

# FUNDAMENTOS DO MÉTODO MAGNETOTELÚRICO NA EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS



Paulo de Tarso Luiz Menezes



# **Fundamentos do Método Magnetotelúrico na Exploração de Hidrocarbonetos**

Paulo de Tarso Luiz Menezes

Abril 2013

# Conteúdo

<b>1</b>	<b>Métodos EM</b>	<b>1</b>
1.1	Introdução . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Prop. Elétricas Min. Rochas</b>	<b>13</b>
2.1	Definições . . . . .	13
2.2	Fluxos de Correntes no Subsolo . . . . .	17
2.2.1	Potencial Eletrocinético ( <i>streaming potential</i> ) . . . . .	17
2.2.2	Potencial de Difusão . . . . .	18
2.2.3	Potencial de Nerst . . . . .	18
2.2.4	Potencial de Mineralização . . . . .	19
2.3	Resistividade das Rochas . . . . .	20
2.4	Meio Poroso c/duas Fases . . . . .	37
<b>3</b>	<b>Iniciando em MT</b>	<b>41</b>
3.1	Fontes MT . . . . .	41
3.1.1	Fontes de Baixas Frequências . . . . .	42
3.1.2	Fontes de Altas Frequências . . . . .	49
3.1.3	MT x Magnetometria . . . . .	51
3.1.4	Frequências MT . . . . .	52
3.2	Relações Fundamentais . . . . .	56
<b>4</b>	<b>Aquisição MT e MMT</b>	<b>63</b>
4.1	Instrumentação MT Terrestre . . . . .	63
4.1.1	Equipamento MT-1 . . . . .	64
4.1.2	Equipamento MT-24/EMI . . . . .	71
4.1.3	Planejamento do Levantamento . . . . .	73

4.1.4	Escolha do Local da Estação MT . . . . .	74
4.1.5	Montagem de Estação MT . . . . .	75
4.1.6	Equipamentos . . . . .	83
4.1.7	Procedimentos de Aquisição . . . . .	85
4.2	Aquisição MMT . . . . .	90
4.2.1	Equipamentos MMT . . . . .	90
4.2.2	Aquisição MMT . . . . .	92
4.3	Séries temporais . . . . .	97
<b>5</b>	<b>Processamento MT</b>	<b>99</b>
5.1	Tensor Z . . . . .	99
5.1.1	Estimação da impedância . . . . .	101
5.1.2	Resistividade e Fase . . . . .	104
5.1.3	Rotação . . . . .	105
5.1.4	Decomposição Tensorial . . . . .	112
5.2	<i>Tipper</i> . . . . .	117
5.3	Distorções do Tensor Impedância . . . . .	125
5.3.1	<i>Static Shift</i> . . . . .	125
5.3.2	Correção do Static Shift . . . . .	126
<b>6</b>	<b>Planejamento de Aquisição MT</b>	<b>139</b>
6.1	Estudos de Viabilidade . . . . .	139
6.1.1	Viabilidade MT na Bacia de Neuquén . . .	140
<b>7</b>	<b>Interpretação MT</b>	<b>149</b>
7.1	MT no Brasil . . . . .	149
7.1.1	MT na Bacia do Solimões . . . . .	149
7.1.2	MT na Bacia do Paraná . . . . .	164
7.1.3	MT na Bacia Potiguar . . . . .	174
7.1.4	MMT na Bacia de Santos . . . . .	182
7.2	Integração Sísmica-MT . . . . .	185
7.2.1	Melhorias no Imageamento Sísmico . . . .	190
7.3	Integração CSEM-MMT . . . . .	194