicações e casos Históricos

Resposta VTEM cobertura condutiva 50m - presença do sulfeto

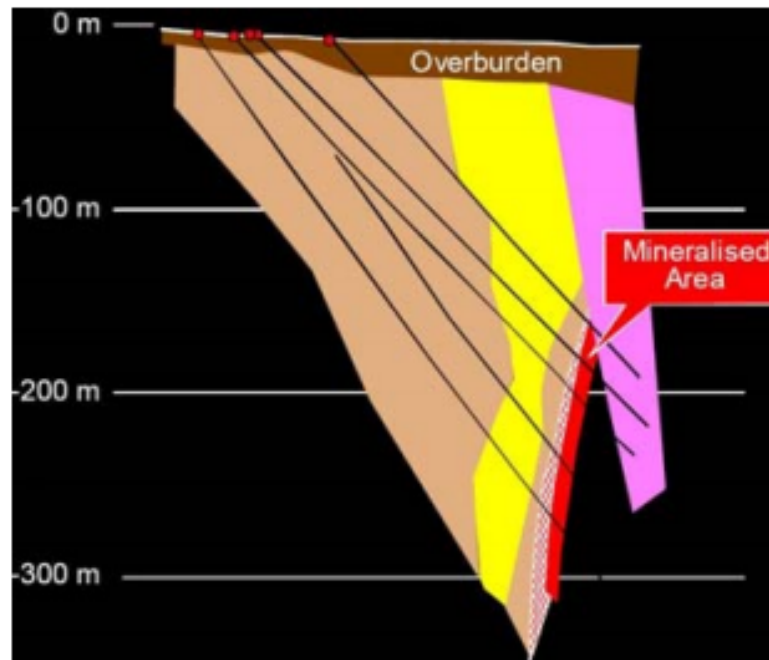


Métodos eletromagnéticos

•Aplicações e casos Históricos

•Canadá , Québec– depósito Caber – VMS: cobre e zinco

Localizado a 150m abaixo da cobertura condutiva



Métodos eletromagnéticos

- Aplicações e casos Históricos

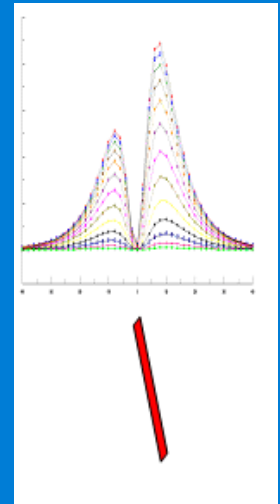
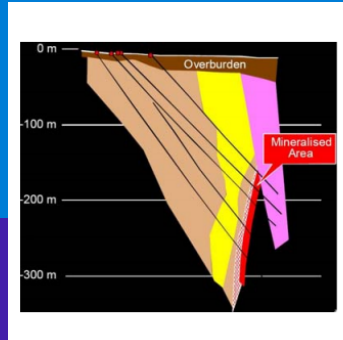
VTEM 30 Hz

Time gates 0.13 - 0.96 ms

Time gates 0.81 - 7.54 ms



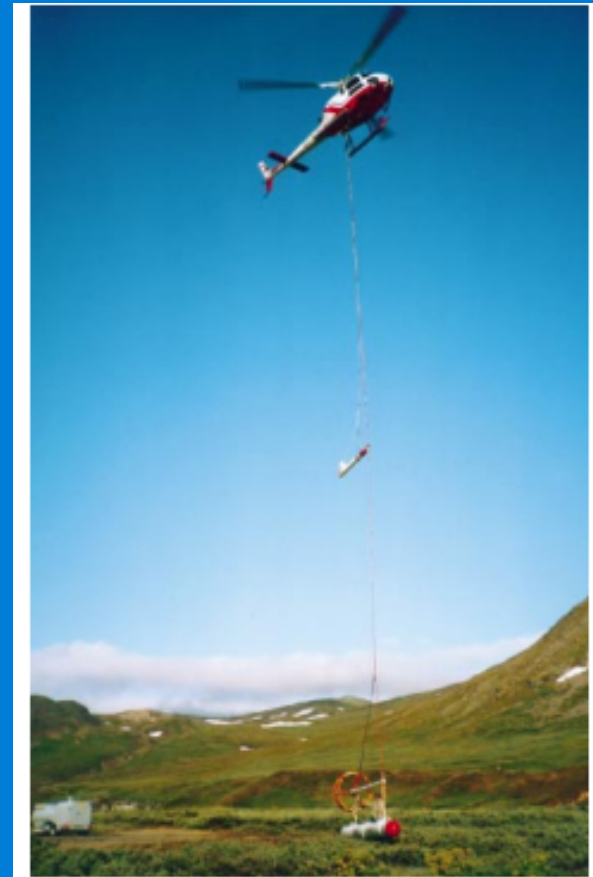
Caber deposit



Métodos eletromagnéticos



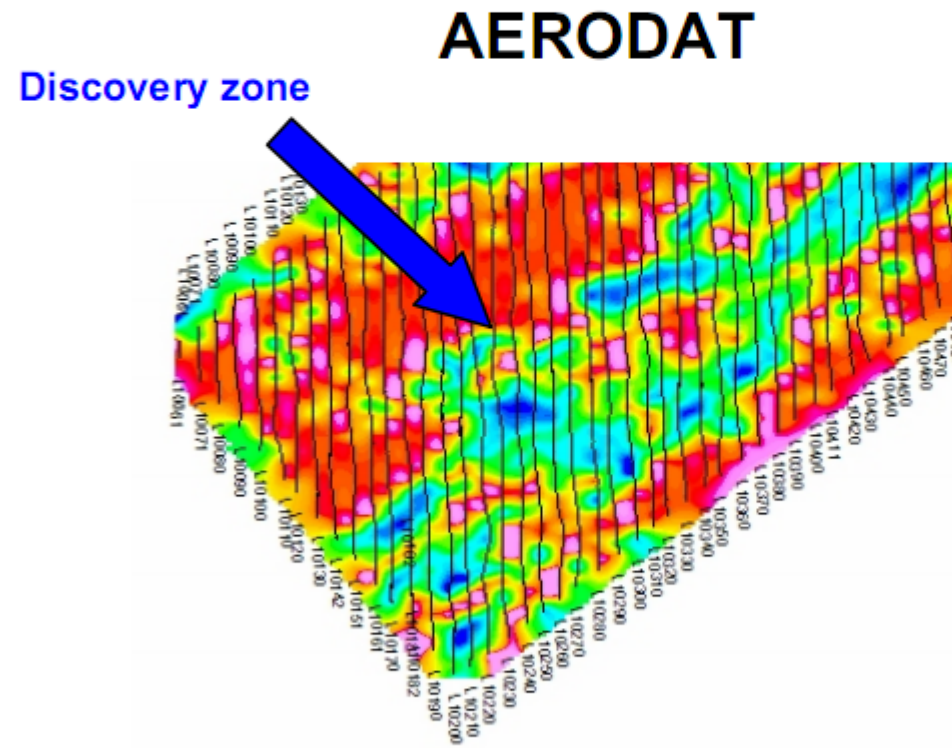
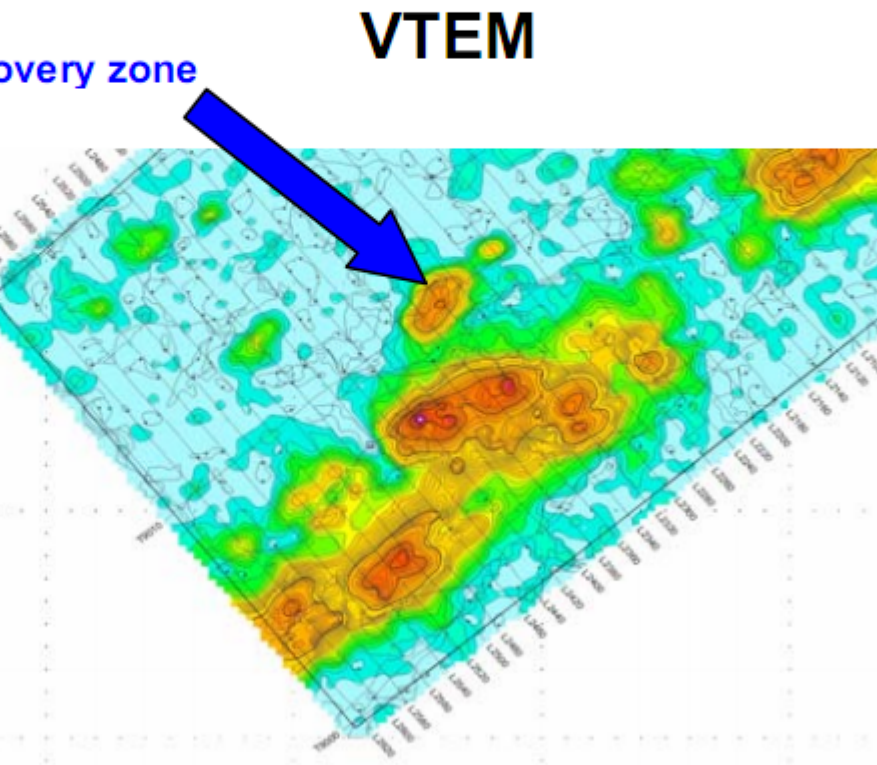
www.geotechairborne.com



www.geus.dk/publications/review-greenland-96

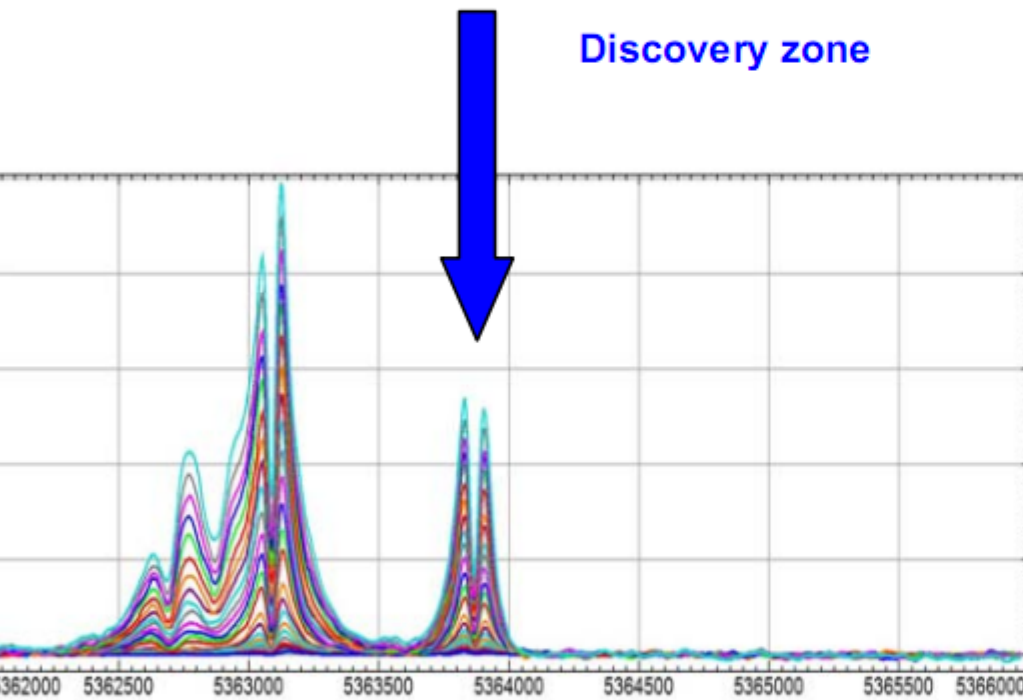
Métodos eletromagnéticos

- Aplicações e casos Históricos
- VMS - Canadá

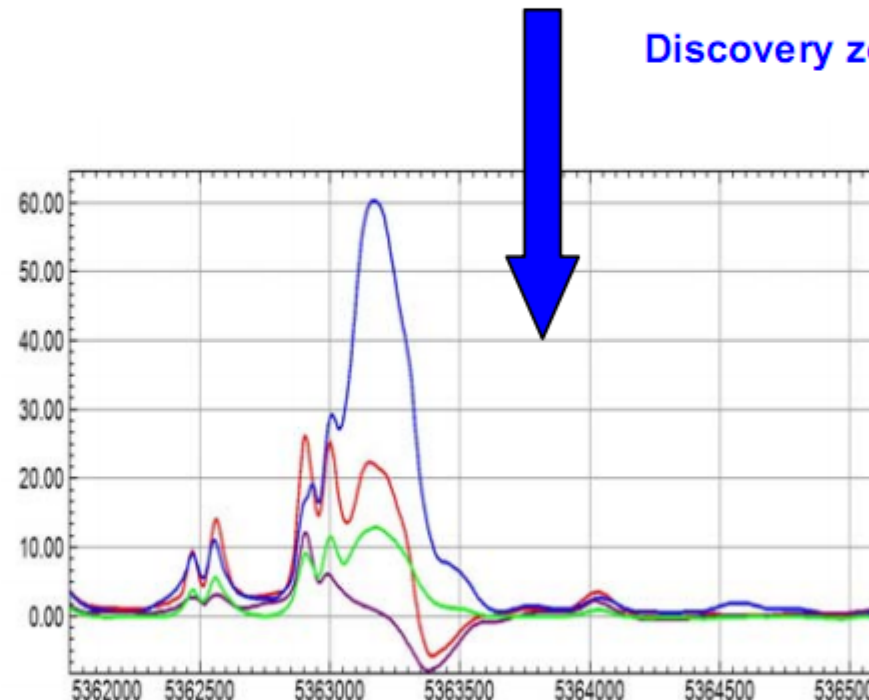


Métodos eletromagnéticos

- Aplicações e casos Históricos



VTEM profiles, line 2340



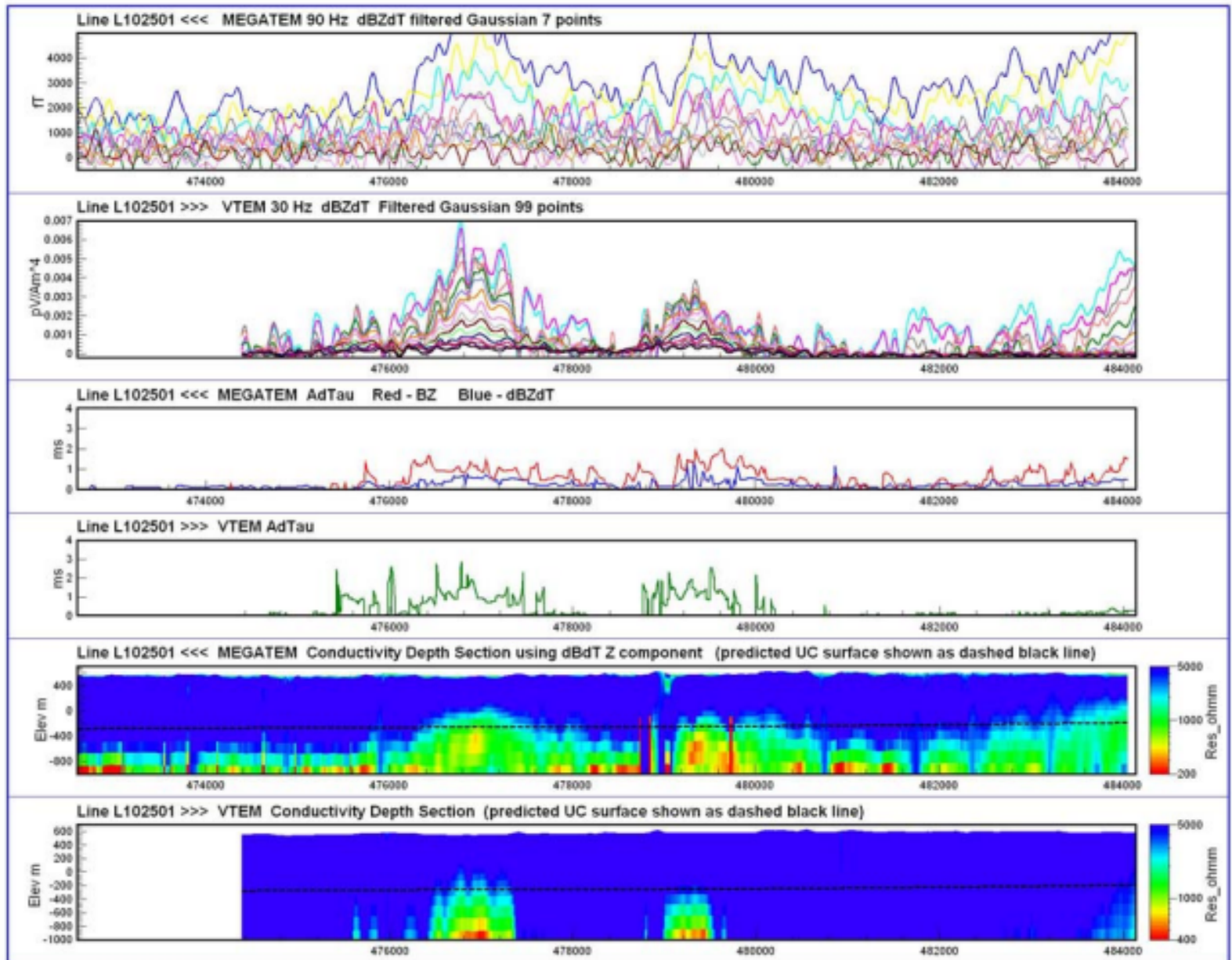
Aerodat coax profiles, line 1

Métodos eletromagnéticos

- Aplicações e casos Históricos

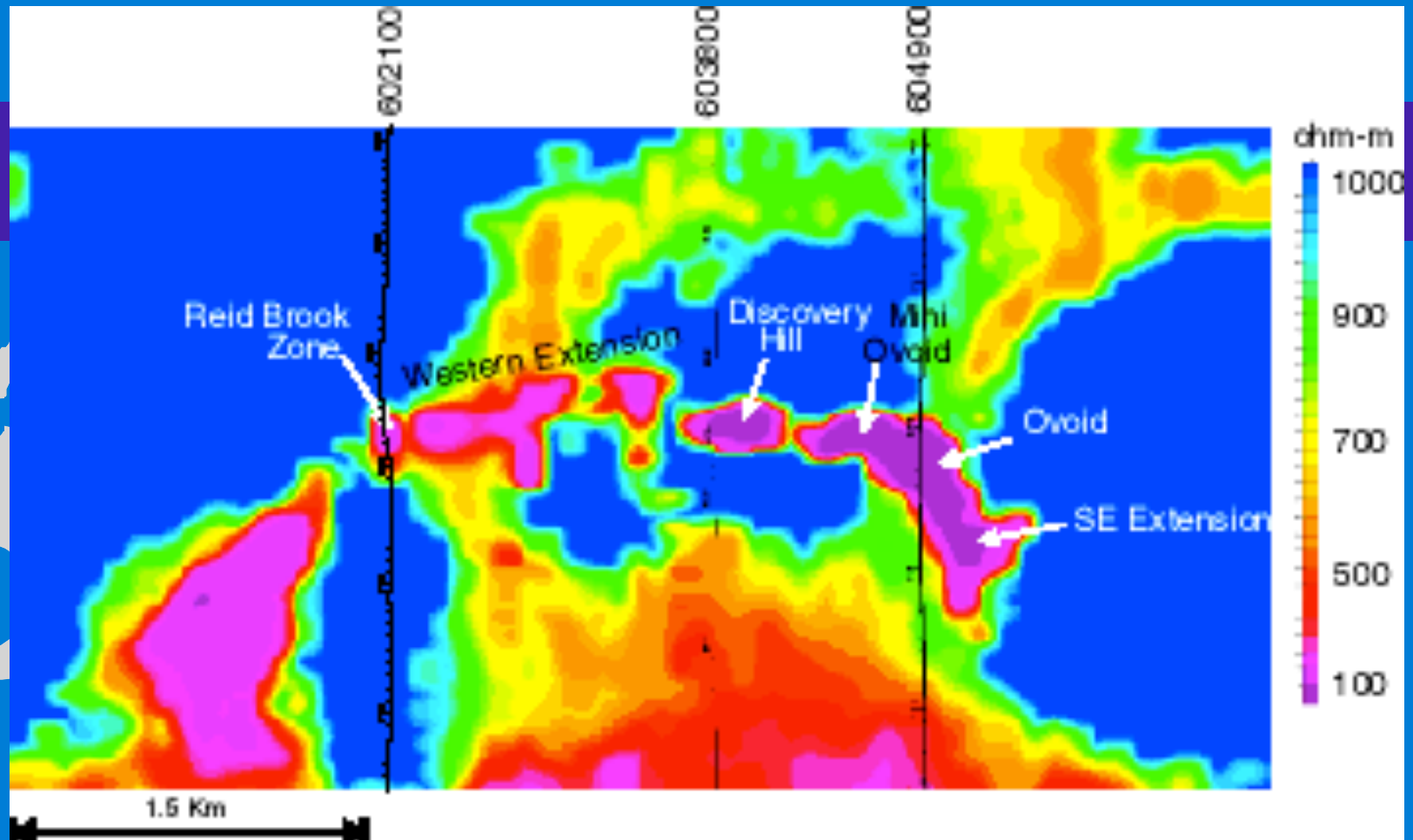
Condutor a 800m – Bacia do Athabaska (Canadá)





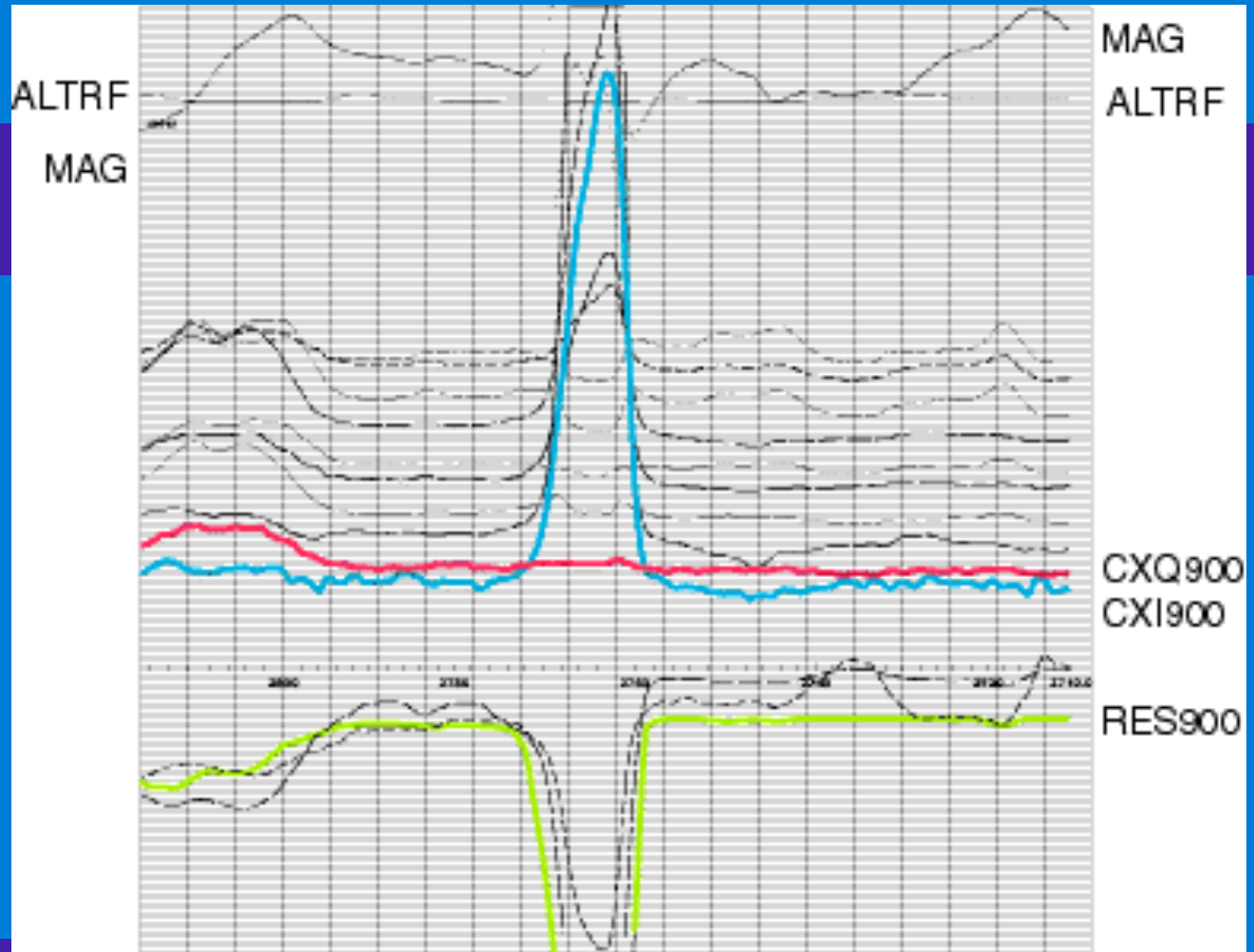
Métodos eletromagnéticos

- Resistividade aparente- 900Hz - DIGHEM V
- Canadá – Ovoid Zone – depósito Pirrotita, pentlandita e calcopirita além de Cu-Ni-Co



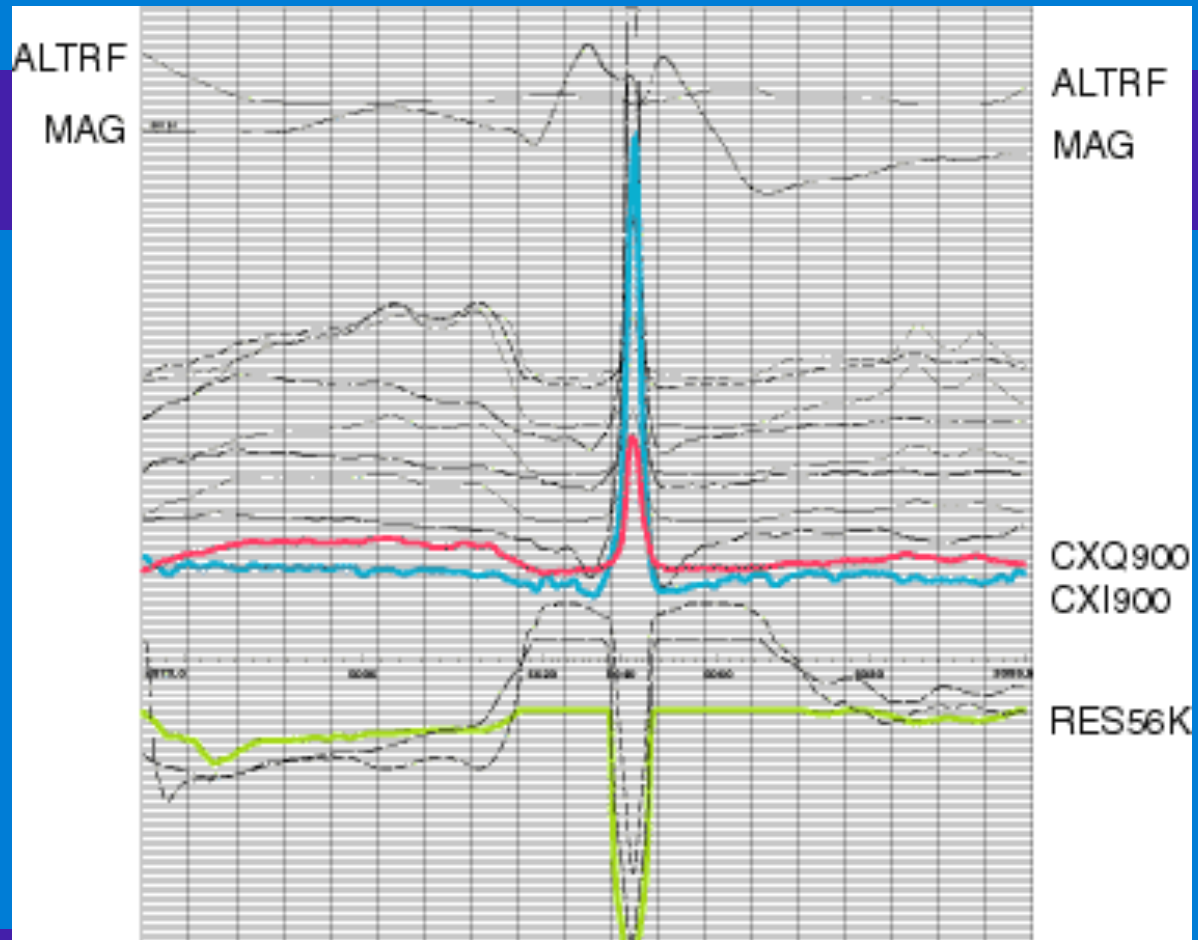
Métodos eletromagnéticos

- Resistividade aparente- 900Hz - DIGHEM V
- Canadá – Ovoid Zone – depósito Pirrotita, pentlandita e calcopirita além de Cu-Ni-Co – L604900
-
-
-



Métodos eletromagnéticos

- Resistividade aparente- 900Hz - DIGHEM V
- Canadá – Ovoid Zone – depósito Pirrotita, pentlandita e calcopirita além de Cu-Ni-Co – L 603800
-
-
-



Métodos eletromagnéticos

- Aplicações e casos Históricos

