



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO
E SENSORIAMENTO REMOTO**



**COMPORTAMENTO DAS BACIAS SEDIMENTARES DA
REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO NORDESTE BRASILEIRO**

PORÇÃO SUL DA BACIA POTIGUAR

***LEVANTAMENTOS GEOFÍSICOS NA PORÇÃO SUL DA BACIA
POTIGUAR***

RELATÓRIO CONCLUSIVO

VOLUME 02

ELETORRESISTIVIDADE

Equipe Executora: Dr. Raimundo Mariano Gomes Castelo Branco
MSc. Mauro Lisboa Souza
MSc. Tercyo Rinaldo Gonçalves Pinéo
Dr. David Lopes de Castro

Convênio CPRM/FINEP nº 01.04.0623.00

Fortaleza - Ceará

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	03
1.1. Localização e Acesso	03
2. ANTECEDENTES	05
3. SERVIÇOS REALIZADOS	12
3.1. Geofísica – Eletroresistividade	12
3.1.1. Equações Básicas do Método Elétrico	13
3.1.2. Aquisição e Tratamento dos Dados	16
4. DISCUSSÃO DAS MEDIÇÕES ELÉTRICAS	17
4.1. Sondagens Elétricas	19
4.1.1. Mapa de Isópacas da Formação Açú	27
4.1.2. Eleição da Linha AB para os Perfis de Resistividade	27
4.2. Perfis de Resistividade	27
4.2.1. Perfil AB	28
4.2.2. Perfil CD	28
4.2.3. Perfil EF	28
4.2.4. Perfil GH	29
4.3. Mapa de Resistividades Aparentes para AB 2.000 m	29
5. INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	30
5.1. Borda Sul da Bacia Potiguar	31
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	34
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

ANEXO 01 – Sondagem Elétrica (Fichas de campo e curvas de resistividade)

ANEXO 02 – Perfis de Resistividade (Fichas de campo e perfis elétricos)

ANEXO 03 – Mapa Geológico com localização das SEVs e Perfis de Resistividade

ANEXO 04 – Mapa de Isópacas da Formação Açú

ANEXO 05 – Mapa de Resistividades Aparentes – Linha AB de 2.000 metros

ANEXO 06 – Pranchas de Fotografias

1. INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde aos resultados de um estudo geofísico realizado na borda sul da Bacia Sedimentar Potiguar, localizada na região centro-oeste do Estado do Rio Grande do Norte. O método geofísico aplicado foi o Elétrico, por meio da Eletrorresistividade, sendo as técnicas implementadas na aquisição dos dados, as seguintes: Sondagem Elétrica Vertical (SEV) e Perfil de Resistividade (PR). O objetivo principal desta pesquisa foi essencialmente, rastrear qualitativamente o topo do embasamento cristalino e, assim, mapear as discontinuidades verticais eventualmente existentes, resultando na indicação de variações de espessura do Arenito Açú.

Este estudo atende ao projeto de uma rede cooperativa, intitulado *Comportamento de Bacias Sedimentares da Região Semi-Árida do Nordeste Brasileiro*, segundo o Termo de Referência para Levantamentos Geofísicos na Borda Sul da Bacia Potiguar. O referido projeto resultou do convênio N° 01.04.0623.00, entre a CPRM (Serviço Geológico do Brasil) e a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) com recurso financeiro da CTHIDRO (Fundo Setorial de Recursos Hídricos), tendo como alvo de pesquisa os Estados do Ceará (Bacia Lavras da Mangabeira e do Araripe), Rio Grande do Norte (Bacia Potiguar), Paraíba (Bacia Rio do Peixe), Pernambuco (Bacia Jatobá) e Bahia (Aqüífero Urucuia).

O convênio entre a CPRM e a FINEP previu a contratação de fundações de apoio às universidades participantes da rede cooperativa para a realização de estudos geofísicos nessas bacias. Desta forma, por meio do contrato CPRM/FCPC: 088/PR/05, coube a Universidade Federal do Ceará, por meio do Laboratório de Geofísica de Prospecção e Sensoriamento Remoto (LGPSR), a realização de estudo geofísico na borda sul da Bacia Sedimentar Potiguar.

1.1. Localização e Acesso

A área de desenvolvimento desta pesquisa está localizada na porção centro-oeste do Estado do Rio Grande do Norte, mais especificamente entre as sedes municipais de Upanema (oeste) e Afonso Bezerra (leste) (Figura 1.1), representando uma superfície de aproximadamente 2.920 Km², limitada pelos vértices da poligonal definida pelas coordenadas geográficas apresentadas na tabela 1.1.

Tabela 1.1 - Coordenadas Geográficas dos vértices limítrofes da área de interesse deste estudo.

VÉRTICE	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)
Superior esquerdo	5° 24'	37° 18'
Superior direito	5° 24'	36° 30'
Inferior direito	5° 42'	36° 30'
Inferior esquerdo	5° 42'	37° 18'

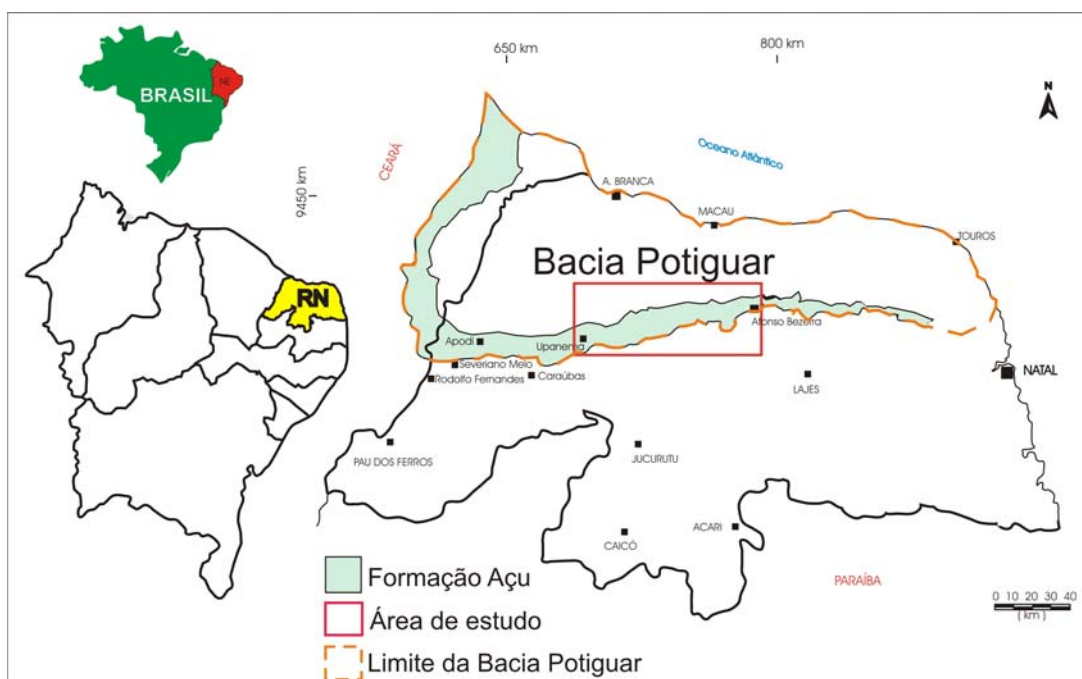


Figura 1.1 - Mapa de localização da área de pesquisa (borda sul da Bacia Potiguar).

2. ANTECEDENTES

Serão aqui apresentadas algumas informações referentes à geologia e a trabalhos pretéritos de geofísica relacionadas à região de estudo, de modo a contribuir para a interpretação dos dados geofísicos aqui adquiridos e interpretados.

Geologia

Segundo Matos *et. al.* (1987) a Bacia Potiguar foi originada por rifteamento (através de afinamento crustal durante a quebra do super continente (*Gondwana*) associada à formação do Oceano Atlântico Sul. Bertani *et. al.* (1990) relacionam a sedimentação desta bacia a três estágios tectônicos distintos:

Estágio Rifte: Marcado pelo desenvolvimento de falhas normais e de transferência que deram origem a *grábens* assimétricos. A subsidência e a sedimentação foram controladas por extensão e afinamento crustal. Constitui uma seqüência da Formação Pendência, onde sua sedimentação é fluvio-lacustre, com progradações de arenitos deltaicos, e fan-deltas depositados ao longo das escarpas. A sedimentação lacustrina é composta por folhelhos ricos em matéria orgânica e turbiditos intercalados.

Estágio Transicional: o resfriamento crustal resultou em uma subsidência, onde a sedimentação ocorreu em ambiente tectônico calmo. Neste estágio foi depositada a Formação Alagamar (Aptiano), composta por folhelhos e carbonatos lagunares com influência marinha, intercalados com arenitos deltáicos.

Estágio Drifte: relacionado a um ambiente tectônico de deriva continental, sob influência de mar aberto, onde a subsidência foi controlada por mecanismos termais e isostáticos gerando falhamentos normais ao longo dos lineamentos mais antigos. Duas seqüências sedimentares foram depositadas: (1) unidade transgressiva, representada pelas Formações Açú, Ponta do Mel, Jandaíra e Ubarana (Membro Quebradas); (2) unidade marinha regressiva, englobando as Formações Tibau, Guamaré e Ubarana.

Vasconcelos *et. al.* (1990) apresentam um modelo do arcabouço tectônico do embasamento da bacia Potiguar (Figura 2.1), onde se observa uma alternância entre *horsts* e *grabens* localizada a oeste da cidade de Açú.

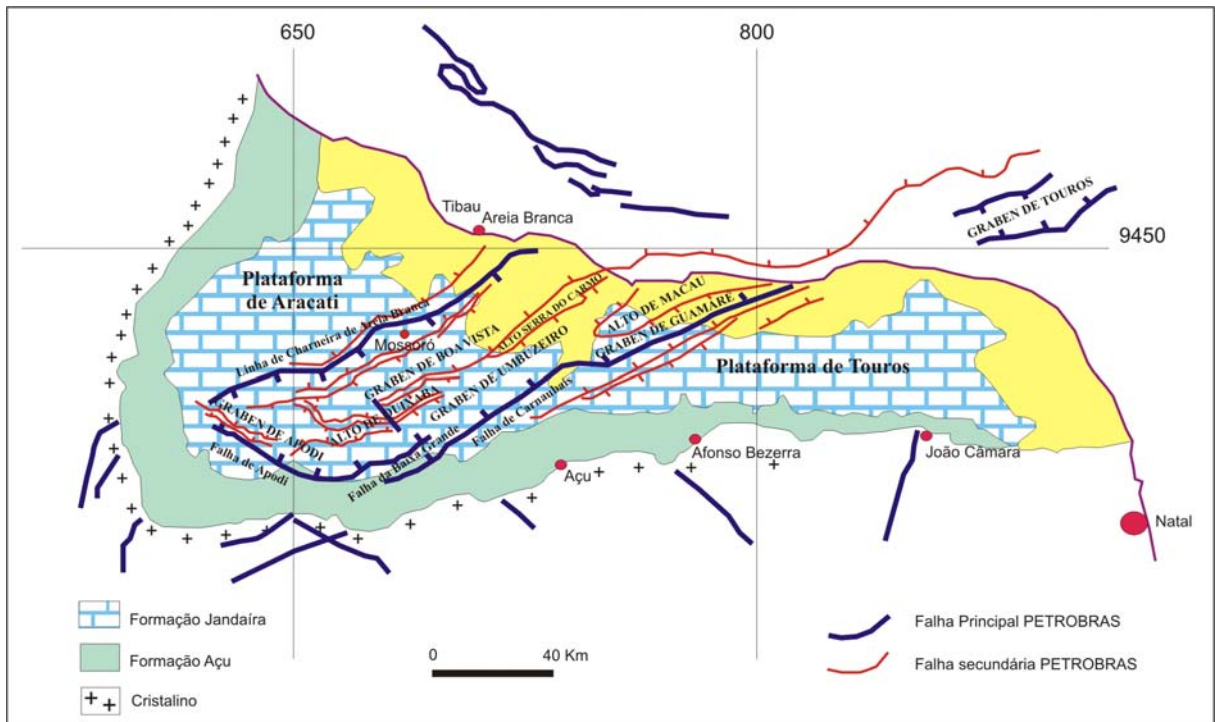


Figura 2.1 – Arcabouço tectônico esquemático da bacia Potiguar (Vasconcelos *et.al.* 1990).

Araripe & Feijó (1994) dividiram as seqüências sedimentares da referida bacia em três grupos: Areia Branca, Apodi e Agulha, representando a sedimentação do Neocomiano até o recente (Figura 2.2).

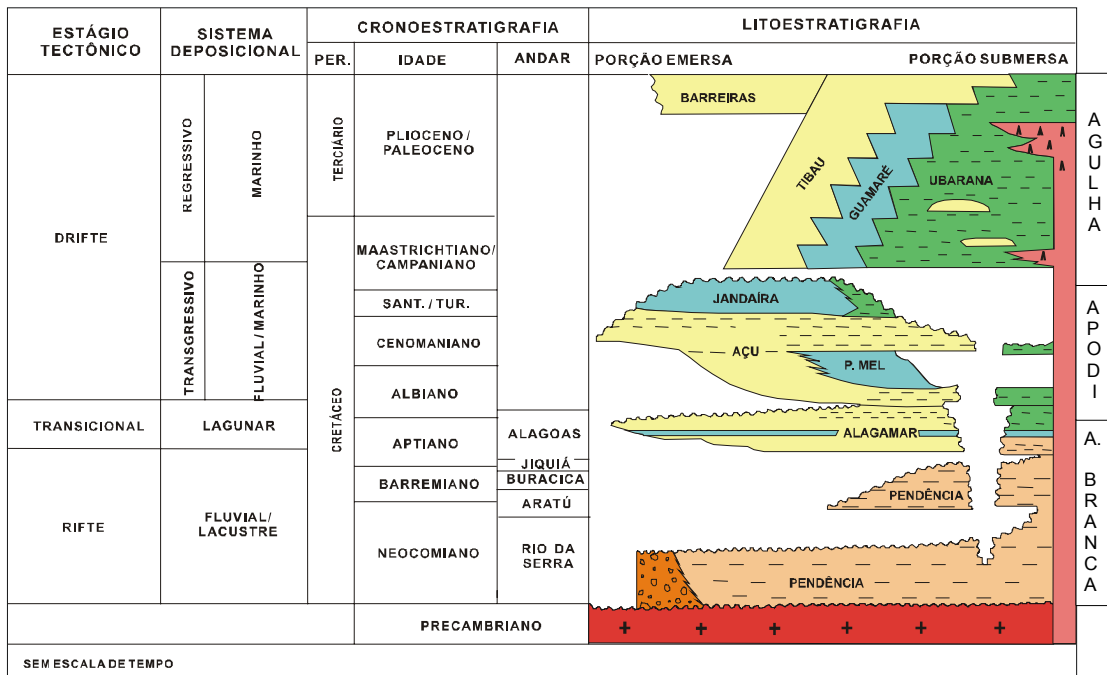


Figura 2.2 - Estratigrafia da Bacia Potiguar. Fonte: Araripe & Feijó (1994).

- **Grupo Areia Branca:**

Formação Pendência: esta seção recobre o embasamento cristalino nas partes mais profundas da bacia sedimentar, sendo composta por intercalações de arenito fino, médio e grosso, com intercalações de folhelho e siltito cinza-esverdeado, estando sotopostos em discordância com a Formação Alagamar. Seu ambiente deposicional é predominantemente fluvio-lacustre com existência de leques aluviais associados a falhamentos.

Formação Pescada: esta formação foi verificada apenas no bloco baixo da falha da Pescada, cuja gênese está relacionada. Sua deposição ocorreu em um sistema de leques aluviais, havendo contribuições de sistemas fluvio-deltaicos. Compõe-se principalmente por arenitos médio e fino, com intercalações de folhelho e siltito. Mostra ainda, contato inferior e superior discordante com as formações Pendência e Alagamar, respectivamente.

Formação Alagamar: é composta por dois membros, separados pela Camada Ponta do Tubarão (conhecida como calcilito marco ou calcário capeador) de sistema deposicional lagunar. O Membro Upanema é basal, compreende arenitos finos e grossos de cor cinza e folhelhos esverdeados, relacionados a um sistema fluvio-deltaico. Sobreposto a camada pelítica Ponta do Tubarão encontra-se o Membro Galinhos, predominantemente pelítico, com folhelhos cinza-escuros e calcilito de cor creme claro, depositado em ambiente nerítico. O contato inferior dessa formação é sempre discordante, tanto sobre as Formações Pescada e Pendência, como sobre o embasamento cristalino.

- **Grupo Apodi:**

Formação Açú: é composta por espessas camadas (até 1.000 metros) de arenito médio a grosso, esbranquiçado, intercalado com folhelho e argilito verde-claro e siltito castanho-avermelhado. Tal formação exhibe contato inferior discordante e erosivo com a Formação Alagamar e com o embasamento cristalino, em sua porção superior o contato é concordante com a Formação Jandaíra e, lateralmente, em direção ao mar, interdigita-se com as Formações Ponta do Mel e Quebradas.

Formação Ponta do Mel: é composta por calcarenito oolítico creme, doloespartito castanho-claro e calcilito branco, com camadas de folhelho verde-claro. Interdigita-se lateralmente e recobre concordantemente a Formação Açú, sendo recoberta pela Formação Quebradas por uma discordância. Sua deposição ocorreu em ambiente de plataforma rasa, associada à planície de maré e mar aberto.

Formação Quebradas: compreende arenitos finos de cor cinza, folhelhos, siltitos esverdeados e localiza-se entre as formações Açú e Ubarana, interdigitando-se com esta última. Foi depositada em ambiente de plataforma e talude, com presença de turbiditos, sendo

subdividida em 2 membros: (1) Membro Redonda, formado por intercalações de arenito fino cinza-claro e siltito cinza-esverdeado; (2) Membro Ponta do Mangue, que se encontra no topo, sendo composto por folhelho e arenito subordinado. Esta formação exibe contato inferior discordante com a Formação Ponta do Mel e superior concordante com a Formação Jandaíra.

Formação Jandaíra: compreende calcarenito com bioclastos de moluscos, algas verdes, briozoários e equinóides. Também ocorre calcilito com marcas de raízes, dismicrito e gretas de contração. O ambiente deposicional é descrito como uma planície de maré, laguna rasa, plataforma rasa e mar aberto. O contato superior da formação é concordante com a Formação Açú ou Quebradas, já a porção superior mostra-se discordante com o Grupo Agulha.

- **Grupo Agulhas:**

Formação Ubarana: corresponde a uma espessa camada de folhelho e argilito cinza, intercalada por camadas delgadas de arenito grosso a fino esbranquiçado e, depositada em ambiente do tipo talude continental e planície bacial. Lateralmente interdigita-se, em direção ao continente, com o Grupo Apodi e com a Formação Guamaré.

Formação Guamaré: seqüência carbonática, composta por calcarenito creme-acastanhado, com intercalação de calcilito, folhelho e arenito, depositados em plataforma e talude carbonático. Seu contato superior com as Formações Tibau e Ubarana é gradacional ou discordante.

Formação Tibau: depositada em leques costeiros, é composta por sedimentos clásticos, arenito quartzoso grosso a conglomerático, sobrepostos aos carbonatos da Formação Guamaré. Seu contato inferior é discordante com a Formação Jandaíra (porção emersa) e concordante com a Formação Guamaré (porção submersa), já o seu contato superior, com o Grupo Barreiras, é de difícil definição.

A área efetiva deste estudo, localiza-se na borda Sul da bacia Potiguar, sendo predominantemente representada pelos sedimentos da Formação Açú, datados do Cretáceo Inferior. Esta formação geológica está limitada ao sul e a leste por rochas do embasamento cristalino pré-cambriano (ortognaisses mesocráticos) e, ao norte, pelos calcários da Formação Jandaíra, datados do Cretáceo Superior (ANEXO 03 – Mapa Geológico).

Geofísica

Aguiar (1995) em sua pesquisa de Mestrado, trabalhou com 182 Sondagens Elétricas Verticais dispostas sobre a Bacia Potiguar, com o intuito de contribuir para o conhecimento dos aquíferos envolvidos (principalmente com relação à geometria). De posse dos dados das sondagens elétricas, o referido autor realizou um processamento e interpretação das mesmas,

gerando, por conseguinte, uma seqüência geoeletrica representativa para toda a bacia (Tabela 2.1). Em seguida, o autor realizou uma análise individual de cada curva, possibilitando relacionar os parâmetros elétricos às respectivas litologias. Como resultado final foram gerados três mapas de parâmetros geofísicos: Mapas de Resistividade Aparente, Mapa de Condutâncias Longitudinais e Mapa de Resistências Transversais.

Através do Mapa de Condutâncias Longitudinais, o referido autor concluiu que as espessuras do conjunto Açú/Pendência, aumentam para norte, sendo a máxima espessura na porção nordeste do *grabem* central e que as estruturas geológicas (altos e baixos estruturais) estão orientadas principalmente nas direções leste-oeste e nordeste-sudoeste. Por meio do Mapa de Resistências Transversais, observou-se que as espessuras do calcário da Formação Jandaíra, também aumentam em direção ao litoral.

Horizonte elétrico	Resistividade verdadeira (Ohm.m)	Litotipos	Formação Geológica
1	400 - 800	Areias variadas e cascalhos	Cobertura
2	7 - 20	Argila de alteração de calcário	Jandaíra
3	60 - 600	Calcários variados	
4	5 - 30	Folhelhos escuros	
5	90 - 700	Calcários variados	
6	3,5 - 8	Argilitos e siltitos	Açú superior
7	12 - 16	Arenitos continentais	Açú inferior Pendência
8	>>> 1000	Rochas cristalinas	Pré-Cambriano

Tabela 2.1 – Horizontes elétricos e a litologia correspondente (Aguiar, 1995).

Medeiros *et.al.* (2001) trabalharam em uma área que abrange os municípios de Apodi e Upanema (Estado do Rio Grande do Norte) com o objetivo de otimizar a exploração do aquífero Açú através de um melhor conhecimento de sua estrutura geológica. Desta forma, esses autores analisaram mapas geológicos e dados gravimétricos, interpretaram lineamentos estruturais com base em imagens Landsat ETM-7, levantaram dados estruturais em campo e realizaram Sondagens Elétricas Verticais na área. O mapa de anomalias *Bouguer*, oriundo dos dados gravimétricos, exibe uma anomalia negativa, na região central da área, correspondente ao *Graben* de Umbuzeiro (setor leste da anomalia, com direção NE) e ao *Graben* de Apodi (setor oeste da anomalia, com direção NW). O mapa gravimétrico residual foi interpretado em conjunto com dados estruturais do terreno, com dados dos poços que atingiram o embasamento cristalino e com os resultados das SEV's, de modo a consolidar, no mapa geológico-estrutural, a compartimentação do embasamento cristalino.

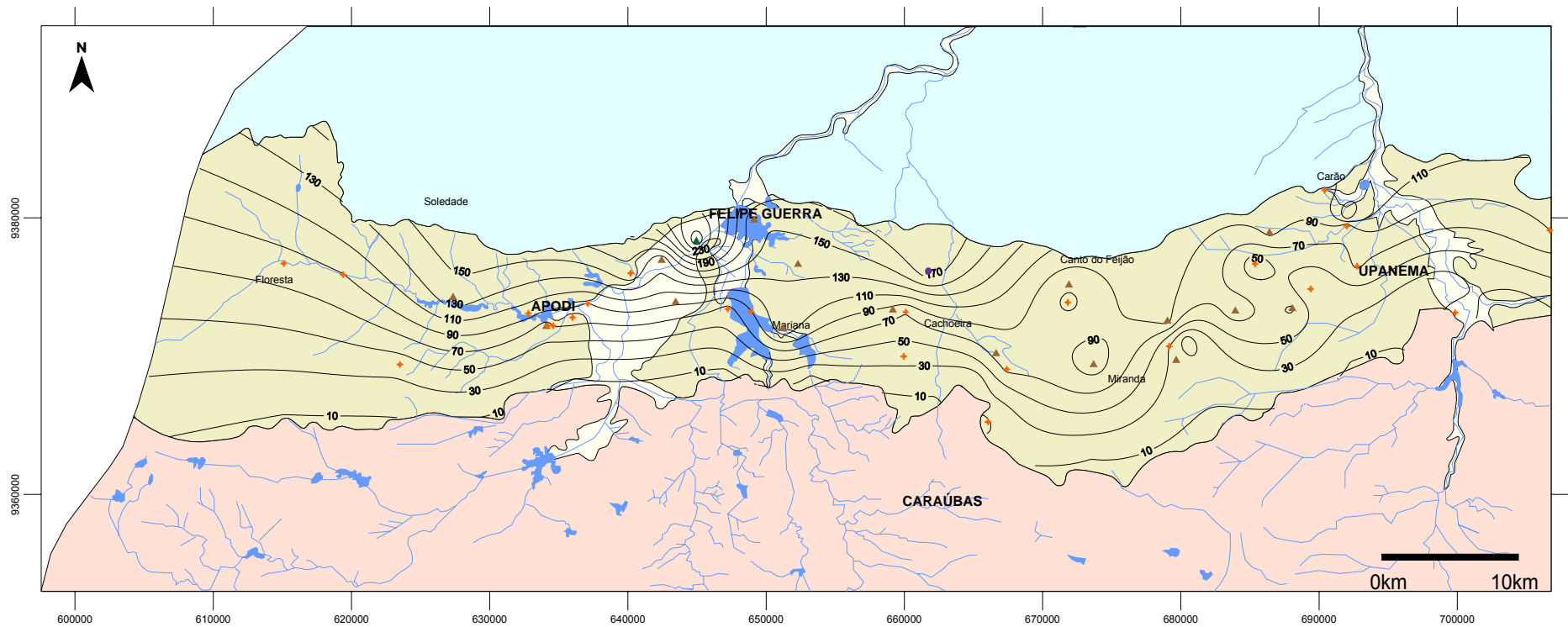
Medeiros *op.cit.* realizaram 16 SEV's na área de pesquisa, caracterizando três horizontes geoeletricos (do topo para a base): (1) Solo pouco espesso e resistivo, (2) Coluna sedimentar espessa e condutiva (evidenciando uma ou mais camadas) e (3) Embasamento cristalino (muito resistivo). Do ponto de vista hidrogeológico, o segundo estrato corresponde à porção saturada, com valores de resistividade aparente da ordem de 2,5 a 80 Ohm.m.

Com base nos dados levantados, Medeiros *op.cit.* esboçaram a distribuição de *horts e grabens* na área de estudo, definindo assim as seções mais espessas de sedimentos.

Melo & Stein (2003), trabalharam na mesma área que Medeiros *op.cit.*, com o objetivo de avaliar as potencialidades hidrogeológicas e as condições para a exploração de água subterrânea da região entre Apodi – Upanema. Além de vários dados hidrogeológicos, estes autores utilizaram os dados de resistividade aparente oriundos das 16 sondagens elétricas verticais realizadas por Medeiros *et.al.* (2001) e sondagem elétrica longitudinal (SEL), de modo a definir a espessura dos sedimentos da Formação Açú (Tabela 2.2). Com base nos dados geofísicos, adicionados aos dados de espessura da Formação Açú oriunda de perfis de poços, os referidos autores concluíram que a espessura da Formação Açú (Figura 2.3) varia de menos de 10 metros na faixa sul da área (próximo ao embasamento cristalino) a mais de 90 metros na porção norte.

Ponto	Localização	Nível estático (m)	Espessura (m)	Espessura saturada (m)
SEV 1	Jatobá	17	77	60
SEV 2	Bx. do Feijão	22	74	52
SEV 3	Miranda	32.5	102	69,5
SEV 4	Bx. do Tatu	12	72	60
SEV 5	Vermelha	27.5	82	54.5
SEV 6	Retiro	4	24	20
SEV 7	Retiro	13	98	85
SEV 8	Pau d'arco	5	95	90
SEV 9	Bico Torto	7.5	60	52.5
SEV 10	Largo Apodi	23.5	143	119.5
SEV 11	São Lourenço	6	132	126
SEV 12	Paulista	4.75	94	89.25
SEV 13	Mato Verde	3	153	150
SEV 14	Ursulina	5	125	120
SEV 15	Aç. Nestor	5.5	135	129.5
SEV 16	Cachoeira	19	109	90
SEL 44	Felipe Guerra	15	290	275

Tabela 2.2 – Resultados de estudos geofísicos elétricos. Fonte: Melo & Stein (2003).



LEGENDA










- | | | | |
|--|--|--|--|
|  Aluvião |  Arenito (Formação Açu) |  Drenagens e Açudes |  Poços Petrobrás |
|  Calcário (Formação Jandaíra) |  Embasamento Cristalino |  Poços Tubulares |  Dados de geofísica (SEV) |
| | | |  Dados de geofísica (SEL) |

Figura 2.3 – Mapa de isópacas da Formação Açu apresentado por Melo & Stein (2003).

3. SERVIÇOS REALIZADOS

De modo a alcançar os objetivos propostos, esta pesquisa foi realizada em três etapas principais, conforme apresentadas abaixo:

- **Primeira etapa** (realizada em laboratório): correspondeu, inicialmente e sobretudo, na consulta do trabalho “Diagnóstico do Estado da Arte” elaborado especificamente para nutrir essa pesquisa de informações básicas e no levantamento e análise de material bibliográfico; à criação de um banco de dados em plataforma SIG, na geração de mapas base para utilização em campo e na checagem de material para aquisição dos dados (eletrorresistivímetro, GPS, bobinas, eletrodos, etc) e adoção das logísticas pertinentes.
- **Segunda etapa** (atividades de campo): correspondeu à aquisição de dados elétricos por meio de Sondagem Elétrica Vertical e Perfis de Resistividade.
- **Terceira etapa** (laboratório pós-campo): Obedeceu às atividades de processamento e interpretação conjunta dos dados geofísicos, à geração de modelos geológicos esquemáticos ao longo dos Perfis de Resistividade e à confecção do relatório final, de modo a cumprir as exigências do Termo de Referência deste projeto.

3.1. Geofísica – Eletrorresistividade

De um modo detalhado a resistência elétrica e a resistividade devem ser entendidas de forma diferente. A *resistência elétrica* é uma propriedade física que representa a dificuldade presente nos portadores de carga submetidos à ação de um campo elétrico quando atravessam de um ponto a outro em um determinado material. Desta forma, esta resistência elétrica é dependente das dimensões e do tipo daquele material. A terminologia que interessa com o método de eletrorresistividade refere-se à *resistividade elétrica* que é uma propriedade intrínseca da matéria, muito embora também relacionada com dificuldades apresentadas à ação de campos elétricos. A diferença fundamental aqui reside no fato da *resistividade* (como pode ser simplesmente chamada) ser independente das dimensões do material analisado.

O método de eletrorresistividade consiste de medidas de impedância, com subsequente interpretação em termos de propriedade elétrica da estruturação geológica em sub-superfície, baseado na resposta de cada material ao fluxo de uma corrente elétrica (Ward, 1990). Quando uma corrente elétrica é introduzida no subsolo através de dois eletrodos (AB), esta produz uma diferença de potencial que é medida por um segundo par de eletrodos (MN). O valor medido desta diferença de potencial é função da resistividade aparente do subsolo e do arranjo

geométrico dos eletrodos, sendo que a profundidade investigada é diretamente proporcional ao espaçamento entre os eletrodos (Orellana, 1972). É importante destacar, ainda, que a resistividade nos sólidos pode ser determinada através de corrente contínua (DC) ou corrente alternada (AC).

Qualitativamente, resistividade é uma medida da dificuldade que um determinado material impõe a passagem de uma corrente elétrica, correspondendo ao inverso da condutividade. A resistividade é designada por (ρ) dada em ohm.m e a condutividade (σ) é dada em S/m, sendo a relação entre elas: $\rho = 1/\sigma$.

A aquisição da resistividade aparente do subsolo pode ser feita através da combinação de uma das três técnicas, com um dos diversos arranjos propostos para o método da Eletrorresistividade (Braga, 2006). Estas técnicas são (Figura 3.1): **Sondagem Elétrica Vertical** (SEV), caracterizada pela investigação vertical e pontual das variações do parâmetro físico com a profundidade; **Caminhamento Elétrico** (CE), que corresponde à investigação lateral das variações do parâmetro físico em uma ou em várias profundidades e **Perfilagem Elétrica** (PERF), referente à investigação lateral e vertical das variações do parâmetro físico efetuadas no interior de furos de sondagens e poços profundos. Já os arranjos correspondem à disposição dos eletrodos na superfície do terreno, podendo ser: *Schlumberger*, *Wenner*, *Dipolo-Dipolo*, etc.

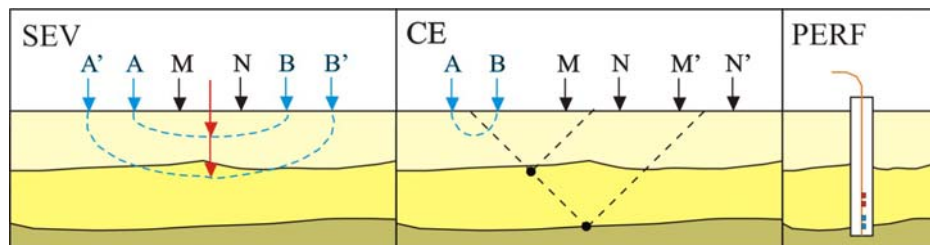


Figura 3.1 – Representação simplificada das técnicas referentes ao método da Eletrorresistividade.

3.1.1. Equações Básicas do Método Elétrico

Analisando o caso para um terreno homogêneo de resistividade ρ , se introduzirmos através de um eletrodo pontual A, uma corrente elétrica contínua de intensidade i , esta fluirá radialmente e as superfícies equipotenciais seriam semi-esferas concêntricas de raio r (Figura 3.2).

Aplicando a lei de Ohm no espaço compreendido entre duas equipotenciais, teremos uma diferença de potencial, ΔV , dada por:

$$-\Delta V = \rho \Delta r i / 2\pi r^2$$

integrando-se:

$$V = \rho i / 2\pi r$$

Na prática, a diferença de potencial é medida através de um arranjo de 4 eletrodos, sendo dois extremos (**A** e **B**) para o envio de corrente elétrica (**I**) e dois no centro do arranjo (**M** e **N**), para medição da diferença de potencial (ΔV) (Figura 3.3). Aplicando a fórmula de ΔV para um terreno homogêneo e isotrópico tem:

$$\Delta V = \frac{1}{2\pi} (1/AM - 1/AN - 1/BM + 1/BN) \rho i$$

Fazendo:

$$K = 2\pi / (1/AM - 1/AN - 1/BM + 1/BN)$$

ou

$$K = \frac{(AM \times AN) \pi}{MN}$$

Desta forma, a equação da resistividade aparente fica simplificada como mostrado abaixo, sendo conhecida como **fórmula fundamental da eletrorresistividade**:

$$\rho = K \Delta V / I$$

onde **K** é uma constante que depende do arranjo geométrico dos eletrodos, ou seja, está baseada nas distâncias lineares entre os eletrodos de corrente elétrica e de potencial.

Para um terreno heterogêneo e anisotrópico, o valor calculado através da fórmula acima é chamado, por particularidades do meio geológico, de resistividade aparente (ρ_a) onde a unidade de medida é dada em ohm.m. Assim,

$$\rho_a = K \Delta V / I$$

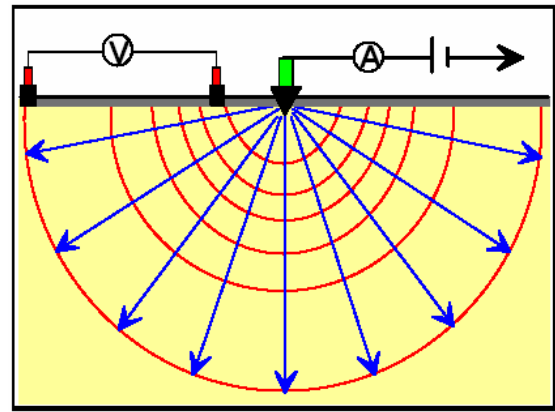
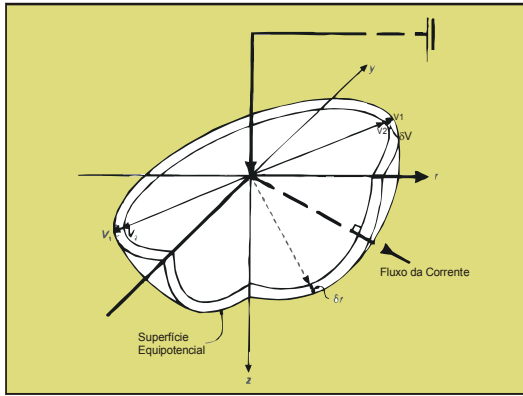


Figura 3.2 - Relação entre o fluxo de corrente elétrica e superfícies equipotenciais a partir de uma fonte pontual (Baseado em Reynolds, 1997).

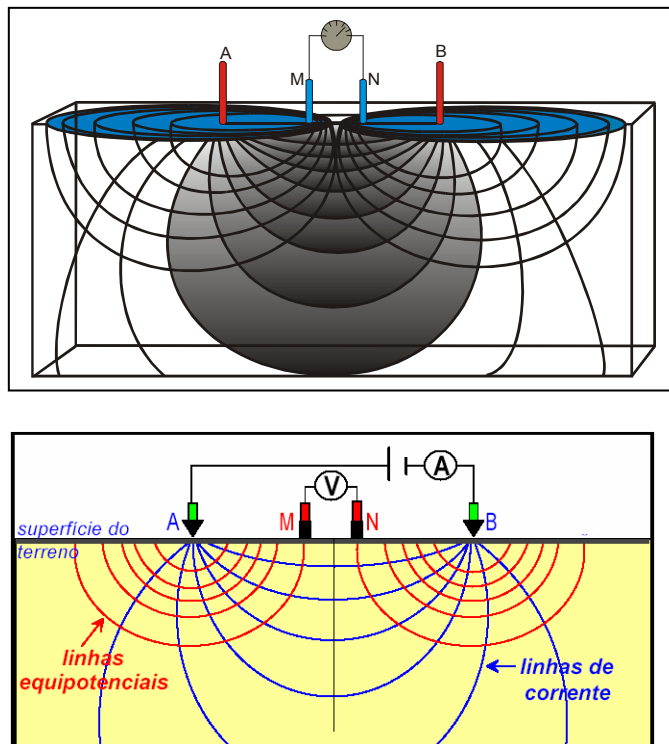


Figura 3.3 - Figuras ilustrativas para o arranjo *Schlumberger*, adotado neste trabalho e a relação entre as linhas de corrente e as superfícies equipotenciais. A e B representam os eletrodos de injeção de corrente elétrica; M e N representam os eletrodos de medida da diferença de potencial. Notar que um conjunto “eletrorresistivímetro” fica caracterizado por um amperímetro (A) e por um voltímetro (V).

3.1.2. Aquisição e Tratamento dos Dados

Os dados de resistividade aparente foram adquiridos através das técnicas de Sondagem Elétrica Vertical e Perfil de Resistividade (Figura 3.4), por meio dos equipamentos (eletroresistivímetro) DER-500 (DPM Engenharia) e VT/VR – 250 (Intergeo), respectivamente.

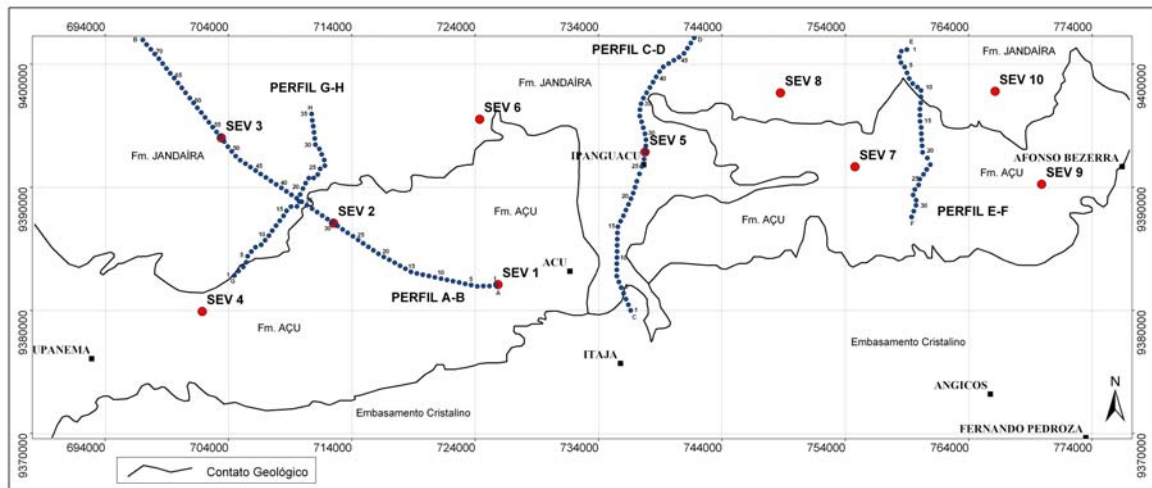


Figura 3.4 – Mapa simplificado da área exibindo o posicionamento dos Perfis de Resistividade e das SEV's.

O arranjo de eletrodos utilizado nas SEV's foi aquele proposto por *Schlumberger* (Orellana, 1972), onde o espaçamento entre os eletrodos externos (A e B) é aumentado progressivamente, sendo a profundidade de investigação diretamente proporcional. O espaçamento dos eletrodos internos (M e N) é aumentado a cada vez em que sua distância for 5 vezes menor do que à distância entre os eletrodos de corrente ($MN \leq AB/5$). Deste modo, é possível medir as variações de resistividade aparente do subsolo em diversos níveis de profundidade.

Utilizando uma abertura máxima (distância) de 2.000 metros entre os eletrodos de corrente AB, foram realizadas 10 SEV's na área de estudo, cujas fichas de campo, posicionamento em mapa e fotos ilustrativas da aquisição dos dados, encontra-se nos Anexos 01, 03 e 06, respectivamente.

Para os Perfis de Resistividade, adotou-se também o arranjo elétrico *Schlumberger*, com aquisição dos dados (resistividade aparente) em uma única profundidade de investigação, pois foi utilizada uma única abertura entre os eletrodos de corrente AB (2.000 metros), já a abertura dos eletrodos MN foi de 200 metros. Desta forma, foram realizados quatro Perfis de Resistividade, totalizado 92,5 Km de extensão, com distância entre as estações de leitura de 500 metros (Tabela 3.1), cujas fichas de campo, mapa com a posição das estações de leitura

(localização dos perfis) e pranchas de fotografias ilustrativas, estão apresentadas nos Anexos 01, 03 e 06 respectivamente.

Perfil	Dimensão (Km)	Direção Aproximada	Sentido
A-B	36	NW-SE	SE-NW
C-D	24	N-S	S-N
E-F	15,5	N-S	N-S
G-H	17	NE-SW	SW-NE

Tabela 3.1 – Características gerais dos Perfis de Resistividade.

4. DISCUSSÃO DAS MEDIÇÕES ELÉTRICAS

Pesquisas geofísicas através do método da eletrorresistividade podem ser excelentes ferramentas na investigação de mudanças litológicas, sejam em profundidade, através de sondagens elétricas verticais, sejam lateralmente, através de perfis de resistividade. Não obstante, quantificar de forma elucidativa fácies internas dos pacotes geológicos e determinações precisas de espessuras, sobretudo, pela ausência de informações confiáveis de investigações diretas, seria por demais exigente. Os métodos geofísicos são métodos de investigações indiretas, baseadas em propriedades físicas da matéria, mas voltados para a investigação de um meio anisotrópico e heterogêneo. Por outro lado, tanto os métodos elétricos quanto os métodos eletromagnéticos têm uma capacidade de resolução limitada para determinações de resistividades/condutividades da estrutura interna da terra. Nem os métodos galvânicos nem aqueles indutivos isoladamente conseguem discernir ou resolver a anisotropia dos meios geológicos estratificados. Infelizmente, por problemas adversos, não são feitos investimentos na multidisciplinaridade das técnicas geofísicas. Somente os problemas de Inversão Matemática Conjunta de dados juntamente com os coeficientes de anisotropia poderiam minimizar em muito estes problemas.

Uma vez que a resistividade aparente medida em campo não é uma propriedade física da subsuperfície, foi necessário utilizar técnicas de interpretação que transforme os valores obtidos pelas sondagens verticais em resistividade “real”. No caso do CE, não é possível fazer essa transformação, desta forma, sua interpretação é qualitativa. Muito embora se procurou dar ênfase a uma visão interpretativa qualitativa das SEV’s, nessa pesquisa foram realizados procedimentos de modelagem, numa tentativa de incorporar o que pudesse ser adicionado em termos de interpretação.

Desta forma, as análises e interpretações finais tiveram as seguintes etapas:

- análise qualitativa dos dados de campo (sondagens e perfis elétricos);
- análise quantitativa dos dados apresentados dos processamentos de inversão e modelagem (SEV's);
- análises qualitativas dos dados obtidos destes processamentos.

No que se referem aos processamentos de inversão e modelagem as curvas de campo das SEV's foram interpretadas através da seguinte metodologia:

1. Inicialmente os dados de campo foram processados através do *software* ATO versão 1.82 (Zohdy & Bisdorf, 1989) onde, basicamente, cada ponto de medida é considerado como uma camada geoeétrica distinta com dois parâmetros associados, resistividade e espessura;
2. A segunda etapa consistiu no agrupamento de camadas que possuem comportamento geoeétrico semelhantes, utilizando as informações geológicas locais disponíveis;
3. Após as etapas 1 e 2, os dados foram novamente processados (modelados em 1-D) no *software* IX1D da Interpex Limited com a introdução de um modelo inicial de n-camadas com suas respectivas, resistividades e espessuras, obtido da primeira etapa de interpretação.

O método de inversão, segundo Ward (1990), consiste em calcular uma curva teórica e compará-la com a curva de campo. A comparação é feita, utilizando a técnica de mínimos-quadrados, entre os valores observados de ρ_a versus $AB/2$ (curva de campo) e os valores calculados de ρ_a devido a um arranjo geométrico determinado de 4 eletrodos sobre n-camadas (curva teórica). Este método possibilita que a cada tentativa de comparação, o erro convirja para valores menores até um limite aceitável, geralmente menor que 5%.

A região estudada apresenta uma complexidade geológica característica e bastante particular o que deveria ser objeto de uma pesquisa mais ampla envolvendo, sobretudo, um criterioso trabalho de investigação baseado numa grande síntese interpretativa dos conhecimentos geofísicos e geológicos existentes até o momento. Tentou-se, nessa pesquisa, avançar com relação ao processamento quantitativo ou mais precisamente nas modelagens 1-D das sondagens elétricas adquiridas, investimento este que deveria ser adotado para toda a gama de dados evoluindo-se para parametrizações com observações diretas (poços estratigráficos).

Os conhecimentos geológicos da área pesquisada, utilizados como base para as interpretações geofísicas, se baseiam na estratigrafia proposta por Araripe e Feijó (1994), e no

Mapa Geológico do Rio Grande Norte (DNPM/ UFRN/ PETROBRÁS/ Governo do estado do RN), este último utilizado como mapa base nas identificações dos posicionamentos das SEV's. Observações geológicas de campo também foram realizadas nos locais de aquisição de dados.

4.1. Sondagens Elétricas

Das 10 sondagens elétricas verticais realizadas nesta pesquisa (Figura 4.1), conforme mapa geológico (escala 1:500.000), 5 SEV's encontram-se situadas em domínios da Formação Açú, 4 SEV's situadas em domínios da Formação Jandaíra e 1 SEV em domínio do Grupo Barreiras e de depósitos colúvio-eluviais. Com base nisso as SEV's foram organizadas em 3 grupos de sondagens, assim distribuídas:

- *Grupo 1*: composto pelas SEV's 02, 04, 05, 07 e 09, realizadas em domínio dos sedimentos da Formação Açú;
- *Grupo 2*: composto pelas SEV's 03, 06, 08 e 10, realizadas em domínio da Formação Jandaíra;
- *Grupo 3*: composto pela SEV 01, realizada em domínios sedimentares do Grupo Barreiras e de depósitos colúvio-eluviais.

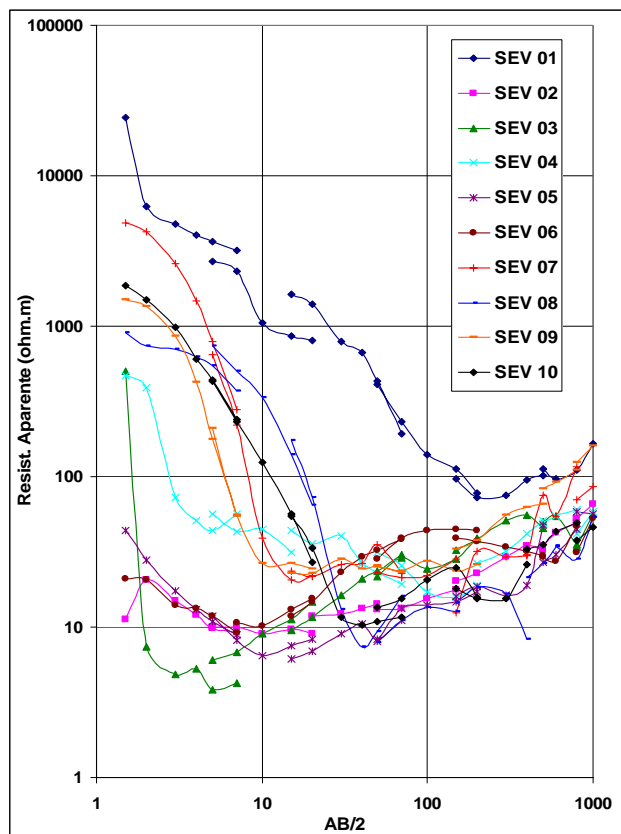


Figura 4.1 – Curvas das Sondagens elétricas verticais realizadas na área de pesquisa.

As interpretações das SEV's foram baseadas em análises qualitativas das curvas de resistividade de campo, e dos valores de resistividades provenientes dos processos de inversão e modelagem de cada sondagem. A partir destas análises foi possível a elaboração de uma coluna geoeétrica (Figura 4.2) composta de 8 horizontes geoeétricos com suas possíveis associações litológicas e com as unidades geológicas. Nessas associações foi também discriminada a natureza elétrica correspondente a cada horizonte geoeétrico.

Horizonte geoeétrico	1	Sedimentos superficiais diversos/ MUITO RESISTIVO	COBERTURAS DIVERSAS
Horizonte geoeétrico	2	Sedimentos superficiais diversos/ POUCO CONDUTIVO	
Horizonte geoeétrico	3	Sedimentos superficiais diversos/ MUITO CONDUTIVO	
Horizonte geoeétrico	4	Sedimentos calcários/ MUITO RESISTIVO	FORMAÇÃO JANDAÍRA
Horizonte geoeétrico	5	Sedimentos calcários/ RESISTIVO	
Horizonte geoeétrico	6	Sedimentos areno-argilosos/ CONDUTIVO	FORMAÇÃO AÇÚ
Horizonte geoeétrico	7	Sedimentos arenosos/ RESISTIVO	
Horizonte geoeétrico	8	Rocha cristalina alterada/ RESISTIVO	EMBASAMENTO CRISTALINO

Figura 4.2 - Coluna Geoeétrica composta por 8 horizontes geoeétricos, individualizados a partir da análise qualitativa dos valores de resistividade oriundos dos processos de modelagem das SEV's. São apresentadas ainda, as possíveis associações com os litotipos das formações geológicas.

Nas interpretações descritas a seguir, feitas individualmente a cada grupo de sondagens e com base na figura 4.2, descreve-se: as resistividades elétricas dos horizontes geoeétricos 1, 2 e 3, em todas as curvas, foram indistintamente relacionadas, a sedimentos superficiais diversos denominados Coberturas Diversas. A associação de dois horizontes geoeétricos, 4 e 5 para a Formação Jandaíra, e 6 e 7 para a Formação Açú, mostram ocorrer uma diferenciação elétrica e litológica dentro de cada uma destas formações.

Grupo 1 de sondagens elétricas

O Grupo 1 de sondagens (Figura 4.3), composto pelas SEV's 02, 04, 05, 07, 09, ainda que todas tenham sido realizadas em áreas de domínio da Formação Açú, mostra que esta formação apresenta diferenças geoeétricas locais (Tabela 4.1). No caso das SEV's 04, 07 e 09, posicionadas em regiões mais próximas dos domínios de rochas do embasamento cristalino, mostram sedimentos de cobertura muito resistivos (HG 1), capeando sedimentos arenosos resistivos da base da Formação Açú (HG 7), estes repousando sobre um embasamento cristalino (HG 8) possivelmente alterado.

Horizontes geoeletricos (HG)	SEV's 04, 07 e 09	SEV's 02 e 05
HG 1	Muito resistivo	
HG 2		Pouco condutivo
HG 6		Condutivo
HG 7	Pouco condutivo	Pouco condutivo
HG 8	Resistivo	Resistivo

Tabela 4.1 – SEV's e horizontes geoeletricos que compoem o Grupo 1.

Ainda no Grupo 1, as SEV's 02 e 05 em relaçaõ as anteriores, posicionadas em regiões mais distantes dos domínios cristalinos, indicam sedimentos de cobertura menos resistivo ou pouco condutivo (HG 2), capeando sedimentos da Formaçaõ Açú de natureza condutiva representando o topo desta formaçaõ (HG 6). Abaixo desta, assim como nas SEV's anteriores, é novamente notada a presença de sedimentos pouco condutivos referidos como a base da Formaçaõ Açú (HG 7). Nestas SEV's o embasamento cristalino apresenta valores de resistividade um pouco mais elevados.

Grupo 2 de sondagens elétricas

O Grupo 2 de sondagens (Figura 4.4), composto pelas SEV's 03, 06, 08 e 10, foram realizadas em áreas de domínio da Formaçaõ Jandaíra. Neste grupo as SEV's 08 e 10 se diferenciam das demais (Tabela 4.2) por apresentarem horizontes geoeletricos muito resistivos (coberturas) (HG 1) sobre sedimentos calcários (HG 4) da Formaçaõ Jandaíra, horizontes geoeletricos também muito resistivos. Estes por sua vez repousam sobre horizontes geoeletricos condutivos (HG 6) possivelmente associados ao topo da Formaçaõ Açú. Em ambas as SEV's o embasamento cristalino se apresenta com resistividade moderada.

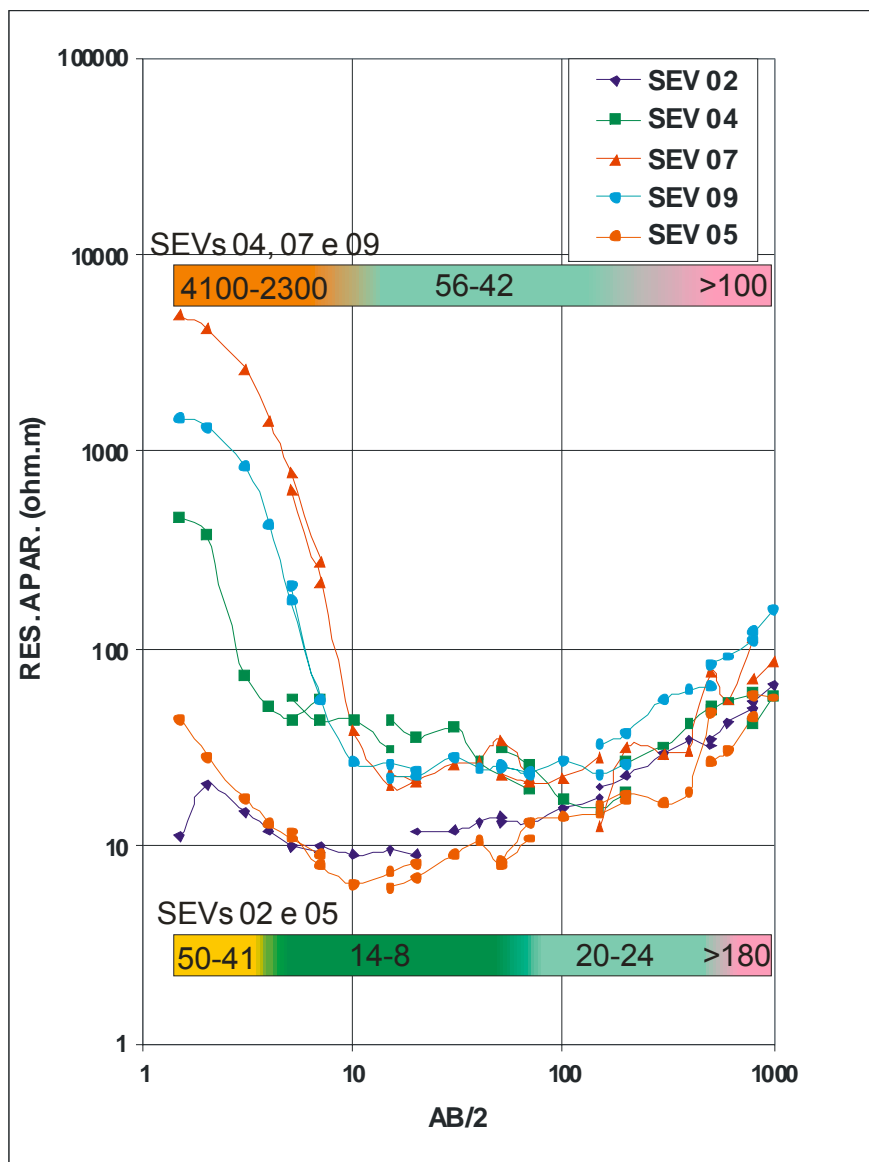
Nas SEV's 03 e 06, do topo para a base, são identificadas horizontes geoeletricos muito condutivos e possivelmente correspondentes a coberturas (HG 3) capeando horizontes geoeletricos pouco condutivos (HG 5) e associadas à Formaçaõ Jandaíra. No caso da SEV 06, os dados ainda individualizam na base do pacote sedimentar, horizontes geoeletricos condutivos (HG 6) e referentes ao topo da Formaçaõ Açú que repousa sobre rochas do embasamento cristalino resistivo (HG 8). Em particular a SEV 03, nas profundidades interpretadas, não foi possível atingir o horizonte geoeletrico correspondente ao embasamento cristalino. Vale ressaltar que esta SEV se encontra em áreas do *Graben* de Umbuzeiro.

Horizontes geoeletricos (HG)	SEV's 08 e 10	SEV 03	SEV 06
HG 1 HG 3	Muito resistivo	Muito condutivo	Muito condutivo
HG 4 HG 5	Muito resistivo	Pouco condutivo	Pouco condutivo
HG 6	Condutivo		Condutivo
HG 8	Resistivo		Resistivo

Tabela 4.2 – Horizontes geoeletricos que compoem as SEVs do Grupo 2.

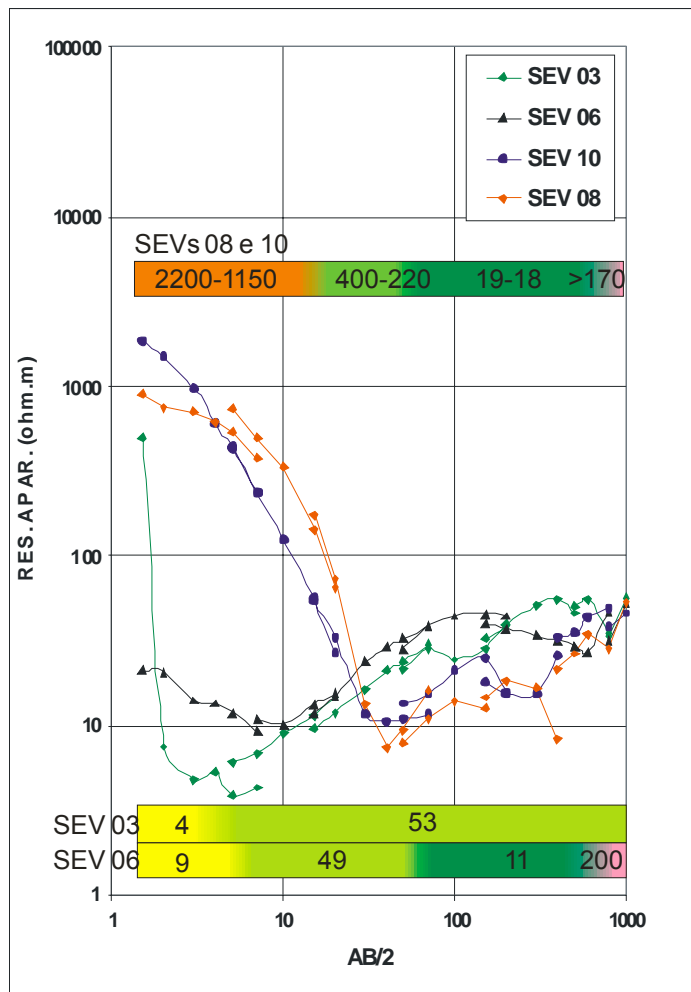
Grupo de 3 de sondagens eletricas

O Grupo 3 de sondagens (Figura 4.5), composto apenas pela SEV 01, foi realizada em area de dominio da unidade geologica Grupo Barreiras e de Depositos de sedimentos coluvio-eluviais. Neste grupo foi possivel individualizar 3 horizontes geoeletricos (HGs 1, 7 e 8), do topo para base, associados aqui a sedimentos superficiais arenosos muito resistivo (HG 1) possivelmente do Grupo Barreiras, sobrepostos a horizontes geoeletricos pouco condutivos (ou resistivos) associados a sedimentos arenosos da base da Formacao Açu (HG 7), que por sua vez se sobrepõem as rochas resistivas do embasamento cristalino (HG 8).



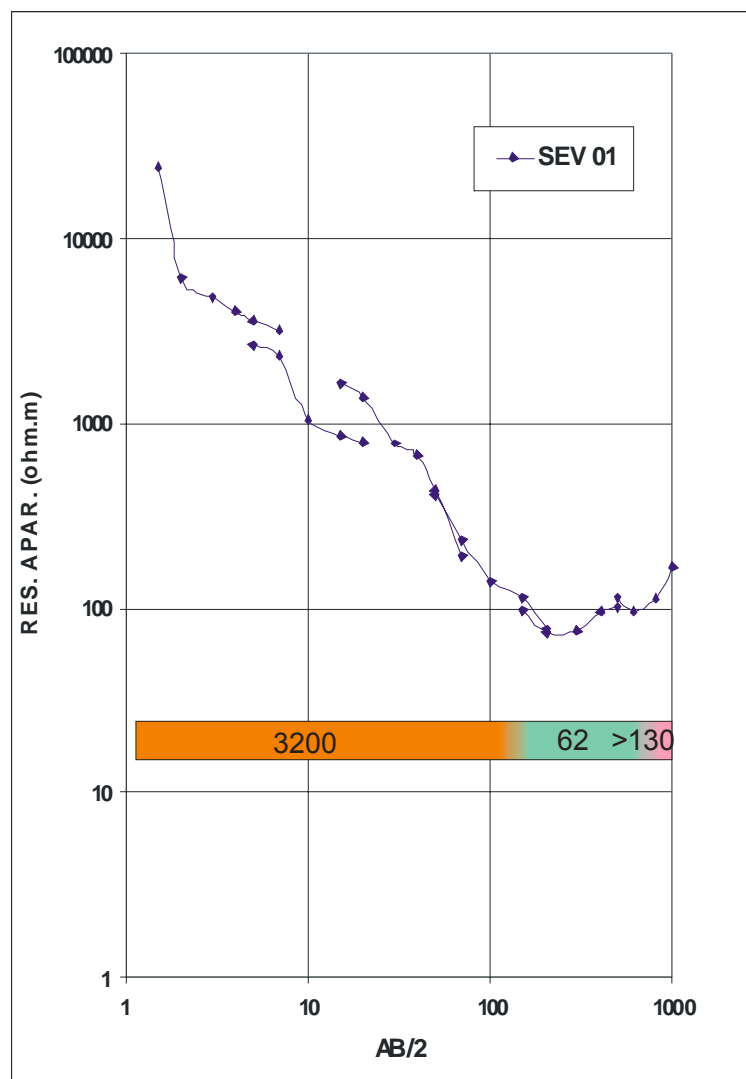
HG	1	Sedimentos superficiais diversos	COBERTURAS DIVERSAS
HG	2	Sedimentos superficiais diversos	
HG	6	Sedimentos areno-argilosos	FORMAÇÃO AÇÚ
HG	7	Sedimentos arenosos	
HG	8	Rocha cristalina alterada	EMBASAMENTO CRISTALINO

Figura 4.3 – Gráfico com as curvas das SEV's do Grupo 1, onde se observa a composição dos horizontes geoeletricos das SEV's 04, 07 e 09 diferenciada em relação a das SEV's 02 e 05. Abaixo do gráfico, um quadro mostrando os horizontes que compõem a coluna geoeletrica associada as SEV's posicionadas sobre domínios da Formação Açú.



HG	1	Sedimentos superficiais diversos	COBERTURAS DIVERSAS
HG	3	Sedimentos superficiais diversos	
HG	4	Sedimentos calcários	FORMAÇÃO JANDAÍRA
HG	5	Sedimentos calcários	
HG	6	Sedimentos areno-argilosos	FORMAÇÃO AÇÚ
HG	8	Rocha cristalina alterada	EMBASAMENTO CRISTALINO

Figura 4.4 – Gráfico com as curvas das SEV's do Grupo 2, onde se observa a composição dos horizontes geológicos das SEV's 08 e 10 diferenciada das SEV's 03 e SEV 05. Abaixo do gráfico, um quadro mostrando os horizontes que compõem a coluna geológica associada as SEV's posicionadas sobre domínios da Formação Jandaíra.



HG	1	Sedimentos superficiais diversos	COBERTURAS DIVERSAS
HG	7	Sedimentos arenosos	FORMAÇÃO AÇÚ
HG	8	Rocha cristalina alterada	EMBASAMENTO CRISTALINO

Figura 4.5 – Curva de resistividade elétrica associada ao Grupo 3 (SEV 01), onde se observa a distinção de três horizontes geoeletricos. Neste grupo as Coberturas Diversas associam-se aos sedimentos da unidade geológica Grupo Barreiras.

No diagrama da figura 4.6 são observados faixas de valores de resistividades elétricas interpretados para as formações geológicas, em particular, aqueles representados pela Formação Açú. Nota-se que a Formação Açú apresenta valores de resistividade elétrica mais condutivos (ou menos resistivas) em relação as litologias sobrepostas da Formação Jandaíra e as rochas do embasamento cristalino.

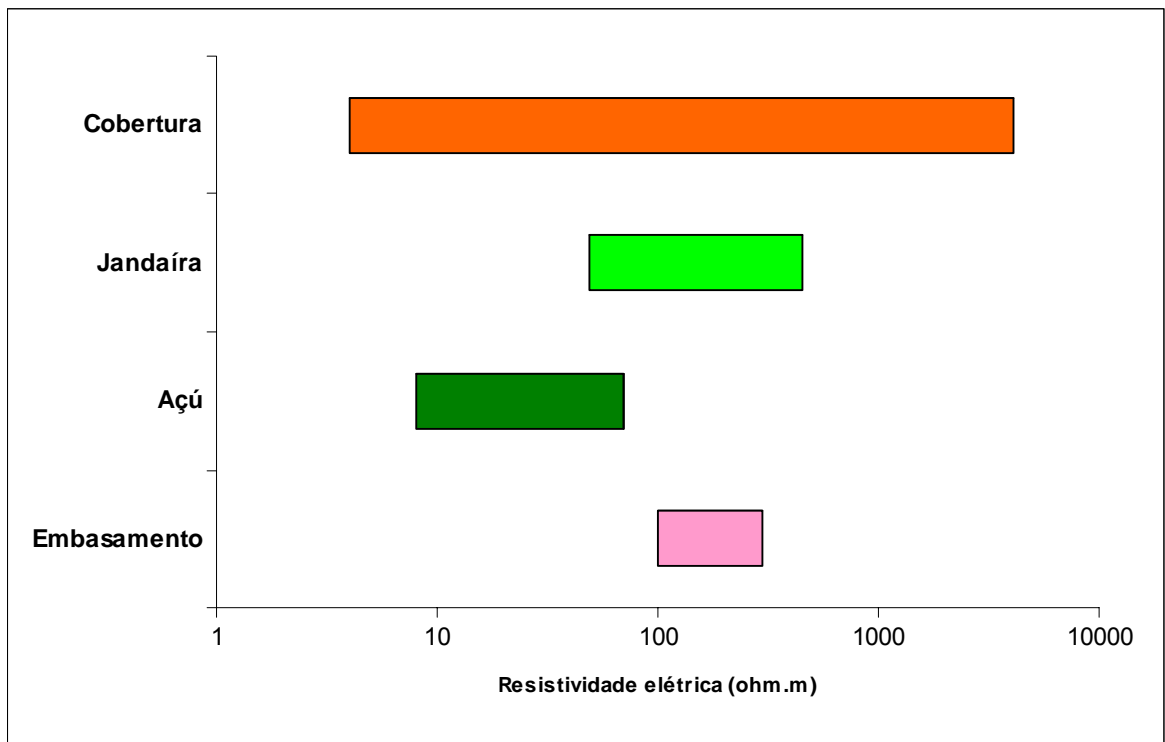


Figura 4.6 – Faixas dos valores de resistividades elétricas interpretados para as formações geológicas.

Com relação aos valores de espessuras da Formação Açú, estas se encontram representadas na figura 4.7, onde podem ser visualizados, para cada SEV interpretada, as espessuras da Formação Açú e suas relações espaciais se considerarmos seus posicionamentos geográficos.

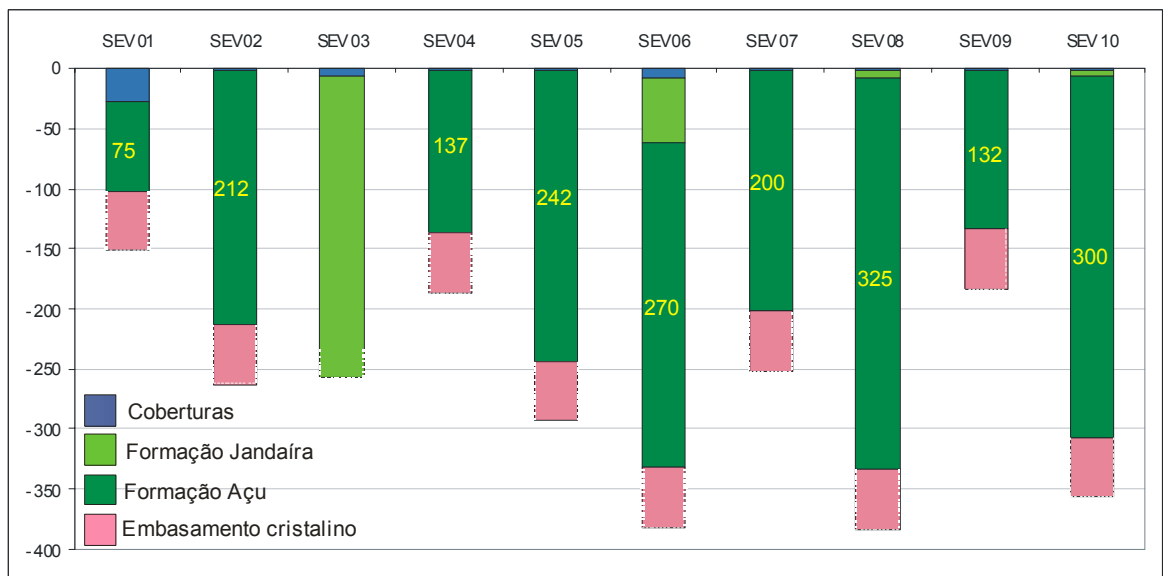


Figura 4.7 – Colunas geoeletricas referente a cada SEV, elaboradas com base na análise qualitativa das curvas de sondagens e dos parâmetros obtidos dos processos de modelagem. Em destaque os valores de espessuras interpretadas para a Formação Açú.

4.1.1. Mapa de Isópacas da Formação Açú

Com base nos resultados interpretativos das sondagens elétricas realizadas nesta pesquisa foi possível gerar um mapa de isópacas para o estrato geoeletrico correspondente aos sedimentos da Formação Açú (Anexo 04). De acordo com este mapa, observa-se que a espessura do estrato geoeletrico analisado aumenta progressivamente de 80 metros (porção sul da área) até aproximadamente 300 metros (porção norte da área). A ausência de iso-linhas na porção noroeste, deve-se ao fato de que na SEV 03, lá realizada, foi interpretado somente um estrato geoeletrico, que corresponde a Formação Jandaíra.

O modelo aqui apresentado é concordante com o proposto por Melo & Stein (2003) (Figura 2.3). De acordo com estes autores, nas proximidades da cidade de Upanema, a espessura da Formação Açú é de aproximadamente 70 metros.

4.1.2. Eleição da Linha AB para os Perfis de Resistividade

A eleição de um comprimento de linha AB de envio de corrente, para a realização dos perfis de resistividade levou em conta, basicamente, o resultado da interpretação qualitativa das sondagens elétricas aqui realizadas. Como o objetivo principal do levantamento geofísico por meio de perfis de resistividade, foi o de definir possíveis discontinuidades que condicionem a existência de *horsts e grabens* (caracterização estrutural da borda sul da Bacia Potiguar), e devido à abertura máxima entre os eletrodos de envio de corrente AB de 2.000 metros para as SEV's, permitir a investigação do embasamento cristalino nesta área, optou-se por esta mesma abertura para linha AB, agora na realização dos perfis de resistividade. Desta forma, com uma linha AB de 2.000 metros para todos os perfis, foi possível investigar o embasamento cristalino.

4.2. Perfis de Resistividade

Conforme o Termo de Referência para esta pesquisa foram realizados 92,5 quilômetros de levantamento geofísico na borda sul da bacia Potiguar, divididos em 4 perfis de resistividade (AB, CD, EF e GH – Figura 4.8). As fichas de campo com a representação gráfica do respectivo perfil e o posicionamento em mapa das estações de aquisição dos dados de resistividades aparentes estão apresentados nos Anexos 02 e 03, respectivamente.

4.2.1. Perfil AB

Este perfil foi realizado ao longo da rodovia federal BR-304 (partindo da cidade de Açú em direção a cidade de Mossoró), possui 36 quilômetros de comprimento e direção aproximada SE-NW (Figura 4.8 e 5.1; Anexo 02 e 03). Ao longo deste perfil foram realizadas nesta pesquisa, três SEV's (01, 02 e 03) cujo resultado serviu de subsídio para a interpretação geolétrica do perfil.

Do início deste perfil até a estação de leitura 17 (distância 8.000 metros) os valores de resistividades aparentes medidos são bem elevados, da ordem de 500 Ohm.m, correspondendo aos litotipos do embasamento cristalino e, indicando ainda que neste trecho, estão pouco profundos, conforme corroborado pela interpretação da SEV 01. Entre as estações de leitura 18 e 30, observa-se um patamar de resistividade aparente de 200 Ohm.m, correspondendo também ao embasamento cristalino (ver SEV 02), no entanto, em maiores profundidades. Da estação de leitura 31 até o final deste perfil ocorre um patamar de resistividades aparentes contínuo (sem descontinuidades elétricas) de aproximadamente 120 Ohm.m, correspondente ao topo do embasamento cristalino.

4.2.2. Perfil CD

O perfil CD possui 24 quilômetros de comprimento e orientação preferencial N-S, sendo que os dados foram adquiridos no sentido sul - norte (Figura 4.8 e 5.2; Anexo 02 e 03). A SEV 05, realizada 1 Km a norte da cidade de Ipanguaçu, contribuiu para a interpretação do referente perfil de resistividade.

Os valores de resistividades aparentes medidos do início deste perfil até a estação de leitura 17 (8.000 metros) são superiores a 200 Ohm.m (atingindo mais de 500 Ohm.m do ponto 01 ao 05) correspondendo ao embasamento cristalino. Em seguida, até o final do perfil, destaca-se um patamar contínuo com valores de resistividades aparentes de 110 Ohm.m, que corresponde ao topo do embasamento cristalino, conforme interpretações levantadas para a SEV 05.

4.2.3. Perfil EF

O perfil EF foi realizado na porção leste da área pesquisada, possui 15,5 quilômetros de extensão e está orientado na direção N-S (Figura 4.8 e 5.3; Anexo 02 e 03). Do início deste perfil até a estação de leitura 26 observa-se um patamar de resistividade aparente de 110 Ohm.m, correspondendo ao topo do embasamento cristalino. Em seguida, ocorre um aumento expressivo dos valores de resistividade aparente (acima de 500 Ohm.m) correspondendo aos

litotipos do embasamento cristalino e indicando ainda, que estão em profundidades menores neste trecho do referente perfil.

4.2.4. Perfil GH

O perfil GH possui 17 quilômetros de extensão e foi realizado na direção aproximada SW-NE (Figura 4.8 e 5.4; Anexo 02 e 03). Em toda a extensão deste perfil, foram adquiridos valores de resistividades aparentes da ordem de 120 Ohm.m, correspondendo ao topo do embasamento cristalino. Três picos isolados, dois condutivos e um resistivo, só poderiam ser fielmente interpretados como correspondentes a feições geológicas caso outros perfis paralelos fossem realizados.

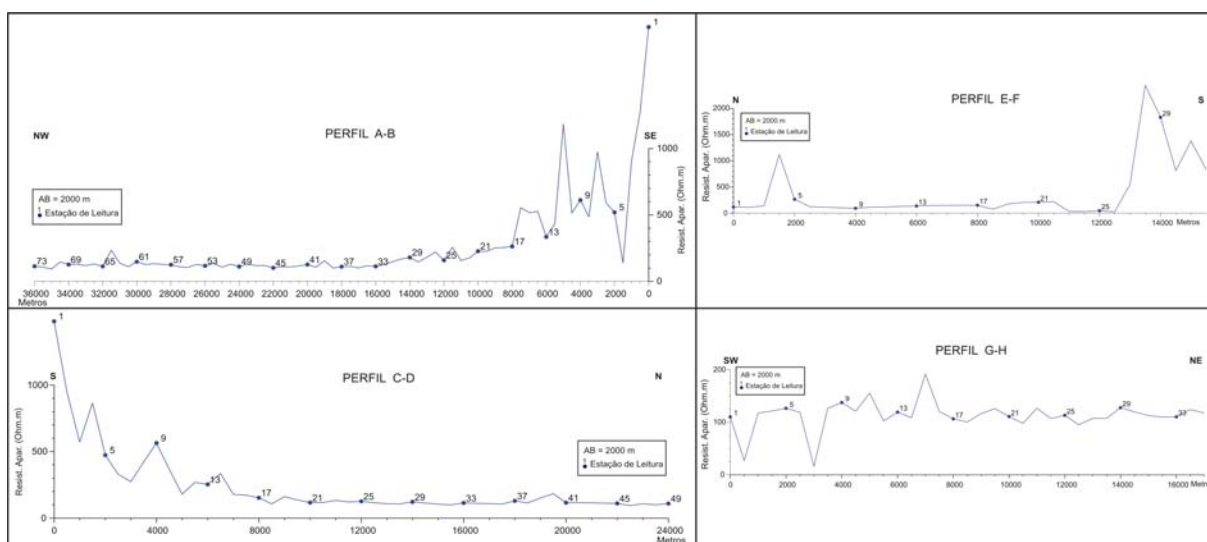


Figura 4.8 – Gráficos sintetizados dos Perfis de Resistividade AB, CE, EF e GH.

4.3. Mapa de Resistividades Aparentes para AB 2.000 m

A distribuição dos perfis de resistividade na borda sul da Bacia Potiguar permitiu a geração de um mapa de resistividades aparentes conforme apresentado no Anexo 05, tomando ainda como base para a geração deste produto, o resultado interpretativo das dez sondagens elétricas realizadas nesta pesquisa.

Na porção leste da área, observa-se ao longo do Perfil EF, que os valores de resistividades aparentes variam suavemente de 100 (início do perfil) a 200 Ohm.m (estação de leitura 21). Em seguida, esses valores aumentam bruscamente, atingindo mais de 1.000 Ohm.m. Na porção central da área, onde está localizado o Perfil CD, os valores de resistividades aparentes no início deste perfil são elevados, de 400 a 1.000 Ohm.m e a partir da estação de leitura 14 até o final deste perfil, os valores de resistividades decrescem moderadamente de 200 a 100 Ohm.m. Já na porção oeste da área, ao longo do Perfil AB, os

valores de resistividades aparentes são da ordem de 1.000 Ohm.m (nas duas estações de leituras iniciais), de 800 a 400 Ohm.m até o ponto 16 e, em seguida, diminuem suavemente de 200 a 100 Ohm.m (final do referente perfil). Os dados geofísicos medidos ao longo dos perfis de resistividade e apresentados em forma de iso-linhas no referente mapa, correspondem ao embasamento cristalino.

5. INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA

Os perfis de resistividade foram realizados na borda sul da Bacia Sedimentar Potiguar, com o objetivo principal de mapear possíveis lineamentos estruturais e, por conseguinte, evidenciar blocos soerguidos e rebaixados (*horsts e grabens*). Para tanto, vamos destacar as seguintes situações:

- A investigação elétrica chegou a envolver o topo do embasamento cristalino. Desta forma, acredita-se que a investigação geofísica permitirá a sua caracterização estrutural, com a definição de possíveis discontinuidades que possam existir nesta porção da bacia sedimentar.
- Os quatro perfis foram programados e realizados de forma a adquirir os dados de resistividade aparente, ao longo de toda a extensão investigada. Adotou-se uma orientação preferencialmente norte-sul para estes perfis, tendo em vista a disposição aproximada NE-SW de lineamentos estruturais cartografados na bacia Potiguar, conforme trabalhos anteriores. Foram desconsiderados os sedimentos de cobertura, devido a sua irrelevância para esta pesquisa.
- A interpretação dos dados de resistividade aparente ocorreu de forma qualitativa, onde a caracterização de lineamentos estruturais e definição de blocos litológicos alçados ou rebaixados, devem-se a detecção de discontinuidades elétricas. Acreditamos que estas discontinuidades correspondam à existência de litologias diferentes em contato lateral devido à atuação de movimentos tectônicos e existência de falhas normais ou de empurrão.
- As interpretações geológicas descritas a seguir, têm como base os dados elétricos laterais (perfis de resistividade) e pontuais (SEV's), o contexto geológico regional (bibliografia) e observações geológicas em campo.

- Os perfis topográficos utilizados na elaboração dos perfis geológicos, correspondem a dados orbitais de satélite (Projeto SRTM - *Shuttle Radar Topography Mission*), que foram extraídos com a utilização do *software* Global Mapper.
- A abordagem deste levantamento, principalmente no que diz respeito à interpretação dos dados e geração de modelos geológicos, tem um caráter regional em virtude dos propósitos desta pesquisa. Desta forma, os resultados aqui apresentados servirão de base para outras atividades de cunho científico, bem como para tomadas de decisões em levantamentos e projetos futuros.

5.1. Borda Sul da Bacia Potiguar

Analisando os quatro perfis de resistividade (Perfil AB, CD, EF e GH - Figuras 5.1, 5.2, 5.3 e 5.4, respectivamente) realizados nesta bacia, verifica-se que não ocorrem descontinuidades elétricas que possam corresponder a falhamentos geológicos. As principais características que podemos destacar a partir dos modelos geológicos gerados, são:

- No início dos perfis AB e CD e final do perfil EF, foram obtidas leituras de resistividade aparente com valores elevados, da ordem de 500 Ohm.m, correspondendo aos litotipos do embasamento cristalino e indicando um pacote sedimentar, representado pela Formação Açú, pouco espesso nestes dois trechos dos referidos perfis de resistividade.
- Na estação de leitura 17 do Perfil AB (Figura 5.1) observa-se uma descontinuidade elétrica, no entanto, essa não foi interpretada como uma falha geológica, tendo em vista que não foram identificados lineamentos estruturais correlatos em imagens orbitais analisadas (Landsat ETM7 e SRTM). Não obstante, a sugestão de possibilidade fica registrada.
- No Perfil AB, da estação de leitura 47 até o seu final, os valores de resistividades aparentes foram adquiridos sobre o sistema *Graben* de Umbuzeiro – *Horst* de Quixaba (Figura 2.1) (Vasconcelos *et. al.*, 1990), no entanto, neste trecho do perfil não existem descontinuidades elétricas que possam ser interpretadas como as falhas que delimitam os blocos estruturais referidos. Este é um local que merece investigações geofísicas mais detalhadas.
- Para os perfis geofísicos EF e GH fica muito prematuro, com base nos dados adquiridos, a tentativa de elaboração de seções geológicas esquemáticas. No perfil EF (Figura 5.3) fica individualizado, em sua porção sul e após a estação de medida 25

uma mudança para um patamar de resistividades mais elevado sugerindo um embasamento cristalino mais raso ao longo da investigação. Pelo fato de não ter tido sondagens elétricas ao longo deste perfil a seção esquemática fica bastante improvisada. Fato análogo se passa com o perfil GH (Figura 5.4), monótono em termos de valores anômalos, mas apresentando três picos localizados, dois dos quais condutivos e um resistivo. Neste caso acredita-se, também, que seja muito arriscado interpretar com base em picos isolados e na ausência de um outro perfil paralelo, associá-los com estruturas geológicas.

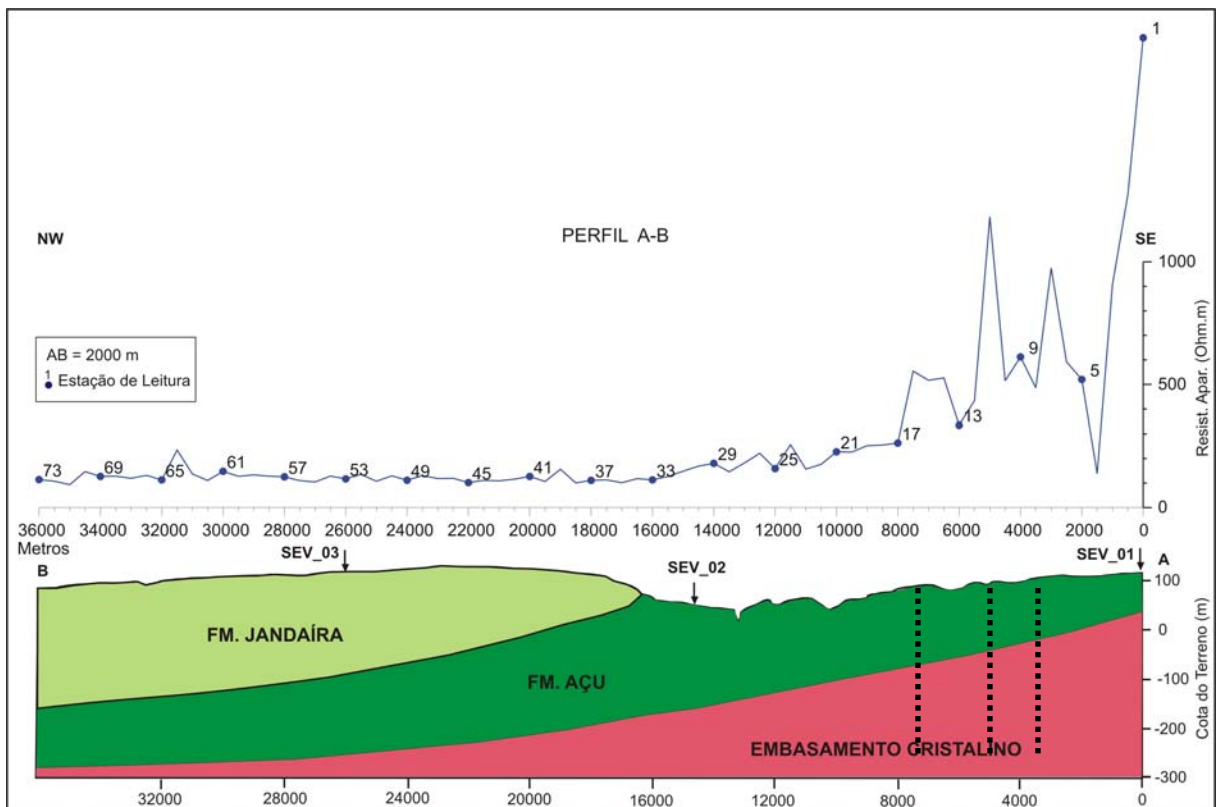


Figura 5.1 – Perfil de Resistividade AB e uma possível seção geológica esquemática.

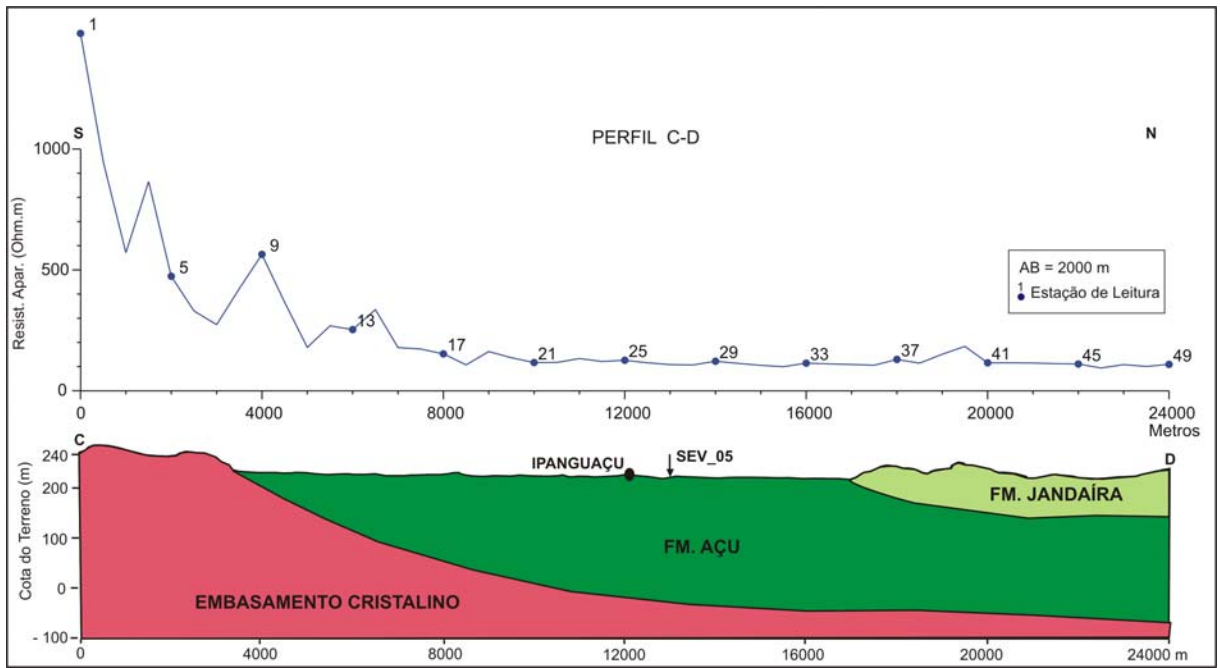


Figura 5.2 – Perfil de Resistividade CD e uma possível seção geológica esquemática.

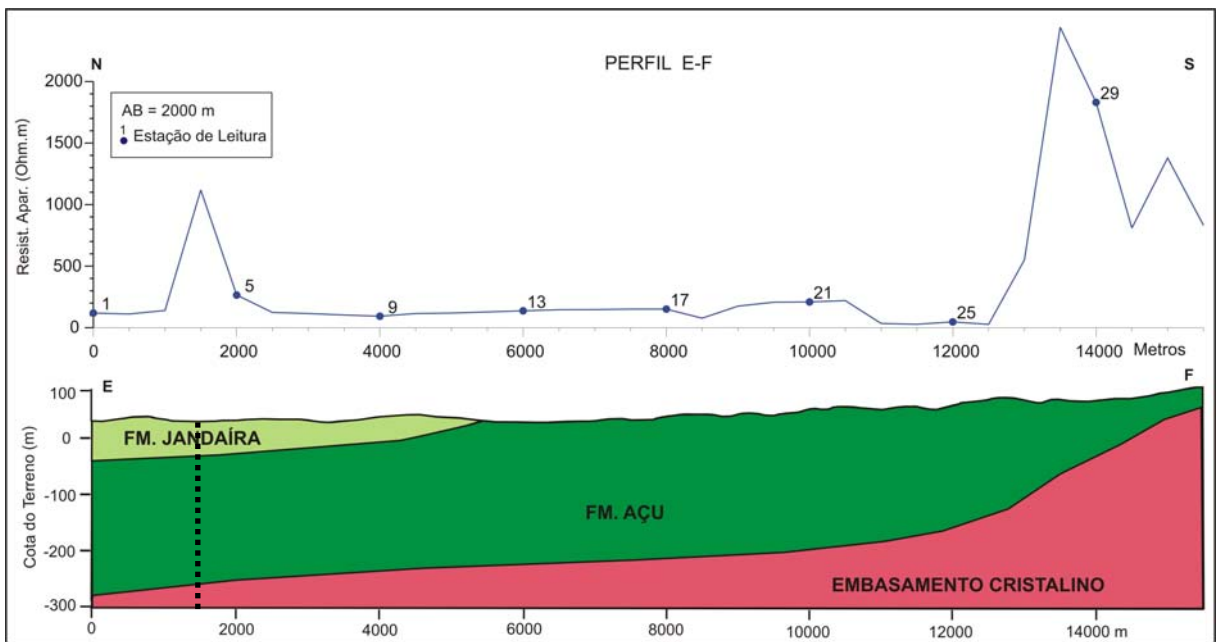


Figura 5.3 – Perfil de Resistividade EF e uma possível seção geológica esquemática.

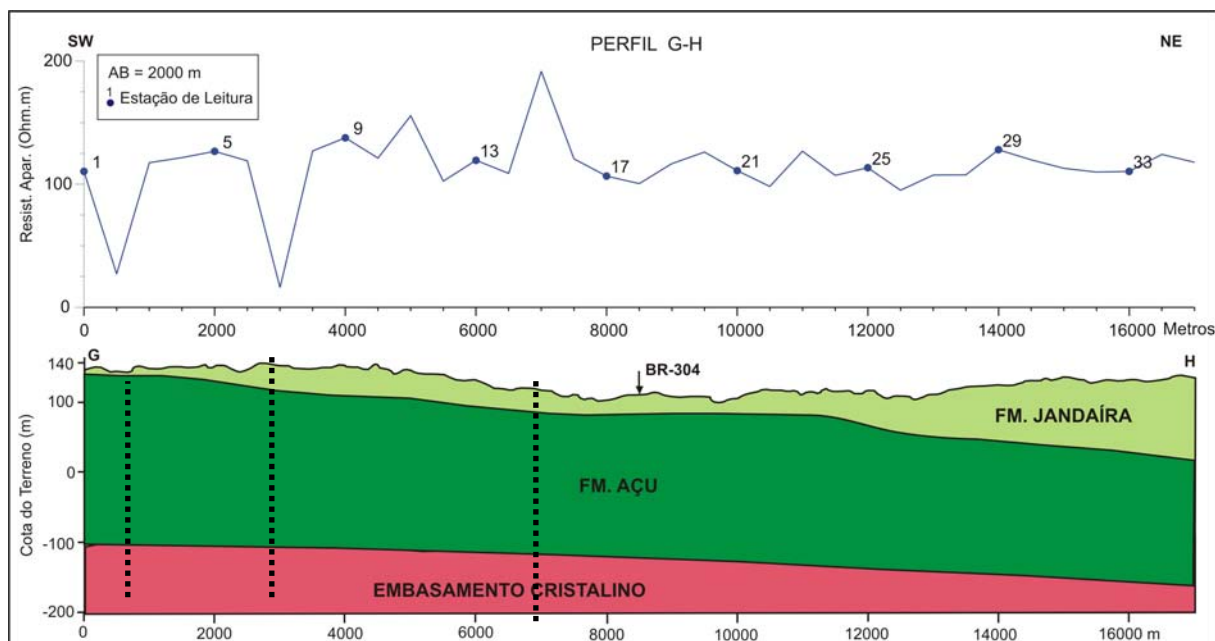


Figura 5.4 – Perfil de Resistividade GH e uma possível seção geológica esquemática.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com base nos objetivos propostos para essa pesquisa e resultados oriundos dos levantamentos geofísicos, adicionados à análise de trabalhos anteriores de cunho geológico, geofísico e hidrogeológico, podemos tecer as seguintes considerações, conclusões e recomendações:

- Esta pesquisa, realizada na borda sul da Bacia Potiguar, justificou-se devido à necessidade de obtenção de dados geofísicos que pudessem colaborar com o conhecimento hidrogeológico da bacia. Estes novos dados geofísicos foram centrados em métodos elétricos que são de grande importância para a caracterização geológica da subsuperfície, como base de conhecimentos para a realização de futuras pesquisas de cunho científico, para a avaliação da potencialidade hídrica subterrânea, bem como para a definição de locais mais favoráveis à captação deste recurso, além de favorecer a tomadas de decisões por órgãos e/ou instituições competentes.
- Por meio das 10 sondagens elétricas realizadas foi possível a geração de 03 grupos de SEV's. Estes grupos mostram a presença de 08 horizontes geoeletricos que pelas interpretações levantadas permitem concluir que os horizontes geoeletricos associados à Formação Jandaíra são mais resistentes do que aqueles horizontes correspondentes à

Formação Açú. As maiores resistividades da Formação Açú estão associadas, possivelmente, aos litotipos associados à base desta formação.

- Conforme o mapa de isópacas da Formação Açú aqui interpretado (Anexo 04), sua espessura aumenta progressivamente do sentido sul ao norte, passando de 80 para 300 metros respectivamente. Este resultado é de suma importância para a caracterização hidrogeológica da área indicando que esta formação geológica deve ser aquela com maior potencial hidrogeológico quando se associa a uma maior espessura.
- O mapa de resistividades aparentes para linha AB de 2.000 metros exibe na sua porção mediana, W-centro-E, uma mudança de valores de resistividades crescentes para sul e que corresponde, ao longo das isolinhas de 200 ohm.m, a uma diminuição para sul da profundidade do topo do embasamento cristalino. Para o lado norte desta mesma isolinha o embasamento cristalino estaria mais profundo, fato marcado pelos patamares mais homogêneos em termos de valores de resistividades observados nos perfis elétricos.
- A porção norte desta área estudada corresponde a mais promissora para a captação de recursos hídricos subterrâneos, uma vez que o aquífero Açú, possui as maiores espessuras.
- Com base nos dados provenientes dos perfis de resistividade, utilizando uma linha AB de 2.000 metros, verificou-se que não há fortes evidências de falhamentos que condicionem a existência de *horts e grabens*. Observa-se apenas, que estes dados evidenciam o embasamento cristalino na porção centro-sul da área. Algumas discontinuidades geoeletricas localizadas foram imageadas ao longo de alguns perfis mas sua interpretação é bastante prematura.
- Por fim, recomenda-se a realização de um maior número de perfis elétricos e sondagens numa tentativa de melhorar a distribuição espacial dos dados geofísicos, visando uma melhora significativa na resolução dos mapas geofísicos elaborados. Recomenda-se, também, que seja criado um acervo de dados geofísicos para que pesquisas futuras possam ser dinamizadas de modo efetivo.
- A parametrização de dados geofísicos com informações de poços tecnicamente construídos, dimensionados e amostrados com dados hidrogeológicos bem como com dados de perfilagem geofísica é uma necessidade fundamental em pesquisa geofísica com vistas à avaliação de recursos hídricos subterrâneos. Próximo à SEV 01 foi constatado a presença de um poço que atingiu o embasamento cristalino a 90 metros


de profundidade, tal informação levou a uma excelente modelagem para esta sondagem, sendo esta a única informação. Infelizmente, não somente esta, mas outras informações de poços somente foram repassadas pela CPRM após a realização das primeiras versões dos Relatórios Finais, quando deveriam anteceder aos próprios trabalhos de campo.

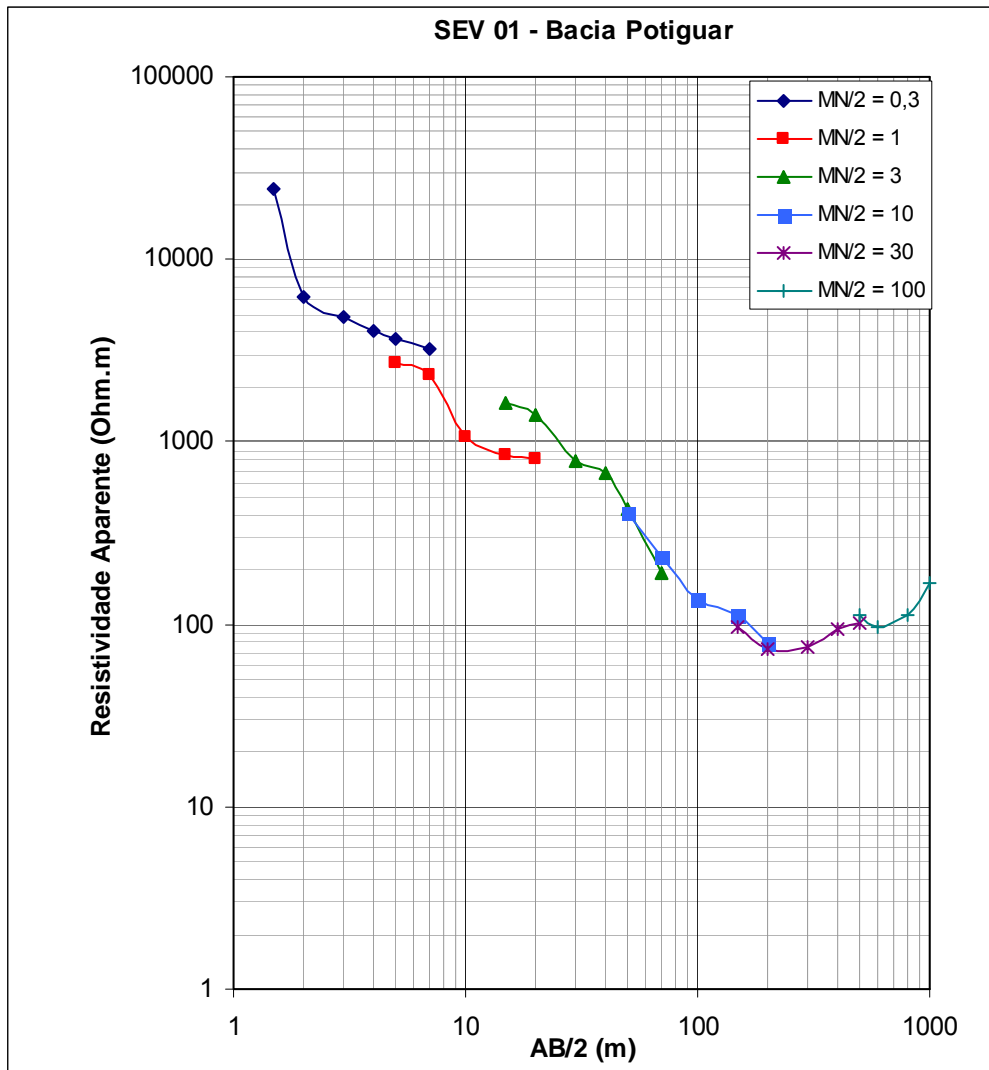
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


- AGUIAR, de C. J. B. – 1995 – Aplicação do Método Geofísico de Eletroresistividade na Pesquisa Hidrogeológica de Bacias Sedimentares – O Exemplo da Bacia Potiguar/RN. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. 61p.
- ARARIPE, P. T. & FEIJÓ, F. P. – 1994 - Bacia Potiguar. Boletim Geociências PETROBRAS, Rio de Janeiro, 8 (1): p. 127-141.
- BERTANI, R. T.; COSTA, I. G. & MATOS, R. M. D. – 1990 - Evolução tectono-sedimentar, estilo estrutural e habitat do petróleo na Bacia Potiguar. In: PETROBRAS (ed.). Origem e Evolução de Bacias Sedimentares. Rio de Janeiro, p.291-310.
- BRAGA, A. C. O. – Métodos Geométricos Aplicados. Disponível em <http://ns.rc.unesp.br/igce/aplicada/geoeletricos-V3>. Acesso em 04/03/2006.
- MATOS, R. M. D; LIMA NETO, F. F.; ALVES, A. C.; WAICK, R. N.; - 1987 - O Rífte Potiguar-Gênese, Preenchimento e Acumulações de Hidrocarbonetos. In: Seminário de Ríftes Intracontinentais, 1, Rio de Janeiro, 1987, Anais, PETROBRAS/DEPEX. P160-197.
- MEDEIROS, W. E., JARDIM DE SÁ, E. F., MEDEIROS, V. C., LUCENA, L. R. F. – 2001 - Estrutura Geológica do Aquífero Açú na Borda Sul da Bacia Potiguar entre Apodi e Upanema, RN. Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica. Relatório Técnico do Projeto: Recursos Hídricos Subterrâneos da Formação Açú aflorante na borda sul da Bacia Potiguar, RN (Faixa Upanema-Apodí).
- MELO, J. G. de. & STEIN, P. -2003 - Recursos Hídricos Subterrâneos da Formação Açú na Borda Sul da Bacia Potiguar-RN, Brasil, Faixa Upanema-Apodí. Fundação de Pesquisa e Cultura da UFRN - FUNPEC (Convênio CAERN – FUNPEC - UFRN). Natal.
- ORELLANA, E. – 1972 – Prospección Geométrica en Corriente Continua, Ed. Paraninfo, Madri. 523p.
- REYNOLDS, J. M. – 1997 – An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. John Wiley & Sons. Inglaterra. 796p.
- VASCONCELOS, E.P., LIMA NETO, F. F. & ROOS, S.; - 1990 - Unidades de correlação da Formação Açú, Bacia Potiguar. In: SBG/Núcleo Nordeste, Congresso Brasileiro de Geologia, 36, Natal, Anais, 1:227-240.
- WARD, S. H. – 1990 – Resistivity and Induced Polarization Methods. USA. Investigations in Geophysics no 5. Geotechnical and Environmental Geophysics. Editora Stanley H. Ward, v.I, p147-189.
- ZOHDY, A. A. R. & BIRDORF, R. J. – 1989 – Programs for the Automatic Processing and Interpretation of Schlumberger Sounding Curves in Quick Basic. U. S. Geological Survey Open File Report, 89-137-2, 64pp.

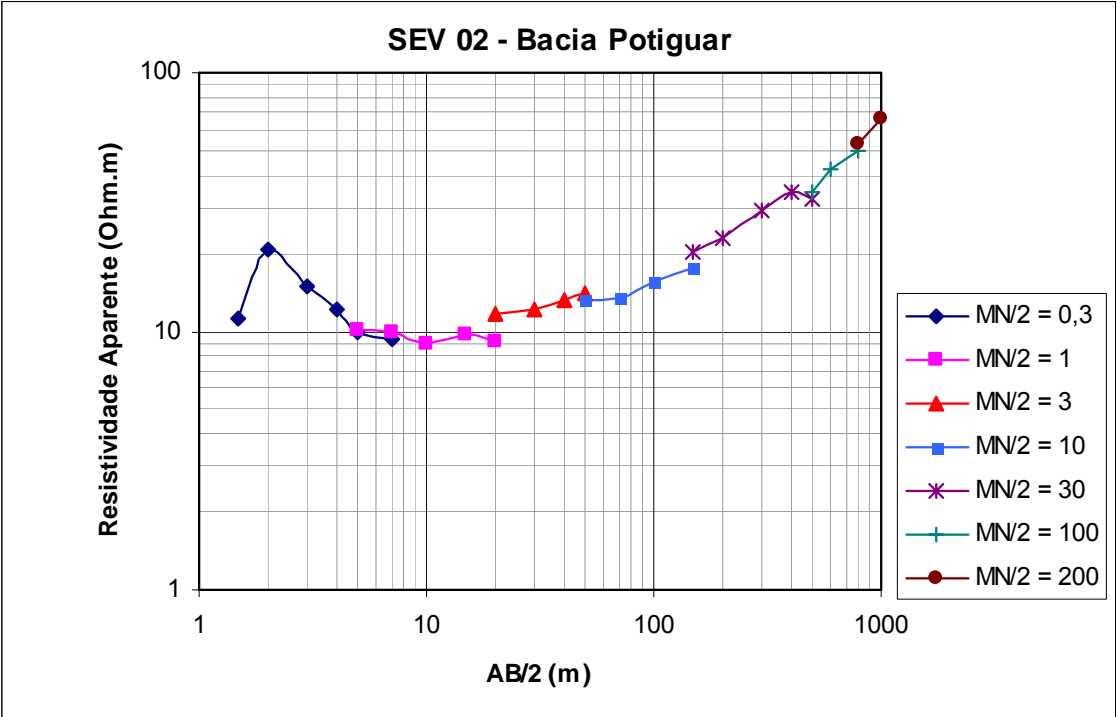
ANEXO 01


Sondagem Elétrica Vertical (Fichas de Campo e Curvas de Resistividade)

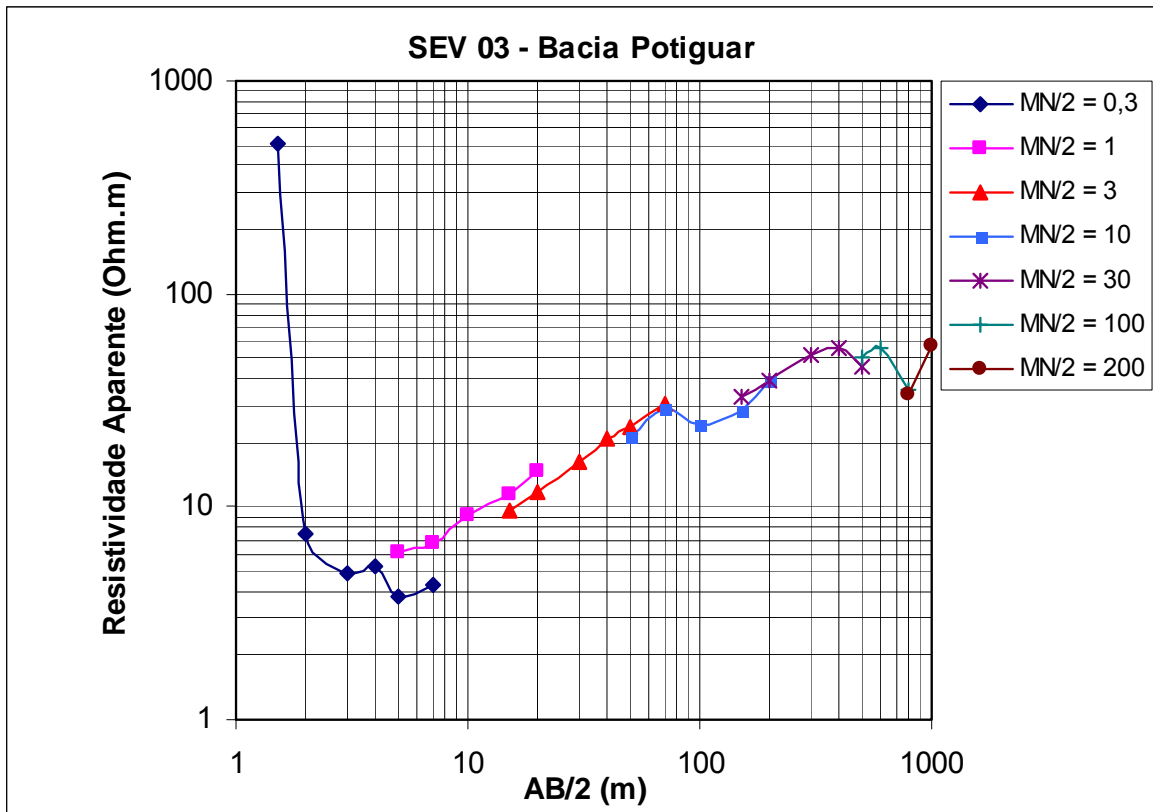
			PROJETO DE GEOFÍSICA DAS BACIAS SEDIMENTARES DO ARARIPE/CE, POTIGUAR/RN E LAVRAS DA MANGABEIRA/CE Contrato n° 088/PR/05						
ELETORRESISTIVIDADE - SEV									
Data: 08/12/2005			Estado/Município/Localidade: Rio Grande do Norte / Assu						
SEV n°: 01			Rumo (Az): 95°		Coord. UTM: 725847 N / 9382098 E				
Equipamento: DER-500					Cota Altimétrica: 109 m				
Equipe: Mauro Lisboa, Tercyo Pinéo, Eduardo Santos, Jackson Alves e Nilo Pedrosa									
OBS.:									
AB/2 (m)	MN/2 (m)	K (m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρ_a (1) (ohm/m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρ_a (2) (ohm/m)	ρ_a (média) (ohm/m)
1,5	0,3	11,31	10700	5	24202,89	11000	5	24881,47	24542,18
2	0,3	20,47	1816	6	6196,42	1850	6	6312,43	6254,43
3	0,3	46,65	616	6	4789,68	624	6	4851,89	4820,79
4	0,3	83,30	385	8	4009,04	390	8	4061,11	4035,07
5	0,3	130,43	145	5,2	3636,96	150	5,5	3557,15	3597,05
7	0,3	256,09	47,3	3,8	3187,68	50	3,9	3283,24	3235,46
5	1	37,70	710	10	2676,64	800	12	2513,28	2594,96
7	1	75,40	43,2	1,4	2326,58	50	1,6	2356,20	2341,39
10	1	155,51	81	12	1049,69	80	12	1036,73	1043,21
15	1	351,86	36,5	15	856,19	38,7	16	851,06	853,63
20	1	626,75	5,6	4,4	797,68	6	5	752,10	774,89
15	3	113,10	405	28	1635,88	400	28	1615,68	1625,78
20	3	204,73	28,5	4,2	1389,22	30	4,8	1279,55	1334,39
30	3	466,53	16,9	10	788,43	20	12	777,55	782,99
40	3	833,05	8	10	666,44	8	10	666,44	666,44
50	3	1304,29	5,3	16	432,05	6,2	18	449,25	440,65
70	3	2560,93	3,3	44	192,07	3,8	48	202,74	197,40
50	10	376,99	17,3	16	407,62	18,6	18	389,56	398,59
70	10	753,98	13,6	44	233,05	14,2	45	237,92	235,49
100	10	1555,09	3,4	38	139,14	3,2	36	138,23	138,69
150	10	3518,59	1,8	56	113,10	2	62	113,50	113,30
200	10	6267,49	0,5	40	78,34	0,7	52	84,37	81,36
150	30	1130,98	4,8	56	96,94	5	62	91,21	94,07
200	30	2047,28	1,5	42	73,12	2,2	60	75,07	74,09
300	30	4665,28	0,8	50	74,64	1	60	77,75	76,20
400	30	8330,48	1,6	140	95,21	1,5	140	89,26	92,23
500	30	13042,88	1,4	180	101,44	1,6	200	104,34	102,89
500	100	3769,92	4,2	140	113,10	4,1	140	110,40	111,75
600	100	5497,80	2,8	160	96,21	3,2	180	97,74	96,98
800	100	9896,04	1,8	160	111,33	2	180	109,96	110,64
1000	100	15550,92	1,5	140	166,62	1,3	120	168,47	167,54




			PROJETO DE GEOFÍSICA DAS BACIAS SEDIMENTARES DO ARARIPE/CE, POTIGUAR/RN E LAVRAS DA MANGABEIRA/CE Contrato n° 088/PR/05 ELETORRESISTIVIDADE - SEV							
Data: 08/12/2005			Estado/Município/Localidade: RN / Assu / Sítio Palheiros							
SEV n°: 02			Rumo (Az): 125°		Coord. UTM: 712538 N /			9387084 E		
Equipamento: DER-500					Cota Altimétrica: 45 m					
Equipe: Mauro Lisboa, Tercyo Pinéo, Eduardo Santos, Jackson Alves e Nilo Pedrosa										
OBS.:										
AB/2 (m)	MN/2 (m)	K (m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρ_a (1) (ohm/m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρ_a (2) (ohm/m)	ρ_a (média) (ohm/m)	
1,5	0,3	11,31	148	150	11,16	150	150	11,31	11,23	
2	0,3	20,47	91,2	90	20,75	95,3	100	19,51	20,13	
3	0,3	46,65	32,2	100	15,02	34,6	110	14,67	14,85	
4	0,3	83,30	17,4	120	12,08	21,1	140	12,56	12,32	
5	0,3	130,43	9,1	120	9,89	9,6	120	10,43	10,16	
7	0,3	256,09	3,6	100	9,22	4,2	110	9,78	9,50	
5	1	37,70	19,2	72	10,05	20	80	9,42	9,74	
7	1	75,40	13,2	100	9,95	15,4	120	9,68	9,81	
10	1	155,51	10,4	180	8,98	12,1	210	8,96	8,97	
15	1	351,86	2,2	80	9,68	2	70	10,05	9,86	
20	1	626,75	2,6	180	9,05	2,4	160	9,40	9,23	
20	3	204,73	4,6	80	11,77	5,2	100	10,65	11,21	
30	3	466,53	4,7	180	12,18	5,3	200	12,36	12,27	
40	3	833,05	2,7	170	13,23	2,4	150	13,33	13,28	
50	3	1304,29	1,3	120	14,13	1,1	110	13,04	13,59	
50	10	376,99	4,2	120	13,19	5	140	13,46	13,33	
70	10	753,98	3,2	180	13,40	3,6	190	14,29	13,85	
100	10	1555,09	1,4	140	15,55	1,8	180	15,55	15,55	
150	10	3518,59	0,9	180	17,59	1	180	19,55	18,57	
150	30	1130,98	3,2	180	20,11	3	170	19,96	20,03	
200	30	2047,28	2	180	22,75	2,2	200	22,52	22,63	
300	30	4665,28	1	160	29,16	1,3	200	30,32	29,74	
400	30	8330,48	0,5	120	34,71	0,6	140	35,70	35,21	
500	30	13042,88	0,5	200	32,61	0,5	200	32,61	32,61	
500	100	3769,92	1,2	130	34,80	1,4	140	37,70	36,25	
600	100	5497,80	1,4	180	42,76	1,2	160	41,23	42,00	
800	100	9896,04	0,9	180	49,48	1	180	54,98	52,23	
800	200	4712,40	1,8	160	53,01	2	180	52,36	52,69	
1000	200	7539,84	1,4	160	65,97	1,6	180	67,02	66,50	



			PROJETO DE GEOFÍSICA DAS BACIAS SEDIMENTARES DO ARARIPE/CE, POTIGUAR/RN E LAVRAS DA MANGABEIRA/CE Contrato n° 088/PR/05 ELETRORRESISTIVIDADE - SEV							
Data: 09/12/2005			Estado/Município/Localidade: RN / Assu							
SEV n°: 03			Rumo (Az): 130°		Coord. UTM: 703449 N /			9394000 E		
Equipamento: DER-500					Cota Altimétrica: 121 m					
Equipe: Mauro Lisboa, Tercyo Pinéo, Eduardo Santos, Jackson Alves e Nilo Pedrosa										
OBS.:										
AB/2 (m)	MN/2 (m)	K (m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρ_a (1) (ohm/m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρ_a (2) (ohm/m)	ρ_a (média) (ohm/m)	
1,5	0,3	11,31	6700	150	505,17	5200	120	490,09	497,63	
2	0,3	20,47	65,4	180	7,44	61,3	160	7,84	7,64	
3	0,3	46,65	18,6	180	4,82	16,4	160	4,78	4,80	
4	0,3	83,30	7,6	120	5,28	8,6	140	5,12	5,20	
5	0,3	130,43	4,7	160	3,83	4,5	140	4,19	4,01	
7	0,3	256,09	3	180	4,27	3,2	180	4,55	4,41	
5	1	37,70	27,2	170	6,03	27,8	180	5,82	5,93	
7	1	75,40	16,2	180	6,79	15,6	170	6,92	6,85	
10	1	155,51	10,5	180	9,07	11,6	200	9,02	9,05	
15	1	351,86	5,8	180	11,34	6	200	10,56	10,95	
20	1	626,75	4,2	180	14,62	4,1	180	14,28	14,45	
15	3	113,10	15,1	180	9,49	14,2	160	10,04	9,76	
20	3	204,73	10,3	180	11,71	12	200	12,28	12,00	
30	3	466,53	6,6	190	16,21	5,5	150	17,11	16,66	
40	3	833,05	2	80	20,83	3,2	120	22,21	21,52	
50	3	1304,29	1,8	100	23,48	2	110	23,71	23,60	
70	3	2560,93	1,3	110	30,27	1,3	110	30,27	30,27	
50	10	376,99	5,7	100	21,49	6,2	120	19,48	20,48	
70	10	753,98	3,8	100	28,65	4,2	120	26,39	27,52	
100	10	1555,09	2,8	180	24,19	2,4	160	23,33	23,76	
150	10	3518,59	0,8	100	28,15	1	100	35,19	31,67	
200	10	6267,49	1	160	39,17	1,1	160	43,09	41,13	
150	30	1130,98	2,3	80	32,52	3,3	120	31,10	31,81	
200	30	2047,28	3,4	180	38,67	3,1	160	39,67	39,17	
300	30	4665,28	1,1	100	51,32	1,4	130	50,24	50,78	
400	30	8330,48	1,2	180	55,54	1	160	52,07	53,80	
500	30	13042,88	0,7	200	45,65	0,8	210	49,69	47,67	
500	100	3769,92	2,4	180	50,27	2	160	47,12	48,69	
600	100	5497,80	1,6	160	54,98	1,8	180	54,98	54,98	
800	100	9896,04	0,5	140	35,34	0,6	160	37,11	36,23	
800	200	4712,40	1,3	180	34,03	1,1	160	32,40	33,22	
1000	200	7539,84	1,2	160	56,55	1,3	180	54,45	55,50	



 <small>LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO</small> <small>FUNDAÇÃO CEARENSE DE PESQUISA E CULTURA</small> <small>Serviço Geológico do Brasil</small>	PROJETO DE GEOFÍSICA DAS BACIAS SEDIMENTARES DO ARARIPE/CE, POTIGUAR/RN E LAVRAS DA MANGABEIRA/CE Contrato n° 088/PR/05 ELETRORRESISTIVIDADE - SEV
---	--

Data: 09/12/2005	Estado/Município/Localidade: RN / Assu / Baixa do Dutra		
SEV n°: 04	Rumo (Az): 68°	Coord. UTM: 701904 N /	9379918 E
Equipamento: DER-500		Cota Altimétrica: 86 m	
Equipe: Mauro Lisboa, Tercyo Pinéo, Eduardo Santos, Jackson Alves e Nilo Pedrosa			

OBS.:

AB/2 (m)	MN/2 (m)	K (m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρ_a (1) (ohm/m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρ_a (2) (ohm/m)	ρ_a (média) (ohm/m)
1,5	0,3	11,31	167,1	4	472,47	245,3	6	462,38	467,42
2	0,3	20,47	94,5	5	386,94	112,3	6	383,18	385,06
3	0,3	46,65	15,6	10	72,78	13,2	8	76,98	74,88
4	0,3	83,30	1,6	2,6	51,26	2,6	4	54,15	52,71
5	0,3	130,43	2,7	8	44,02	3	9	43,48	43,75
7	0,3	256,09	0,8	3,6	56,91	1,3	6	55,49	56,20

5	1	37,70	22,5	15	56,55	24,8	17	55,00	55,77
7	1	75,40	2,3	4	43,35	3,4	6	42,73	43,04
10	1	155,51	7,4	26	44,26	8,2	30	42,51	43,38
15	1	351,86	0,5	5,6	31,42	0,7	8	30,79	31,10

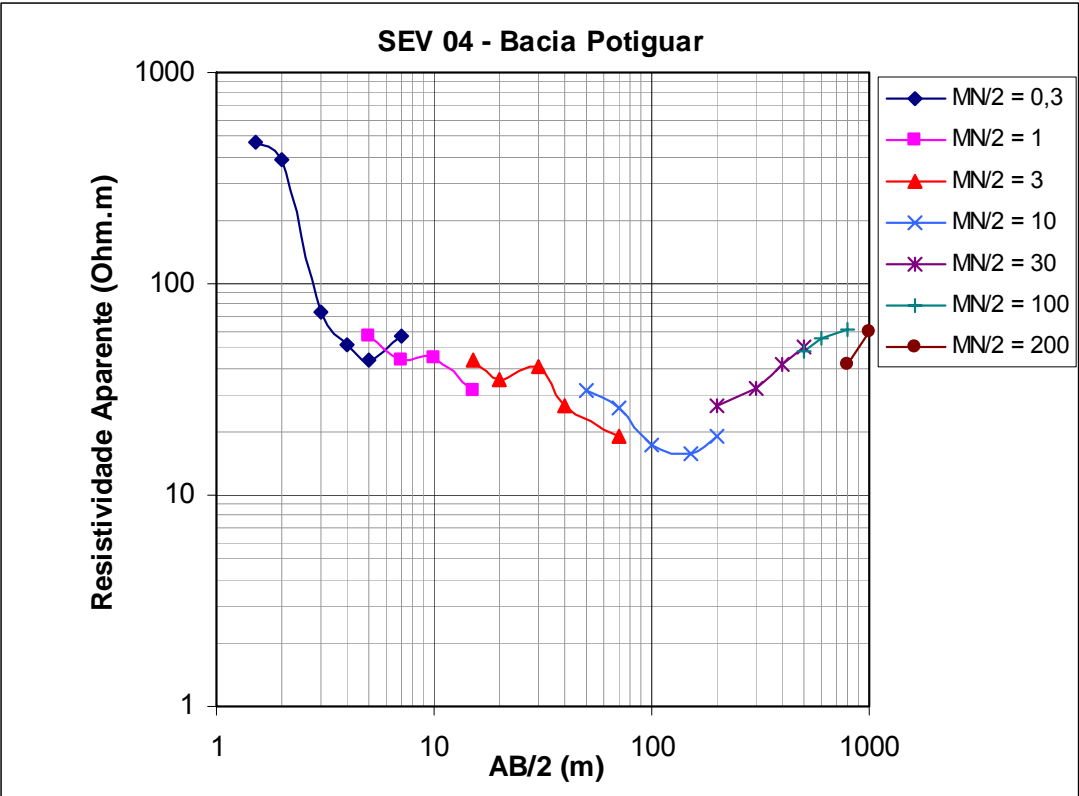
15	3	113,10	2,4	6,2	43,78	2,6	6,8	43,24	43,51
20	3	204,73	0,8	4,6	35,60	1	5,6	36,56	36,08
30	3	466,53	6,9	80	40,24	7	80	40,82	40,53
40	3	833,05	0,7	22	26,51	1	32	26,03	26,27
70	3	2560,93	0,3	40	19,21	0,5	62	20,65	19,93


50	10	376,99	0,4	4,8	31,42	0,6	7	32,31	31,86
70	10	753,98	1,5	44	25,70	1,3	40	24,50	25,10
100	10	1555,09	1,1	100	17,11	1,3	120	16,85	16,98
150	10	3518,59	0,8	180	15,64	1	220	15,99	15,82
200	10	6267,49	0,3	100	18,80	0,6	200	18,80	18,80

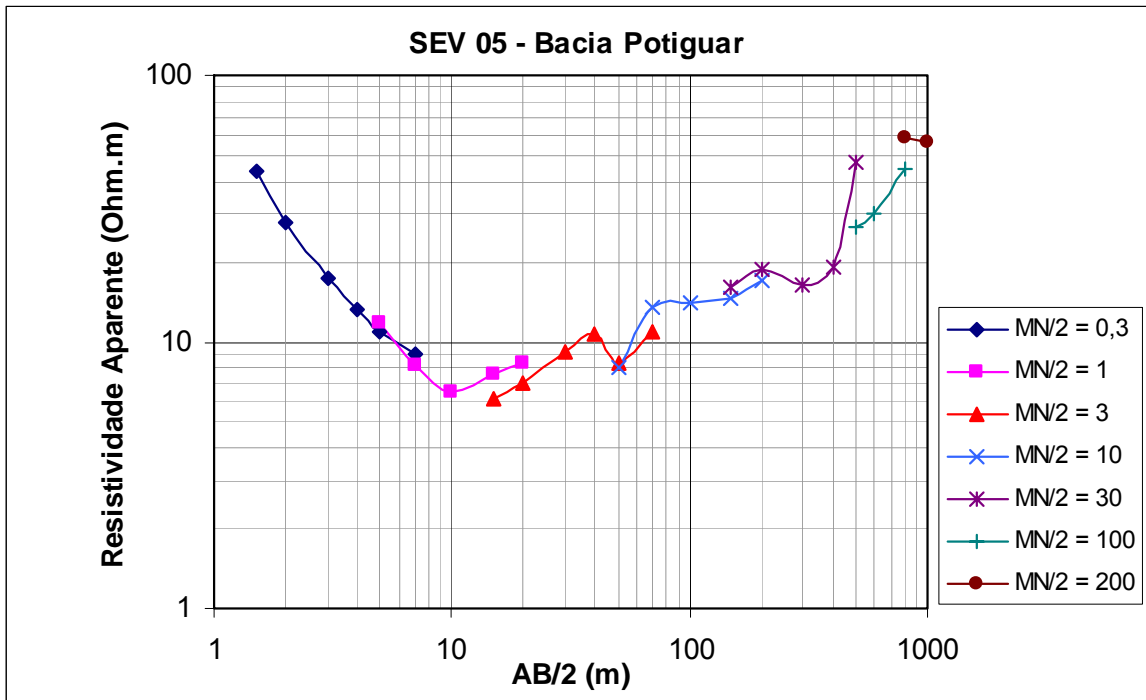
200	30	2047,28	1,3	100	26,61	1,5	120	25,59	26,10
300	30	4665,28	1,1	160	32,07	0,8	120	31,10	31,59
400	30	8330,48	0,8	160	41,65	0,6	120	41,65	41,65
500	30	13042,88	0,7	180	50,72	0,7	180	50,72	50,72


500	100	3769,92	2,3	180	48,17	2	160	47,12	47,65
600	100	5497,80	1	100	54,98	1,2	120	54,98	54,98
800	100	9896,04	1,1	180	60,48	0,8	130	60,90	60,69

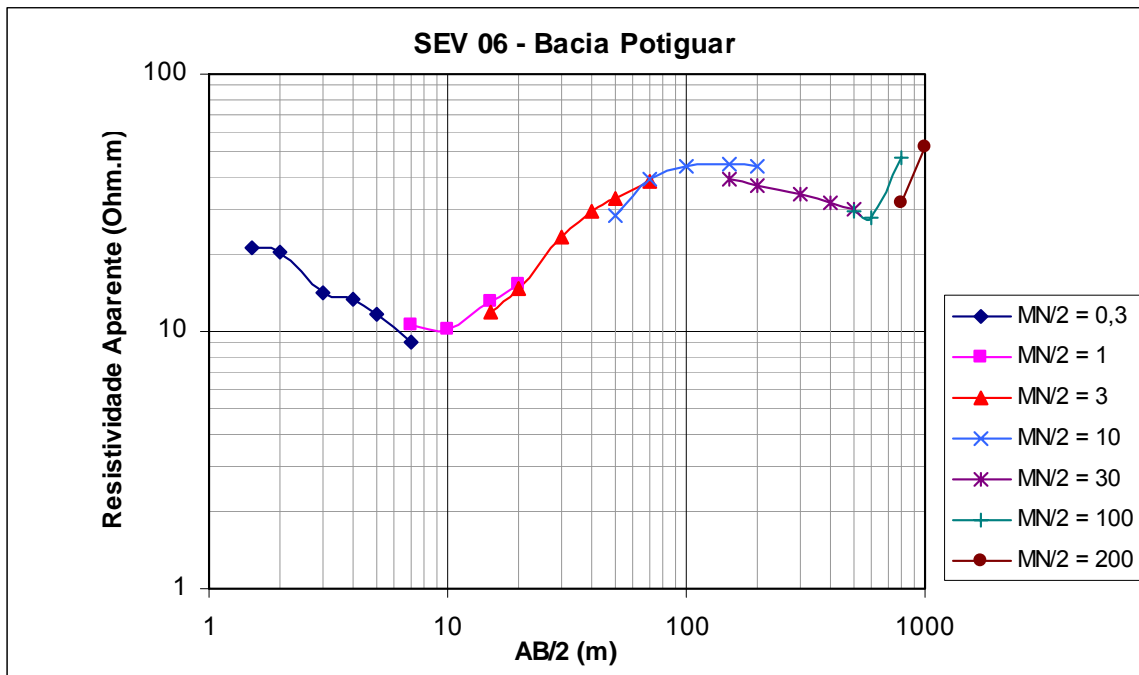
800	200	4712,40	1,6	180	41,89	1,4	160	41,23	41,56
1000	200	7539,84	1,4	180	58,64	1,2	160	56,55	57,60




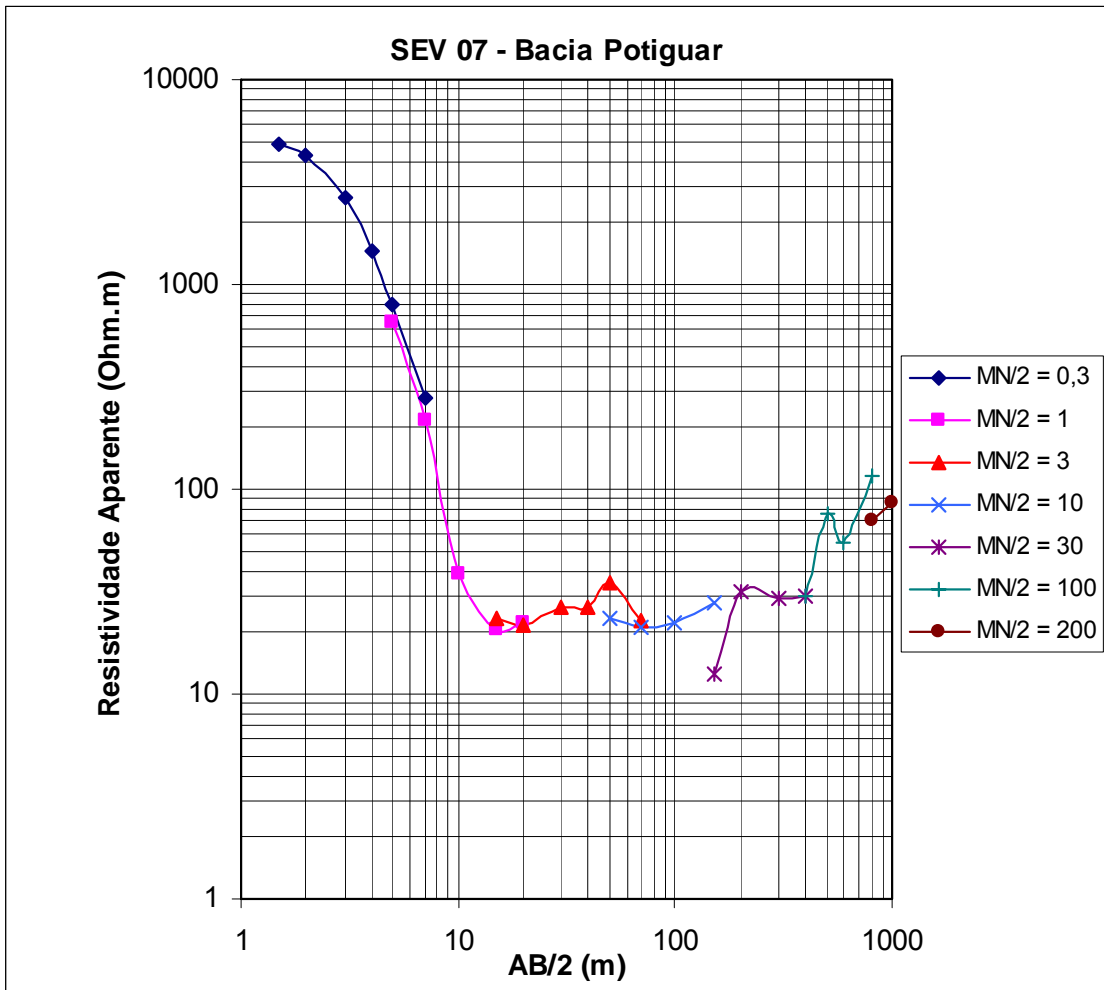
			PROJETO DE GEOFÍSICA DAS BACIAS SEDIMENTARES DO ARARIPE/CE, POTIGUAR/RN E LAVRAS DA MANGABEIRA/CE Contrato n° 088/PR/05 ELETRORRESISTIVIDADE - SEV						
Data: 10/12/2005			Estado/Município/Localidade: RN / Assu						
SEV n°: 05			Rumo (Az): 360°		Coord. UTM: 737762 N /		9392850 E		
Equipamento: DER-500			Cota Altimétrica: 22 m						
Equipe: Mauro Lisboa, Tercyo Pinéo, Eduardo Santos e Nilo Pedrosa									
OBS.:									
AB/2 (m)	MN/2 (m)	K (m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρa (1) (ohm/m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρa (2) (ohm/m)	ρa (média) (ohm/m)
1,5	0,3	11,31	542	140	43,78	536	140	43,30	43,54
2	0,3	20,47	151	110	28,10	160	120	27,30	27,70
3	0,3	46,65	59,5	160	17,35	57,6	150	17,91	17,63
4	0,3	83,30	31,6	200	13,16	28,8	180	13,33	13,25
5	0,3	130,43	18,5	220	10,97	16,7	190	11,46	11,22
7	0,3	256,09	7	200	8,96	7,2	220	8,38	8,67
5	1	37,70	63	200	11,88	58	180	12,15	12,01
7	1	75,40	21,5	200	8,11	18,6	180	7,79	7,95
10	1	155,51	9,1	220	6,43	8,7	210	6,44	6,44
15	1	351,86	4,7	220	7,52	3,5	180	6,84	7,18
20	1	626,75	2,9	220	8,26	2,5	200	7,83	8,05
15	3	113,10	11,9	220	6,12	10,1	200	5,71	5,91
20	3	204,73	6,8	200	6,96	6,2	190	6,68	6,82
30	3	466,53	4,1	210	9,11	3,7	200	8,63	8,87
40	3	833,05	2,8	220	10,60	2,2	190	9,65	10,12
50	3	1304,29	1,4	220	8,30	1,1	190	7,55	7,93
70	3	2560,93	0,9	210	10,98	1	220	11,64	11,31
50	10	376,99	4,7	220	8,05	4,2	200	7,92	7,99
70	10	753,98	3,9	220	13,37	3,2	200	12,06	12,71
100	10	1555,09	1,8	200	14,00	1,7	190	13,91	13,95
150	10	3518,59	1	240	14,66	0,8	200	14,07	14,37
200	10	6267,49	0,6	220	17,09	0,7	240	18,28	17,69
150	30	1130,98	3,4	240	16,02	3	200	16,96	16,49
200	30	2047,28	2	220	18,61	2,1	230	18,69	18,65
300	30	4665,28	0,7	200	16,33	0,8	220	16,96	16,65
400	30	8330,48	0,5	220	18,93	0,5	220	18,93	18,93
500	30	13042,88	0,8	220	47,43	0,8	220	47,43	47,43
500	100	3769,92	1,5	210	26,93	1,4	200	26,39	26,66
600	100	5497,80	1	180	30,54	1,2	210	31,42	30,98
800	100	9896,04	0,9	200	44,53	0,8	180	43,98	44,26
800	200	4712,40	2,6	210	58,34	2,5	200	58,91	58,62
1000	200	7539,84	1,2	160	56,55	1,4	190	55,56	56,05




			PROJETO DE GEOFÍSICA DAS BACIAS SEDIMENTARES DO ARARIPE/CE, POTIGUAR/RN E LAVRAS DA MANGABEIRA/CE Contrato nº 088/PR/05 ELETRORRESISTIVIDADE - SEV						
Data: 11/12/2005			Estado/Município/Localidade: RN / Assu / Futuro						
SEV nº: 06			Rumo (Az): 90°		Coord. UTM: 724373 N /		9395512 E		
Equipamento: DER-500			Cota Altimétrica: 67 m						
Equipe: Mauro Lisboa, Tercyo Pinéo, Eduardo Santos e Nilo Pedrosa									
OBS.:									
AB/2 (m)	MN/2 (m)	K (m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρ_a (1) (ohm/m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρ_a (2) (ohm/m)	ρ_a (média) (ohm/m)
1,5	0,3	11,31	260	140	21,00	250	130	21,75	21,38
2	0,3	20,47	160	160	20,47	155	150	21,16	20,81
3	0,3	46,65	60,2	200	14,04	50,8	180	13,17	13,60
4	0,3	83,30	25,7	160	13,38	22,6	140	13,45	13,41
5	0,3	130,43	13,5	150	11,74	12,1	130	12,14	11,94
7	0,3	256,09	5	140	9,15	5,2	150	8,88	9,01
7	1	75,40	8,5	60	10,68	10,2	80	9,61	10,15
10	1	155,51	14,4	220	10,18	12,3	200	9,56	9,87
15	1	351,86	8,2	220	13,11	7,8	200	13,72	13,42
20	1	626,75	5,4	220	15,38	5,1	200	15,98	15,68
15	3	113,10	20,9	200	11,82	21,6	220	11,10	11,46
20	3	204,73	13,7	190	14,76	14,3	200	14,64	14,70
30	3	466,53	2	40	23,33	6,4	120	24,88	24,10
40	3	833,05	7,7	220	29,16	7,5	200	31,24	30,20
50	3	1304,29	5,5	220	32,61	5,1	200	33,26	32,93
70	3	2560,93	3,3	220	38,41	3	200	38,41	38,41
50	10	376,99	16,5	220	28,27	15,2	200	28,65	28,46
70	10	753,98	11,3	220	38,73	10,6	200	39,96	39,34
100	10	1555,09	6,2	220	43,83	5,6	200	43,54	43,68
150	10	3518,59	2,8	220	44,78	2,6	200	45,74	45,26
200	10	6267,49	1,4	200	43,87	1,4	200	43,87	43,87
150	30	1130,98	6,9	200	39,02	6,3	180	39,58	39,30
200	30	2047,28	3,8	210	37,05	3,5	200	35,83	36,44
300	30	4665,28	1,6	220	33,93	1,2	160	34,99	34,46
400	30	8330,48	0,8	210	31,74	0,8	210	31,74	31,74
500	30	13042,88	0,5	220	29,64	0,5	220	29,64	29,64
500	100	3769,92	1,7	220	29,13	1,5	200	28,27	28,70
600	100	5497,80	1,1	220	27,49	1	200	27,49	27,49
800	100	9896,04	1	210	47,12	1,1	230	47,33	47,23
800	200	4712,40	1,2	180	31,42	1,4	200	32,99	32,20
1000	200	7539,84	1,6	230	52,45	1,4	200	52,78	52,61



			PROJETO DE GEOFÍSICA DAS BACIAS SEDIMENTARES DO ARARIPE/CE, POTIGUAR/RN E LAVRAS DA MANGABEIRA/CE Contrato nº 088/PR/05 ELETRORRESISTIVIDADE - SEV							
Data: 12/12/2005			Estado/Município/Localidade: RN / Ipangaçu							
SEV nº: 07			Rumo (Az): 120°		Coord. UTM: 754765 N /			9391650 E		
Equipamento: DER-500					Cota Altimétrica: 44 m					
Equipe: Mauro Lisboa, Tercyo Pinéo, Eduardo Santos e Nilo Pedrosa										
OBS.:										
AB/2 (m)	MN/2 (m)	K (m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρ_a (1) (ohm/m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρ_a (2) (ohm/m)	ρ_a (média) (ohm/m)	
1,5	0,3	11,31	518	1,2	4882,05	862	2	4874,51	4878,28	
2	0,3	20,47	207	1	4237,86	423	2	4329,99	4283,93	
3	0,3	46,65	225	4	2624,22	115	2	2682,53	2653,38	
4	0,3	83,30	52,7	3	1463,39	71,3	4	1484,91	1474,15	
5	0,3	130,43	6,1	1	795,62	12	2	782,57	789,09	
7	0,3	256,09	1,2	1,1	279,37	2,5	2,3	278,36	278,87	
5	1	37,70	17,2	1	648,43	27,8	1,6	655,02	651,72	
7	1	75,40	2,9	1	218,66	4,1	1,4	220,81	219,73	
10	1	155,51	1	4	38,88	1,2	5	37,32	38,10	
15	1	351,86	0,7	12	20,53	1	18	19,55	20,04	
20	1	626,75	1,2	34	22,12	1	28	22,38	22,25	
15	3	113,10	2,5	12	23,56	3,6	18	22,62	23,09	
20	3	204,73	3,4	32	21,75	3,8	36	21,61	21,68	
30	3	466,53	0,9	16	26,24	1,2	22	25,45	25,84	
40	3	833,05	0,7	22	26,51	1	30	27,77	27,14	
50	3	1304,29	0,7	26	35,12	0,9	32	36,68	35,90	
70	3	2560,93	0,3	34	22,60	0,4	50	20,49	21,54	
50	10	376,99	1,6	26	23,20	1,8	30	22,62	22,91	
70	10	753,98	0,9	32	21,21	1	34	22,18	21,69	
100	10	1555,09	0,4	28	22,22	0,6	40	23,33	22,77	
150	10	3518,59	0,8	100	28,15	1	120	29,32	28,74	
150	30	1130,98	1,1	100	12,44	1,3	120	12,25	12,35	
200	30	2047,28	1,7	110	31,64	1,8	120	30,71	31,17	
300	30	4665,28	0,5	80	29,16	0,7	110	29,69	29,42	
400	30	8330,48	0,2	56	29,75	0,2	56	29,75	29,75	
400	100	2356,20	0,8	62	30,40	1	80	29,45	29,93	
500	100	3769,92	0,8	40	75,40	1	50	75,40	75,40	
600	100	5497,80	0,9	90	54,98	0,6	60	54,98	54,98	
800	100	9896,04	0,4	34	116,42	0,6	50	118,75	117,59	
800	200	4712,40	0,6	40	70,69	0,8	55	68,54	69,62	
1000	200	7539,84	1,6	140	86,17	1,4	120	87,96	87,07	



 <small>LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO</small> <small>FUNDAÇÃO CEARENSE DE PESQUISA E CULTURA</small> <small>Serviço Geológico do Brasil</small>	PROJETO DE GEOFÍSICA DAS BACIAS SEDIMENTARES DO ARARIPE/CE, POTIGUAR/RN E LAVRAS DA MANGABEIRA/CE Contrato n° 088/PR/05 ELETRORRESISTIVIDADE - SEV
---	--

Data: 12/12/2005	Estado/Município/Localidade: RN		
SEV n°: 08	Rumo (Az): 100°	Coord. UTM: 748728 N /	9397652 E
Equipamento: DER-500	Cota Altimétrica: 75 m		
Equipe: Mauro Lisboa, Tercyo Pinéo, Eduardo Santos e Nilo Pedrosa			

OBS.:

AB/2 (m)	MN/2 (m)	K (m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρa (1) (ohm/m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρa (2) (ohm/m)	ρa (média) (ohm/m)
1,5	0,3	11,31	207	2,6	900,43	222,6	2,8	899,13	899,78
2	0,3	20,47	327	9	743,84	365	10	747,26	745,55
3	0,3	46,65	90,5	6	703,68	120,3	8	701,54	702,61
4	0,3	83,30	89,7	12	622,70	74,2	10	618,12	620,41
5	0,3	130,43	58,2	14	542,21	51,2	12	556,50	549,35
7	0,3	256,09	17,5	12	373,47	20,6	14	376,82	375,15

5	1	37,70	234	12	735,13	192	10	723,82	729,48
7	1	75,40	53,3	8	502,34	66	10	497,63	499,99
10	1	155,51	5,2	2,4	336,94	6,5	3	336,94	336,94
15	1	351,86	3,2	8	140,74	4,2	10	147,78	144,26
20	1	626,75	4,3	42	64,17	4	40	62,67	63,42

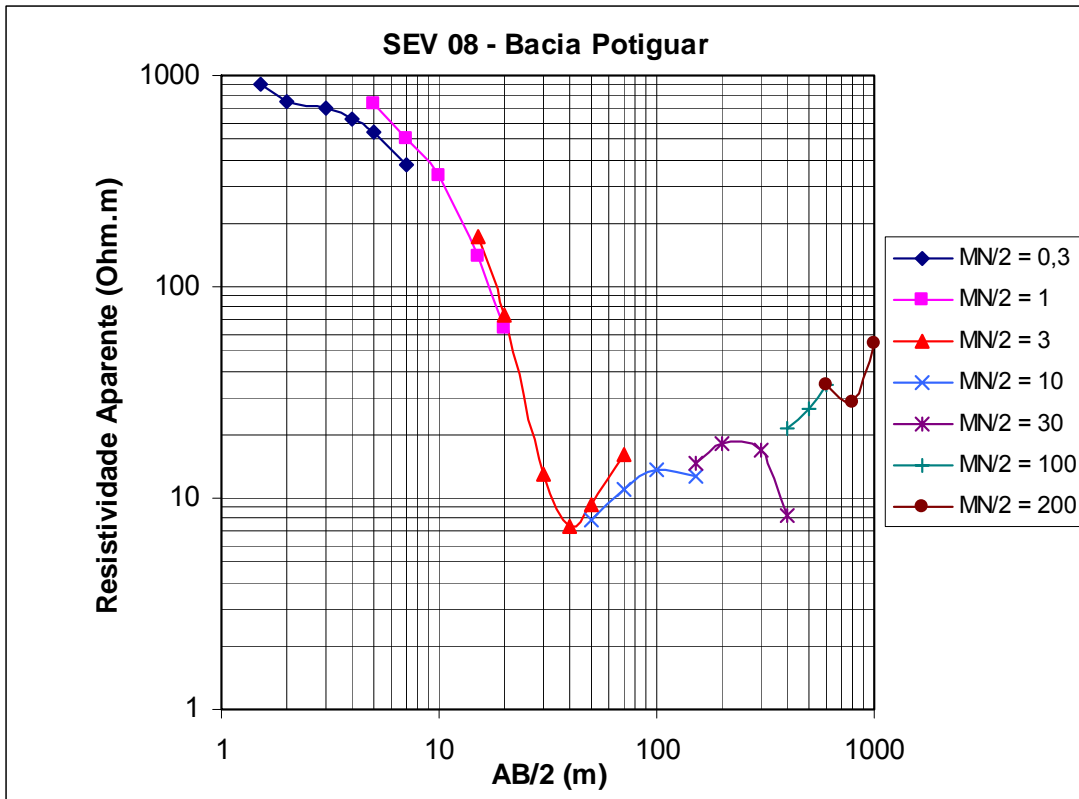
15	3	113,10	12,3	8	173,89	15,6	10	176,43	175,16
20	3	204,73	14,2	40	72,68	12,3	35	71,95	72,31
30	3	466,53	0,9	32	13,12	1	35	13,33	13,23
40	3	833,05	0,3	34	7,35	0,4	40	8,33	7,84
50	3	1304,29	0,2	28	9,32	0,3	36	10,87	10,09
70	3	2560,93	0,3	48	16,01	0,3	48	16,01	16,01


50	10	376,99	0,5	24	7,85	0,7	30	8,80	8,33
70	10	753,98	0,7	48	11,00	0,9	60	11,31	11,15
100	10	1555,09	0,7	80	13,61	0,5	60	12,96	13,28
150	10	3518,59	0,5	140	12,57	0,4	120	11,73	12,15

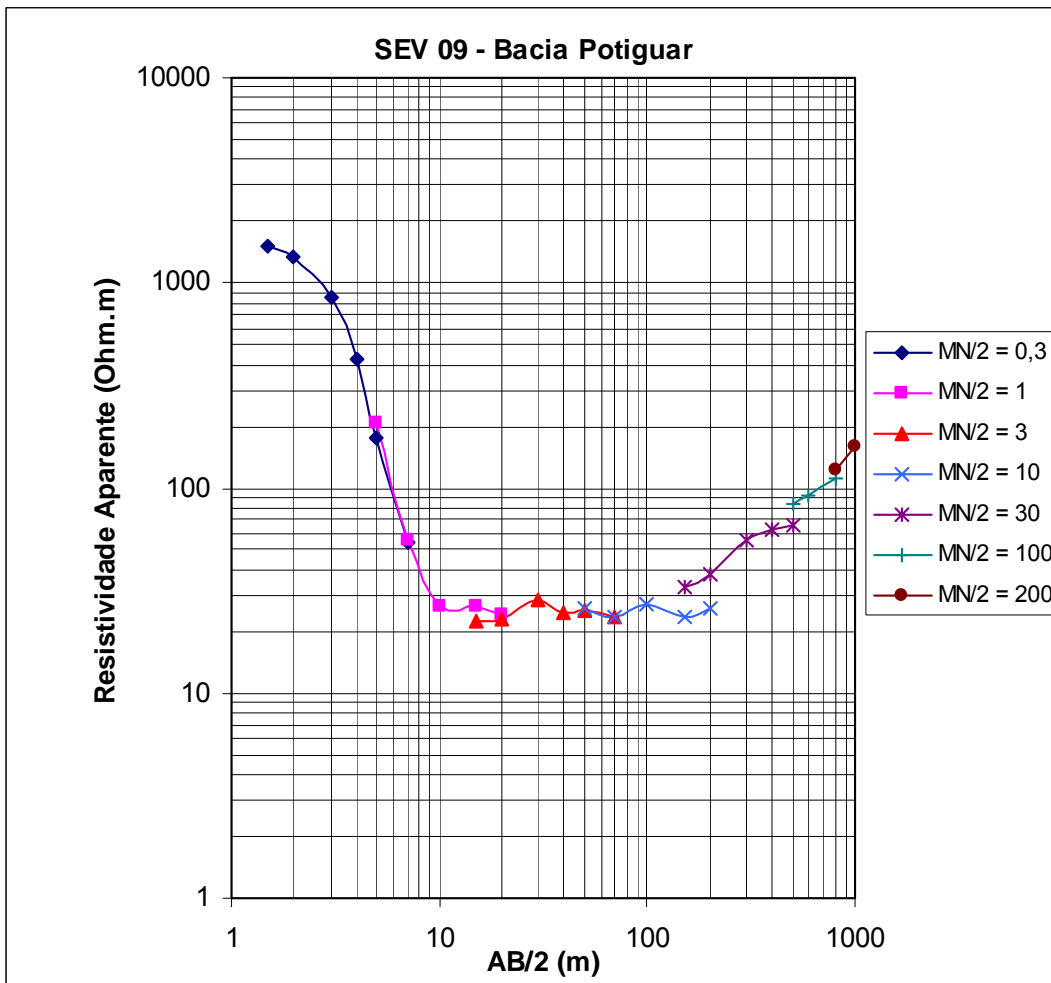
150	30	1130,98	1,8	140	14,54	2	160	14,14	14,34
200	30	2047,28	1,6	180	18,20	1,4	160	17,91	18,06
300	30	4665,28	0,5	140	16,66	0,6	160	17,49	17,08
400	30	8330,48	0,1	100	8,33	0,2	160	10,41	9,37


400	100	2356,20	0,9	100	21,21	1,1	120	21,60	21,40
500	100	3769,92	0,7	100	26,39	0,9	120	28,27	27,33
600	100	5497,80	0,5	80	34,36	0,7	110	34,99	34,67

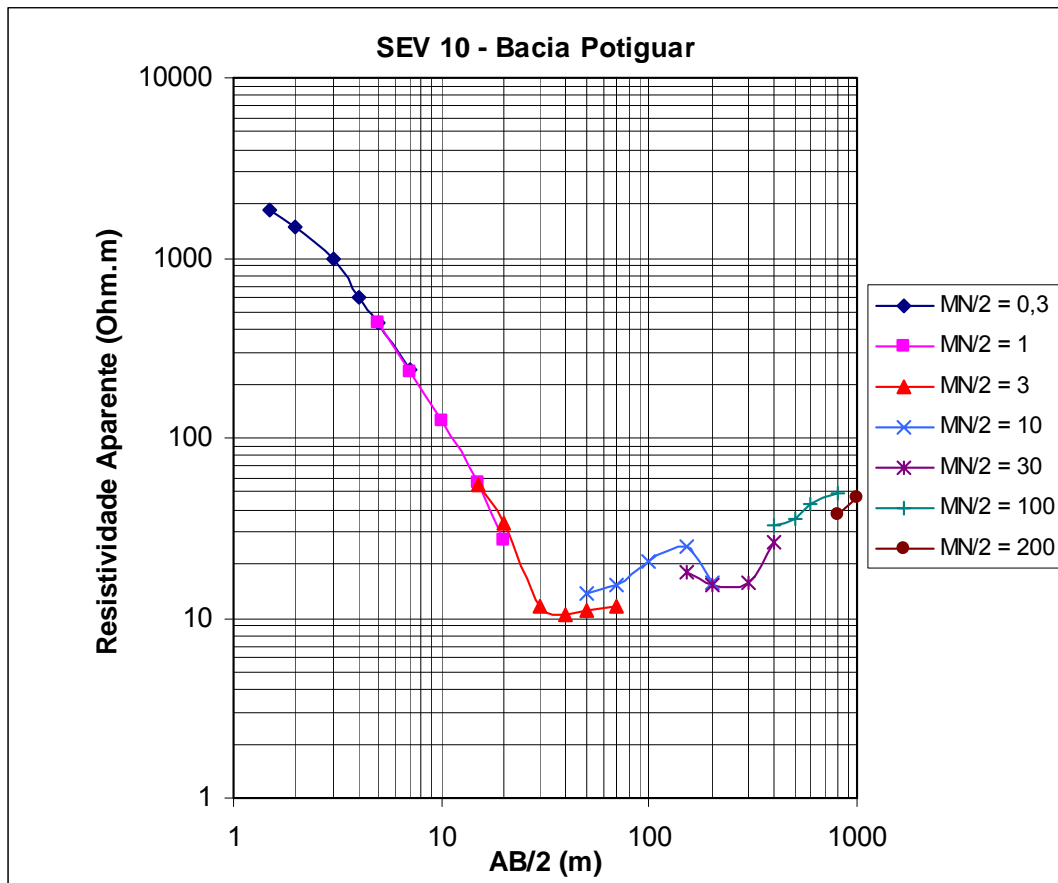
600	200	2513,28	1,1	80	34,56	1,3	100	32,67	33,62
800	200	4712,40	0,6	100	28,27	0,6	100	28,27	28,27
1000	200	7539,84	0,5	70	53,86	0,7	100	52,78	53,32



			PROJETO DE GEOFÍSICA DAS BACIAS SEDIMENTARES DO ARARIPE/CE, POTIGUAR/RN E LAVRAS DA MANGABEIRA/CE Contrato n° 088/PR/05 ELETRORRESISTIVIDADE - SEV						
Data: 13/12/2005			Estado/Município/Localidade: RN						
SEV n°: 09			Rumo (Az): 90°		Coord. UTM: 769873 N /		9390236 E		
Equipamento: DER-500			Cota Altimétrica: 101 m						
Equipe: Mauro Lisboa, Tercyo Pinéo, Eduardo Santos e Nilo Pedrosa									
OBS.:									
AB/2 (m)	MN/2 (m)	K (m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρ_a (1) (ohm/m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρ_a (2) (ohm/m)	ρ_a (média) (ohm/m)
1,5	0,3	11,31	2640	20	1492,89	2895	22	1488,26	1490,57
2	0,3	20,47	1055	16	1349,92	1190	18	1353,48	1351,70
3	0,3	46,65	915	50	853,75	738	40	860,74	857,24
4	0,3	83,30	154	30	427,63	130	25	433,18	430,41
5	0,3	130,43	13,5	10	176,08	26,5	20	172,82	174,45
7	0,3	256,09	3,2	15	54,63	4,6	20	58,90	56,77
5	1	37,70	45,5	8,2	209,18	56,2	10	211,87	210,53
7	1	75,40	10,3	14	55,47	11,8	16	55,61	55,54
10	1	155,51	4,1	24	26,57	3,8	22	26,86	26,71
15	1	351,86	1,2	16	26,39	1,6	22	25,59	25,99
20	1	626,75	0,7	18	24,37	0,9	22	25,64	25,01
15	3	113,10	3,2	16	22,62	4,2	20	23,75	23,19
20	3	204,73	2	18	22,75	2,2	20	22,52	22,63
30	3	466,53	2,3	38	28,24	2,5	40	29,16	28,70
40	3	833,05	1	34	24,50	1,2	40	24,99	24,75
50	3	1304,29	1	52	25,08	1	52	25,08	25,08
70	3	2560,93	0,3	33	23,28	0,5	55	23,28	23,28
50	10	376,99	3,4	50	25,64	4,2	60	26,39	26,01
70	10	753,98	1	32	23,56	1,2	40	22,62	23,09
100	10	1555,09	0,7	40	27,21	0,9	50	27,99	27,60
150	10	3518,59	0,8	120	23,46	0,7	100	24,63	24,04
200	10	6267,49	0,5	120	26,11	0,5	120	26,11	26,11
150	30	1130,98	3,5	120	32,99	2,8	100	31,67	32,33
200	30	2047,28	2,4	130	37,80	2	110	37,22	37,51
300	30	4665,28	0,6	50	55,98	1,2	100	55,98	55,98
400	30	8330,48	0,6	80	62,48	0,8	110	60,59	61,53
500	30	13042,88	0,5	100	65,21	0,6	120	65,21	65,21
500	100	3769,92	2,2	100	82,94	2	90	83,78	83,36
600	100	5497,80	0,4	24	91,63	0,6	35	94,25	92,94
800	100	9896,04	0,9	80	111,33	1	90	109,96	110,64
800	200	4712,40	2,1	80	123,70	2,3	90	120,43	122,06
1000	200	7539,84	1,7	80	160,22	1,9	90	159,17	159,70




			PROJETO DE GEOFÍSICA DAS BACIAS SEDIMENTARES DO ARARIPE/CE, POTIGUAR/RN E LAVRAS DA MANGABEIRA/CE Contrato nº 088/PR/05 ELETRORRESISTIVIDADE - SEV						
Data: 14/12/2005			Estado/Município/Localidade: RN / Afonso Bezerra						
SEV nº: 10			Rumo (Az): 120°		Coord. UTM: 766101 N / 9397778 E				
Equipamento: DER-500			Cota Altimétrica: 89 m						
Equipe: Mauro Lisboa, Tercyo Pinéo, Eduardo Santos e Nilo Pedrosa									
OBS.:									
AB/2 (m)	MN/2 (m)	K (m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρ_a (1) (ohm/m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρ_a (2) (ohm/m)	ρ_a (média) (ohm/m)
1,5	0,3	11,31	4620	28	1866,11	4895	30	1845,38	1855,74
2	0,3	20,47	3650	50	1494,51	4420	60	1508,16	1501,34
3	0,3	46,65	1260	60	979,71	1460	70	973,04	976,38
4	0,3	83,30	217	30	602,57	290	40	603,96	603,27
5	0,3	130,43	6,7	2	436,94	34	10	443,46	440,20
7	0,3	256,09	18,6	20	238,17	22,6	25	231,51	234,84
5	1	37,70	13,7	1,2	430,40	22,8	2	429,77	430,09
7	1	75,40	61,2	20	230,72	92,2	30	231,72	231,22
10	1	155,51	15,9	20	123,63	23,5	30	121,82	122,72
15	1	351,86	1,6	10	56,30	3,1	20	54,54	55,42
20	1	626,75	0,3	7	26,86	0,6	15	25,07	25,97
15	3	113,10	10,6	22	54,49	14,5	30	54,66	54,58
20	3	204,73	1,3	8	33,27	2,1	12	35,83	34,55
30	3	466,53	0,5	20	11,66	0,7	30	10,89	11,27
40	3	833,05	1	80	10,41	1	80	10,41	10,41
50	3	1304,29	0,5	60	10,87	0,7	80	11,41	11,14
70	3	2560,93	0,2	44	11,64	0,3	70	10,98	11,31
50	10	376,99	2,3	64	13,55	2,5	70	13,46	13,51
70	10	753,98	0,9	44	15,42	1	50	15,08	15,25
100	10	1555,09	0,4	30	20,73	0,7	50	21,77	21,25
150	10	3518,59	0,7	100	24,63	0,9	130	24,36	24,49
200	10	6267,49	0,5	200	15,67	0,5	200	15,67	15,67
150	30	1130,98	1,6	100	18,10	2	140	16,16	17,13
200	30	2047,28	1,5	200	15,35	1,3	160	16,63	15,99
300	30	4665,28	0,5	150	15,55	0,7	200	16,33	15,94
400	30	8330,48	0,5	160	26,03	0,7	210	27,77	26,90
400	100	2356,20	2,8	200	32,99	2,1	160	30,93	31,96
500	100	3769,92	1,5	160	35,34	1,3	140	35,01	35,17
600	100	5497,80	1,1	140	43,20	1,3	160	44,67	43,93
800	100	9896,04	1	200	49,48	0,8	160	49,48	49,48
800	200	4712,40	1,6	200	37,70	1,4	180	36,65	37,18
1000	200	7539,84	1,1	180	46,08	1,2	200	45,24	45,66

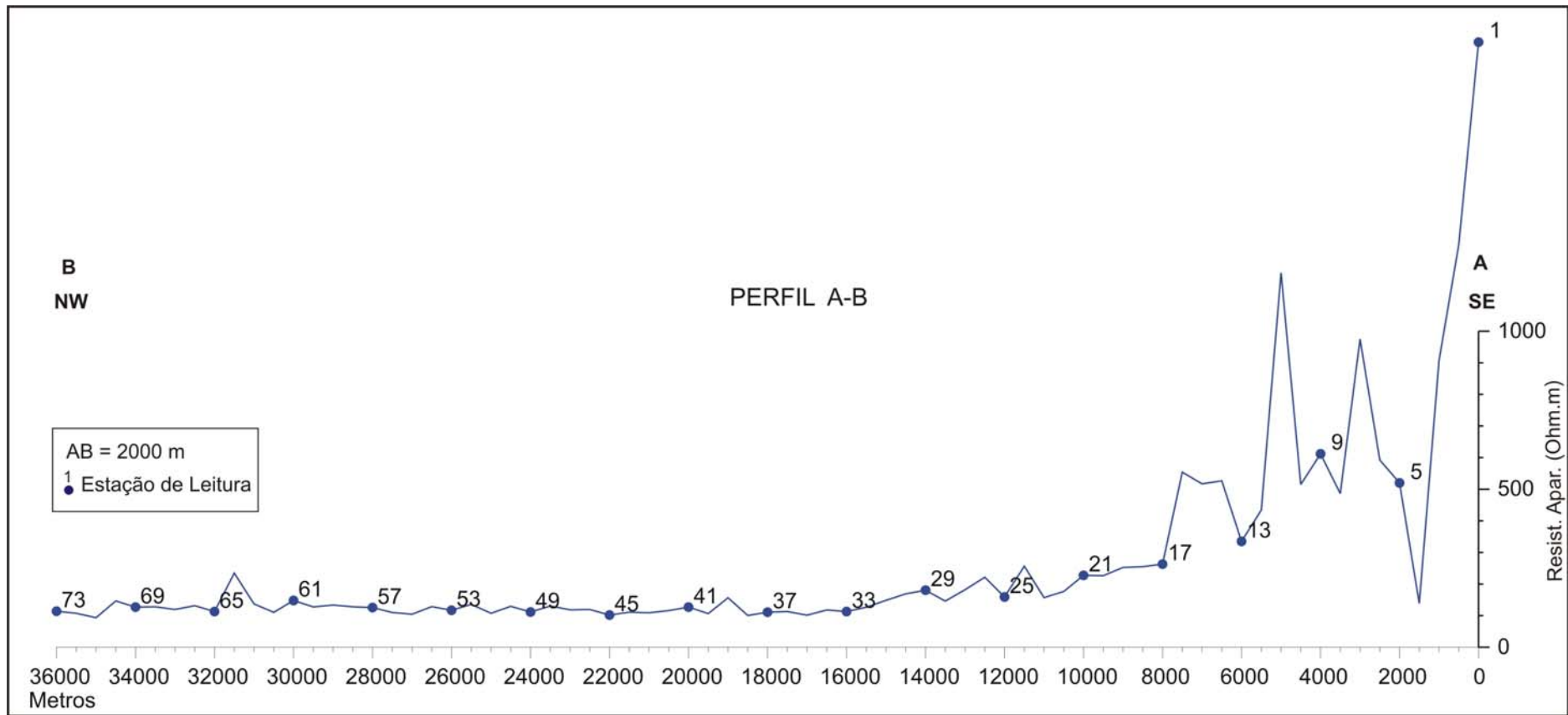



ANEXO 02

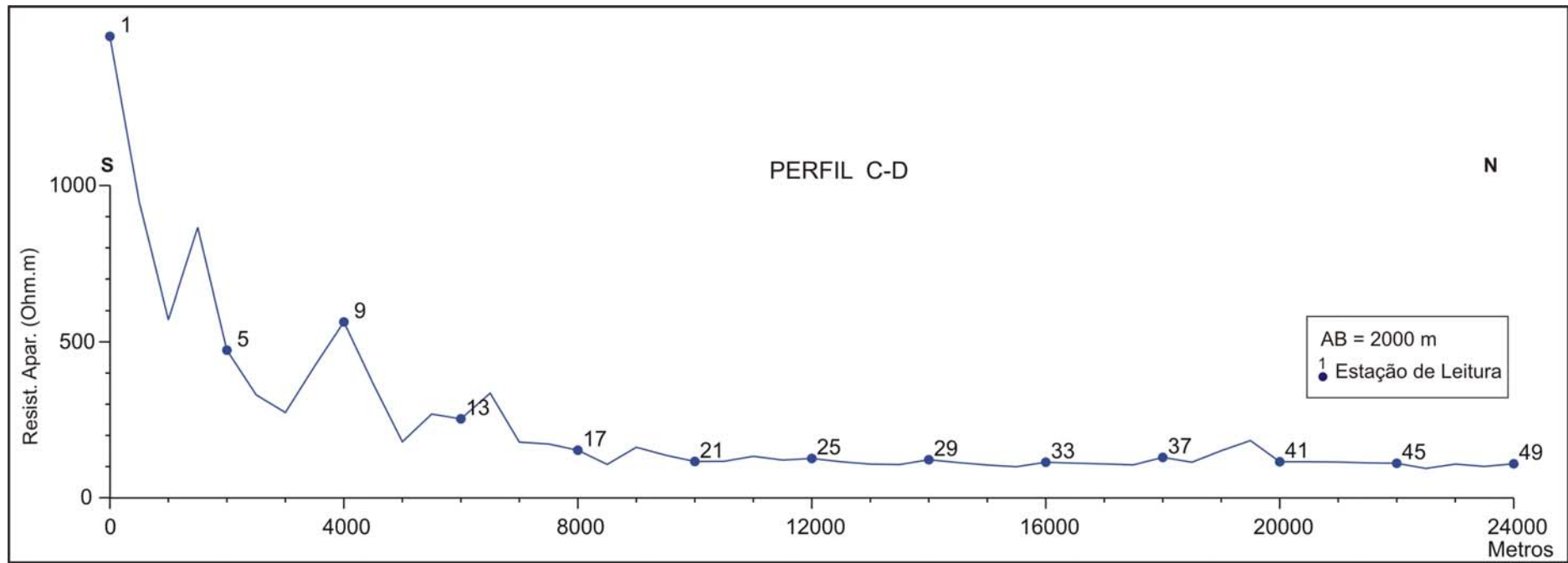
Perfis de Resistividade (Fichas de Campo e Perfil Elétricos)


							PROJETO GEOFISICA DE BACIAS SEDIMENTARES DO NORDESTE BRASILEIRO						
PERFIL DE RESISTIVIDADE - AB													
LOCAL: BACIA POTIGUAR - RIO GRANDE DO NORTE													
Pt.	Dist. (m)	UTM E	UTM N	AB/2 (m)	MN/2 (m)	k	DV (mv)	I (mA)	$\rho_a (1)$ (ohm/m)	DV (mv)	I (mA)	$\rho_a (2)$ (ohm/m)	ρ_a (média)
1	0	725663	9382052	1000	100	15550,92	8,60	70	1910,54	8,64	70	1919,43	1914,98
2	500	725166	9381986	1000	100	15550,92	2,80	34	1280,66	2,77	34	1266,94	1273,80
3	1000	724667	9381986	1000	100	15550,92	3,53	60	914,91	3,47	60	899,36	907,14
4	1500	724176	9381954	1000	100	15550,92	0,39	45	134,77	0,41	45	141,69	138,23
5	2000	723683	9382058	1000	100	15550,92	2,13	64	517,55	2,15	64	522,41	519,98
6	2500	723196	9382162	1000	100	15550,92	2,97	78	592,13	2,97	78	592,13	592,13
7	3000	722711	9382272	1000	100	15550,92	4,71	75	976,60	4,69	75	972,45	974,52
8	3500	722217	9382376	1000	100	15550,92	2,35	76	480,85	2,40	76	491,08	485,97
9	4000	721730	9382480	1000	100	15550,92	3,46	89	604,56	3,54	89	618,54	611,55
10	4500	721241	9382582	1000	100	15550,92	2,15	66	506,58	2,22	66	523,08	514,83
11	5000	720749	9382688	1000	100	15550,92	2,44	32	1185,76	4,41	58	1182,41	1184,08
12	5500	720260	9382794	1000	100	15550,92	2,50	83	468,40	2,00	78	398,74	433,57
13	6000	719766	9382900	1000	100	15550,92	1,60	72	345,58	1,50	72	323,98	334,78
14	6500	719284	9383004	1000	100	15550,92	3,20	94	529,39	3,16	94	522,78	526,08
15	7000	718800	9383134	1000	100	15550,92	3,00	90	518,36	2,98	90	514,91	516,64
16	7500	718363	9383380	1000	100	15550,92	3,30	92	557,80	3,25	92	549,35	553,58
17	8000	717926	9383626	1000	100	15550,92	1,39	82	263,61	1,38	82	261,71	262,66
18	8500	717487	9383866	1000	100	15550,92	2,79	170	255,22	2,78	170	254,30	254,76
19	9000	717050	9384108	1000	100	15550,92	1,34	82	254,12	1,32	82	250,33	252,23
20	9500	716603	9384336	1000	100	15550,92	2,33	160	226,46	2,33	160	226,46	226,46
21	10000	716180	9384602	1000	100	15550,92	2,34	160	227,43	2,34	160	227,43	227,43
22	10500	715764	9384880	1000	100	15550,92	1,98	175	175,95	1,99	175	176,84	176,39
23	11000	715352	9385162	1000	100	15550,92	1,22	120	158,10	2,00	200	155,51	156,81
24	11500	714937	9385444	1000	100	15550,92	1,11	68	253,85	1,13	68	258,42	256,13
25	12000	714523	9385726	1000	100	15550,92	2,23	220	157,63	2,26	220	159,75	158,69
26	12500	714108	9386008	1000	100	15550,92	3,00	210	222,16	2,98	210	220,67	221,42
27	13000	713692	9386292	1000	100	15550,92	1,45	125	180,39	1,47	125	182,88	181,63
28	13500	713279	9386570	1000	100	15550,92	2,59	275	146,46	2,57	275	145,33	145,90
29	14000	712867	9386852	1000	100	15550,92	3,00	260	179,43	3,02	260	180,63	180,03
30	14500	712451	9387132	1000	100	15550,92	2,37	220	167,53	2,40	220	169,65	168,59
31	15000	712034	9387414	1000	100	15550,92	1,28	135	147,45	1,29	135	148,60	148,02
32	15500	711620	9387694	1000	100	15550,92	3,24	400	125,96	3,25	400	126,35	126,16
33	16000	711205	9387976	1000	100	15550,92	1,36	190	111,31	1,40	190	114,59	112,95
34	16500	710795	9388256	1000	100	15550,92	2,59	345	116,74	2,63	345	118,55	117,65
35	17000	710378	9388536	1000	100	15550,92	0,91	140	101,08	0,91	140	101,08	101,08
36	17500	709963	9388816	1000	100	15550,92	3,41	470	112,83	3,42	470	113,16	112,99
37	18000	709549	9389096	1000	100	15550,92	1,29	180	111,45	1,27	180	109,72	110,58
38	18500	709134	9389378	1000	100	15550,92	1,03	160	100,11	1,03	160	100,11	100,11
39	19000	708722	9389660	1000	100	15550,92	1,36	135	156,66	1,40	140	155,51	156,09
40	19500	708307	9389940	1000	100	15550,92	1,75	255	106,72	1,74	255	106,11	106,42
41	20000	707893	9390222	1000	100	15550,92	1,10	135	126,71	1,10	135	126,71	126,71
42	20500	707472	9390508	1000	100	15550,92	1,32	175	117,30	1,29	175	114,63	115,97
43	21000	707056	9390788	1000	100	15550,92	1,12	160	108,86	1,12	160	108,86	108,86
44	21500	706643	9391070	1000	100	15550,92	1,08	150	111,97	1,06	150	109,89	110,93
45	22000	706227	9391350	1000	100	15550,92	1,09	170	99,71	1,14	170	104,28	102,00
46	22500	705813	9391632	1000	100	15550,92	1,61	210	119,22	1,61	210	119,22	119,22
47	23000	705399	9391914	1000	100	15550,92	2,25	295	118,61	2,24	295	118,08	118,35
48	23500	704983	9392192	1000	100	15550,92	1,84	220	130,06	1,85	220	130,77	130,42

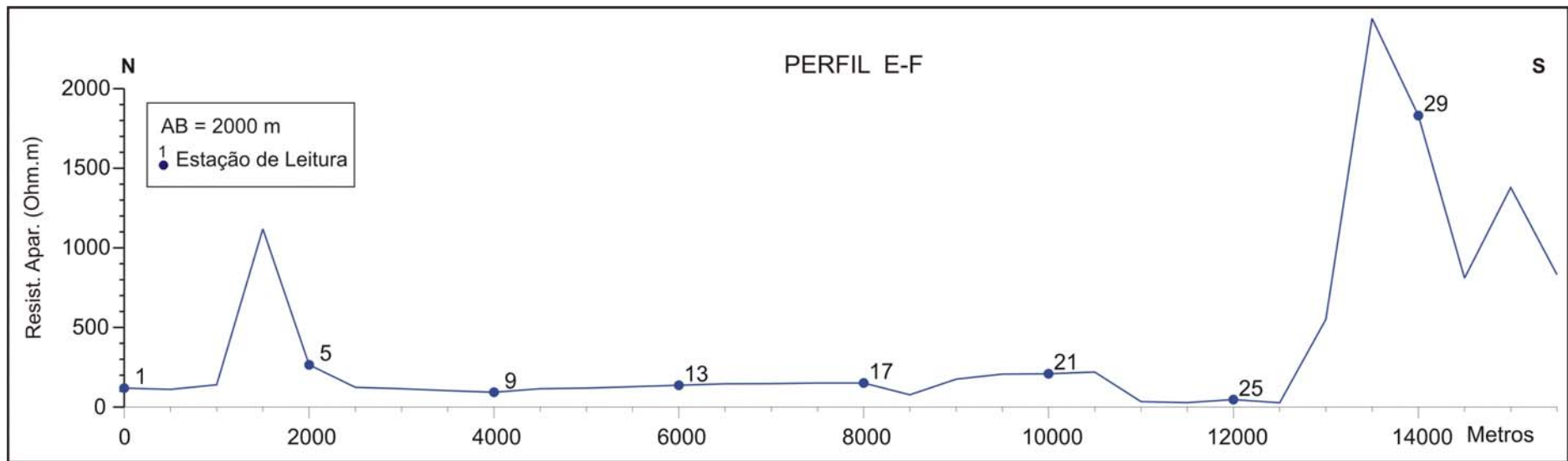
Pt.	Dist. (m)	UTM E	UTM N	AB/2 (m)	MN/2 (m)	k	DV (mv)	I (mA)	$\rho a (1)$ (ohm/m)	DV (mv)	I (mA)	$\rho a (2)$ (ohm/m)	ρa (média)
49	24000	704611	9392520	1000	100	15550,92	1,12	155	112,37	1,10	155	110,36	111,36
50	24500	704298	9392912	1000	100	15550,92	2,24	270	129,02	2,24	270	129,02	129,02
51	25000	703991	9393289	1000	100	15550,92	2,28	330	107,44	2,27	330	106,97	107,21
52	25500	703680	9393696	1000	100	15550,92	2,00	225	138,23	1,87	220	132,18	135,21
53	26000	703373	9394092	1000	100	15550,92	1,94	260	116,03	1,96	260	117,23	116,63
54	26500	703062	9394482	1000	100	15550,92	2,07	250	128,76	2,05	250	127,52	128,14
55	27000	702750	9394876	1000	100	15550,92	1,88	280	104,41	1,88	280	104,41	104,41
56	27500	702441	9395268	1000	100	15550,92	1,50	220	106,03	1,60	220	113,10	109,56
57	28000	702129	9395660	1000	100	15550,92	2,63	325	125,84	2,61	325	124,89	125,36
58	28500	701823	9396054	1000	100	15550,92	3,07	375	127,31	3,09	375	128,14	127,72
59	29000	701511	9396444	1000	100	15550,92	2,57	300	133,22	2,58	300	133,74	133,48
60	29500	701204	9396838	1000	100	15550,92	2,78	340	127,15	2,79	340	127,61	127,38
61	30000	700896	9397232	1000	100	15550,92	0,65	70	144,40	0,68	70	151,07	147,73
62	30500	700552	9397668	1000	100	15550,92	2,42	340	110,69	2,41	340	110,23	110,46
63	31000	700245	9398062	1000	100	15550,92	3,22	365	137,19	3,19	365	135,91	136,55
64	31500	699936	9398456	1000	100	15550,92	1,12	74	235,37	1,11	74	233,26	234,31
65	32000	699630	9398848	1000	100	15550,92	1,88	260	112,45	1,89	260	113,04	112,74
66	32500	699320	9399242	1000	100	15550,92	1,70	200	132,18	1,68	200	130,63	131,41
67	33000	699009	9399638	1000	100	15550,92	3,44	450	118,88	3,46	450	119,57	119,22
68	33500	698704	9400028	1000	100	15550,92	1,55	190	126,86	1,57	190	128,50	127,68
69	34000	698390	9400422	1000	100	15550,92	2,08	255	126,85	2,07	255	126,24	126,54
70	34500	698067	9400806	1000	100	15550,92	1,15	120	149,03	1,11	120	143,85	146,44
71	35000	697743	9401190	1000	100	15550,92	0,98	160	95,25	0,94	160	91,36	93,31
72	35500	697403	9401574	1000	100	15550,92	1,25	180	107,99	1,23	180	106,26	107,13
73	36000	697099	9401958	1000	100	15550,92	1,16	160	112,74	1,18	160	114,69	113,72




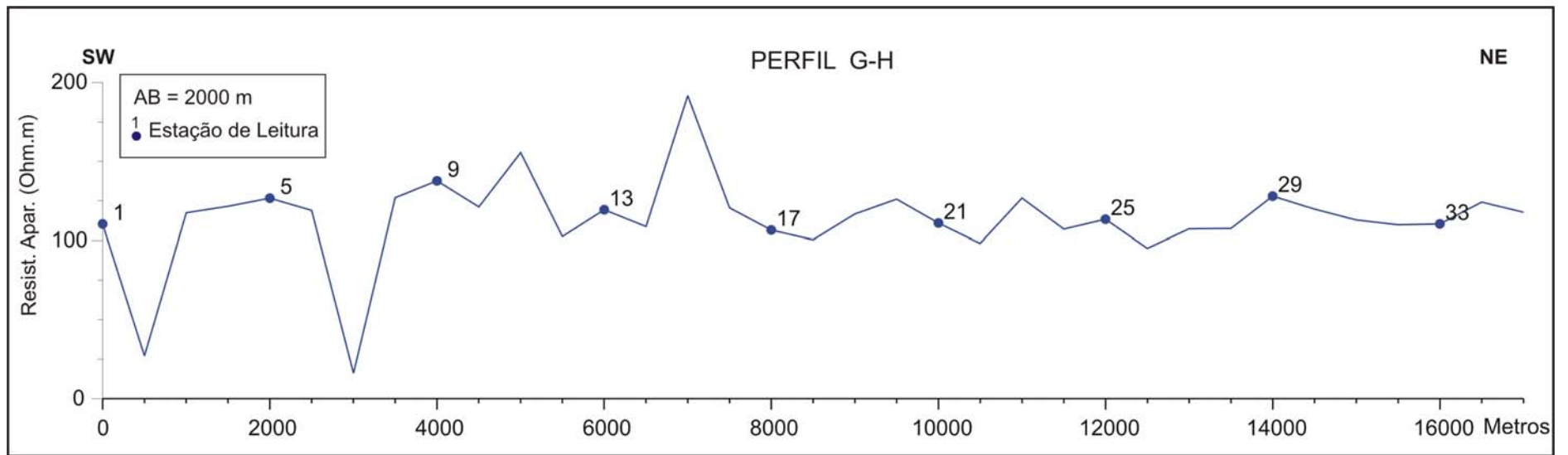
							PROJETO GEOFISICA DE BACIAS SEDIMENTARES DO NORDESTE BRASILEIRO						
PERFIL DE RESISTIVIDADE - CD													
LOCAL: BACIA POTIGUAR - RIO GRANDE DO NORTE													
Pt.	Dist. (m)	UTM E	UTM N	AB/2 (m)	MN/2 (m)	k	DV (mv)	I (mA)	$\rho a (1)$ (ohm/m)	DV (mv)	I (mA)	$\rho a (2)$ (ohm/m)	ρa (média)
1	0	736600	9380002	1000	100	15550,92	45,3	475	1483,07	45	475	1473,25	1478,16
2	500	736408	9380464	1000	100	15550,92	29,4	485	942,67	29,7	485	952,29	947,48
3	1000	736216	9380926	1000	100	15550,92	17,3	470	572,41	17,2	470	569,10	570,75
4	1500	736023	9381390	1000	100	15550,92	11,15	200	866,96	11,1	200	863,08	865,02
5	2000	735830	9381852	1000	100	15550,92	14,1	460	476,67	14,2	470	469,84	473,25
6	2500	735637	9382314	1000	100	15550,92	10,1	475	330,66	10,04	475	328,70	329,68
7	3000	735469	9382786	1000	100	15550,92	7,4	420	273,99	7,35	420	272,14	273,07
8	3500	735467	9383290	1000	100	15550,92	4,87	180	420,74	4,9	180	423,33	422,03
9	4000	735476	9383788	1000	100	15550,92	2,75	76	562,70	2,76	76	564,74	563,72
10	4500	735485	9384288	1000	100	15550,92	9,84	420	364,34	9,88	420	365,82	365,08
11	5000	735496	9384792	1000	100	15550,92	3,68	320	178,84	3,7	320	179,81	179,32
12	5500	735504	9385288	1000	100	15550,92	5,1	295	268,85	5,07	295	267,26	268,06
13	6000	735515	9385790	1000	100	15550,92	3,32	205	251,85	3,34	205	253,37	252,61
14	6500	735526	9386292	1000	100	15550,92	7,91	365	337,01	7,82	365	333,17	335,09
15	7000	735565	9386790	1000	100	15550,92	4,83	420	178,84	4,79	420	177,35	178,10
16	7500	735784	9387244	1000	100	15550,92	2,98	270	171,64	3	270	172,79	172,21
17	8000	736008	9387688	1000	100	15550,92	0,69	71	151,13	0,7	71	153,32	152,22
18	8500	736220	9388144	1000	100	15550,92	1,1	160	106,91	1,1	160	106,91	106,91
19	9000	736418	9388604	1000	100	15550,92	4,8	465	160,53	4,78	455	163,37	161,95
20	9500	736618	9389062	1000	100	15550,92	1,57	180	135,64	1,58	180	136,50	136,07
21	10000	736805	9389526	1000	100	15550,92	1,46	195	116,43	1,45	195	115,64	116,03
22	10500	736950	9390000	1000	100	15550,92	1,5	200	116,63	1,5	200	116,63	116,63
23	11000	737100	9390484	1000	100	15550,92	2	240	129,59	2,1	240	136,07	132,83
24	11500	737316	9391082	1000	100	15550,92	1,4	180	120,95	1,7	220	120,17	120,56
25	12000	737503	9391678	1000	100	15550,92	2,6	330	122,52	2,9	350	128,85	125,69
26	12500	737679	9392274	1000	100	15550,92	1,9	250	118,19	1,8	250	111,97	115,08
27	13000	737785	9392850	1000	100	15550,92	1,31	190	107,22	1,29	185	108,44	107,83
28	13500	737826	9393348	1000	100	15550,92	1,58	230	106,83	1,56	230	105,48	106,15
29	14000	737837	9393852	1000	100	15550,92	4,22	535	122,66	4,17	535	121,21	121,94
30	14500	737755	9394340	1000	100	15550,92	2,44	340	111,60	2,48	340	113,43	112,52
31	15000	737614	9394820	1000	100	15550,92	4,08	610	104,01	4,12	610	105,03	104,52
32	15500	737472	9395300	1000	100	15550,92	2,24	350	99,53	2,22	350	98,64	99,08
33	16000	737334	9395784	1000	100	15550,92	1,89	260	113,04	1,92	260	114,84	113,94
34	16500	737355	9396282	1000	100	15550,92	2,98	420	110,34	3	420	111,08	110,71
35	17000	737445	9396774	1000	100	15550,92	1,65	240	106,91	1,69	240	109,50	108,21
36	17500	737635	9397236	1000	100	15550,92	1,5	220	106,03	1,48	220	104,62	105,32
37	18000	737890	9397664	1000	100	15550,92	1,54	185	129,45	1,54	185	129,45	129,45
38	18500	738149	9398092	1000	100	15550,92	2,02	275	114,23	2	275	113,10	113,66
39	19000	738406	9398522	1000	100	15550,92	0,72	78	143,55	0,79	78	157,50	150,52
40	19500	738666	9398952	1000	100	15550,92	3,02	260	180,63	3,1	260	185,41	183,02
41	20000	738926	9399382	1000	100	15550,92	1,22	165	114,98	1,26	170	115,26	115,12
42	20500	739245	9399760	1000	100	15550,92	0,89	120	115,34	0,89	120	115,34	115,34
43	21000	739669	9400026	1000	100	15550,92	1,72	235	113,82	1,73	235	114,48	114,15
44	21500	740095	9400292	1000	100	15550,92	1,75	245	111,08	1,77	245	112,35	111,71
45	22000	740519	9400556	1000	100	15550,92	2,4	335	111,41	2,35	335	109,09	110,25
46	22500	740917	9400860	1000	100	15550,92	1,72	285	93,85	1,72	285	93,85	93,85
47	23000	741191	9401282	1000	100	15550,92	0,83	120	107,56	0,83	120	107,56	107,56
48	23500	741467	9401702	1000	100	15550,92	2,14	330	100,85	2,12	330	99,90	100,37
49	24000	741736	9402126	1000	100	15550,92	1,88	270	108,28	1,9	270	109,43	108,86



							PROJETO GEOFISICA DE BACIAS SEDIMENTARES DO NORDESTE BRASILEIRO						
PERFIL DE RESISTIVIDADE - EF													
LOCAL: BACIA POTIGUAR - RIO GRANDE DO NORTE													
Pt.	Dist. (m)	UTM E	UTM N	AB/2 (m)	MN/2 (m)	k	DV (mv)	I (mA)	$\rho a (1)$ (ohm/m)	DV (mv)	I (mA)	$\rho a (2)$ (ohm/m)	ρa (média)
1	0	758962	9401162	1000	100	15550,92	1,96	260	117,23	2,46	320	119,55	118,39
2	500	758511	9401042	1000	100	15550,92	1,4	200	108,86	2,15	300	111,45	110,15
3	1000	758364	9400580	1000	100	15550,92	0,51	55	144,20	0,5	58	134,06	139,13
4	1500	758481	9400104	1000	100	15550,92	29,9	420	1107,08	30,5	420	1129,29	1118,19
5	2000	758786	9399742	1000	100	15550,92	5,4	320	262,42	5,5	320	267,28	264,85
6	2500	758967	9399280	1000	100	15550,92	3,8	480	123,11	3,8	480	123,11	123,11
7	3000	759150	9398810	1000	100	15550,92	2,2	300	114,04	2,5	340	114,35	114,19
8	3500	759431	9398405	1000	100	15550,92	1,2	180	103,67	1,3	200	101,08	102,38
9	4000	759810	9398130	1000	100	15550,92	2,4	400	93,31	2,2	370	92,46	92,89
10	4500	760105	9397844	1000	100	15550,92	1,8	250	111,97	2,1	280	116,63	114,30
11	5000	760096	9397334	1000	100	15550,92	2,4	320	116,63	2,7	350	119,96	118,30
12	5500	760080	9396840	1000	100	15550,92	3,2	390	127,60	2,9	355	127,04	127,32
13	6000	760013	9396342	1000	100	15550,92	1,48	170	135,38	1,78	200	138,40	136,89
14	6500	760022	9395846	1000	100	15550,92	1,54	165	145,14	1,77	190	144,87	145,01
15	7000	760031	9395346	1000	100	15550,92	3,88	410	147,16	4,22	450	145,83	146,50
16	7500	760122	9394852	1000	100	15550,92	3,18	330	149,85	3,06	315	151,07	150,46
17	8000	760132	9394352	1000	100	15550,92	1,4	145	150,15	2,52	260	150,72	150,44
18	8500	760153	9393852	1000	100	15550,92	0,66	130	78,95	0,85	180	73,43	76,19
19	9000	760197	9393350	1000	100	15550,92	2,2	200	171,06	2,3	200	178,84	174,95
20	9500	760238	9392834	1000	100	15550,92	3,5	260	209,34	3,8	290	203,77	206,55
21	10000	760614	9392369	1000	100	15550,92	2,1	160	204,11	2,2	160	213,83	208,97
22	10500	760858	9391832	1000	100	15550,92	3,68	255	224,42	2,62	190	214,44	219,43
23	11000	760570	9391444	1000	100	15550,92	1,37	630	33,82	0,48	220	33,93	33,87
24	11500	760307	9391036	1000	100	15550,92	0,8	440	28,27	0,62	360	26,78	27,53
25	12000	760006	9390658	1000	100	15550,92	0,54	180	46,65	1,05	360	45,36	46,00
26	12500	759913	9390182	1000	100	15550,92	0,62	380	25,37	0,68	380	27,83	26,60
27	13000	759609	9389816	1000	100	15550,92	0,55	17	503,12	2,15	56	597,04	550,08
28	13500	759468	9389374	1000	100	15550,92	7,5	47	2481,53	7,1	46	2400,25	2440,89
29	14000	759709	9388944	1000	100	15550,92	5,4	45	1866,11	4,5	39	1794,34	1830,22
30	14500	759703	9388532	1000	100	15550,92	7,3	140	810,87	5,2	100	808,65	809,76
31	15000	759516	9388058	1000	100	15550,92	6,3	71	1379,87	6,2	70	1377,37	1378,62
32	15500	759341	9387588	1000	100	15550,92	3	59	790,72	3,3	59	869,80	830,26



							PROJETO GEOFISICA DE BACIAS SEDIMENTARES DO NORDESTE BRASILEIRO						
PERFIL DE RESISTIVIDADE - GH													
LOCAL: BACIA POTIGUAR - RIO GRANDE DO NORTE													
Pt.	Dist. (m)	UTM E	UTM N	AB/2 (m)	MN/2 (m)	k	DV (mv)	I (mA)	$\rho a (1)$ (ohm/m)	DV (mv)	I (mA)	$\rho a (2)$ (ohm/m)	ρa (média)
1	0	704513	9382832	1000	100	15550,92	2,16	305	110,13	2,17	305	110,64	110,39
2	500	704837	9383194	1000	100	15550,92	0,94	540	27,07	0,94	540	27,07	27,07
3	1000	705222	9383520	1000	100	15550,92	1,05	140	116,63	1,14	150	118,19	117,41
4	1500	705468	9383910	1000	100	15550,92	1,48	190	121,13	1,49	190	121,95	121,54
5	2000	705587	9384398	1000	100	15550,92	0,98	120	127,00	2,03	250	126,27	126,64
6	2500	705886	9384770	1000	100	15550,92	1,35	180	116,63	2,26	290	121,19	118,91
7	3000	706223	9385136	1000	100	15550,92	0,65	590	17,13	0,3	310	15,05	16,09
8	3500	706680	9385320	1000	100	15550,92	0,6	73	127,82	0,6	74	126,09	126,95
9	4000	706995	9385690	1000	100	15550,92	1,84	210	136,26	1,43	160	138,99	137,62
10	4500	707308	9386060	1000	100	15550,92	3,34	430	120,79	3,4	435	121,55	121,17
11	5000	707577	9386474	1000	100	15550,92	0,95	96	153,89	0,98	97	157,11	155,50
12	5500	707882	9386878	1000	100	15550,92	1,12	170	102,45	1,12	170	102,45	102,45
13	6000	708183	9387276	1000	100	15550,92	0,38	50	118,19	0,38	49	120,60	119,39
14	6500	708486	9387678	1000	100	15550,92	1,66	240	107,56	2,05	290	109,93	108,74
15	7000	708732	9388082	1000	100	15550,92	1,7	140	188,83	3,5	280	194,39	191,61
16	7500	709090	9388430	1000	100	15550,92	1,56	200	121,30	2,62	340	119,83	120,57
17	8000	709578	9388444	1000	100	15550,92	2,4	350	106,63	2,6	380	106,40	106,52
18	8500	709750	9388840	1000	100	15550,92	1,5	230	101,42	1,6	250	99,53	100,47
19	9000	709825	9389404	1000	100	15550,92	1,3	180	112,31	1,4	180	120,95	116,63
20	9500	710058	9389888	1000	100	15550,92	2,3	290	123,33	2,4	290	128,70	126,02
21	10000	710280	9390332	1000	100	15550,92	0,8	110	113,10	1,75	250	108,86	110,98
22	10500	710531	9390740	1000	100	15550,92	3,04	480	98,49	3,02	480	97,84	98,17
23	11000	710923	9390748	1000	100	15550,92	3,75	460	126,77	3,75	460	126,77	126,77
24	11500	711262	9391030	1000	100	15550,92	2,58	370	108,44	2,79	410	105,82	107,13
25	12000	711448	9391484	1000	100	15550,92	1,78	240	115,34	2,29	320	111,29	113,31
26	12500	711840	9391742	1000	100	15550,92	3,45	570	94,12	4,81	780	95,90	95,01
27	13000	711782	9392206	1000	100	15550,92	3,08	450	106,44	3,13	450	108,17	107,30
28	13500	711576	9392664	1000	100	15550,92	1,74	250	108,23	2,2	320	106,91	107,57
29	14000	711382	9393116	1000	100	15550,92	1,74	210	128,85	1,96	240	127,00	127,92
30	14500	711071	9393458	1000	100	15550,92	2,56	330	120,64	2,98	390	118,82	119,73
31	15000	711018	9393952	1000	100	15550,92	1,15	160	111,77	2,05	280	113,85	112,81
32	15500	710954	9394448	1000	100	15550,92	1,4	200	108,86	2,14	300	110,93	109,89
33	16000	710895	9394948	1000	100	15550,92	1,47	210	108,86	1,33	185	111,80	110,33
34	16500	710819	9395426	1000	100	15550,92	1,54	190	126,04	2,36	300	122,33	124,19
35	17000	710764	9395944	1000	100	15550,92	1,3	170	118,92	1,95	260	116,63	117,78



ANEXO 03

Mapa Geológico com Localização das SEVs e Perfis de Resistividade

ANEXO 04

Mapa de Isópaca da Formação Açú

ANEXO 05

Mapa de Resistividades Aparentes – Linha AB de 2.000 metros

ANEXO 06

Pranchas de Fotografias



Vista geral do local onde foi realizada a Sondagem Elétrica Vertical 01, na bacia sedimentar Potiguar (RN). Esta Sondagem localiza-se próximo a cidade de Açú.



Detalhe do centro da Sondagem Elétrica Vertical 01, com linha AB de 2000 metros. Equipamento utilizado corresponde a um Eletroresistivímetro PER-500, fabricado pela DPM engenharia.



Sondagem Elétrica Vertical 02, realizada na BR-304 entre as sedes municipais de Mossoró e Açú - RN (Bacia Potiguar).



Fotografia exibindo em detalhe o centro da SEV 02, onde observa-se o Eletroresistivímetro, as bobinas referentes aos eletrodos AB e MN, além de outros objetos utilizados na realização das sondagens.



Sondagem Elétrica Vertical 03, realizada também na rodovia federal BR-304.



Detalhe da aquisição dos dados de resistividade aparente na Bacia Potiguar, correspondente a SEV 03.



Sondagem Elétrica Vertical 04, realizada sobre os arenitos da Formação Geológica Açú.



Detalhe do centro da Sondagem Elétrica Vertical 04, com linha AB de 2000 metros.



Sondagem Elétrica Vertical 05, realizada a 1 km a norte da cidade de Ipanguaçú - RN.



Fotografia exibindo em detalhe o centro da SEV 05.



Sondagem Elétrica Vertical 06, realizada na porção norte da área de pesquisa.



Detalhe da aquisição dos dados de resistividade aparente correspondente a SEV 06.



Vista geral do local onde foi realizada a Sondagem Elétrica Vertical 07.



Detalhe do centro da Sondagem Elétrica Vertical 07 (Bacia Potiguar).



Sondagem Elétrica Vertical 08. Fotografia exibindo a introdução dos eletrodos no solo.



Vista geral do local onde foi realizada a SEV 08.



Vista geral do ponto referente a Sondagem Elétrica Vertical 09.



Detalhe da aquisição dos dados de resistividade aparente correspondente a SEV 09.



Vista geral do local onde foi realizada a Sondagem Elétrica Vertical 10.



Detalhe do centro da Sondagem Elétrica Vertical 10 (Bacia Potiguar). Realizada sobre os calcários da Formação Jandaira.



Perfil de Resistividade AB, realizado ao longo da BR-304 (Vista Geral).



Detalhe da aquisição de leitura. O equipamento utilizado corresponde a um VT-250 e VR-250 (transmissor e receptor).



Vista geral de uma estação de leitura pertencente ao Perfil de Resistividade CD.



Leitura do valor de resistividade aparente referente ao Perfil de Resistividade CD. Equipamento exibido em detalhe.



Local onde foi realizado o Perfil de Resistividade EF.



Outro trecho referente ao Perfil de Resistividade EF.



Perfil de Resistividade GH.



Outro trecho do Perfil de Resistividade GH.