



Rede Cooperativa de Pesquisa

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



“HIDROGEOLOGIA DO AQUÍFERO AÇU NA BORDA LESTE DA BACIA POTIGUAR: TRECHO UPANEMA-AFONSO BEZERRA”

Meta B

Caracterização Geológica e Geométrica dos Aquíferos - Revisão Geológica e Levantamento Geofísico -

Outubro / 2007

Ministério de
Minas e Energia

Ministério da
Ciência e Tecnologia



Rede Cooperativa de Pesquisa

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

***“HIDROGEOLOGIA DO AQÜÍFERO AÇU NA BORDA
LESTE DA BACIA POTIGUAR: TRECHO UPANEMA-
AFONSO BEZERRA”***

Meta B

**Caracterização Geológica e Geométrica dos Aqüíferos
- Revisão Geológica e Levantamento Geofísico -**

Execução:

Serviço Geológico do Brasil - CPRM

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Outubro / 2007

REDE COOPERATIVA DE PESQUISA

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

Coordenação

Período 2004/2005 – Dr. *Waldir Duarte Costa*

Período 2006/2007 – MSc *Fernando A. C. Feitosa*

Instituições Participantes

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Coordenação: MSc *Fernando Antonio Carneiro Feitosa*

MSc *Jaime Quintas dos Santos Colares*

Universidade Federal da Bahia – UFBA

Coordenadora: Dra. Joana Angélica Guimarães da Luz

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

Coordenador: Dr. Vajapeyam Srirangachar Srinivasan

Universidade Federal do Ceará – UFC

Coordenadora: Dra. Maria Marlúcia Freitas Santiago

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Coordenador: Dr. José Geilson Alves Demetrio

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

Coordenador: Dr. José Geraldo de Melo

Bacia Sedimentar Potiguar

Hidrogeologia do Aquífero Açu na Borda Leste da Bacia Potiguar: Trecho Upanema-Afonso Bezerra

Meta A – Relatório Diagnóstico do Estado da Arte

Dr. José Geraldo de Melo - UFRN

MSc José Ivan de Medeiros - UFRN

MSc Franklin de Moraes - CPRM

MSc Waldir Duarte Costa Filho - CPRM

MSc Michaelon Belchior de Vasconcelos - UFRN

Sâmara Daniele Oliveira de Moraes (estagiária) - UFRN

Meta B – Caracterização Geológica e Geométrica dos Aquíferos

Item 1 – Revisão Geológica

MSc Dunaldson Eliezer G. A. da Rocha - CPRM
MSc Cristiano de Andrade Amaral - CPRM
Dr. José Geraldo de Melo - UFRN
MSc José Ivan de Medeiros - UFRN
MSc Franklin de Moraes - CPRM
MSc Michaelon Belchior de Vasconcelos - UFRN
Sâmara Daniele Oliveira de Moraes (estagiária) - UFRN

Item 2 – Levantamento Geofísico por Eletorresistividade e Gravimetria

Dr. Raimundo Mariano Gomes Castelo Branco - UFC
Dr. David Lopes de Castro – UFC
Dr. Enéas Louzada - UFC
MSc Mauro Lisboa Souza - UFC
MSc Tércyo Rinaldo Gonçalves Pinéo - UFC

Meta C – Caracterização Hidrogeológica dos Aquíferos

Itens 1.1, 1.2, 1.3: 1.4,, 1.6, 1.7, 1.8 e 1.10

Dr. José Geraldo de Melo - UFRN
MSc José Ivan de Medeiros - UFRN
MSc Franklin de Moraes - CPRM
MSc Waldir Duarte Costa Filho - CPRM
MSc Michaelon Belchior de Vasconcelos - UFRN
Sâmara Daniele Oliveira de Moraes (estagiária) – UFRN
José Walquer Roque da Costa - CPRM

Item 1.5 – Nivelamento dos poços

Dr. José Geraldo de Melo – UFRN
Jorge de Vasconcelos Oliveira – CPRM
Julimar de Araújo - CPRM
MSc José Ivan de Medeiros - UFRN
MSc Franklin de Moraes - CPRM
MSc Michaelon Belchior de Vasconcelos – UFRN
Carlos Alberto Ramos - CPRM
Armando Arruda Câmara Filho - CPRM
Sâmara Daniele Oliveira de Moraes (estagiária) – UFRN

Item 1.9 – Modelagem das águas subterrâneas

Dr. João Manoel Filho - Consultor

Meta D – Caracterização Hidroquímica e de Vulnerabilidade

Item 1 – Estudos Hidroquímicos e Isotópicos

Dr. José Geraldo de Melo - UFRN
MSc José Ivan de Medeiros - UFRN
MSc Franklin de Moraes - CPRM
José Walquer Roque da Costa - CPRM
MSc Michaelon Belchior de Vasconcelos - UFRN
Sâmara Daniele Oliveira de Moraes (estagiária) - UFRN

Item 2 – Estudos de Vulnerabilidade e Riscos de Contaminação

Dr. Dr. José Geraldo de Melo - UFRN
MSc José Ivan de Medeiros - UFRN
MSc Franklin de Moraes - CPRM
MSc Michaelon Belchior de Vasconcelos - UFRN
Sâmara Daniele Oliveira de Moraes (estagiária) - UFRN

Meta E – Suporte ao Planejamento e a Gestão das Águas Subterrâneas

Dr. José Geraldo de Melo - UFRN
MSc José Ivan de Medeiros - UFRN
MSc Franklin de Moraes - CPRM
MSc Michaelon Belchior de Vasconcelos - UFRN
Sâmara Daniele Oliveira de Moraes (estagiária) - UFRN

Meta F – Estruturação e Alimentação da Base de Dados em SIG

Coordenação: Francisco Edson Mendonça Gomes – CPRM
Eriveldo da Silva Mendonça - CPRM
Érika Gomes Brito - CPRM
Antônio Celso Rodrigues de Melo - CPRM
Vicente Calixto Duarte Neto - CPRM

SUMÁRIO DA META B

CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E GEOMÉTRICA DOS AQUÍFEROS

META B 1 – REVISÃO GEOLÓGICA	01
1. Caracterização Geológica	01
1.1 – Geologia regional	01
1.1.1 – Embasamento cristalino	01
1.1.2 – Bacia Potiguar	03
1.1.2.1 – Evolução tectono-estrutural	03
1.1.2.2 – Arcabouço estrutural	05
1.1.2.3 – Sequências tectono-sedimentares	05
1.1.2.4 - Estratigrafia	05
2.2 – Geologia e estrutura da área de estudo	08
2.2.1 - Geologia	08
2.2.2 – Estrutura geológica	10
2.2.2.1 – Análise de imagens de RADAR, satélite e observações de campo	10
2.2.2.2 – Correlação de perfis de poços	14
2.2.2.3 – Resultados dos estudos geofísicos	44
ANEXO 1 – Mapa geológico	
META B 2.1 – GRAVIMETRIA	01
1. Introdução	01
2. Posicionamento planialtimétrico	01
2.1 – Estações planialtimétricas complementares	02
2.2 - Estações planialtimétricas da Borda Sul da Bacia Potiguar	03
3. Estações gravimétricas Base	03
4. Estabelecimento de estações gravimétricas	03
4.1 - Cálculo da Anomalia Bouguer	06
4.2 - Mapa de Anomalias Bouguer	08
4.3 - Mapa de Anomalias Regionais	08
4.4 - Mapa de Anomalias Residuais	09
4.5 - Modelagem Gravimétrica	10
4.5.1 - Modelagem 3-D	10
4.5.2 - Modelagem 2-D	11
5. Conclusões	13
6. Referências Bibliográficas	16
ANEXOS: Cadernetas de Campo / Planilhas de Cálculo / Mapas	
I. Levantamento Planialtimétrico	
II. Levantamento Gravimétrico	
III. Reduções dos Dados Gravimétricos	
IV. Mapas Gravimétricos e Modelagem 3-D	
- Mapa de Anomalias Bouguer	
- Mapa de Anomalias Regionais	
- Mapa de Anomalias Residuais	
- Mapa do Modelo Gravimétrico 3-D	

META B 2.2 – ELETORRESISTIVIDADE	01
1. Introdução	02
1.1 - Localização e Acesso	03
2. Antecedentes	03
3. Serviços realizados	12
3.1 – Geofísica - eletrorresistividade	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
ANEXOS	
1 – Sondagem Elétrica (Fichas de campo e curvas de resistividade)	
2 – Perfis de Resistividade (Fichas de campo e perfis elétricos)	
3 – Mapa Geológico com localização das SEV's e Perfis de Resistividade	
4 – Mapa de Isópacas da Formação Açú	
5 – Mapa de Resistividades Aparentes – Linha AB de 2.000 metros	
6 – Pranchas de Fotografias	
LISTA DE FIGURAS	
01 - Mapa geológico simplificado da Província Borborema.	02
02 - Compartimentação da Bacia Potiguar. (Apoluceno, 1995)	03
03 - Separação continental: continentes sul-americano e africano e evolução da Bacia Potiguar (Françolin & Szatmari, 1987)	04
04 - Estratigrafia da Bacia Potiguar (Araripe & Feijó (1994).	06
05 - Geologia da área de estudo	09
06 - Arenito maciço fino a médio com matriz argilosa, possuindo um cimento ferruginoso, com seixos angulosos a subangulosos dispersos.	11
07 - Estruturação geológica da área de estudo	10
08 - Diagrama de rosetas	13
09 - Seixos de rochas carbonáticas silicificadas evidenciando a atividade de falhas.	13
10 - Perfil geológico A1A2	15
11 - Perfil geológico B1B2	16
12 - Perfil geológico C1C2	17
13 - Perfil geológico D1D2	18

META B - CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E GEOMÉTRICA DOS AQUÍFEROS

META B1 – REVISÃO GEOLÓGICA

Autores: MSc. Dunaldson Eliezer G. A. da Rocha; MSc. Cristiano de Andrade Amaral Dr. José Geraldo de Melo – UFRN; MSc. José Ivan de Medeiros – UFRN; MSc Franklin de Morais – CPRM; MSc. Mickaekon Belcchior de Vasconcelos – UFRN; Sâmara Daniele Oliveira de Morais (estagiária) - UFRN

1. Caracterização Geológica

1.1 - Geologia regional

No contexto geológico regional, ocorrem as rochas do embasamento cristalino e as rochas sedimentares da Bacia Potiguar, as quais são descritas a seguir em ordem cron-estratigráfica.

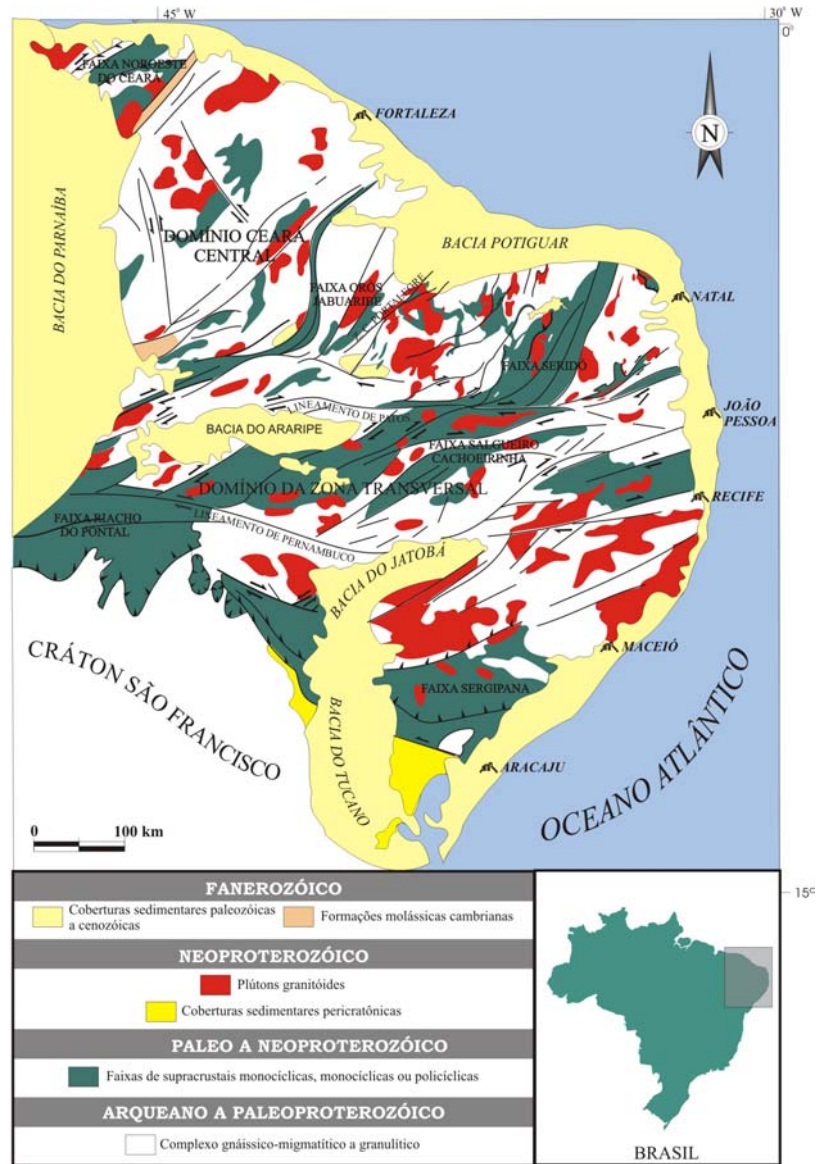
1.1.1 - Embasamento Cristalino

O embasamento cristalino constitui o substrato rochoso de todo o pacote sedimentar, no caso a Bacia Potiguar. Compreende a Faixa Seridó, que está incluída entre um dos diversos cinturões orogênicos que compõem a Província Borborema (ALMEIDA et al., 1977). Tal Faixa é limitada ao norte com a Bacia Potiguar, a leste com a Bacia Pernambuco-Paraíba, a sul pela Zona de Cisalhamento de Patos e a oeste com a Zona de Cisalhamento Portalegre (Figura 1).

A faixa Seridó é composta por duas unidades lito-estratigráficas: o Complexo Caicó e o Grupo Seridó. As unidades a cima citadas, são intrudidas por granitóides brasileiros (G3) e transamazônicos (G2), e estão afetadas por deformações do tipo dúctil a dúctil frágil a frágil. Portanto, quatro unidades tectono-estratigráficas podem ser identificadas na Faixa Seridó (Jardim de Sá *et al.* 1995).

- Um embasamento gnáissico-migmatítico de idade paleoproterozóica (2,23 – 2,15 Ga), de alto grau metamórfico, denominado Complexo Caicó. Pode-se ressaltar a presença de alguns núcleos arqueanos compostos por rochas metaplutônicas com supracrustais intercaladas;
- Uma seqüência de rochas supracrustais de idade paleoproterozóica pertencentes ao Grupo Seridó, que repousam discordantemente sobre o embasamento gnáissico migmatítico. Esta seqüência encontra-se subdividida da base para o topo nas seguintes formações: Jucurutu (paragnaisses e mármore), Equador (quartzitos e metaconglomerados) e Seridó (micaxistos);
- Intrudindo os gnaisses do embasamento e localmente a Formação Jucurutu, têm-se a suíte de granitóides G2, de idade paleoproterozóica, composta por augen gnaisses granodioríticos a graníticos e metapegmatitos;
- Por fim, o Ciclo Brasileiro foi palco de um intenso magmatismo, compreendendo a suíte de granitóides G3, que são intrusivos as unidades anteriores.

A evolução do Grupo Seridó ainda é bastante controversa, alguns autores descrevem uma evolução monocíclica (Archanjo e Salim, 1986 e Caby et al., 1991), enquanto outros descrevem uma evolução policíclica (Jardim de Sá, 1994).



FONTE: Modificado de Jardim de Sá, 1994

Figura 1 - Mapa geológico simplificado da Província Borborema, nordeste do Brasil.

1.2 - Bacia Potiguar

A respeito da extensão total da Bacia Potiguar existem várias controvérsias, para Souza (1982) ela abrange uma área de cerca de 41.000 km², desses 21.500 km² na parte emersa e 19.500 km² na porção submersa; Bertani et al., (1990) estima uma área total de 48.000 km² com aproximadamente 21.000 km² emersos e 27.000 km² na plataforma e talude continental; por fim, Araripe & Feijó (1994) inferem uma área total de cerca de 60.000 km², sendo 40% localizados na porção emersa. A referida Bacia localiza-se na porção extremo nordeste do Brasil, mais precisamente na margem costeira norte do Estado do Rio Grande do Norte e nordeste do Ceará. Possui como limite oeste o Alto de Fortaleza; sudoeste e sul o embasamento cristalino da Faixa Seridó; e norte e nordeste a cota batimétrica de 200 m (Figura 2).

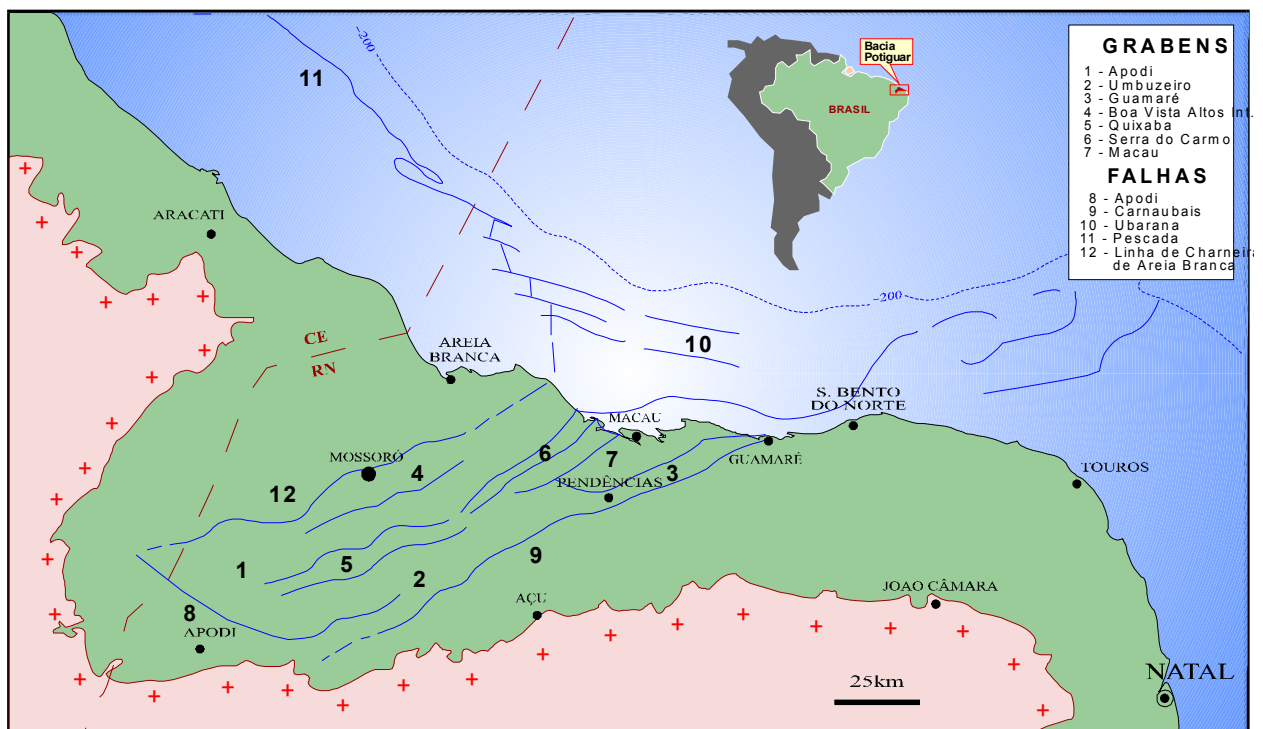


Figura 2 - Compartimentação da Bacia Potiguar. (Apoluceno, 1995)

1.1.2.1 - Evolução Tectono-Estrutural

A gênese da Bacia Potiguar também possui teorias controversas. Matos *et al.* (1987) afirma que a referida Bacia pode ser geneticamente correlacionada às Bacias do Recôncavo, Tucano, Jatobá, Rio do Peixe e Sergipe-Alagoas, tratando-se a Bacia Potiguar de uma evolução por rifteamento através de afinamento crustal durante a quebra do Gondwana, associada a Formação do oceano Atlântico.

Françolin & Szatmari (1987) propõem uma evolução a partir da separação dos continentes sul-americano e africano, com uma movimentação divergente de direção E-W, iniciada no Jurássico superior, quebrando o supercontinente Gondwana em dois blocos por uma fratura com extensão de milhares de quilômetros. Essa evolução transtensional é descrita a seguir na Figura 3:

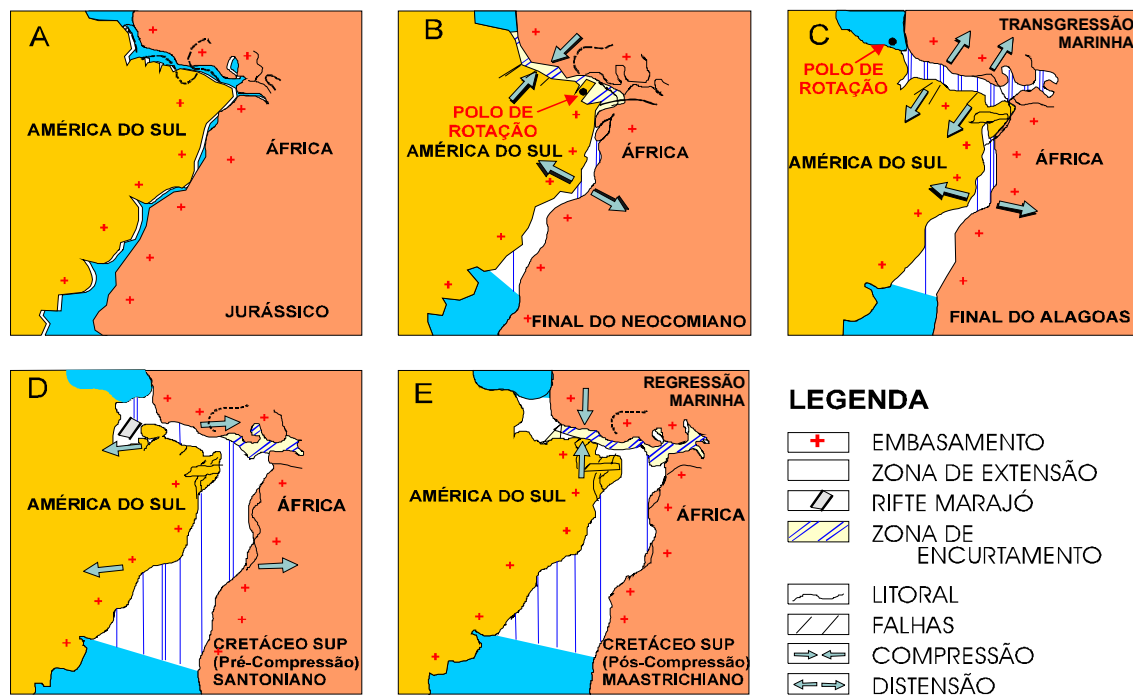


Figura 3 - Separação continental: continentes sul-americano e africano e evolução da Bacia Potiguar (Françolin & Sztamari, 1987)

A Figura 3A mostra que essa separação, causada por uma extensa fratura originada na porção sul do super continente Gondwana, se propagou para o norte durante o cretáceo. Uma rotação de sentido horário na placa sul americana em relação à África ocorreu no início da separação, devido ao movimento divergente a sul ser mais intenso que ao norte. Na margem leste, tal rotação causava compressão a norte e distensão a sul do polo (Figura 3B). Dessa forma, a Província Borborema foi palco de uma intensa compressão E-W e distensão N-S. Durante a reativação da Bacia os seguintes falhamentos foram reativados:

- Falhas normais de direção E-W, as quais originaram os grábens da atual porção submersa da Bacia Potiguar;
- Falhamentos NE-SW gerando movimentações transtensional no extremo NE (próximo a linha de costa) e tranpressional nas porções SW (interior dos continentes)
- Falhamentos NW-SE, pouco representativos.

A sedimentação da referida Bacia teve início no Neocomiano, onde uma série de riftes foram estruturalmente controlados pelos falhamentos acima descritos, dentre os quais, a mais importante é a falha de Carnaubais-Portalegre, que delimitou o gráben Pendência.

Durante o aptiano, com a continuidade do movimento de rotação horária do continente sul-americano em relação ao africano, a Província Borborema é submetida a uma distensão de direção N-S (Figura 3C). Tal distensão paralisou as transcorrências dextrais NE-SW, bem como a sedimentação da porção emersa da Bacia Potiguar, prosseguindo apenas um rifteamento através de falhas E-W e a deposição de sedimentos na porção submersa da referida Bacia.

No início do Albiano começa o movimento divergente E-W entre os continentes. Tal período também marca a entrada do mar no extremo norte da costa leste brasileira, causando uma grande transgressão marinha e gerando a sedimentação das formações Açú, Ponta do Mel, Membro Quebradas e Formação Jandaíra.

A figura 3D ilustra os movimentos transcorrentes que ocorreram ao longo da margem equatorial brasileira, durante o Santoniano. No maestrichtiano (Figura 3E) um evento compressivo N-S ocasiona um soerguimento da plataforma carbonática das formações Tibau, Guamaré e Ubarana que compõem a seqüência marinha regressiva.

1.1.2.2 - Arcabouço Estrutural

A Bacia Potiguar, segundo Bertani *et al.* (1990), tem em seu arcabouço estrutural 3 unidades básicas, as quais são descritas a seguir e comportam seqüências sedimentares distintas (neocomianas a terciárias):

- Grábens: São preenchidos por seqüências sedimentares do cretáceo inferior. Na porção terrestre são representados pelos grábens do Apodi, Umbuzeiro, Guamaré e Boa Vista, exibem feições lineares (direção NE-SW) e forma assimétrica. Na porção submersa mostram-se orientados sub-paralelamente à linha de costa atual;
- Altos internos: Os principais são os de Quixaba, Serra do Carmo e Macau, correspondem a cristas alongadas do embasamento e são compostos por blocos de gnaisses, migmatitos ou xistos soerguidos por falhas normais. Não são observadas seqüências sedimentares provavelmente devido a erosão;
- Plataformas do embasamento: Os grábens centrais estão delimitados a leste e oeste por plataformas rasas do embasamento, denominadas de Touros e Aracati. Elas geralmente são recobertas por sedimentos do aptiano e cretáceo superior, na porção emersa, e seqüências terciárias na porção marítima.

1.1.2.3 - Seqüências Tectono-Sedimentares

Bertani *et al.* (1990) relaciona a sedimentação da 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 sedimentação foram controladas por extensão e afinamento crustal. Constitui uma seqüência de Formação Pendência, onde sua sedimentação é flúvio-lacustre, com progradações de arenitos deltáicos, e fan deltas depositados ao longo das escarpas. A sedimentação lacustrina é composta por folhelhos ricos em matéria orgânica e turbiditos intercalados. O fim desse estágio é marcado por um soerguimento generalizado, com basculamento de blocos gerando uma discordância erosiva angular;
- Estágio Transicional: o resfriamento crustal resulta em uma subsidência, onde a sedimentação se dá 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 uma ambiente tectônico de deriva continental, sob influência de mar aberto, onde a subsidência é controlada por mecanismos termais e isostáticos gerando falhamentos normais ao longo dos lineamentos mais antigos. Duas seqüências sedimentares foram depositadas: a primeira é uma unidade transgressiva,

representada pela formações Açú, Ponta do Mel, Jandaíra e Ubarana (membro Quebradas); e a segunda constituída por uma unidade marinha regressiva, englobando as formações Tibau, Guamaré e Ubarana.

1.1.2.4 - Estratigrafia

Araripe & Feijó (1994) dividem as seqüências sedimentares da referida bacia em três grupos: Areia Branca, Apodi e Agulha, representando a sedimentação do Neocomiano até o recente. Foram individualizadas também 3 grupos de rochas vulcânicas presentes na Bacia Potiguar: a Formação Rio Ceará-Mirim, Serra do Cuó, e Macau, além das cobertura terció-quaternárias: Grupo Barreira. A figura 3.4 ilustra a litoestratigrafia da Bacia Potiguar.

Formação Pendência: esta seção recobre o embasamento cristalino nas partes mais profundas da Bacia, composta por intercalações de arenito fino, médio e grosso, cinza esbranquiçado com intercalações de folhelho e siltito cinza esverdeado. Ocorrem sotopostos em discordância com a Formação Alagamar. Seu ambiente deposicional é predominantemente flúvio-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 com um sistema de leques aluviais, havendo contribuições de sistemas flúvio-deltaicos, compõe-se principalmente por arenitos médio branco e arenito fino cinzento, com intercalações de folhelho e siltito. Mostra contato inferior e superior discordante com as formações Pendência e Alagamar, respectivamente.

Formação Alagamar: composta por dois membros, separados por uma seção pelítica: a Camada Ponta do Tubarão (conhecido 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 flúvio-deltaico. Acima da Camada Ponta do Tubarão encontra-se o Membro Galinhos, predominantemente pelítico, com folhelhos cinza escuros e calcilito cor creme claro, depositado em uma ambiente nerítico. O contato inferior dessa formação é sempre discordante, tanto sobre as formações Pescada, Pendência ou o embasamento cristalino.

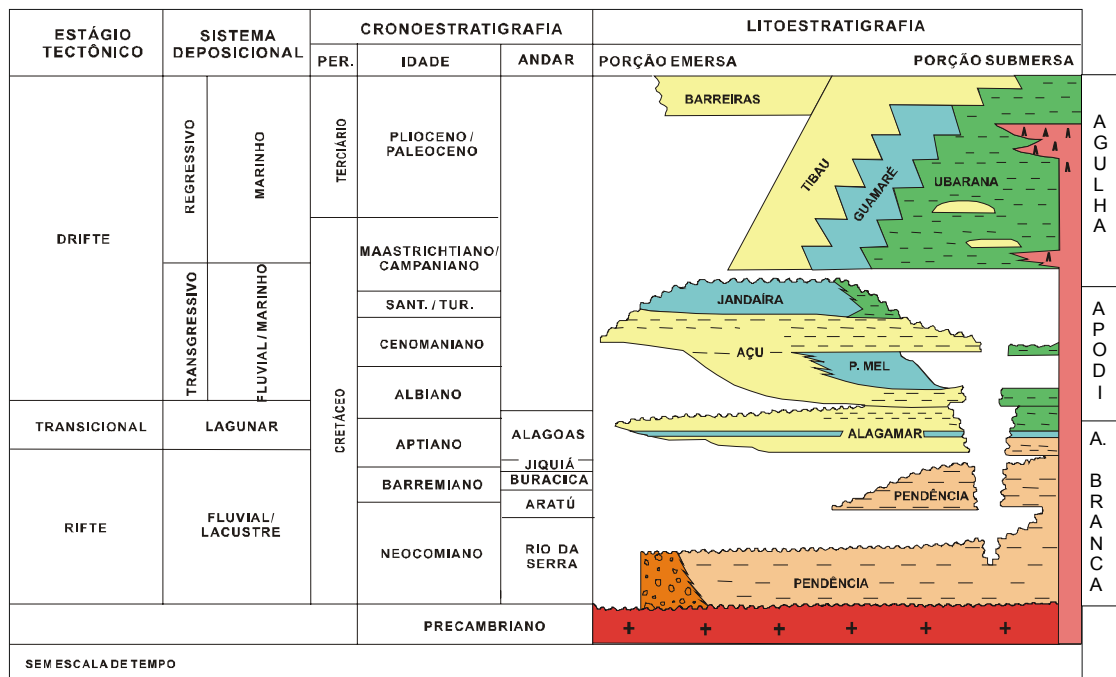


Figura 4 - Estratigrafia da Bacia Potiguar (Araripe & Feijó, 1994).

O Grupo Apodi é consideravelmente composto por rochas carbonáticas, das formações Açú, Jandaíra, Ponta do Mel e Quebradas:

Formação Açú: composto por espessas camadas, com até 1.000m, de arenito médio a grosso, esbranquiçado, intercalado com folhelho e argilito verde-claro e siltitos castanho-avermelhado. Tal formação exhibe contato inferior discordante e erosivo com a Formação Alagamar e com o embasamento cristalino, e em sua porção superior é concordante com a Formação Jandaíra, lateralmente, em direção ao mar, interdigita-se com as formações Ponta do Mel e Quebradas. Foram individualizadas quatro unidades (Vasconcellos et al., 1990), a partir da análise de perfis elétricos, as quais seriam respostas a determinados eventos de caráter regional da bacia. A unidade Açú 1, localizada na base da seqüência, compreende um ambiente fluvial, com deposição iniciada após a reativação da área fonte por um evento tectônico de idade albiana. A unidade Açú 2 foi depositada em um sistema fluvial entrelaçado, que gradua para meandrante grosso e fino em direção ao topo. A unidade Açú 3 ocorre em resposta a nova atividade tectônica ou o rebaixamento do nível do mar, composta por rochas de origem fluvial entrelaçado que gradam em direção ao topo para um sistema fluvial meandrante grosso. Com o término deste evento transgressivo, e a implementação de um sistema litorâneo-estuarino, ocorre a unidade Açú 4, cuja localização é o topo de todas as unidades anteriores.

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 se dá em ambiente de plataforma rasa, associada a planície de maré e mar aberto.

Formação Quebradas: compreende arenitos fino de cor cinza, folhelhos e siltitos esverdeados, localiza-se entre as formações Açú e Ubarana, interdigitando-se com esta última. Depositado em um ambiente de plataforma e talude, com presença de turbiditos. Pode ser subdividida por 2 membros. O membro Redonda é formado por intercalações de arenito fino cinza-claro e silito cinza esverdeado, e o membro Ponta do Mangue, que encontra-se no topo, é composto por folhelho e arenito subordinado. Exhibe 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. Ocorre uma interdigitação lateral com a parte superior da Formação Ubarana.

O Grupo Agulha abrange as formações Ubarana, Guamaré e Tibau, compreende rochas clásticas e carbonáticas de alta e baixa energia.

Formação Ubarana: corresponde a uma espessa camada de folhelho e argilito cinza, intercalado por camadas delgadas de arenito grosso a fino esbranquiçado depositados em ambiente tipo talude continental e planície Bacial. Lateralmente interdigita-se, em direção ao continente, com o Grupo Apodi e Formação Guamaré, onde o contato superior da mesma com a última pode ser concordante ou discordante.

Formação Guamaré: seqüência carbonática, compostas por calcarenito creme-acastanhado, bioclástico, 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 Guimarães. Seu contato inferior é discordante com a Formação Jandaíra (porção emersa) e concordante, por vezes aparece interdigitando-se, com a Formação Guimarães (porção submersa). Seu contato com o Grupo Barreiras é de difícil definição.

São individualizados três episódios vulcânicos relacionados à evolução da Bacia Potiguar, os quais compõem as seguintes formações:

Formação Rio Ceará-Mirim: localizada na borda da referida Bacia, compreende diques de diabásio toleítico de orientação E-W, datados em 120-140ma.

Formação Serra do Cuó: ocorre na parte sul da Bacia Potiguar, na serra de mesmo nome, é formado por diques de diabásio com tendência alcalina e datados em 53ma.

Formação Macau: compreende derrames de olivina basalto afanítico e intercalados por rochas sedimentares das formações Tibau, Guimarães e Ubarana, datações K-Ar sugerem idades da ordem de 29 a 45ma.

Os sedimentos terció-quaternários são representados pelo Grupo Barreiras, que engloba as seguintes formações:

Formação Serra do Martins: constitui a seqüência inferior, composta por fácies arenosa a conglomerática, com sedimentos altamente ferruginosos e silicificados sugerindo uma forte diagênese.

Formação Guararapes: composta por sedimentos arenosos com fácies argilosas e níveis de seixos de quartzo compõem a unidade intermediária do grupo.

Formação Macaíba: É a unidade de topo, formada por sedimentos areno-argilosos, com seixos na base, e coloração esbranquiçada.

2.2 - Geologia e estrutura da área de estudo

2.2.1 - Geologia

A área de estudo localiza-se na Borda Sul da Bacia Potiguar, representada por sedimentos da Formação Açú do Cretáceo Inferior (Figura 5 e Anexo 1). Esta formação está limitada ao sul e leste por rochas do embasamento cristalino Pré-cambriano, e, ao norte pelos calcários da Formação Jandaíra do Cretáceo Superior. Ocorre também no domínio da área sedimentos aluviais de idade quaternária, no vale do Rio Açú na parte central da área e nos vales dos rios do Carmo e Angicos, nos extremos leste e oeste, respectivamente.

A Formação Jandaíra, as rochas do embasamento cristalino e as coberturas aluviais também são consideradas no presente estudo, porém, os dados a serem obtidos de tais unidades servirão apenas como subsídio para uma melhor compreensão do sistema aquífero Açú.

O embasamento cristalino compreende ortognáisses mesocráticos correlacionados ao Complexo Gnáissico Migmatítico. Tais rochas apresentam composição granítica a granodiorítica, compostos por K-feldspatos, quartzo, plagioclásio e minerais máficos, com foliação principal de direção NE-SW. Frequentemente observam-se veios de quartzo e pegmatíticos com direção NW-SE.

Sua granulometria diminui da base para o topo, e apresentam-se moderadamente selecionados. Por vezes, observam-se fraturas, com direção SE-NW. Normalmente, estes arenitos encontram-se bastante fraturados, exibindo fraturas de direção NW-SE.

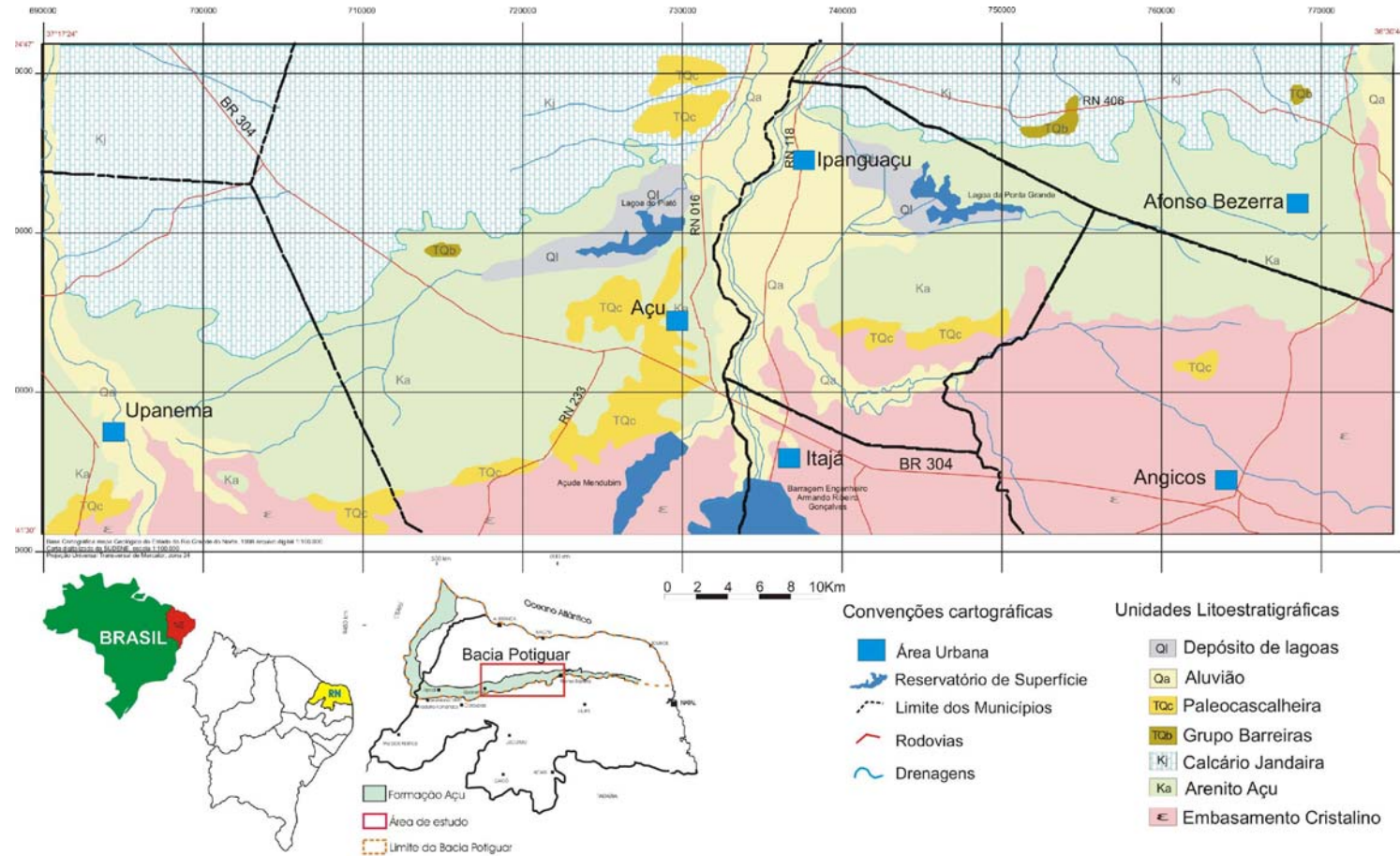


Figura 5 - Geologia da área de estudo

A Formação Açú na área de estudo é composta em geral por arenitos finos a grossos até conglomerados, além de siltitos, argilitos, folhelhos esverdeados a avermelhados e arenitos calcíferos. Correlacionando essas ocorrências da base para o topo com as unidades Açú 1 a Açú 4, definidas por VASCONCELOS *et al.*, 1990, verifica-se que as mesmas são correlacionadas principalmente a unidade 3 e com ocorrência pouco expressiva da unidade 4. A unidade Açú 3, compreende arenitos arcoseanos médios, grossos a conglomeráticos de coloração predominantemente avermelhada, por vezes esbranquiçados, dispostos em matriz silte-argilosa. Ver figura 6.

A unidade Açú 4 é composta por arenitos calcíferos de granulometria grossa e coloração esbranquiçada a amarelada, que ocorrem na zona de transição dos arenitos da Formação Açú com os calcários da Formação Jandaíra.

Os calcários da Formação Jandaíra encontram-se sobrepostos aos arenitos da Formação Açú. Regionalmente esta unidade compreende calcarenitos e calcilitos bioclásticos. Os calcarenitos apresentam coloração creme a cinza, granulometria média a grossa e apresentam-se bastante compactados.

Os depósitos aluvionares compreendem sedimentos finos a grossos, inconsolidados, moderadamente a pobremente selecionados e de coloração esbranquiçada a amarronzada ou acinzentada, formando extensas áreas de planícies aluviais (relevo plano), com destaque para as aluviões do Rio Açú que se desenvolvem de forma bem mais expressiva.

2.2.2 - Estrutura Geológica

A caracterização estrutural da área é apresentada com base em mapas geológicos-estruturais preexistentes, na interpretação de imagens de RADAR, resultados dos estudos geofísicos (eletroresistividade e gravimetria) e correlação de perfis de poços.

2.2.2.1 - Análise de imagens de RADAR, Satélite e observações de campo

A imagens de RADAR permitiram inferir o traçado de lineamentos que podem estar associados a fraturas ou falhas. Usou-se a ferramenta *Shaded Relief* (sombra de relevo) para que os lineamentos fossem realçados. Os lineamentos geológicos foram extraídos principalmente através da expressão no relevo, aspectos texturais, coloração e sistema de drenagem.

Com a evolução dos conhecimentos através da integração das informações foi possível estabelecer em uma primeira aproximação a estruturação geológica da área de estudo (Figura 7), no qual sugere a presença de falhamentos verticais, direcionais, blocos rebaixados e elevados. Este comportamento estrutural é possivelmente responsável pelas feições geradas no relevo da área.

A Figura 8 apresenta o diagrama de rosetas com as direções dos lineamentos identificados através da interpretação dos dados de radar e imagens de satélite, no qual se observa a predominância de lineamentos de direção NE.



Figura 6 - Arenito maciço fino a médio com matriz argilosa, possuindo um cimento ferruginoso, com seixos angulosos a subangulosos dispersos.

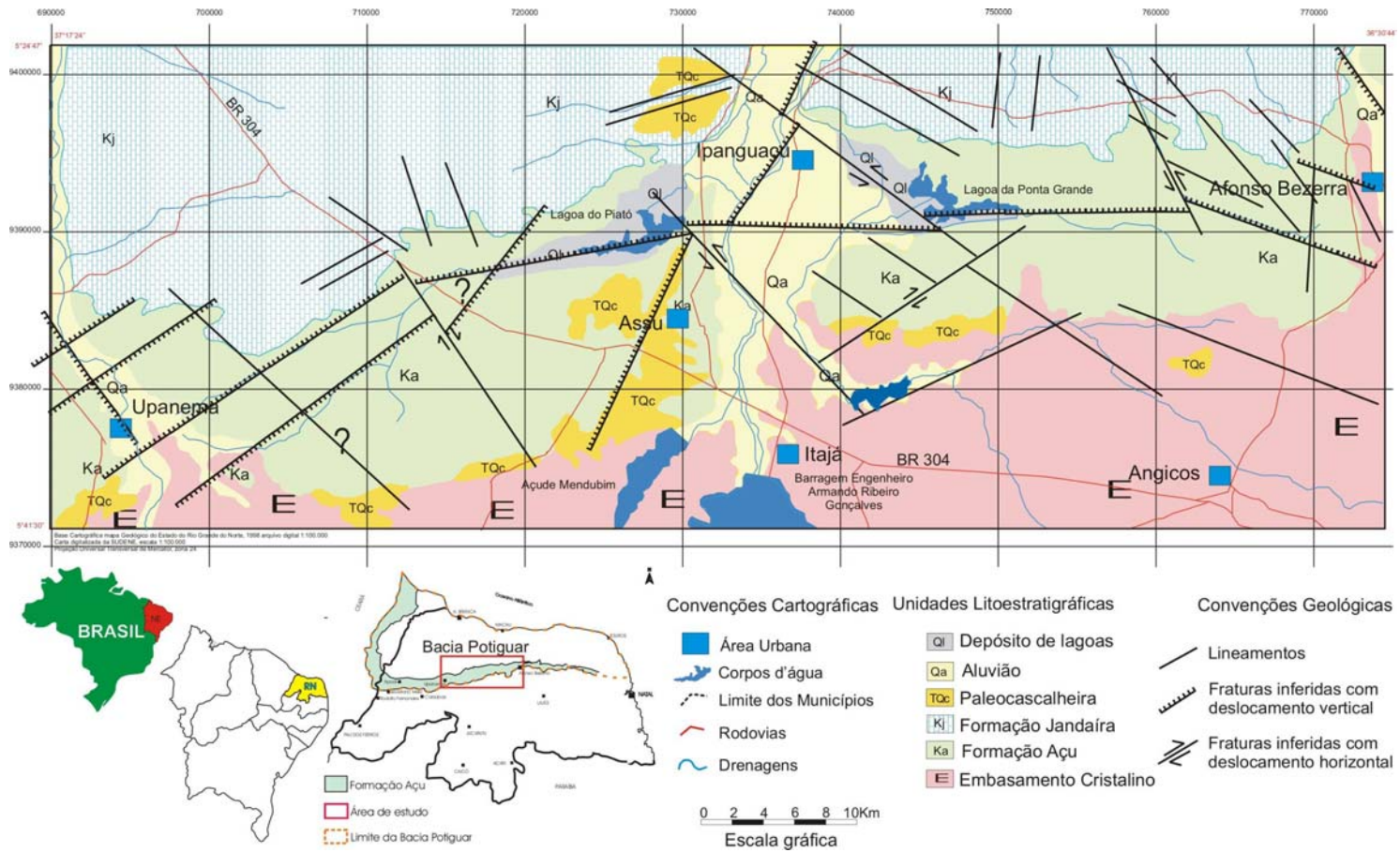


Figura 7 - Estruturação geológica da área de estudo

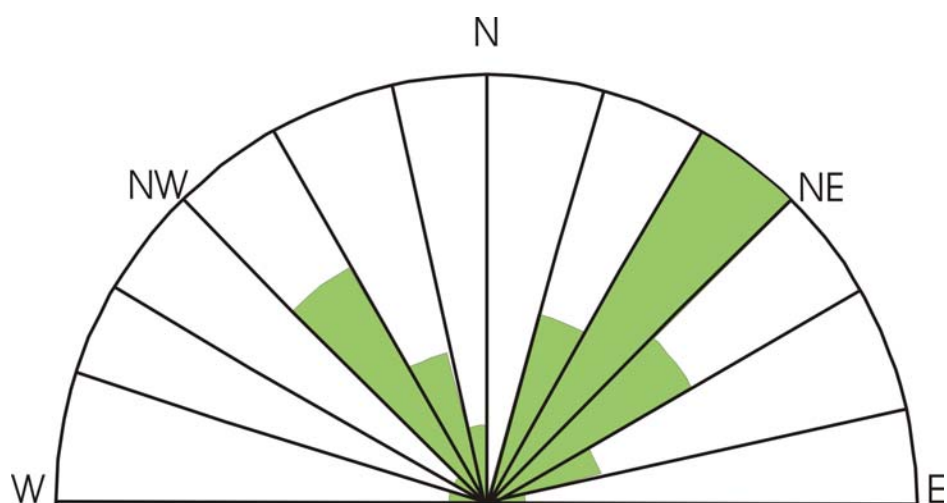


Figura 8 - Diagrama de rosetas: 41 lineamentos extraídos a partir da interpretação das imagens de satélite Landsat-7 e tratamento de dados de RADAR.

No domínio de ocorrência da Formação Jandaira, na região de Afonso Bezerra, verifica-se a ocorrência de seixos silisificados, sugerindo a ocorrência de atividades tectônicas (falhamentos), conforme apresentado na Figura 9 a seguir.



Figura 9 - Seixos de rochas carbonáticas silisificadas evidenciando a atividade de falhas.

2.2.2.2 - Correlação de perfis de poços

Foi elaborada a correlação de perfis de poços com a obtenção de quatro seções geológicas em diferentes situações e direções que permitem visualizar diferentes contextos geológicos e estruturais que influenciam no comportamento hidrogeológico (Figuras 10 a 13).

Seção A1A2

É de direção SW-NE, no setor oeste da área. O poço 0571 situado a cerca de 5 km das rochas cristalinas em direção aos calcários da Formação Jandaira, atingiu o cristalino a uma profundidade de 102 m. O poço 0358, com 73 m de profundidade, já próximo ao limite superior com os calcários na atingiu o embasamento cristalino. O perfil sugere variação lateral de fácies, com arenitos grossos passando para arenitos finos e argilosos. Denota-se de forma singular que o topo dos perfis é mais argiloso com relação aos níveis mais inferiores.

Seção B1B2

Perfil de direção aproximada N-S cruzando o riacho que drena em direção a Lagoa de Piató. O poço 0693 situado a oeste da cidade de Açú, distanciado de 8 km das rocas cristalinas atingiu o cristalino a uma profundidade de 114 m, enquanto que o poço 0704 já relativamente próximo dos calcários (limite norte da área) atingiu o cristalino a uma profundidade de 54 m, indicando, por conseguinte, uma descontinuidade geológica, já que a tendência geral é a espessura da Formação Açú aumentar nessa direção.

Seção C1C2

Perfil de direção aproximada SW-NE cruzando a planície aluvial do Açú. Observa-se que a parte superior dos perfis é formada por arenitos argilosos e na parte mais inferior, por arenitos finos e grossos. O poço 0352 com 88 m de profundidade, próximo aos calcários, não atingiu o embasamento cristalino. O poço 0175 com 25 m, situado a sudeste da cidade de Açú, já bem próximo do cristalino também não atingiu o embasamento pré-Cambriano.

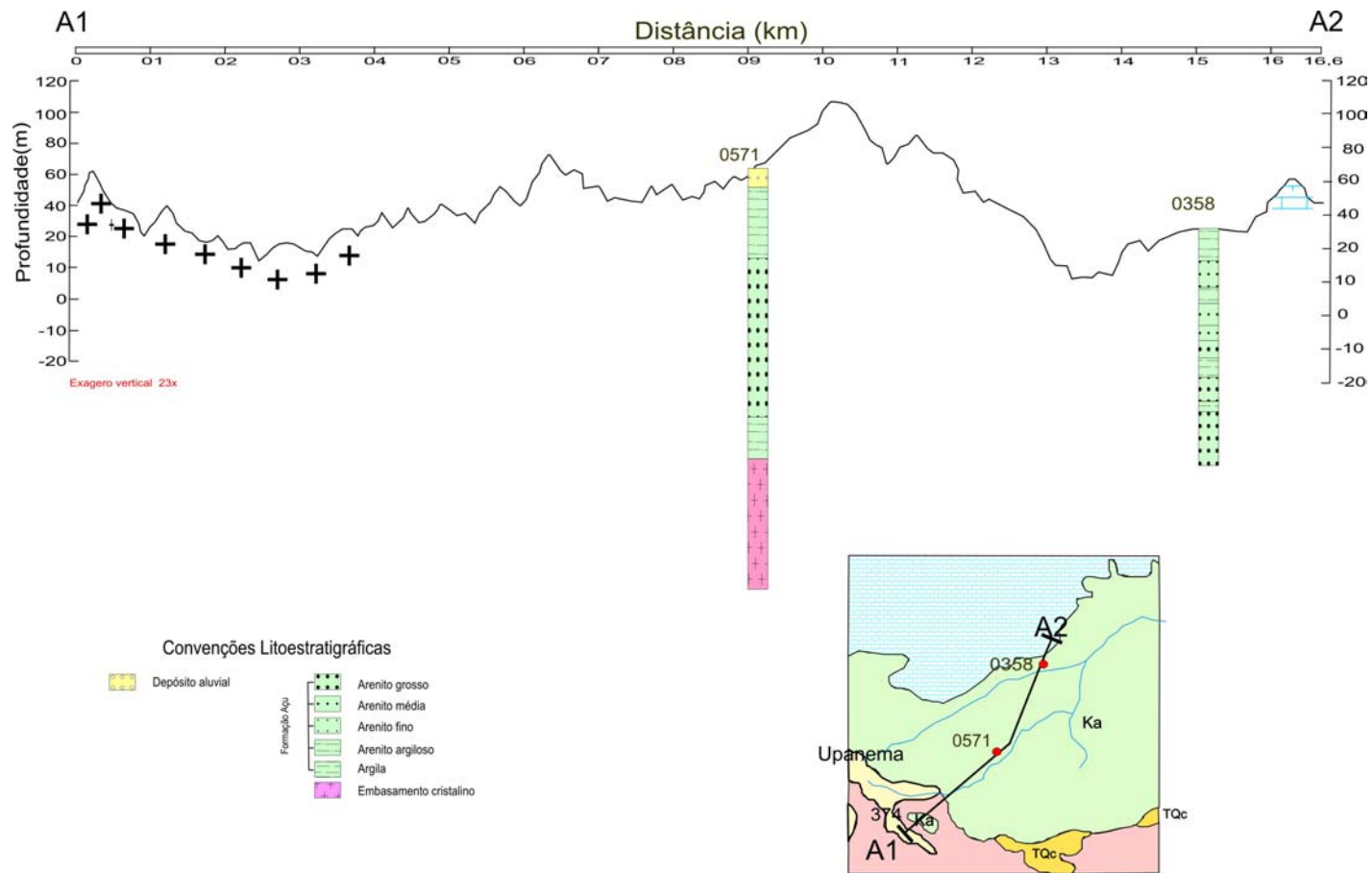


Figura 10 - Perfil geológico A1A2

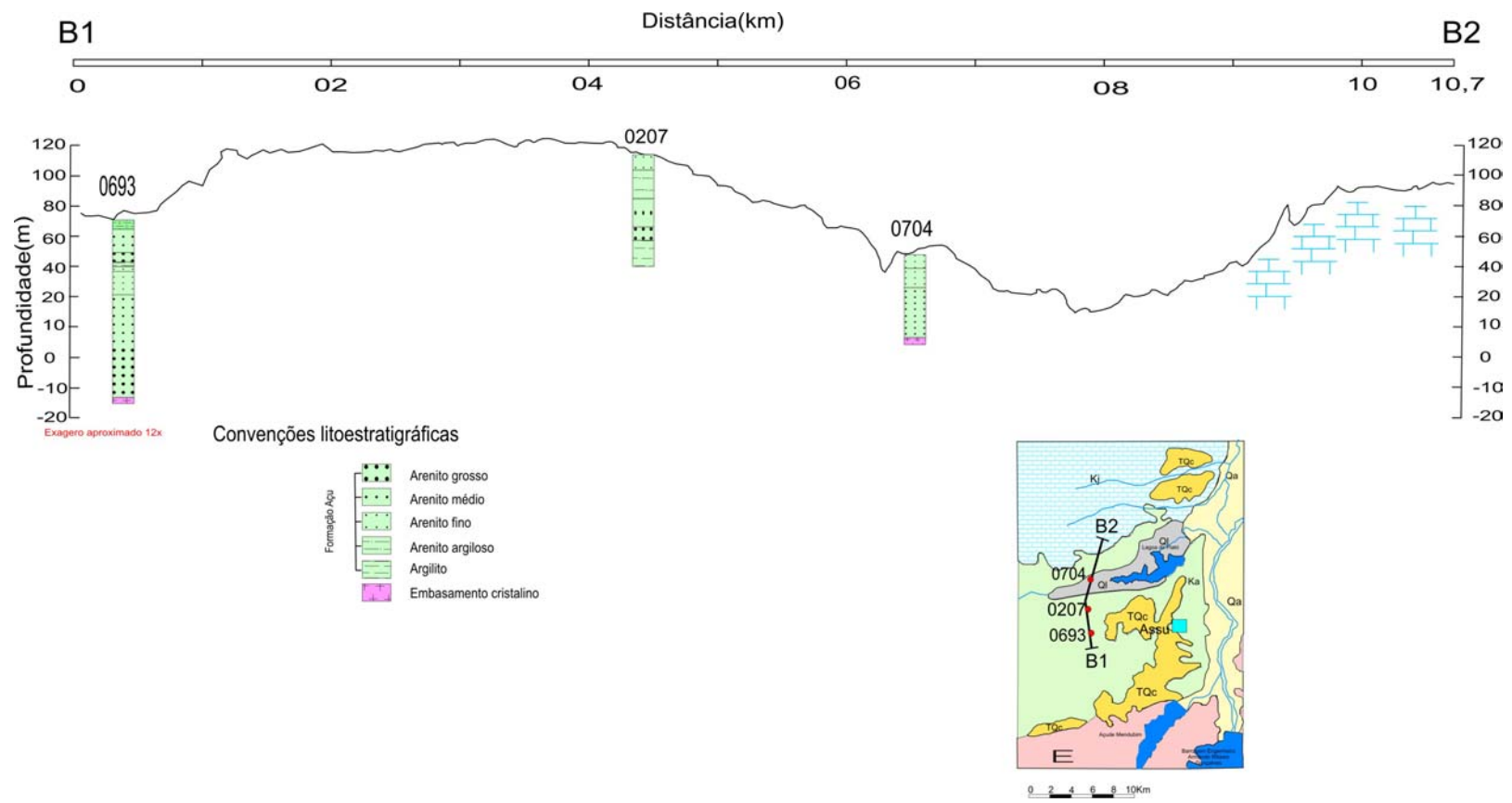


Figura 11 - Perfil geológico B1B2

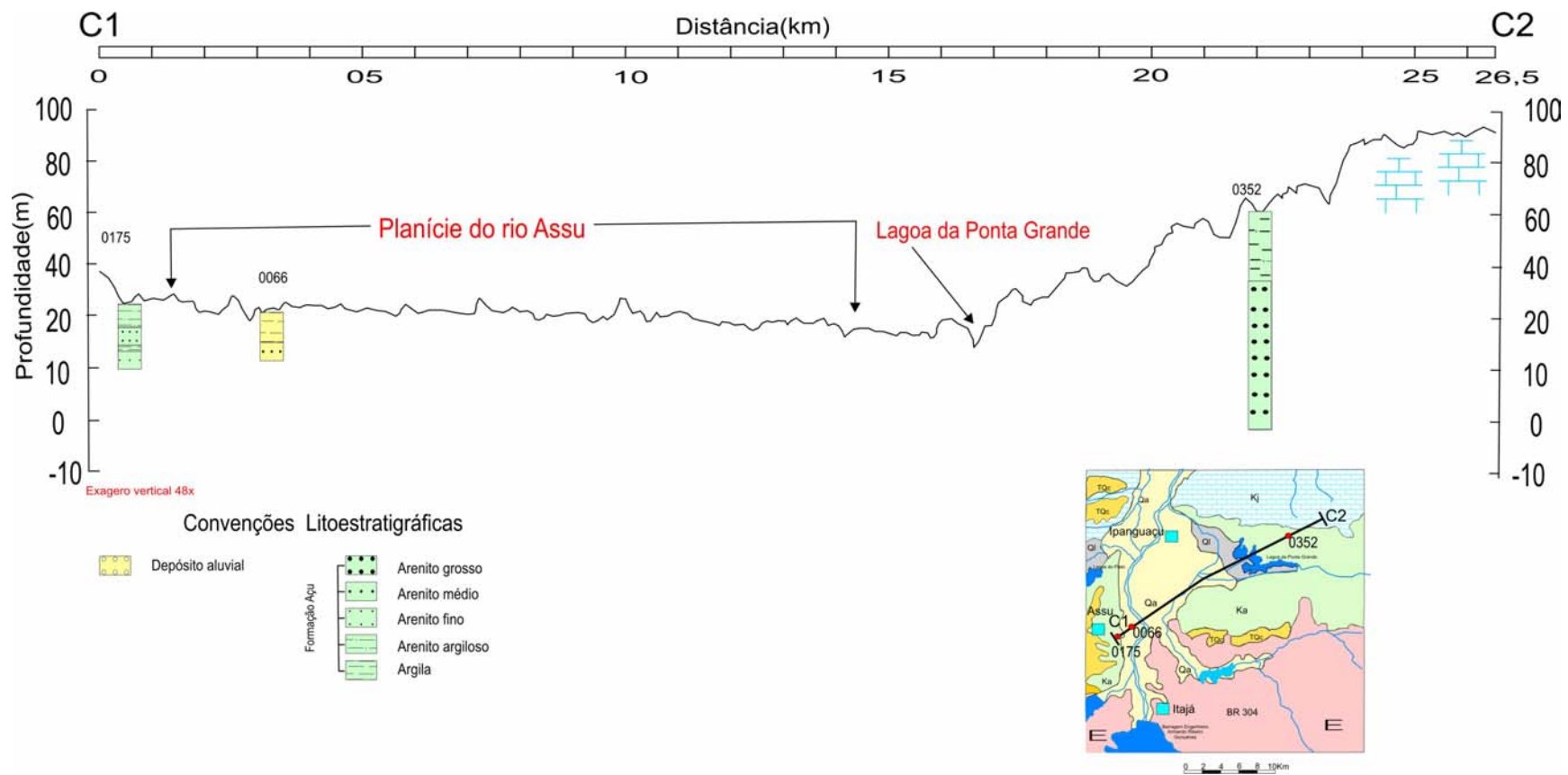


Figura 12 - Perfil geológico C1C2

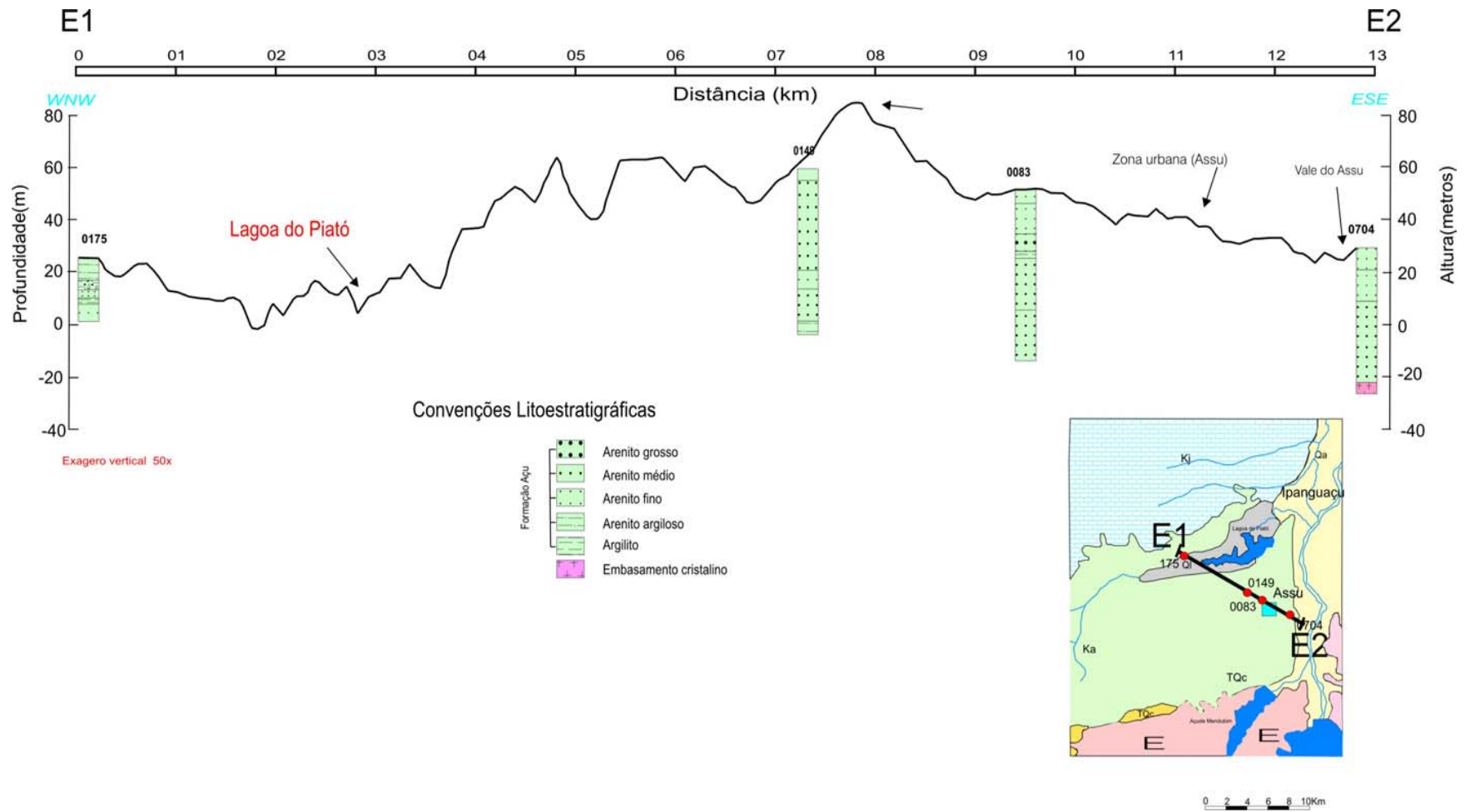


Figura 13 - Perfil geológico D1D2

META B 2.1 – GRAVIMETRIA

Autores: Dr. David Lopes de Castro; Dr. Raimundo Mariano G. Castelo Branco; Dr. Enéas Lousada

1. INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde ao *Relatório Conclusivo do Levantamento Gravimétrico* da Borda Sul da Bacia Sedimentar Potiguar (Fase 2 do Projeto: Comportamento de Bacias sedimentares da Região Semi-Árida do Nordeste Brasileiro), em resposta ao **Termo de Referência para Levantamentos Geofísicos na Borda Sul da Bacia Potiguar** (PROJETO CTHIDRO - ConvênioNº. 01.04.0623.00 – CPRM/FINEP).

Este tem como objetivo apresentar de forma detalhada todas as atividades executadas durante o levantamento de dados geofísicos pelo método da Gravimetria, com o intuito de mapear o contorno do topo do embasamento cristalino, resultando na indicação de variações de espessura do pacote sedimentar da bacia, bem como investigar a ocorrência de *grabens* e *horsts*. Os procedimentos para o estabelecimento das estações gravimétricas e plano-altimétricas são descritos abaixo, assim como o pós-processamento dos dados de posicionamento e altimetria obtidos com um sistema GPS Diferencial e as reduções gravimétricas. As correções dos dados gravimétricos são apresentadas de forma detalhada, bem como a separação das componentes regional e residual do campo gravimétrico e as modelagens 3-D e 2-D da bacia. Os mapas das anomalias gravimétricas e os mapas e perfis das profundidades do topo do embasamento são também apresentados e discutidos.

O levantamento gravimétrico envolveu um reconhecimento da região da Borda Sul da Bacia Potiguar (Fig. 1), através de uma malha com 100 estações regularmente espaçadas de cerca de 2,0 km, além da inclusão de 462 estações adquiridas junto à Agência Nacional do Petróleo (ANP). As coordenadas do polígono, que envolve a área pesquisada, são: 36° 30' e 37° 18' de Longitudes Oeste e 05° 24' e 05° 42' de Latitudes Sul. Para que as grandezas determinadas pudessem ser vinculadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, a rede geodésica foi estendida para toda a área de trabalho, através da implantação de uma rede planialtimétrica e de uma rede gravimétrica complementares. As estações destas redes constituíram o apoio complementar ao levantamento gravimétrico da bacia.



Fig. 1 - Localização da área de estudo, com destaque da zona de afloramento da Formação Açú nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte.

2. POSICIONAMENTO PLANI-ALTIMÉTRICO

2.1. Estações Plani-altimétricas Complementares

A determinação das estações do apoio planialtimétrico complementar (APAC) foi realizada com um sistema GPS Diferencial ProMark2, Thales Navigation Inc., tendo como referência o Sistema Geodésico Brasileiro, de responsabilidade do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Cinco estações planialtimétricas com-

plementares foram implantadas em Referências de Nível do IBGE (Tab. 1), com o intuito de assegurar que as distâncias dos pontos gravimétricos às respectivas estações complementares de referência não fossem superiores a 10 km. Contudo, devido à má distribuição das RRNN's na Borda Sul da bacia Potiguar, ao longo de apenas três estradas, somada as grandes distâncias da área levantada, tornou-se necessária uma extrapolação das distâncias das estações complementares de referência para as estações de medidas. Muitas das referências de nível não puderam ser localizadas. Certamente, os marcos foram removidos e/ou destruídos, agravando a escassez de possibilidades para o estabelecimento de estações base. Apesar da situação desfavorável encontrada no levantamento de campo, o moderno sistema GPS Diferencial ProMark2, da empresa *Thales Navigation Inc.*, forneceu aos dados DGPS pós-processados precisões nas direções horizontais e vertical dentro das especificações requeridas pelo Termo de Referência.

As altitudes determinadas por nivelamento geométrico das estações do APAC foram obtidas nos Relatórios de Estações Geodésicas do IBGE. Por outro lado, as coordenadas planimétricas das estações foram obtidas utilizando o método absoluto e não o diferencial, através do rastreamento GPS durante o levantamento geofísico. Sucessivas ocupações destas estações nos levantamentos diários, com equipamento GPS geodésico, conjugadas com os dados altimétricos de precisão das RRNN's permitiram obter-se um nível de precisão plani-altimétrica adequado ao padrão exigido pelo Termo de Referência.

A escolha das RRNN's do APAC foi guiada por vários critérios: a) localização exata dos marcos do IBGE, visto que em sua maioria encontram-se destruídos; b) sua localização espacial referente à área levantada; c) condições de acessibilidade e segurança para o equipamento e pessoal técnico; e d) ausência de obstáculos que dificultem a recepção do sinal GPS. Como mencionado acima, as RRNN's apresentam obstrução parcial de diferentes níveis. Contudo, tomou-se a precaução de monitorar-se continuamente o PDOP (*Position Dilution of Precision*) durante o rastreamento dos equipamentos da base e itinerante. O PDOP é o parâmetro estatístico necessário para garantir a adequação de uma estação base para o rastreamento GPS Diferencial. Este deve ser sempre inferior a 4,0, de modo a garantir uma qualidade aceitável para os posicionamentos adquiridos (Pestana, 2002). No levantamento plani-altimétrico, o PDOP variou entre 1,3 e 3,8 (ANEXO I), propiciando uma precisão horizontal e vertical dentro dos objetivos estabelecidos no Termo de Referência.

Tab. 1. Referências de Nível complementares para o levantamento gravimétrico e plani-altimétrico.

RN	Coordenadas				Descritivo
	Long	Lat	UTM(E)	UTM(N)	
1822R	-37,1633	-5,4944	703477	9392366	30 m à direita do eixo da BR-334; defronte ao km 85; 800 m além da entrada para a fazenda "divisa da volta"; 16,4 km além do entroncamento para as vilas rurais do Pólo Nordeste .
444Y	-36,6014	-5,6656	765688	9373214	Chapa cravada ao lado esquerdo da porta principal da ex-estação ferroviária, na rua Jasão Alexandre, 148. Angicos .
1823C	-36,9194	-5,5742	730477	9383459	Chapa cravada junto ao mastro da bandeira do IAPAS, na rua Dr. Luis Carlos, S/N - Açu .
2410C	-36,5047	-5,5008	776479	9391394	Chapa cravada na soleira da porta principal da igreja matriz Nossa Senhora das Graças - Afonso Bezerra .
2406M	-37,2592	-5,6453	692808	9375717	Chapa cravada no lado direito da porta principal da igreja matriz de Nossa Senhora da Conceição - Upanema .

2.2. Estações Plani-altimétricas da Borda Sul da Bacia Potiguar

Na área pesquisada, 100 estações gravimétricas e plani-altimétricas foram estabelecidas concomitantemente (Fig. 2). Os dados obtidos pelo rastreamento do par de GPS foram processados no *software Astech Solutions v. 2.70*, obtendo-se informações plani-altimétricas com erro de posicionamento não superior a 10 cm nos planos horizontais e vertical. As planilhas diárias com as coordenadas geográficas, altimetria de cada estação, além da precisão e os relatórios do processamento dos

dados DGPS são apresentadas no ANEXO I. A Figura 3 apresenta a distribuição espacial das estações levantadas, bem como das estações pretéritas levantadas na área pesquisada.

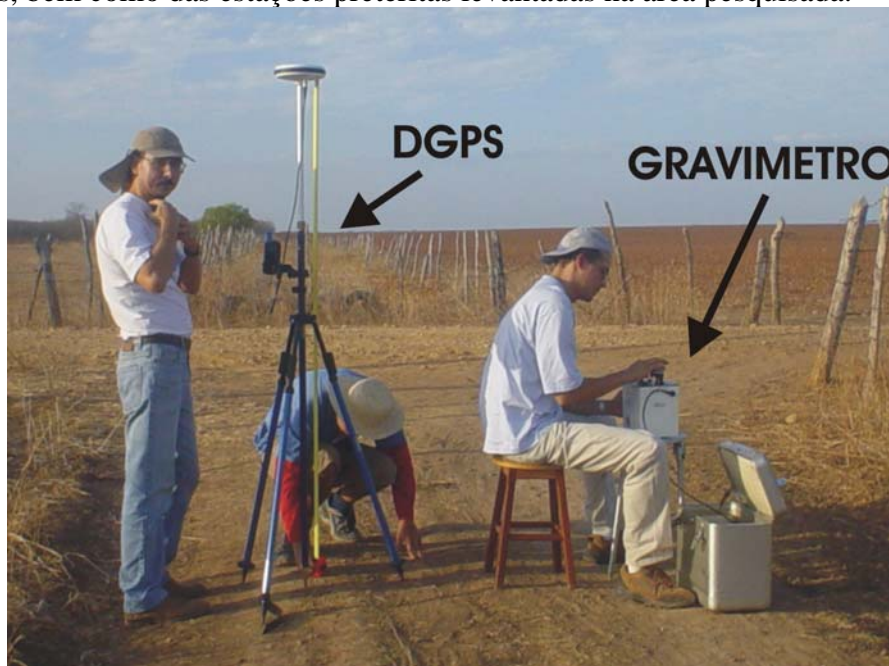


Fig. 2. Estabelecimento de estação gravimétrica e plani-altimétrica na Borda Sul da bacia Potiguar.

3. ESTAÇÕES GRAVIMÉTRICAS BASE

De acordo com o Termo de Referência para Levantamentos Geofísicos na Borda Sul da Bacia Potiguar (CPRM/FINEP), três estações de apoio gravimétrico complementar foram estabelecidas na área levantada, cujos valores de gravidade foram transportados diretamente da Estação de Açú (Nº 0200486) da Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira – RGFB, com pelo menos duas medições em perfil duplo (ida e volta), totalizando pelo menos 4 (quatro) medições do intervalo de gravidade, cujas discrepâncias em relação ao valor médio não deveriam ser superiores a 0,05 mGal. As RN's 2406M, 1822P, 1823C e 444Y serviram como estações base do levantamento gravimétrico (Fig. 4). A Figura 5 apresenta os esboços esquemáticos das localizações das estações complementares nas cidades de Lavras da Mangabeira e Mangabeira, respectivamente.

A Linha PT001 (ANEXOS II e III) apresenta os valores de gravidade obtidos para as estações complementares, cujas discrepâncias não foram superiores a 0,03 mGal dos valores médios obtidos. A gravimetria foi executada com gravímetro geodésico do tipo Lacoste & Romberg, Modelo G, com intervalo de operação de pelo menos 6000 mGal, repetibilidade de medida melhor do que 0,01 mGal e deriva menor do que 1 mGal por mês.

4. ESTABELECIMENTO DE ESTAÇÕES GRAVIMÉTRICAS

O posicionamento das 100 estações de medidas, regularmente espaçadas de aproximadamente 2,0 km no terreno, foi estabelecido com base na grade ideal, adaptada à distribuição das estações pretéritas, às facilidades de acesso e às características do relevo circunvizinho, visando minimizar o efeito da topografia sobre o valor da gravidade (Fig. 3). O levantamento gravimétrico foi executado em circuitos fechados, tendo como pontos de partida e chegada as estações gravimétricas de primeira ordem (RN1823C) e complementares distintas pré-estabelecidas (2406M, 1822P e 444Y). Todos os 09 circuitos gravimétricos foram fechados no período inferior a 12 horas e nenhum deles apresentou erro de fechamento superior a 0,1 mGal, após a correção de maré. As cadernetas de campo estão dispostas no ANEXO II. Para a uma identificação mais explícita das estações base RN1822P, RN444Y e RN2406M, estas foram codificadas como 200001, 200002 e 200003, respectivamente.

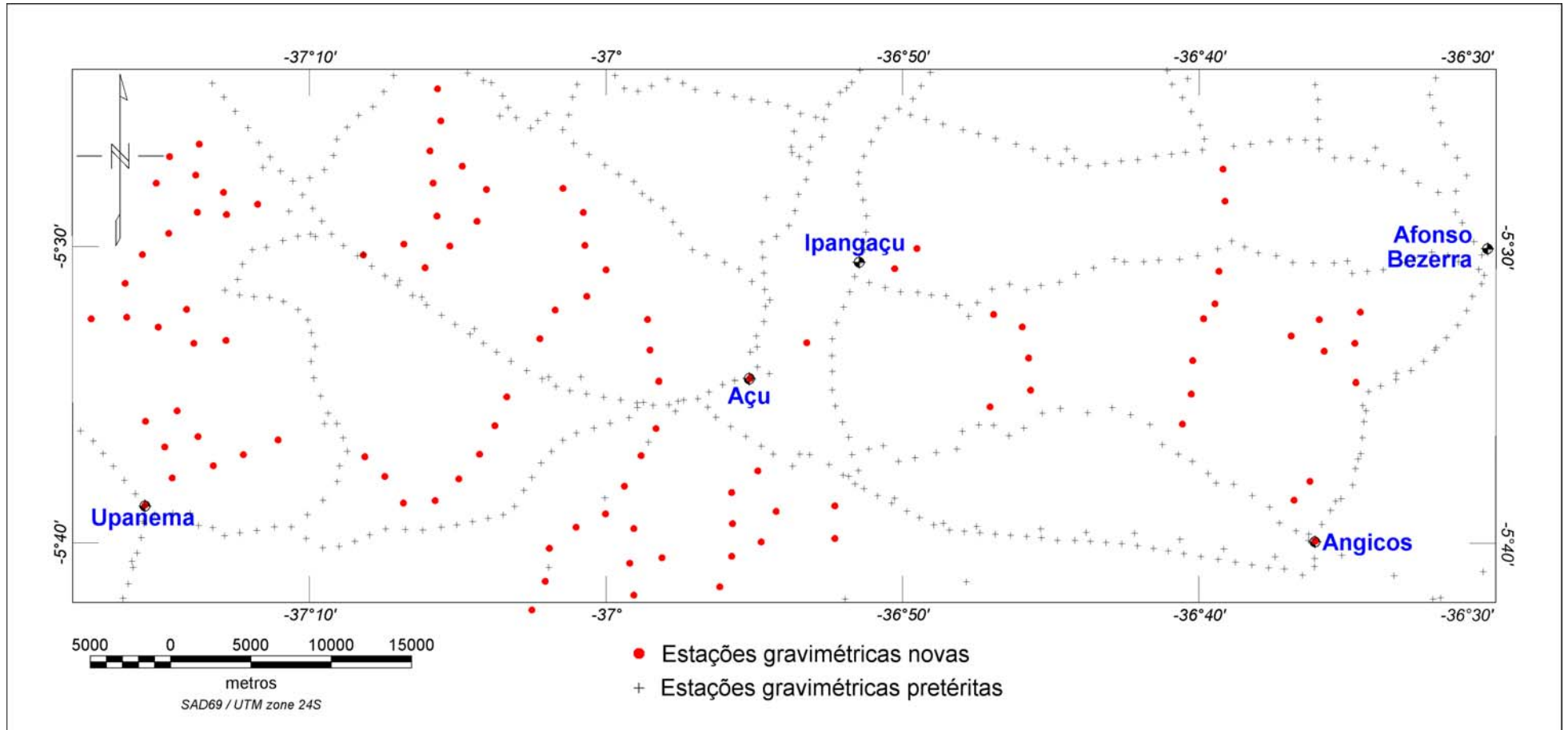


Fig. 3. Mapa de localização das estações gravimétricas e plani-altimétricas da Borda Sul da bacia Potiguar.



Fig. 4. Estações-base do levantamento gravimétrico: (A) Igreja Matriz de Upanema; (B) BR-334 Km 85; e (C) Mastro da bandeira em Açú. A estação ferroviária de Angicos não foi fotografada.

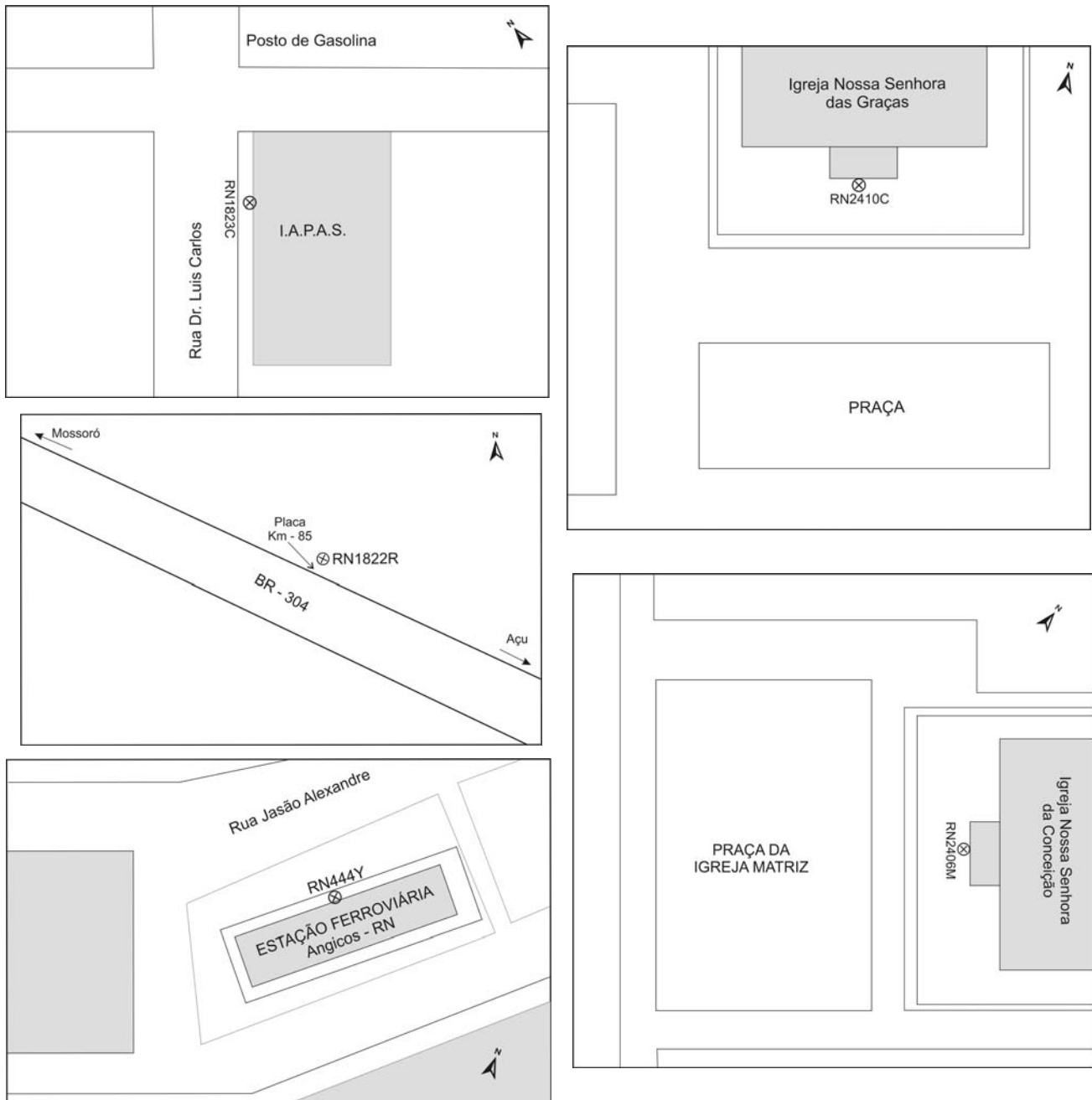


Fig. 5. Esboços esquemáticos das estações base do levantamento gravimétrico na Borda Sul da Baía Potiguar. RN1823C – Açú; RN1822R – BR-304; RN2410C – Afonso Bezerra; RN2406M – Upanema. Ver descritivo das RRNN's na Tabela 1.

4.1. Cálculo da Anomalia Bouguer

Para a determinação da anomalia Bouguer foram calculados os valores da gravidade nos pontos observados em cada circuito, corrigidos dos seguintes efeitos sistemáticos: tabela de calibração do gravímetro, maré luni-solar, deriva estática, deriva dinâmica e escala residual do gravímetro em relação ao datum gravimétrico. Para o cálculo dos valores da anomalia Bouguer, foram incluídas as correções da gravidade normal, de Ar-Livre, de Bouguer e do terreno. As correções de Bouguer e de terreno foram calculadas para o valor de densidade média estimado para o embasamento local igual a $2,67 \text{ g/cm}^3$. Os aplicativos SEDGRAV e REDGRAV, desenvolvidos pela Divisão de Pesquisas e Análises (DEGED/IBGE) em parceria com a Escola Politécnica (USP), foram empregados para as reduções gravimétricas e cálculo das anomalias Bouguer. As correções gravimétricas são descritas a seguir:

A. Fator de Escala do Instrumento

O fator de escala do instrumento converte a leitura instrumental para um valor relativo em mGal, baseado na tabela de calibração do gravímetro:

$$r_c = r \cdot S(r) \quad (1)$$

onde r_c é a leitura corrigida em mGal, r a leitura instrumental em unidades do contador e $S(r)$ o fator de escala (unidades/mGal).

B. Correção de Maré

As leituras são corrigidas da variação de maré devido à atração gravitacional do sistema Luni-Solar para a data e local da observação. Apenas uma simplificação desta correção será apresentada aqui, visto que sua formulação completa é bastante complexa,

$$r_t = r_c + g_{cm} \quad (2)$$

onde r_t é a leitura corrigida da maré e r_c a leitura corrigida da Equação 1 e g_{cm} a correção de maré.

C. Correção de Altitude

Cada leitura é corrigida para a altura do instrumento sobre a estação gravimétrica ou base sobre a qual a elevação é medida:

$$r_h = r_t + 0,308596 h_i \quad (3)$$

onde r_h é a leitura corrigida da altura do instrumento, r_t a leitura corrigida da maré (Eq. 2) e h_i a altitude do instrumento em metros. Nas planilhas de Reduções dos Dados Gravimétricos (Anexo III), a coluna "ALT" apresenta a altitude da leitura do gravímetro, ou seja, a altitude do terreno somada ao desnível do gravímetro em relação ao solo (coluna "DESN") da Caderneta de Observações do Levantamento Gravimétrico (Anexo II). Durante o levantamento gravimétrico, ocorreram três situações distintas para a leitura gravimétrica nas estações de medidas com o gravímetro posicionado: a) diretamente no solo - Desnível igual a zero; b) acima de um prato com nível - Desnível próximo a 0,1 m; e c) acima de um tripé - Desnível em torno de 0,50 m. No intuito de tornar explícita a diferença entre os valores da coluna "ALT" e a altitude do terreno, obtida no levantamento planialtimétrico (Anexo I).

D. Correção da Deriva Instrumental

A deriva é calculada com base no erro de fechamento entre a primeira e a última leitura na estação-base de cada linha gravimétrica:

$$d = \frac{(r_{B2} - r_{B1}) - (g_{B2} - g_{B1})}{t_{B2} - t_{B1}} \quad (4)$$

onde d é a deriva em mGal/hora, r_{B1} e r_{B2} as leituras na base, t_{B1} e t_{B2} as datas das leituras e g_{B1} e g_{B2} os valores absolutos da gravidade em mGal.

E. Gravidade Absoluta

A gravidade absoluta é a atração gravitacional terrestre na estação de medida:

$$g_a = g_{B1} + (r_h - r_{B1}) - (t - t_{B1}) d \quad (5)$$

onde g_a é a gravidade absoluta em mGal, g_{B1} a gravidade absoluta na base 1, r_h a leitura corrigida da altitude (Eq. 3), r_{B1} a leitura na base 1, t a data da leitura, t_{B1} a data da leitura na base 1 e d a deriva instrumental (Eq. 4).

F. Correção de Latitude

A correção de latitude requer a gravidade teórica para o local de medida sobre o esferóide terrestre. A Formula Internacional de 1967 foi utilizada para o cálculo da gravidade teórica:

$$g_l = 978031,846 \cdot [1 + 0,005278895 \text{ sen}^2(l) - 0,000023462 \text{ sen}^4(l)] \quad (6)$$

onde g_l é a gravidade teórica em mGal (correção de latitude) e l a latitude da estação.

G. Anomalia Ar-Livre

A correção Ar-Livre é calculada pela subtração da correção de latitude (gravidade teórica) da gravidade absoluta, adicionando a correção para a elevação da estação:

$$g_{fa} = g_a - g_l + 0,308596 h_s \quad (7)$$

onde g_{fa} é a anomalia Ar-Livre em mGal, g_a a gravidade absoluta (Eq. 5), g_l correção de latitude (Eq. 6) e h_s a elevação da estação em metros.

H. Anomalia Bouguer

A anomalia Bouguer corrige a anomalia Ar-Livre para as massas topográficas que existem entre a elevação da estação de medida e o esferóide de referência:

$$g_{ba} = g_{fa} - 0,0419088 \cdot [\rho h_s + (\rho_w - \rho) h_w + (\rho_i - \rho_w) h_i] \quad (8)$$

onde g_{ba} é a anomalia Bouguer, g_{fa} a anomalia Ar-Livre (Eq. 7), ρ a densidade das rochas em g/cm^3 , h_s a elevação da estação em metros, ρ_w a densidade da água em g/cm^3 , h_w profundidade da água em metros (incluindo gelo), ρ_i a densidade do gelo em g/cm^3 , h_i a espessura do gelo em metros.

I. Anomalia Bouguer Completa

A anomalia Bouguer completa corrige a anomalia Bouguer das atrações gravimétricas das massas topográficas nas vizinhanças do ponto de observação:

$$g_{cba} = g_{ba} + g_{tc} \quad (9)$$

onde g_{cba} é a anomalia Bouguer completa em mGal, g_{ba} a anomalia Bouguer (Eq. 8) e g_{tc} a correção de terreno em mGal, descrita a seguir.

J. Correção de Terreno

A correção de terreno foi calculada em duas etapas, utilizando-se o aplicativo EFFECT, desenvolvido por Banerjee (1998). A primeira é concernente ao relevo próximo do ponto, até uma distância de 100 m, baseada nas estimativas *in loco* dos desníveis relativos ao ponto, em cada quadrante circunvizinho, para compartimentos delimitados pelos raios de 20 m e 100 m. Estas estimativas são baseadas nos dados topográficos adquiridos nas estações de medidas. A segunda, para a distância entre 100 m e 6 km, a partir do modelo digital do terreno obtido pela interpolação de dados topográficos do programa *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM). Estes dados oferecem resolução vertical de 16 m, estando dispostos em uma malha regular de 90 m de lado. A Figura 6

apresenta um modelo digital de terreno obtido pela interpolação dos referidos dados SRTM para a região em torno da área pesquisada.

Por fim, as planilhas com a correção de maré, gravidades observada e teórica e as anomalias Ar-Livre, correção de terreno e anomalias Bouguer completas estão dispostas no ANEXO III.

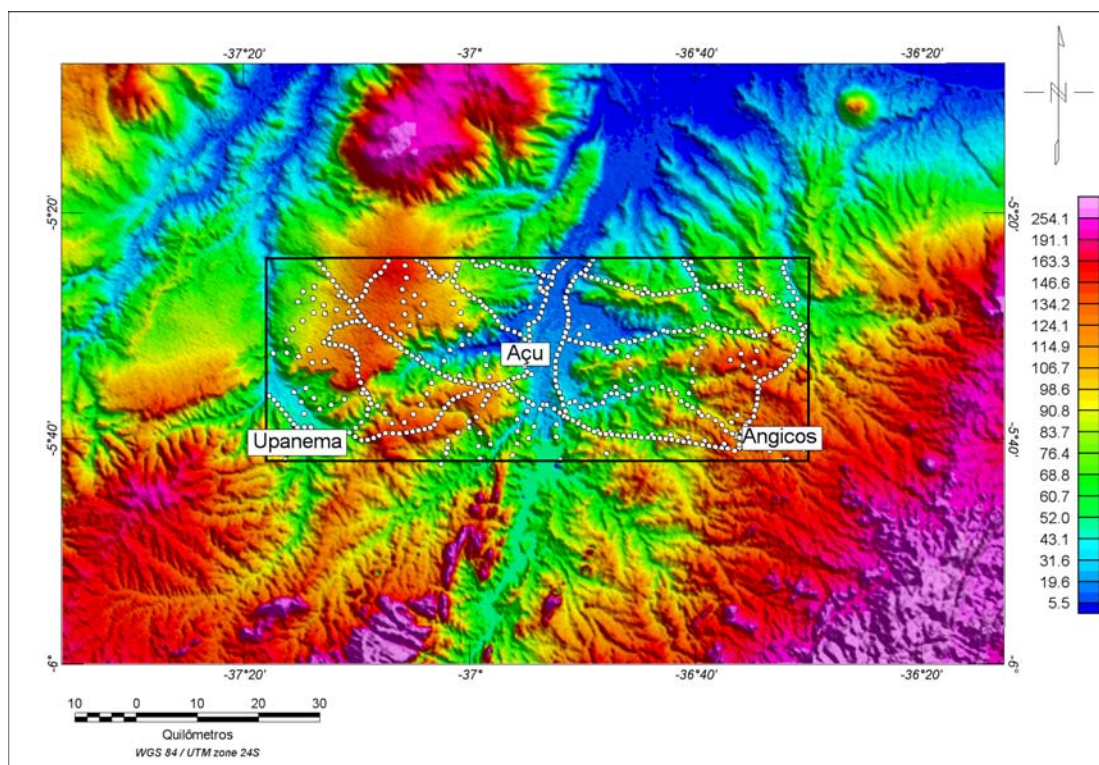


Fig. 6. Modelo digital de terreno obtido com os dados do SRTM e utilizado para o cálculo da correção de terreno. As altitudes estão referenciadas ao geóide WGS84 EGM96.

4.2. Mapa de Anomalias Bouguer

O mapa de anomalias Bouguer foi confeccionado a partir de uma malha regular com células quadradas de 500 m de lado, utilizando o método de interpolação *Kriging*. Para a interpolação da malha, foi calculado um semi-variograma, que apresenta a correlação dos dados como uma função da distância. A análise do semi-variograma permitiu selecionar o modelo que melhor define a variância do conjunto de dados. A Figura 7 mostra o mapa de anomalias Bouguer da Borda Sul da bacia Potiguar, no qual observa-se um importante máximo gravimétrico com amplitudes superiores a 19 mGal e orientação preferencial NE-SW. Ocupa a porção centro-oeste da área, separando dois mínimos gravimétricos ($> -8,0$ mGal) a oeste, a porção rifte da bacia Potiguar, e a sudeste, corpos graníticos e metassedimentos do embasamento cristalino.

A carta de anomalia Bouguer na escala 1:100.000 encontra-se em anexo, contendo os intervalos iso-anômalos representados em uma escala de cores, com curvas de contorno. Os pontos gravimétricos estão corretamente locados na carta de anomalia Bouguer, com os respectivos números de identificação.

4.3. Mapa de Anomalias Regionais

A separação das componentes regional e residual do campo anômalo foi efetuada através da aplicação de um filtro espectral gaussiano, cujos parâmetros são: a) o comprimento de onda de corte em unidades de campo, que representa o desvio padrão; e b) o tipo de filtro, sendo Passa-baixa para a componente regional e Passa-alta para a componente residual. Após vários testes, o valor do comprimento de onda de corte foi de 0,1 ciclos/unidade, escolhido a partir da correlação dos resultados com a cartografia geológica de superfície.

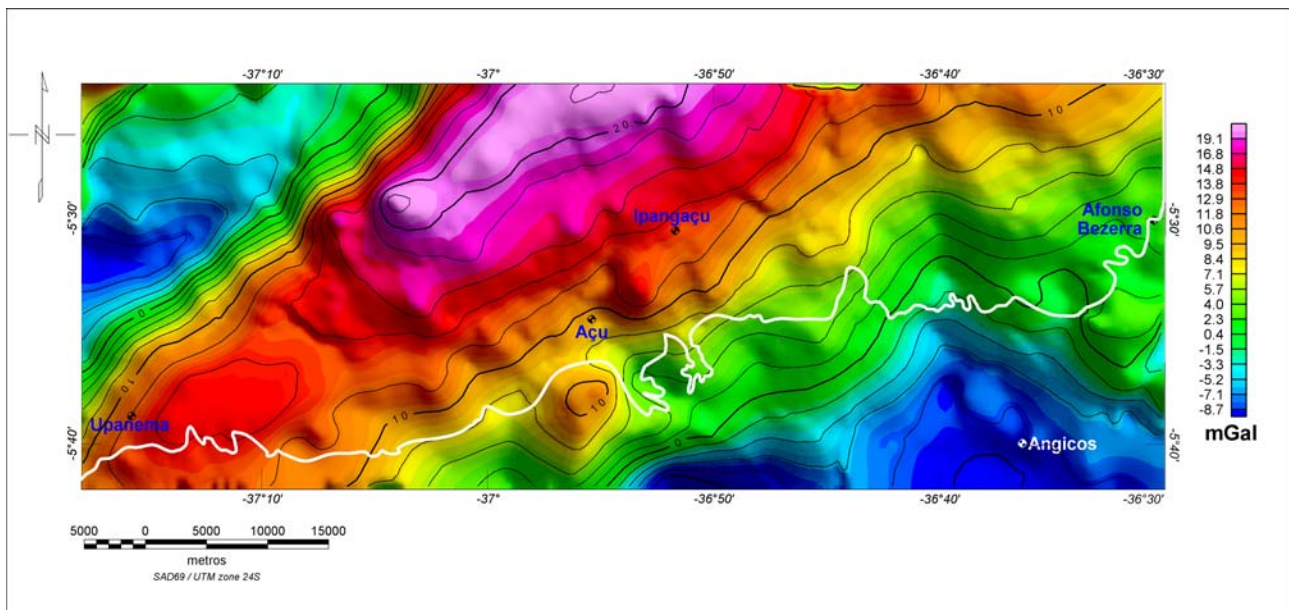


Fig. 7. Mapa de anomalias Bouguer da Borda Sul da bacia Potiguar. A linha branca marca o limite sul da bacia.

A Figura 8 apresenta o mapa de anomalias regionais, onde se destaca um marcante gradiente regional com orientação NE-SW, que varia de 15 mGal nas porções central e norte da área até 0,0 mGal na parte oeste e - 6,0 mGal no extremo SE. A anomalia positiva coincide com a borda leste do rifte da bacia Potiguar emersa, representada pela falha de Carnaúba. Por fim, a carta de anomalias regionais na escala 1:100.000 encontra-se no Anexo IV, contendo os intervalos iso-anômalo representados em uma escala de cores, com curvas de contorno.

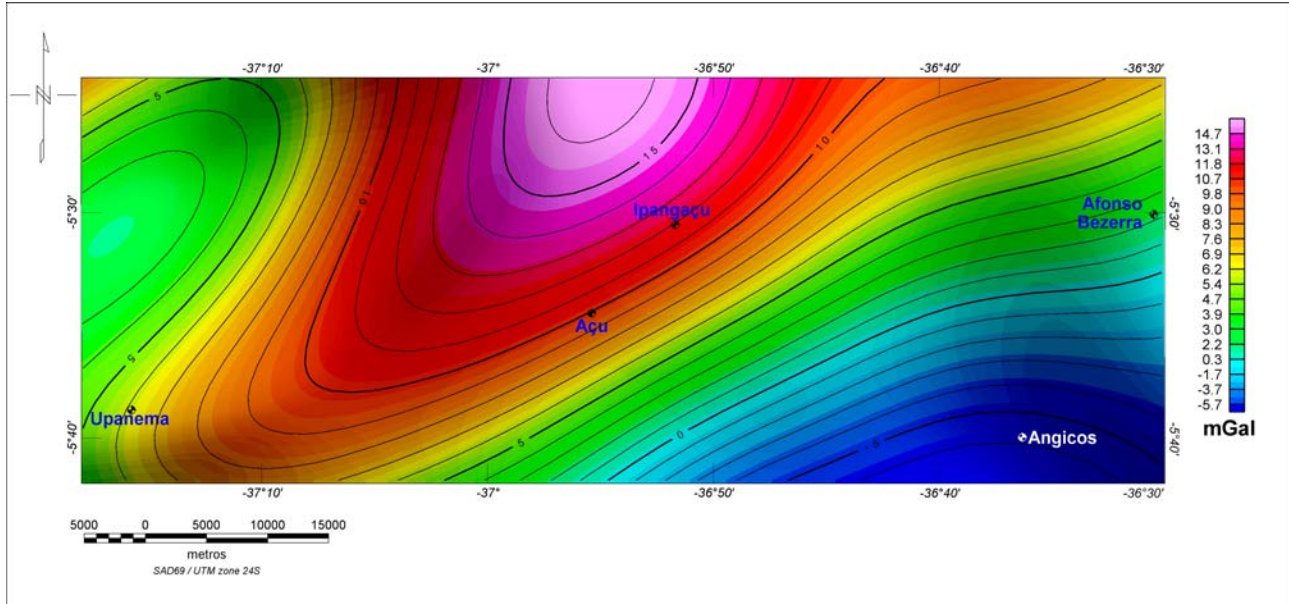


Fig. 8. Mapa de anomalias regionais da Borda Sul da bacia Potiguar.

4.4. Mapa de Anomalias Residuais

O mapa de anomalias residuais apresenta a componente residual do campo gravimétrico sem a influência do gradiente regional (Fig. 9). A assinatura gravimétrica da porção oeste da área, oeste de Açú, é fortemente influenciada pelas feições estruturais da borda leste do rifte da bacia Potiguar. Esta região é marcada por máximos gravimétricos de até 6,0 mGal ao longo da falha de Carnaúba. Matos (1992) interpreta tais anomalias com sendo corpos ígneos básicos a ultrabásicos não afloran-

tes. A oeste, encontra-se a seqüência rifte da bacia com até 6.000 m de rochas sedimentares (*graben* de Umbuzeiro), representada por anomalias negativas inferiores a -9,0 mGal. A leste, a assinatura gravimétrica da área é dominada por anomalias positivas e negativas de comprimento de onda curto a médio, com orientação preferencial N-S. Tal padrão anômalo parece refletir mais heterogeneidades do arcabouço estrutural, formado pelos litotipos arqueanos e proterozóicos diversos do Complexo Caicó e Faixa Seridó, do que variações nas espessuras do fino pacote sedimentar da região. As anomalias positivas, a sul de Açú e Afonso Bezerra respectivamente, e negativas, englobando a cidade de Angicos (Fig. 9), mostram bem a interferência de fontes do embasamento ao campo gravitacional na região da bacia.

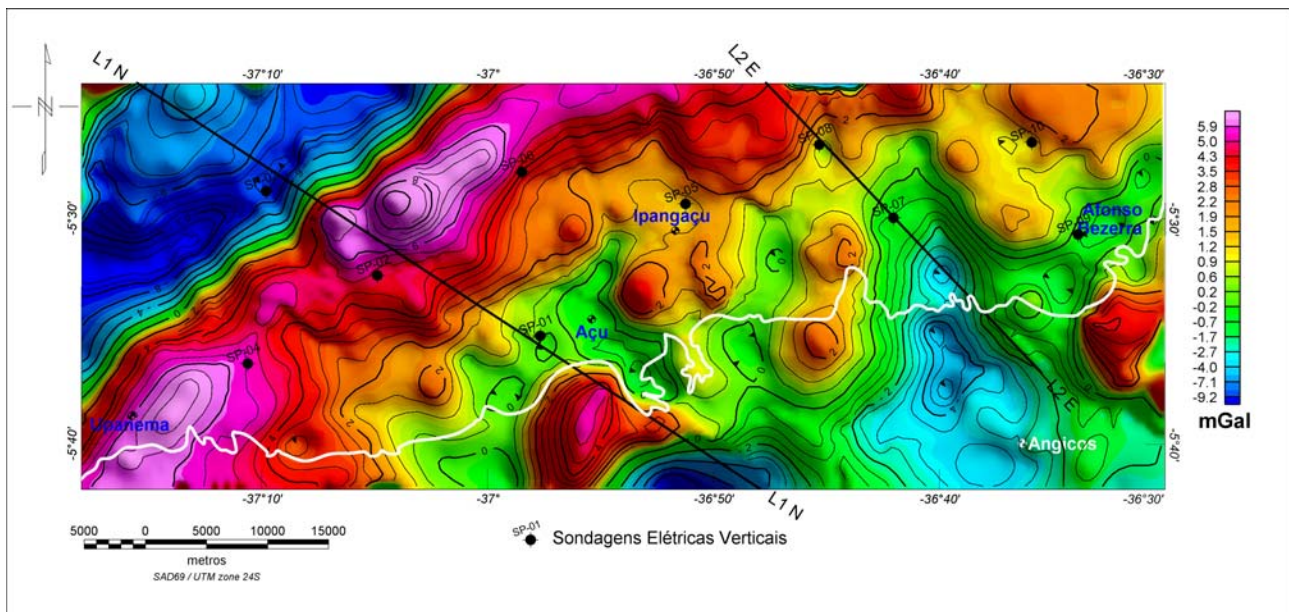


Fig. 9. Mapa de anomalias residuais da Borda Sul da bacia Potiguar, com a localização dos perfis gravimétricos L1N e L2E, utilizados na modelagem gravimétrica 2-D (Fig. 10).

Para modelagem gravimétrica 2-D, foram selecionados os perfis L1N e L2E, cortando perpendicularmente o graben principal da bacia e uma região a oeste do rifte, respectivamente (Fig. 9). Os perfis cruzam cinco sondagens elétricas verticais (SEV), realizadas no âmbito deste projeto, no intuito de utilizar as informações de profundidade obtidas para o pacote sedimentar. A carta de anomalias residuais na escala 1:100.000 encontra-se no Anexo IV, contendo os intervalos isonômicos representados em uma escala de cores, com curvas de contorno.

4.5. Modelagem Gravimétrica

4.5.1. Modelagem 3-D

A modelagem gravimétrica 3-D da Borda Sul da Bacia Potiguar foi efetuada através de um programa de computador desenvolvido por Castro & Castelo Branco (1999), adaptado do procedimento computacional para a modelagem geofísica de anomalias gravimétricas devidas a fontes tridimensionais com contraste de densidade lateralmente uniforme e linearmente decrescente com a profundidade proposto por Rao & Babu (1991). Do ponto de vista geológico, o modelo em questão considera que a diminuição no contraste de densidade ($\Delta\rho$) em bacias sedimentares representa um aumento na compactação dos sedimentos em função da profundidade, que por sua vez pode ser aproximado pela seguinte função quadrática (Rao, 1986),

$$\Delta\rho(z) = a_0 + a_1z + a_2z^2, \quad (10)$$

onde z representa a profundidade medida (positiva para baixo), a_0 é o valor do contraste de densidade na superfície e a_1 e a_2 são constantes da função quadrática.

As profundidades do relevo do embasamento são estimadas a partir das espessuras de prismas verticais justapostos, centrados sobre a malha regular obtida pela interpolação das observações gravimétricas. O valor inicial para a profundidade da base do prisma em um ponto (i,j) qualquer da malha é obtido por

$$Z(i,j)^{(1)} = g_{obs}(i,j) / 2 \pi \gamma a_0 \quad (11)$$

onde g_{obs} é a anomalia gravimétrica observada e γ é a constante gravitacional universal. O efeito gravimétrico devido ao conjunto total de prismas (g_{calc}) é calculado para cada ponto da malha, usando-se as espessuras obtidas nas iterações prévias. A diferença entre as anomalias observada e estimada na k -ésima iteração ($\Delta g^{(k)}$) é calculada e então uma nova estimativa para as espessuras dos prismas é obtida pela expressão

$$Z(i,j)^{(k+1)} = [\Delta g(i,j)^{(k)} / 2 \pi \gamma \Delta \rho] + Z(i,j)^{(k)} \quad (12)$$

O processo é repetido até a anomalia estimada ajustar-se satisfatoriamente à anomalia observada. O modelo prismático final representa a melhor estimativa para o topo do embasamento cristalino da bacia sedimentar fornecida pelo método de inversão. Nas áreas onde a anomalia gravimétrica observada é positiva o algoritmo assume uma espessura igual a zero para o prisma.

O contraste de densidade é o único parâmetro a ser definido para iniciar o processo de inversão (Eqs. 11 e 12). Como observado acima, existe uma relação inversa entre este parâmetro e as espessuras dos prismas verticais, enquanto que a geometria interna do modelo é determinada pelo comportamento da anomalia gravimétrica. Para analisar a ambigüidade existente entre o parâmetro contraste de densidade e as profundidades resultantes da modelagem, foram atribuídos vários valores para o contraste de densidade das rochas sedimentares da Borda Sul da bacia Potiguar. O valor inicial de $-0,15 \text{ g/cm}^3$ foi baseado em dados de poços e perfilagem geofísica na bacia Potiguar, descritos por Matos (1992) e Castro et al. (2006).

O mapa de profundidades do embasamento (Fig. 10) apresenta um resultado complexo para a inversão dos dados gravimétricos residuais (Fig. 9). Na parte NW da área, observa-se um pacote sedimentar de cerca de 3.000 m de profundidade, o *graben* de Umbuzeiro, que corresponde à porção rifte da bacia Potiguar, a qual chega a atingir 6.000 m de profundidade mais a norte (Matos, 1992). O limite leste desta feição é marcado pela falha principal de borda do rifte de direção NE-SW, a falha de Carnaubais. Na direção oeste, as profundidades diminuem para até 800 m, marcando o alto estrutural de Quixaba.

A modelagem gravimétrica 3-D parece não detectar o pacote sedimentar da porção pós-rifte da bacia (Fig. 10), visto que esta região é dominada em grande parte por importantes fontes gravimétricas positivas do embasamento cristalino (Fig. 9), mascarando a pequena contribuição ao campo gravimétrico local do fino pacote sedimentar, de até 450 m de espessura. Como sugere Matos (1992), a faixa de anomalias positivas (até 6,0 mGal), que ocupa as partes centro-oeste e norte da área, corresponde a assinatura gravimétrica de extensos diques básicos sin-tectônicos ao processo de rifteamento da bacia. Máximos gravimétricos de curto comprimento de onda, que ocorrem a sul e a leste de Açú, parecem ter também nos referidos diques suas fontes anômalas.

A parte sudeste da área é dominada por uma suave anomalia negativa (Fig. 9), possivelmente associada aos metassedimentos da Faixa Seridó e a Suíte Intrusiva, aflorantes na região. Estes litotipos menos denso que o embasamento regional interferem na modelagem gravimétrica da bacia, gerando um “falso” pacote sedimentar fora dos limites sul da bacia (Fig. 10).

4.5.2. Modelagem 2-D

Como a presença de fontes gravimétricas interfere de sobremaneira nos valores do campo gravitacional, principalmente na porção pós-rifte da bacia, optou-se por realizar uma modelagem 2-D interativa, por tentativa e erro, para tentar isolar o efeito gravimétrico do pacote sedimentar e, posteriormente, aplicar a estes dados uma inversão automática para reconstituir a geometria interna da bacia.

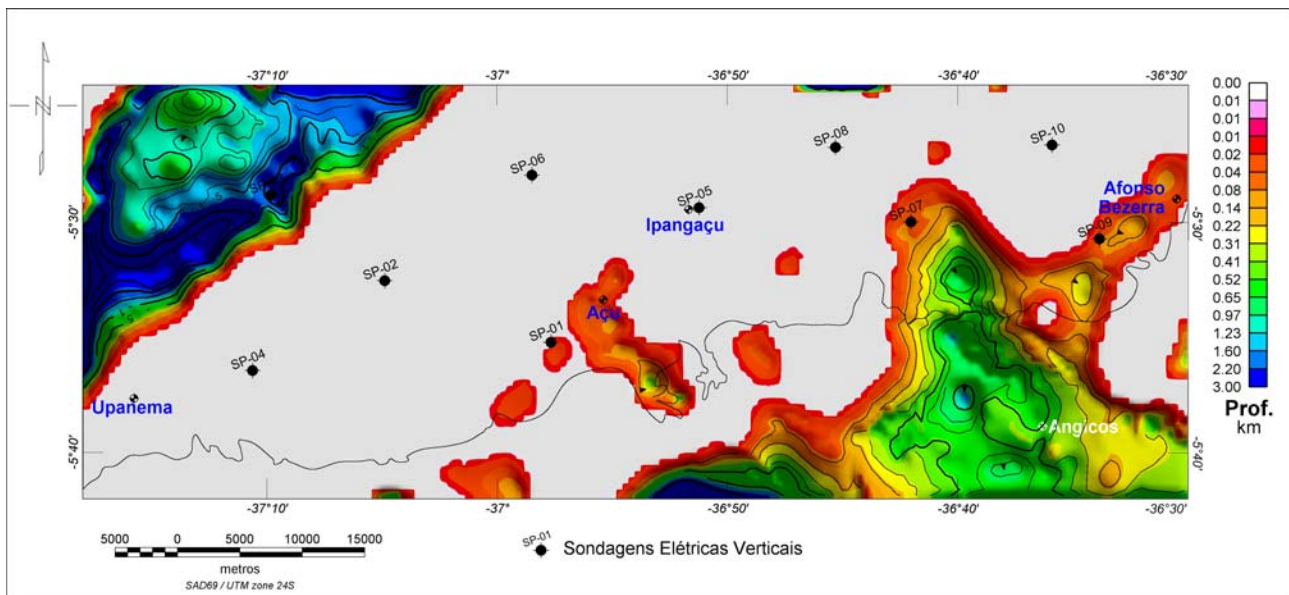


Fig. 10. Arquitetura interna da Borda Sul da bacia Potiguar com as profundidades do topo do embasamento em quilômetros e localização das SEV's.

O procedimento computacional PRI2D foi aplicado para a modelagem direta dos perfis gravimétricos L1N e L2E (Fig. 9). Este programa calcula o efeito gravitacional de polígonos de n -lados com base na formulação matemática oferecida por Talwani et al. (1959 in Telford et al., 1998). As fontes gravimétricas da área estudada foram a bacia sedimentar, corpos intrusivos básicos (diques) e uma seqüência metassedimentar, cujas densidades atribuídas foram $2,60 \text{ g/cm}^3$, $2,92 \text{ g/cm}^3$ e $2,66 \text{ g/cm}^3$, respectivamente. A densidade da Crosta Superior foi estabelecida em $2,75 \text{ g/cm}^3$. Estes valores de densidade baseiam-se em modelagem gravimétrica efetuada por Matos (1992), que por sua vez teve importante suporte em informações obtidas em sísmicas e poços de perfuração. As profundidades da bacia foram fixadas nos locais onde foram realizadas cinco sondagens elétricas verticais, no âmbito deste contrato (Tab. 2).

Tab. 2. Profundidades do topo do embasamento da Borda Sul da bacia Potiguar com base na inversão de dados de Sondagens Elétricas Verticais (SEV's), localizadas na Figura 9.

SEV	UTM(E)	UTM(N)	Profundidades (m)
01	725847	9382098	101
02	712538	9387084	213
03	703449	9394000	não atingiu o embasamento
07	754765	9391650	296
08	748728	9397652	226

Após a modelagem 2-D interativa, foi calculado o efeito gravimétrico dos diques e da seqüência metassedimentar com o aplicativo PRI2D e diminuído dos valores da curva gravimétrica observada. A finalidade deste procedimento foi isolar a assinatura gravimétrica do pacote sedimentar, que foi posteriormente invertida através de um programa de computador desenvolvido no Laboratório de Geofísica de Prospecção e Sensoriamento Remoto (LGPSR), adaptado do procedimento computacional GMINV. Esta metodologia foi proposta por Rao et al. (1995) para a inversão de dados gravimétricos e magnéticos para um modelo poligonal bidimensional, que utiliza uma técnica de ajuste automático ponderado. Os fatores de ponderação e os valores limites são selecionados otimamente de modo que a máxima informação contida nos dados seja mantida. A facilidade para vincular ou permitir que os parâmetros variem livremente é incorporada no GMINV. A análise simultânea dos autovalores, fatores de ponderação e das matrizes resolução, V e covariância permite o estudo do grau de unicidade dos parâmetros ajustados e de sua interdependência.

Os parâmetros a serem ajustados pelo processo de inversão são os vértices do polígono que forma os contornos sub-superficiais da bacia. O algoritmo GMINV permite a fixação dos vértices do modelo em determinados pontos para a incorporação de informações independentes da profundidade da bacia. Os parâmetros do modelo inicial são o número de vértices, o contraste de densidade e a definição dos vértices fixos ou livres, bem como a localização horizontal e vertical dos vértices ao longo do perfil. O contraste de densidade entre as rochas sedimentares e o embasamento foi mantido em $-0,15 \text{ g/cm}^3$, como estabelecido para as modelagens 3-D e 2-D direta.

Os resultados do procedimento de modelagem 2-D dos perfis gravimétricos L1N e L2E é mostrado nas Figuras 11 e 12. Os valores teóricos calculados foram ajustados aos dados observados (Figs. 11A e 12A) com base nos modelos gravimétricos finais (Figs. 11B e 12B). A introdução dos corpos intrusivos básicos foi necessária para justificar as anomalias positivas sob a bacia, bem como, a seqüência metassedimentar (Faixa Seridó e Suíte Granítica) foi incorporada para ajustar as anomalias negativas a SE dos limites da bacia. Os diques ocorrem, preferencialmente, sotopostos a porção pós-rifte da bacia com profundidades e dimensões variadas. Por sua vez, a seqüência metassedimentar ocorre próxima das bordas da bacia (perfil L1N – Fig. 11) ou parcialmente recoberta pelos sedimentos cenozóicos (perfil L2E – Fig. 12). Suas espessuras foram estimadas em até 1,0 km em ambos os perfis.

As Figuras 11C e 12C mostram as curvas gravimétricas calculadas sem o efeito do pacote sedimentar. Nas porções NW dos perfis L1N e L2E, a contribuição gravimétrica da bacia pode ser observada pela acentuada diferença entre os dados medidos e calculados (Figs. 11D e 12D). Estas anomalias foram então invertidas com o aplicativo GMINV, cujos modelos finais são apresentados nas Figuras 11E e 12E. Após vários testes, um polígono, com oito vértices, foi escolhido para o perfil L1N e de seis vértices para o perfil L2E. O acréscimo de mais vértices aos polígonos não resultou em modelos mais apurados. Os erros das funções objetivas, no sentido dos mínimos quadrados, foram de 23,4 e 3,7 para os perfis L1N e L2E, respectivamente.

Na parte NW do perfil L1N (Fig. 11E), o pacote sedimentar atinge profundidades de 2.750 m, caracterizando a porção rifte da bacia Potiguar, mais especificamente o *graben* de Umbuzeiro. Entorno de 20 km, há uma diminuição brusca na espessura da bacia junto à falha de Carnaubais, marcando o início da porção pós-rifte. Nesta região, o topo do embasamento se mantém entorno do 500 m de profundidade, diminuindo suavemente a partir de 38 km de distância em direção ao limite sul da bacia, na distância de 55 km. No perfil L2E, observa-se um comportamento típico da porção pós-rifte, com a espessura da bacia diminuindo suavemente de cerca de 470 m no extremo NW do perfil até alcançar seu limite sul, na distância de 25 km (Fig. 12E).

5. CONCLUSÕES

Na Borda Sul da bacia Potiguar, foram estabelecidas 100 estações gravimétricas em intervalos aproximados de 2,0 km, seguindo as normas técnicas estabelecidas no Termo de Referência *para Levantamentos Geofísicos na Borda Sul da Bacia Potiguar* (PROJETO CTHIDRO Convênio N° 01.04.0623.00 – CPRM/FINEP). Três estações complementares para o levantamento gravimétrico e cinco para o levantamento plani-altimétrico foram estabelecidas em marcos topográficos do IBGE na região, através de transferência da base gravimétrica fundamental da estação de Açú e por rastreamento de satélite (DGPS), respectivamente.

O pós-processamento dos dados plani-altimétricos permitiu uma precisão final para as coordenadas horizontais e vertical das estações adequada aos objetivos do levantamento gravimétrico. Todas as reduções gravimétricas previstas foram aplicadas aos dados, gerando valores de anomalia Bouguer completa, com precisão superior a 0,1 mGal. Por fim, um total de 462 estações gravimétricas adquiridas junto a Agência Nacional do Petróleo (ANP) pelo LGPSR foi incorporado às 100 estações de medidas levantadas neste projeto, aumentando a base de dados gravimétricos em quase cinco vezes. O adensamento da cobertura gravimétrica na área pesquisada cumpriu sua finalidade de gerar modelos geofísicos bastante detalhados da geometria da borda sul da bacia Potiguar.

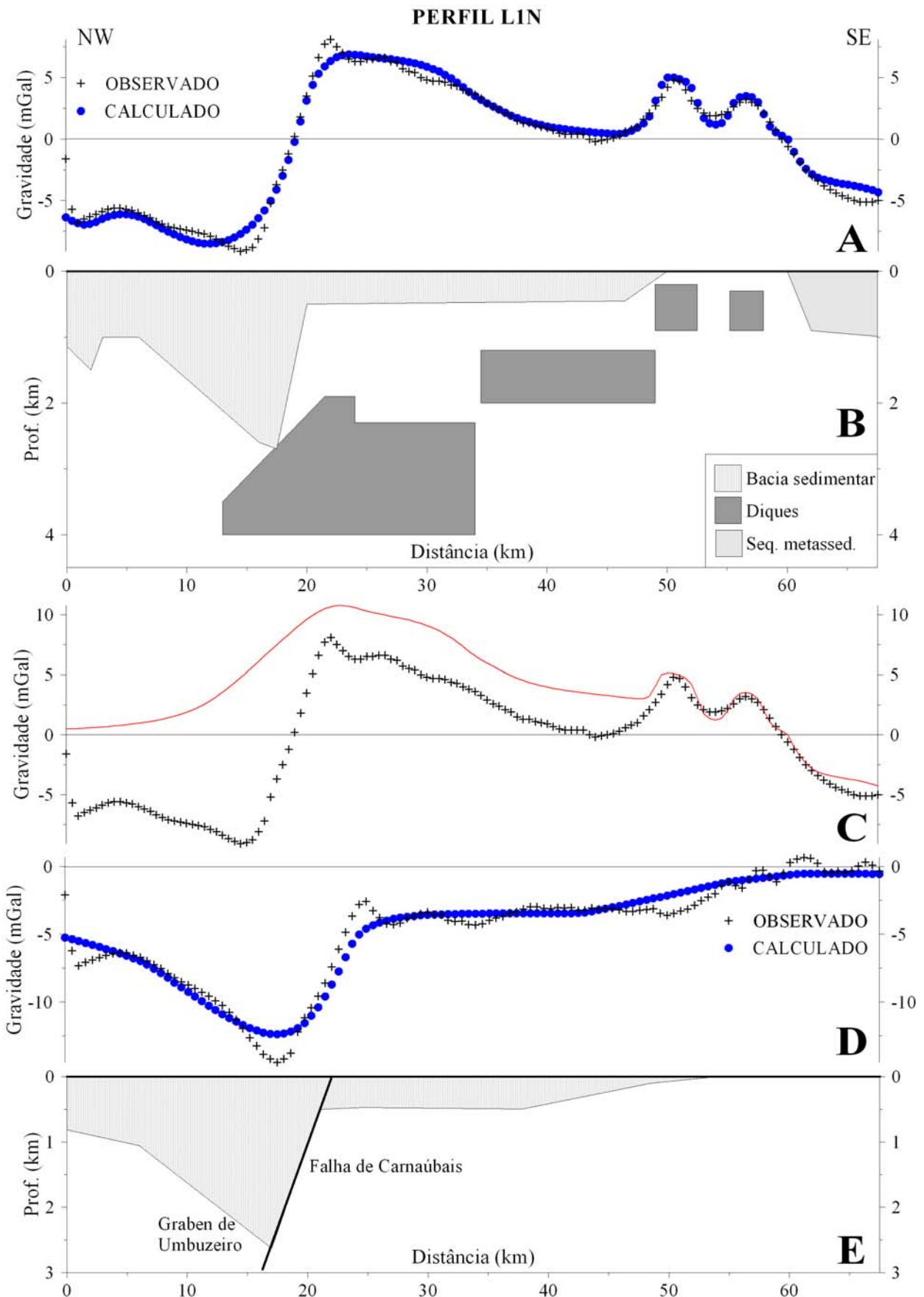


Fig. 11. Modelagem 2-D do perfil gravimétrico L1N da Borda Sul da bacia Potiguar (Fig. 9). (A) Anomalias observada e calculada com o aplicativo PRI2D; (B) Modelo geofísico das fontes gravimétricas; (C) Anomalia observada e curva teórica sem o efeito da bacia; (D) Anomalia gravimétrica do pacote sedimentar e curva anômala invertida pelo aplicativo GMINV e (E) seu modelo geofísico 2-D.

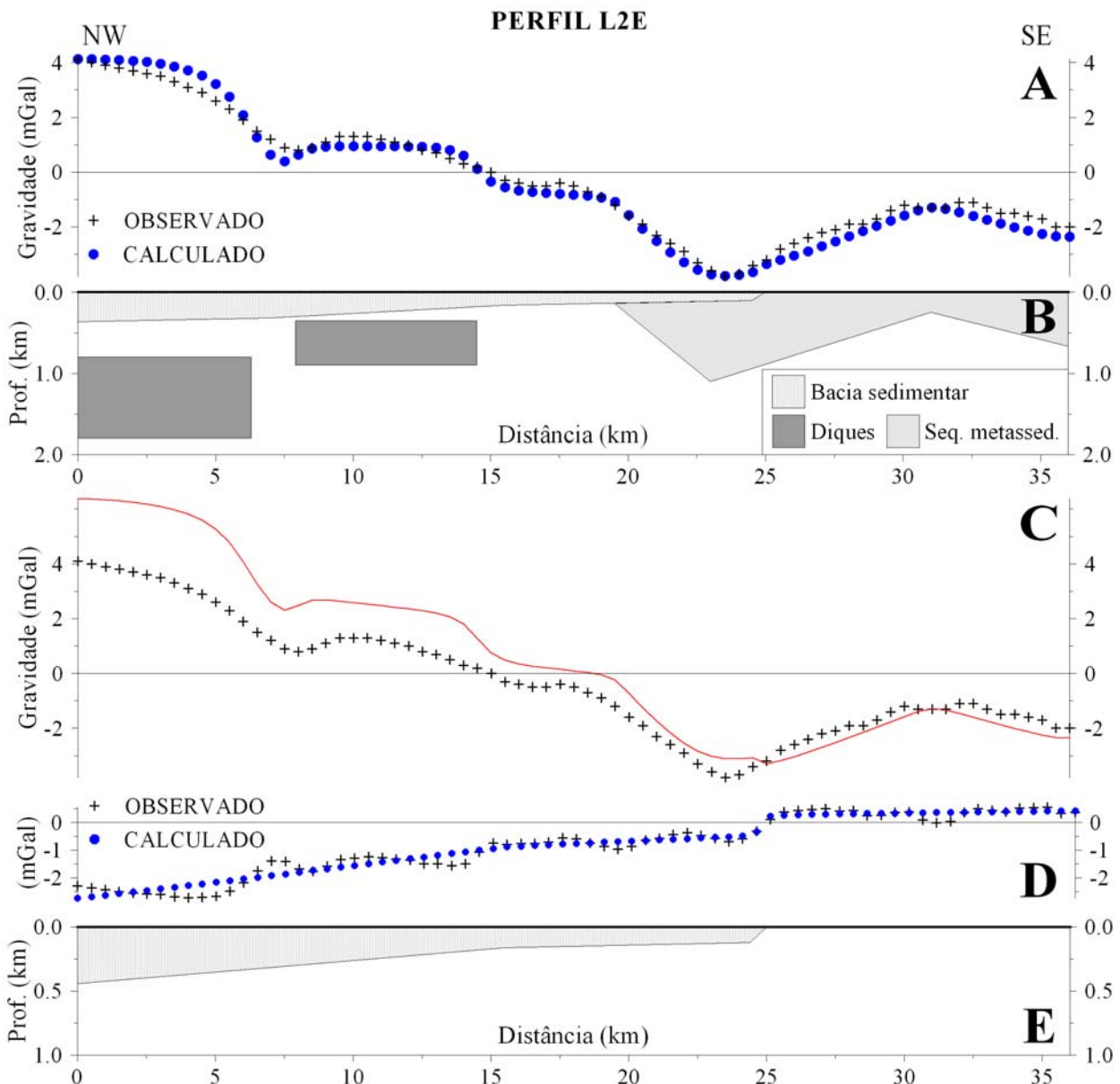


Fig. 12. Modelagem 2-D do perfil gravimétrico L2E da Borda Sul da bacia Potiguar (Fig. 9). (A) Anomalias observada e calculada com o aplicativo PRI2D; (B) Modelo geofísico das fontes gravimétricas; (C) Anomalia observada e curva teórica sem o efeito da bacia; (D) Anomalia gravimétrica do pacote sedimentar e curva anômala invertida pelo aplicativo GMINV e (E) seu modelo geofísico 2-D.

O mapa de anomalias Bouguer foi então gerado através da interpolação dos dados em uma malha regular com células quadradas de 500 m de lado. Posteriormente, foram separadas as componentes regional e residual do campo gravimétrico através de filtro espectral gaussiano. Por fim, foi realizada uma modelagem gravimétrica 3-D para o reconhecimento da geometria interna da bacia. Além disso, dois perfis gravimétricos foram invertidos para obterem-se modelos 2-D mais detalhados por arcabouço estrutural da bacia. O contraste de densidade foi escolhido com base em informações independentes descritas na literatura e na parametrização do modelo com as profundidades do embasamento obtidas em SEV's.

O mapa de anomalias residuais revela uma assinatura gravimétrica complexa para a bacia Potiguar. Enquanto mínimos gravimétricos marcam a porção rifte da bacia, fortes anomalias positivas dominam as partes centro-oeste e norte da área. As possíveis fontes de tais anomalias seriam corpos intrusivos básicos associados aos processos de rifteamento da bacia. Anomalias negativas de

até -9,2 mGal parece ter maior correspondência a litotipos do embasamento do que variações de espessura do pacote sedimentar.

O modelo gravimétrico 3-D reflete a marcante contribuição das fontes do embasamento, que mascaram a resposta gravimétrica da bacia, principalmente na sua porção pós-rifte. Diante disto, adotou-se um procedimento computacional para a atenuação do sinal das fontes interferentes e a modelagem 2-D da bacia individualmente. Como resultado final, tem-se a clara delimitação do *graben* de Umbuzeiro, com espessuras de 2.750 m, e do comportamento monótono da porção pós-rifte, com espessuras inferiores a 500 m, diminuindo suavemente em direção ao limite sul da bacia.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banerjee, P., 1998, Gravity measurements and terrain corrections using a digital terrain model in the NM Himalaya. *Computers & Geosciences*, **24** (10): 1009-1020.
- Castro, D.L. & Castelo Branco, R.M.G., 1999, Caracterização da arquitetura interna das bacias rifte do Vale do Cariri (NE do Brasil), com base em modelagem gravimétrica 3-D. *Revista Brasileira de Geofísica*, **17** (2-3): 129-144.
- Castro, D.L., Oliveira, D.C. & Castelo Branco, R.M.G., 2006, On the Tectonics of the Neocomian Rio do Peixe rift basin, NE Brazil: Lessons from gravity, magnetics and radiometric data. *Tectonophysics*, artigo revisado pelos autores em fevereiro de 2006, 31p.
- Matos, R.M.D., 1992, Deep seismic profiling, basin geometry and tectonic evolution of intracontinental rift basins in Brazil. Ph.D. Thesis, Cornell University, Ithaca, New York, 276 pp.
- Pestana, A., 2002, Sistema de Posicionamento Global – NAVSTAR/GPS. Instituto Superior de Engenharia do Porto, Portugal, 27 p.
- Rao, B.N., Ramakrishna, P. & Markandeyulu, A., 1995, GMINV: a computer program for gravity or magnetic data inversion. *Computers & Geosciences*, **21** (2): 301-319.
- Rao, D.B., 1986, Modelling of sedimentary basins from gravity anomalies with variable density contrast. *Geophys. J. Royal Astr. Soc.*, **84** (1): 207-212.
- Rao, D.B. & Babu, N.R., 1991, A Fortran-77 computer program for three-dimensional analysis of gravity anomalies with variable density contrast. *Computers and Geosciences*, **17** (5): 655-667.
- Talwani, M., Worzel, J.L. & Landsman, M., 1959, Rapid gravity computations for two-dimensional bodies with applications to the Mendocino submarine fracture zones. *Journal of Geophysics Research*, **64**: 49-59.
- Telford, W.M, Geldart, L.P. & Sheriff, R.E., 1998, *Applied geophysics*, 2nd Ed. Cambridge Univ. Press, 770p.

ANEXO I

Levantamento Plani-Altimétrico

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO
Posicionamento das Estações Gravimétricas
 Bacia Potiguar - Linha Pt-002

Horizontal Coordinate System: South American 1969-Mean **Date:** 06/26/06
Height System: Ortho. Ht. (EGM96) **Project file:** Açul411.spr
Desired Horizontal Accuracy: 0,100m + 1ppm
Desired Vertical Accuracy: 0,100m + 2ppm
Confidence Level: 95% Err.
Linear Units of Measure: Meters

<u>Site ID</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>95% Error</u>	<u>Fix Status</u>	<u>Position Status</u>
1 1400	Inicialização do GPS Itinerante	Lat. 5° 34' 32,06612" S Lon. 36° 54' 52,45823" W Elv. 46,081	0,000 0,000 0,000	Fixed	Adjusted
2 1401		Lat. 5° 30' 17,56132" S Lon. 37° 08' 11,47579" W Elv. 129,268	0,012 0,010 0,059		Adjusted
3 1402		Lat. 5° 30' 43,69855" S Lon. 37° 06' 06,25850" W Elv. 112,894	0,051 0,045 0,057		Adjusted
4 1403		Lat. 5° 29' 59,40698" S Lon. 37° 05' 16,23067" W Elv. 100,594	0,021 0,029 0,078		Adjusted
5 1404		Lat. 5° 28' 58,17750" S Lon. 37° 05' 42,09301" W Elv. 119,143	0,072 0,086 0,025		Adjusted
6 1405		Lat. 5° 27' 51,85957" S Lon. 37° 05' 50,47916" W Elv. 122,888	0,092 0,000 0,051		Adjusted
7 1406		Lat. 5° 26' 46,62878" S Lon. 37° 05' 56,09637" W Elv. 130,617	0,088 0,059 0,035		Adjusted
8 1407		Lat. 5° 25' 45,10609" S Lon. 37° 05' 34,93478" W Elv. 139,236	0,059 0,061 0,012		Adjusted
9 1408		Lat. 5° 24' 40,79820" S Lon. 37° 05' 41,17938" W Elv. 145,627	0,022 0,025 0,086		Adjusted
10 1409		Lat. 5° 27' 17,10906" S Lon. 37° 04' 51,91217" W Elv. 119,309	0,033 0,043 0,025		Adjusted
11 1410		Lat. 5° 28' 04,79342" S Lon. 37° 04' 02,17217" W Elv. 113,874	0,044 0,056 0,078		Adjusted
12 1411		Lat. 5° 29' 09,27633" S Lon. 37° 04' 21,28979" W Elv. 133,644	0,078 0,066 0,060		Adjusted

13	1412		Lat. 5° 29' 55,59563" S	0,055		Adjusted
			Lon. 37° 06' 49,64306" W	0,064		
			Elv. 151,939	0,098		
14	BA14	RN1823C - AÇU RN Mastro da Bandeira	Lat. 5° 34' 32,06421" S	0,100	Fixed	Adjusted
			Lon. 36° 54' 52,53084" W	0,100	Fixed	
			Elv. 46,081	0,000	Fixed	

	<u>Site ID</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Elevation Factor</u>
1	1400		0,99999080
2	1401		0,99997772
3	1402		0,99998026
4	1403		0,99998220
5	1404		0,99997930
6	1405		0,99997871
7	1406		0,99997751
8	1407		0,99997610
9	1408		0,99997512
10	1409		0,99997905
11	1410		0,99998017
12	1411		0,99997706
13	1412		0,99997420
14	BA14		0,99999080

Control Site Positions

Açul411

Horizontal Coordinate System:	South American 1969-Mean	Date:	06/26/06
Height System:	Ortho. Ht. (EGM96)	Project file:	Açul411.spr
Desired Horizontal Accuracy:	0,100m + 1ppm		
Desired Vertical Accuracy:	0,100m + 2ppm		
Confidence Level:	95% Err.		
Linear Units of Measure:	Meters		

<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>95% Error</u>	<u>Control Type</u>	<u>Fix Status</u>
1 BA14		Lat. 5° 34' 32,06421"	0,100	Hor/Ver	Fixed
		Lon. 36° 54' 52,53084"	0,100		Fixed
		Elv. 46,081	0,000		Fixed
2 1400		Lat. 5° 34' 32,06612"	0,000	Ver.	
		Lon. 36° 54' 52,45823"	0,000		
		Elv. 46,081	0,000		Fixed

<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Elevation Factor</u>
1 BA14		0,99999275
2 1400		0,99999275

Observation Information

Açul411

Time System: Local Time (UTC-3,0)
Linear Units of Measure: Meters

Date: 06/26/06
Project file: Açul411.spr

	<u>Site ID</u>	<u>Antenna Slant</u>	<u>Antenna Radius</u>	<u>Antenna Offset</u>	<u>Start Time</u>	<u>End Time</u>	<u>File Name</u>
1	1400	0,000	0,000	2,201	08:41:00	08:46:10	BROVED05.318
2	1401	0,000	0,000	2,145	09:18:45	09:38:55	BROVEE05.318
3	1402	0,000	0,000	2,160	09:45:40	10:05:55	BROVEF05.318
4	1403	0,000	0,000	2,184	10:14:50	10:34:55	BROVEG05.318
5	1404	0,000	0,000	2,153	10:44:15	11:06:50	BROVEH05.318
6	1405	0,000	0,000	2,193	11:16:30	11:37:05	BROVEI05.318
7	1406	0,000	0,000	2,132	11:48:35	12:08:35	BROVEJ05.318
8	1407	0,000	0,000	2,100	12:14:40	12:46:20	BROVEK05.318
9	1408	0,000	0,000	2,221	12:56:15	13:16:45	BROVEL05.318
10	1409	0,000	0,000	2,275	13:27:30	13:47:45	BROVEM05.318
11	1410	0,000	0,000	2,259	14:02:20	14:23:45	BROVEN05.318
12	1411	0,000	0,000	2,220	14:34:35	14:55:05	BROVEO05.318
13	1412	0,000	0,000	2,216	15:08:55	15:29:05	BROVEP05.318
14	BA14	0,000	0,000	2,201	08:39:25	14:37:50	BBASEB05.318
15	????	0,000	0,000	2,201	14:27:50	17:15:00	BBASEB05.318

Project Files

Açul411

Time System: Local Time (UTC-3,0)

Date: 06/26/06

Project file: Açul411.spr

	<u>File Name</u>	<u>Start Date & Time</u>	<u>End Date & Time</u>	<u>Recording Intrvl (sec)</u>	<u>Epochs</u>	<u>File Size (bytes)</u>	<u>Type</u>
1	BROVED05.318	14/11/2005 08:41:00	14/11/2005	5,0	63	19746	L1 GPS
2	BROVEE05.318	14/11/2005 09:18:45	14/11/2005	5,0	243	92916	L1 GPS
3	BROVEF05.318	14/11/2005 09:45:40	14/11/2005	5,0	124	47948	L1 GPS
4	BROVEG05.318	14/11/2005 10:14:50	14/11/2005	5,0	122	42424	L1 GPS
5	BROVEH05.318	14/11/2005 10:44:15	14/11/2005	5,0	152	52834	L1 GPS
6	BROVEI05.318	14/11/2005 11:16:30	14/11/2005	5,0	128	44506	L1 GPS
7	BROVEJ05.318	14/11/2005 11:48:35	14/11/2005	5,0	121	41902	L1 GPS
8	BROVEK05.318	14/11/2005 12:14:40	14/11/2005	5,0	261	96992	L1 GPS
9	BROVEL05.318	14/11/2005 12:56:15	14/11/2005	5,0	247	91679	L1 GPS
10	BROVEM05.318	14/11/2005 13:27:30	14/11/2005	5,0	124	41858	L1 GPS
11	BROVEN05.318	14/11/2005 14:02:20	14/11/2005	5,0	138	43146	L1 GPS
12	BROVEO05.318	14/11/2005 14:34:35	14/11/2005	5,0	127	39714	L1 GPS
13	BROVEP05.318	14/11/2005 15:08:55	14/11/2005	5,0	123	47076	L1 GPS
14	BBASEB05.318	14/11/2005 08:39:25	14/11/2005	5,0	6065	2082840	L1 GPS

Processed Vectors

Açul411

Vector Stage: Processed
 Horizontal Coordinate System: South American 1969-Mean
 Height System: Ortho. Ht. (EGM96)
 Desired Horizontal Accuracy: 0,100m + 1ppm
 Desired Vertical Accuracy: 0,100m + 2ppm
 Confidence Level: 95% Err.
 Linear Units of Measure: Meters

Date: 06/26/06
 Project file: Açul411.spr

	<u>Vector Identifier</u>	<u>Vector Length</u>	<u>95% Error</u>		<u>Vector Components</u>	<u>95% Error</u>	<u>Process QA</u>	<u>SVs</u>	<u>PDOP</u>	<u>Meas. Type</u>
1	1400-BA14 11/14 11:41	0,569	0,648	X	-0,074	0,370		7	2,3	L1 GPS
				Y	0,049	0,378				
				Z	0,562	0,374				
2	BA14-1401 11/14 12:48	25803,774	0,167	X	-14139,182	0,088		9	1,5	L1 GPS
				Y	-20136,850	0,088				
				Z	7773,389	0,111				
3	BA14-1402 11/14 13:25	21890,841	1,155	X	-11887,347	0,666		6	2,0	L1 GPS
				Y	-17007,053	0,667				
				Z	6975,674	0,667				
4	BA14-1403 11/14 13:44	20944,455	1,166	X	-10864,316	0,674		8	1,5	L1 GPS
				Y	-15850,179	0,673				
				Z	8331,186	0,673				
5	BA14-1404 11/14 14:04	22470,626	0,990	X	-11186,248	0,575		7	1,7	L1 GPS
				Y	-16604,883	0,569				
				Z	10201,703	0,570				
6	BA14-1405 11/14 14:26	23691,141	1,193	X	-11184,006	0,690		7	1,7	L1 GPS
				Y	-16930,251	0,686				
				Z	12229,258	0,691				
7	BA14-1406 11/14 14:48	24931,965	0,097	X	-11130,296	0,057		7	2,3	L1 GPS
				Y	-17187,745	0,056				
				Z	14223,249	0,055				
8	BA14-1407 11/14 15:14	25554,507	0,100	X	-10587,286	0,058		7	2,7	L1 GPS
				Y	-16781,288	0,058				
				Z	16103,744	0,058				
9	BA14-1408 11/14 15:46	26991,471	0,297	X	-10549,347	0,170		7	2,8	L1 GPS
				Y	-17050,807	0,167				
				Z	18069,885	0,177				
10	BA14-1409 11/14 16:47	22777,615	1,202	X	-10015,897	0,704		6	2,6	L1 GPS
				Y	-15550,095	0,692				
				Z	13292,709	0,686				
11	BA14-1410 11/14 17:12	20683,608	1,150	X	-9212,704	0,661		4	2,1	L1 GPS
				Y	-14243,918	0,660				
				Z	11834,211	0,670				

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO
Posicionamento das Estações Gravimétricas
 Bacia Potiguar - Linha Pt-003

Horizontal Coordinate System: South American 1969-Mean **Date:** 06/26/06
Height System: Ortho. Ht. (EGM96) **Project file:** POT1511.spr
Desired Horizontal Accuracy: 0,100m + 1ppm
Desired Vertical Accuracy: 0,100m + 2ppm
Confidence Level: 95% Err.
Linear Units of Measure: Meters

<u>Site ID</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>95% Error</u>	<u>Fix Status</u>	<u>Position Status</u>
1 1500	Inicialização do GPS Itinerante	Lat. 5° 30' 17,54291" S Lon. 37° 08' 11,40198" W Elv. 124,276	0,000 0,000 0,000	Fixed	Processed
2 1501		Lat. 5° 32' 26,56600" S Lon. 37° 17' 22,42374" W Elv. 29,897	0,027 0,020 0,023		Processed
3 1502		Lat. 5° 32' 23,93588" S Lon. 37° 16' 10,58055" W Elv. 61,823	0,043 0,017 0,082		Processed
4 1503		Lat. 5° 31' 14,50722" S Lon. 37° 16' 13,10934" W Elv. 79,791	0,053 0,015 0,061		Processed
5 1504		Lat. 5° 30' 16,04661" S Lon. 37° 15' 38,35000" W Elv. 80,744	0,008 0,050 0,081		Processed
6 1505		Lat. 5° 29' 33,45821" S Lon. 37° 14' 45,63392" W Elv. 82,181	0,039 0,035 0,043		Processed
7 1506		Lat. 5° 28' 50,84942" S Lon. 37° 13' 47,95198" W Elv. 85,858	0,061 0,074 0,029		Processed
8 1507		Lat. 5° 28' 10,10572" S Lon. 37° 12' 54,07152" W Elv. 88,618	0,039 0,076 0,006		Processed
9 1508		Lat. 5° 27' 35,37872" S Lon. 37° 13' 50,22733" W Elv. 81,035	0,051 0,035 0,063		Processed
10 1509		Lat. 5° 26' 57,15807" S Lon. 37° 14' 43,48390" W Elv. 76,406	0,055 0,022 0,067		Processed
11 1510		Lat. 5° 27' 51,75208" S Lon. 37° 15' 10,68091" W Elv. 74,000	0,010 0,061 0,057		Processed
12 1511		Lat. 5° 26' 32,63744" S Lon. 37° 13' 43,25139" W Elv. 84,717	0,064 0,017 0,092		Processed

13	1512		Lat. 5° 28' 34,52365" S	0,043		Processed
			Lon. 37° 11' 45,61668" W	0,074		
			Elv. 100,194	0,096		
14	1513		Lat. 5° 28' 55,23004" S	0,039		Processed
			Lon. 37° 12' 48,59765" W	0,029		
			Elv. 93,498	0,055		
15	1514		Lat. 5° 32' 43,03592" S	0,019		Processed
			Lon. 37° 15' 06,64978" W	0,060		
			Elv. 86,157	0,087		
16	1515		Lat. 5° 32' 07,22900" S	0,059		Processed
			Lon. 37° 14' 09,40113" W	0,053		
			Elv. 95,423	0,056		
17	1516		Lat. 5° 33' 10,52353" S	0,033		Processed
			Lon. 37° 12' 48,88575" W	0,039		
			Elv. 108,438	0,033		
18	1517		Lat. 5° 33' 17,10604" S	0,078		Processed
			Lon. 37° 13' 54,54888" W	0,080		
			Elv. 105,433	0,014		
19	BA15	RN1822R	Lat. 5° 30' 17,54704" S	0,100	Fixed	Processed
		BR 304 - km 85	Lon. 37° 08' 11,406165 W	0,100	Fixed	
			Elv. 124,276	0,000	Fixed	

	<u>Site ID</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Elevation Factor</u>
1	1500		0,99999073
2	1501		0,99999343
3	1502		0,99998840
4	1503		0,99998557
5	1504		0,99998544
6	1505		0,99998520
7	1506		0,99998462
8	1507		0,99998418
9	1508		0,99998537
10	1509		0,99998610
11	1510		0,99998649
12	1511		0,99998479
13	1512		0,99998235
14	1513		0,99998341
15	1514		0,99998458
16	1515		0,99998310
17	1516		0,99998106
18	1517		0,99998158
19	BA15		0,99999073

Control Site Positions

POT1511

Horizontal Coordinate System:	South American 1969-Mean	Date:	06/26/06
Height System:	Ortho. Ht. (EGM96)	Project file:	POT1511.spr
Desired Horizontal Accuracy:	0,100m + 1ppm		
Desired Vertical Accuracy:	0,100m + 2ppm		
Confidence Level:	95% Err.		
Linear Units of Measure:	Meters		

<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>95% Error</u>	<u>Control Type</u>	<u>Fix Status</u>
1 1500		Lat. 5° 38' 32,13291"	0,000	Ver.	
		Lon. 37° 15' 26,57198"	0,000		
		Elv. 47,039	0,000		Fixed
2 BA15		Lat. 5° 38' 32,12898"	0,000	Hor/Ver	Fixed
		Lon. 37° 15' 26,56669"	0,000		Fixed
		Elv. 47,039	0,000		Fixed

<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Elevation Factor</u>
1 1500		0,99999073
2 BA15		0,99999073

Observation Information

POT1511

Time System: Local Time (UTC-3,0) Date: 06/26/06
Linear Units of Measure: Meters Project file: POT1511.spr

	Site ID	Antenna Slant	Antenna Radius	Antenna Offset	Start Time	End Time	File Name
1	1500	0,000	0,000	2,230	09:00:25	09:05:30	BROVEB05.319
2	1501	0,000	0,000	2,166	09:20:15	09:40:15	BROVEC05.319
3	1502	0,000	0,000	2,145	09:48:20	10:08:25	BROVED05.319
4	1503	0,000	0,000	2,180	10:15:50	10:35:55	BROVEE05.319
5	1504	0,000	0,000	2,156	10:43:15	11:03:20	BROVEF05.319
6	1505	0,000	0,000	2,216	11:10:25	11:30:30	BROVEG05.319
7	1506	0,000	0,000	2,266	11:40:45	12:00:50	BROVEH05.319
8	1507	0,000	0,000	2,162	12:09:05	12:39:10	BROVEI05.319
9	1508	0,000	0,000	2,175	12:47:25	13:07:30	BROVEJ05.319
10	1509	0,000	0,000	2,217	13:17:50	13:38:20	BROVEK05.319
11	1510	0,000	0,000	2,142	13:45:25	14:05:05	BROVEL05.319
12	1511	0,000	0,000	2,195	14:14:25	14:35:05	BROVEM05.319
13	1512	0,000	0,000	2,233	14:41:05	15:01:20	BROVEN05.319
14	1513	0,000	0,000	2,147	15:11:55	15:32:05	BROVEO05.319
15	1514	0,000	0,000	2,228	15:47:35	16:07:45	BROVEP05.319
16	1515	0,000	0,000	2,171	16:10:15	16:30:20	BROVEQ05.319
17	1516	0,000	0,000	2,126	16:42:55	17:03:00	BROVER05.319
18	1517	0,000	0,000	2,242	17:15:45	17:35:50	BROVES05.319
19	BA15	0,000	0,000	2,230	08:59:25	18:07:40	BBASEB05.319

Project Files

POT1511

Time System: Local Time (UTC-3,0)

Date: 06/26/06

Project file: POT1511.spr

	<u>File Name</u>	<u>Start Date & Time</u>	<u>End Date & Time</u>	<u>Recording Intrvl (sec)</u>	<u>Epochs</u>	<u>File Size (bytes)</u>	<u>Type</u>
1	BROVEB05.319	15/11/2005 09:00:25	15/11/2005	5,0	62	21604	L1 GPS
2	BROVEC05.319	15/11/2005 09:30:15	15/11/2005	5,0	121	50547	L1 GPS
3	BROVED05.319	15/11/2005 09:48:20	15/11/2005	5,0	122	50964	L1 GPS
4	BROVEE05.319	15/11/2005 10:15:50	15/11/2005	5,0	122	50964	L1 GPS
5	BROVEF05.319	15/11/2005 10:43:15	15/11/2005	5,0	122	50789	L1 GPS
6	BROVEG05.319	15/11/2005 11:10:25	15/11/2005	5,0	122	46694	L1 GPS
7	BROVEH05.319	15/11/2005 11:40:45	15/11/2005	5,0	122	45819	L1 GPS
8	BROVEI05.319	15/11/2005 12:09:05	15/11/2005	5,0	122	46694	L1 GPS
9	BROVEJ05.319	15/11/2005 12:47:25	15/11/2005	5,0	122	46694	L1 GPS
10	BROVEK05.319	15/11/2005 13:17:50	15/11/2005	5,0	127	45384	L1 GPS
11	BROVEL05.319	15/11/2005 13:45:25	15/11/2005	5,0	117	48879	L1 GPS
12	BROVEM05.319	15/11/2005 14:14:25	15/11/2005	5,0	129	53813	L1 GPS
13	BROVEN05.319	15/11/2005 14:41:05	15/11/2005	5,0	124	43118	L1 GPS
14	BROVEO05.319	15/11/2005 15:11:55	15/11/2005	5,0	123	51066	L1 GPS
15	BROVEP05.319	15/11/2005 15:47:35	15/11/2005	5,0	123	47041	L1 GPS
16	BROVEQ05.319	15/11/2005 16:10:15	15/11/2005	5,0	122	50964	L1 GPS
17	BROVER05.319	15/11/2005 16:42:55	15/11/2005	5,0	122	50964	L1 GPS
18	BROVES05.319	15/11/2005 17:15:45	15/11/2005	5,0	122	50264	L1 GPS
19	BBASEB05.319	15/11/2005 08:59:25	15/11/2005	5,0	6458	2135456	L1 GPS

Processed Vectors

POT1511

Vector Stage: Processed
Horizontal Coordinate System: South American 1969-Mean
Height System: Ortho. Ht. (EGM96)
Desired Horizontal Accuracy: 0,100m + 1ppm
Desired Vertical Accuracy: 0,100m + 2ppm
Confidence Level: 95% Err.
Linear Units of Measure: Meters

Date: 06/26/06
Project file: POT1511.spr

	<u>Vector Identifier</u>	<u>Vector Length</u>	<u>95% Error</u>		<u>Vector Components</u>	<u>95% Error</u>	<u>Process QA</u>	<u>SVs</u>	<u>PDOP</u>	<u>Meas. Type</u>
1	1500-BA15 11/15 12:00	0,203	0,005	X	0,111	0,002		8	1,9	L1 GPS
				Y	0,120	0,003				
				Z	0,120	0,002				
2	BA15-1501 11/15 12:30	11781,669	0,057	X	-1302,311	0,031		7	2,5	L1 GPS
				Y	-3489,634	0,038				
				Z	11177,395	0,027				
3	BA15-1502 11/15 12:48	11391,140	0,780	X	68,595	0,447		9	1,4	L1 GPS
				Y	-1754,170	0,447				
				Z	11255,054	0,458				
4	BA15-1503 11/15 13:05	13519,319	0,776	X	198,604	0,447		8	1,6	L1 GPS
				Y	-1952,286	0,445				
				Z	13376,140	0,452				
5	BA15-1504 11/15 13:23	15229,014	0,864	X	983,813	0,493		8	1,6	L1 GPS
				Y	-1204,272	0,491				
				Z	15149,413	0,512				
6	BA15-1505 11/15 13:40	16595,056	0,068	X	2068,314	0,039		7	2,1	L1 GPS
				Y	9,833	0,040				
				Z	16465,657	0,040				
7	BA15-1506 11/15 14:00	18112,169	0,960	X	3245,322	0,556		7	1,7	L1 GPS
				Y	1345,448	0,552				
				Z	17768,183	0,556				
8	BA15-1507 11/15 14:19	19675,644	1,110	X	4345,914	0,642		6	1,9	L1 GPS
				Y	2592,246	0,639				
				Z	19013,792	0,642				
9	BA15-1508 11/15 14:37	20391,105	0,089	X	3375,094	0,052		7	2,0	L1 GPS
				Y	1158,869	0,051				
				Z	20076,427	0,051				
10	BA15-1509 11/15 14:57	21389,562	0,089	X	2468,198	0,051		7	2,8	L1 GPS
				Y	-211,058	0,053				
				Z	21245,630	0,049				
11	BA15-1510 11/15 15:25	19677,454	1,058	X	1832,582	0,609		8	1,5	L1 GPS
				Y	-779,505	0,620				
				Z	19576,420	0,604				
12	BA15-1511 11/15 16:04	22329,265	1,143	X	3653,718	0,655		7	1,8	L1 GPS
				Y	1216,862	0,662				
				Z	21994,674	0,663				
13	BA15-1512 11/15 17:41	19576,706	1,106	X	5572,320	0,636		7	1,9	L1 GPS
				Y	4306,866	0,633				
				Z	18266,022	0,647				
14	BA15-1513 11/15 18:01	18376,363	0,074	X	4346,351	0,042		8	1,7	L1 GPS
				Y	2803,497	0,043				
				Z	17633,501	0,043				
15	BA15-1514 11/15 18:57	10741,188	0,716	X	1234,080	0,407		7	3,4	L1 GPS
				Y	-168,467	0,415				
				Z	10668,729	0,417				
16	BA15-1515 11/15 19:20	12060,480	0,790	X	2394,552	0,453		6	2,8	L1 GPS
				Y	1167,066	0,458				
				Z	11762,621	0,458				
17	BA15-1516 11/15 19:52	11005,001	0,754	X	3749,015	0,433		6	3,1	L1 GPS
				Y	3239,033	0,435				
				Z	9826,678	0,438				

18	BA15-1517	11/15	20:15	10090,070	0,678	X	2512,012	0,387	7	2,8	L1 GPS
						Y	1647,304	0,389			
						Z	9632,533	0,398			

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO
Posicionamento das Estações Gravimétricas
Bacia Potiguar - Linha Pt-004

Horizontal Coordinate System: South American 1969-Mean Date: 06/26/06
Height System: Ortho. Ht. (EGM96) Project file: POT1611.spr
Desired Horizontal Accuracy: 0,100m + 1ppm
Desired Vertical Accuracy: 0,100m + 2ppm
Confidence Level: 95% Err.
Linear Units of Measure: Meters

Site ID	Site Descriptor	Position	95% Error	Fix Status	Position Status
1 1600	Inicialização do GPS Itinerante	Lat. 5° 34' 32,05932" S Lon. 36° 54' 52,54438" W Elv. 46,081	0,036 0,037 0,000	Fixed	Processed
2 1601		Lat. 5° 34' 33,01729" S Lon. 36° 58' 13,03284" W Elv. 94,514	0,010 0,084 0,031		Processed
3 1602		Lat. 5° 33' 30,12232" S Lon. 36° 58' 31,33760" W Elv. 56,860	0,018 0,016 0,022		Processed
4 1603		Lat. 5° 32' 28,34922" S Lon. 36° 58' 36,36313" W Elv. 28,561	0,072 0,019 0,035		Processed
5 1604		Lat. 5° 36' 08,97628" S Lon. 36° 58' 19,57114" W Elv. 111,837	0,004 0,078 0,020		Processed
6 BA16	RN1823C - AÇU RN Mastro da Bandeira	Lat. 5° 34' 32,06421" S Lon. 36° 54' 52,53084" W Elv. 46,081	0,100 0,100 0,000	Fixed Fixed Fixed	Processed

Site ID	Site Descriptor	Elevation Factor
1 1600		0,99999080
2 1601		0,99998318
3 1602		0,99998910
4 1603		0,99999350
5 1604		0,99998045
6 BA16		0,99999080

Control Site Positions

POT1611

Horizontal Coordinate System:	South American 1969-Mean	Date:	06/26/06
Height System:	Ortho. Ht. (EGM96)	Project file:	POT1611.spr
Desired Horizontal Accuracy:	0,100m + 1ppm		
Desired Vertical Accuracy:	0,100m + 2ppm		
Confidence Level:	95% Err.		
Linear Units of Measure:	Meters		

<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>95% Error</u>	<u>Control Type</u>	<u>Fix Status</u>
1	BA16	Lat. 5° 34' 32,06421"	0,100	Hor/Ver	Fixed
		Lon. 36° 54' 52,53084"	0,100		Fixed
		Elv. 46,081	0,000		Fixed
2	1600	Lat. 5° 34' 32,06527"	0,000	Ver.	
		Lon. 36° 54' 52,56191"	0,000		
		Elv. 46,081	0,000		Fixed

<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Elevation Factor</u>
1	BA16	0,99999275
2	1600	0,99999275

Observation Information

POT1611

Time System: Local Time (UTC-3,0)
Linear Units of Measure: Meters

Date: 06/26/06
Project file: POT1611.spr

	<u>Site ID</u>	<u>Antenna Slant</u>	<u>Antenna Radius</u>	<u>Antenna Offset</u>	<u>Start Time</u>	<u>End Time</u>	<u>File Name</u>
1	1600	0,000	0,000	2,241	07:35:50	07:40:55	BROVEA05.320
2	1601	0,000	0,000	2,106	08:07:35	08:27:40	BROVEB05.320
3	1601	0,000	0,000	2,106	08:31:20	08:51:30	BROVED05.320
4	1602	0,000	0,000	2,141	09:01:00	09:21:05	BROVEE05.320
5	1603	0,000	0,000	2,176	09:24:55	09:45:05	BROVEF05.320
6	1604	0,000	0,000	2,156	09:54:00	10:14:20	BROVEG05.320
7	BA16	0,000	0,000	2,241	07:33:25	10:52:40	BBASEA05.320

Project Files

POT1611

Time System: Local Time (UTC-3,0)

Date: 06/26/06

Project file: POT1611.spr

	<u>File Name</u>	<u>Start Date & Time</u>	<u>End Date & Time</u>	<u>Recording Intrvl (sec)</u>	<u>Epochs</u>	<u>File Size (bytes)</u>	<u>Type</u>
1	BROVEA05.320	16/11/2005 07:35:50	16/11/2005	5,0	62	20519	L1 GPS
2	BROVEB05.320	16/11/2005 08:07:35	16/11/2005	5,0	3	1131	L1 GPS
3	BROVED05.320	16/11/2005 08:31:20	16/11/2005	5,0	123	42771	L1 GPS
4	BROVEE05.320	16/11/2005 09:01:00	16/11/2005	5,0	122	42424	L1 GPS
5	BROVEF05.320	16/11/2005 09:24:55	16/11/2005	5,0	123	47146	L1 GPS
6	BROVEG05.320	16/11/2005 09:54:00	16/11/2005	5,0	125	52215	L1 GPS
7	BBASEA05.320	16/11/2005 07:33:25	16/11/2005	5,0	2392	862454	L1 GPS

Processed Vectors

POT1611

Vector Stage: Processed
Horizontal Coordinate System: South American 1969-Mean
Height System: Ortho. Ht. (EGM96)
Desired Horizontal Accuracy: 0,100m + 1ppm
Desired Vertical Accuracy: 0,100m + 2ppm
Confidence Level: 95% Err.
Linear Units of Measure: Meters

Date: 06/26/06
Project file: POT1611.spr

	<u>Vector Identifier</u>	<u>Vector Length</u>	<u>95% Error</u>		<u>Vector Components</u>	<u>95% Error</u>	<u>Process QA</u>	<u>SVs</u>	<u>PDOP</u>	<u>Meas. Type</u>
1	1600-BA16 11/16 10:35	0,664	0,635	X	0,634	0,366		7	1,7	L1 GPS
				Y	0,043	0,367				
				Z	-0,194	0,367				
2	BA16-1601 11/16 11:11	6171,147	0,536	X	-3672,528	0,312		8	1,6	L1 GPS
				Y	-4959,280	0,305				
				Z	-33,844	0,311				
3	BA16-1602 11/16 11:31	6997,991	0,032	X	-3891,562	0,018		8	1,5	L1 GPS
				Y	-5499,563	0,020				
				Z	1892,731	0,018				
4	BA16-1603 11/16 11:54	7867,647	0,553	X	-3860,082	0,320		9	2,0	L1 GPS
				Y	-5716,601	0,320				
				Z	3784,193	0,318				
5	BA16-1604 11/16 12:54	7033,343	0,634	X	-4009,050	0,363		9	1,6	L1 GPS
				Y	-4957,728	0,370				
				Z	-2969,236	0,365				

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO
Posicionamento das Estações Gravimétricas
 Baía Potiguar - Linha Pt-005

Horizontal Coordinate System: South American 1969-Mean **Date:** 08/02/06
Height System: Ortho. Ht. (EGM96) **Project file:** POT1711.spr
Desired Horizontal Accuracy: 0,100m + 1ppm
Desired Vertical Accuracy: 0,100m + 2ppm
Confidence Level: 95% Err.
Linear Units of Measure: Meters

<u>Site ID</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>95% Error</u>	<u>Fix Status</u>	<u>Position Status</u>
1 1700	Inicialização do GPS Itinerante	Lat. 5° 34' 32,06589" S Lon. 36° 54' 52,53355" W Elv. 46,081	0,000 0,000 0,000	Fixed	Processed
2 1701		Lat. 5° 37' 03,85834" S Lon. 36° 58' 49,31092" W Elv. 114,375	0,020 0,014 0,027		Processed
3 1702		Lat. 5° 38' 05,13361" S Lon. 36° 59' 23,28706" W Elv. 114,179	0,019 0,008 0,012		Processed
4 1703		Lat. 5° 39' 01,21548" S Lon. 37° 00' 01,44896" W Elv. 78,884	0,019 0,000 0,016		Processed
5 1704		Lat. 5° 39' 28,05345" S Lon. 37° 01' 01,92261" W Elv. 93,440	0,076 0,014 0,029		Processed
6 1705		Lat. 5° 40' 11,12386" S Lon. 37° 01' 55,04300" W Elv. 97,396	0,094 0,043 0,019		Processed
7 1706		Lat. 5° 41' 18,33013" S Lon. 37° 02' 03,48190" W Elv. 82,320	0,063 0,035 0,055		Processed
8 1707		Lat. 5° 42' 16,98374" S Lon. 37° 02' 30,87517" W Elv. 72,079	0,061 0,053 0,017		Processed
9 1708		Lat. 5° 39' 31,90167" S Lon. 36° 59' 04,15468" W Elv. 79,737	0,078 0,092 0,019		Processed
10 1709		Lat. 5° 40' 41,65456" S Lon. 36° 59' 12,20665" W Elv. 49,054	0,033 0,074 0,041		Processed
11 1710		Lat. 5° 41' 46,72109" S Lon. 36° 59' 04,95718" W Elv. 51,268	0,061 0,002 0,010		Processed
12 1711		Lat. 5° 40' 30,96419" S Lon. 36° 58' 07,14671" W Elv. 77,371	0,082 0,039 0,021		Processed
13 1712		Lat. 5° 37' 34,38886" S Lon. 36° 54' 54,02924" W	0,545 0,231		Processed

			Elv.	59,701	0,224		
14	1713		Lat.	5° 38' 18,19327" S	1,049		Processed
			Lon.	36° 55' 46,23135" W	0,325		
			Elv.	49,221	0,334		
15	1714		Lat.	5° 39' 21,07238" S	0,089		Processed
			Lon.	36° 55' 44,30003" W	0,096		
			Elv.	55,797	0,092		
16	1715		Lat.	5° 40' 27,26992" S	0,027		Processed
			Lon.	36° 55' 46,14701" W	0,022		
			Elv.	67,748	0,045		
17	1716		Lat.	5° 41' 29,42850" S	0,051		Processed
			Lon.	36° 56' 10,03340" W	0,070		
			Elv.	68,409	0,023		
18	1717		Lat.	5° 39' 58,36931" S	2,610		Processed
			Lon.	36° 54' 46,52665" W	0,629		
			Elv.	66,833	0,738		
19	1718		Lat.	5° 38' 56,93799" S	0,049		Processed
			Lon.	36° 54' 16,75136" W	0,018		
			Elv.	57,426	0,035		
20	1719		Lat.	5° 38' 45,44845" S	0,076		Processed
			Lon.	36° 52' 17,71829" W	0,090		
			Elv.	43,347	0,094		
21	1720		Lat.	5° 39' 51,46029" S	0,070		Processed
			Lon.	36° 52' 17,68800" W	0,037		
			Elv.	58,195	0,040		
22	BA17	RN1823C - AÇU RN Mastro da Bandeira	Lat.	5° 34' 32,06421" S	0,100	Fixed	Processed
			Lon.	36° 54' 52,53084" W	0,100	Fixed	
			Elv.	46,081	0,000	Fixed	
23	B17A	RN1823C - AÇU RN Base B17a	Lat.	5° 34' 32,06412" S	0,100	Fixed	Processed
			Lon.	36° 54' 52,53084" W	0,100	Fixed	
			Elv.	46,081	0,000	Fixed	

	<u>Site ID</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Elevation Factor</u>
1	1700		0,99999080
2	1701		0,99998006
3	1702		0,99998009
4	1703		0,99998564
5	1704		0,99998335
6	1705		0,99998273
7	1706		0,99998510
8	1707		0,99998671
9	1708		0,99998552
10	1709		0,99999033
11	1710		0,99998998
12	1711		0,99998588
13	1712		0,99998466
14	1713		0,99998657
15	1714		0,99998487
16	1715		0,99998265
17	1716		0,99998167
18	1717		0,99998223
19	1718		0,99998372
20	1719		0,99998757
21	1720		0,99998560
22	BA17		0,99999080
23	B17A	base 17a	0,99999080

Control Site Positions

POT1711a

Horizontal Coordinate System:	South American 1969-Mean	Date:	08/02/06
Height System:	Ortho. Ht. (EGM96)	Project file:	POT1711a.spr
Desired Horizontal Accuracy:	0,100m + 1ppm		
Desired Vertical Accuracy:	0,100m + 2ppm		
Confidence Level:	95% Err.		
Linear Units of Measure:	Meters		

<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>95% Error</u>	<u>Control Type</u>	<u>Fix Status</u>
1 1700		Lat. 5° 34' 32,06589"	0,000	Ver.	
		Lon. 36° 54' 52,53355"	0,000		
		Elv. 46,081	0,000		Fixed
2 BA17		Lat. 5° 34' 32,06421"	0,100	Hor/Ver	Fixed
		Lon. 36° 54' 52,53084"	0,100		Fixed
		Elv. 46,081	0,000		Fixed
3 B17A	base 17a	Lat. 5° 34' 32,06421"	0,000	Hor/Ver	Fixed
		Lon. 36° 54' 52,53084"	0,000		Fixed
		Elv. 46,081	0,000		Fixed

<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Elevation Factor</u>
1 1700		0,99999080
2 BA17		0,99999080
3 B17A	base 17a	0,99999080

Observation Information

POT1711a

Time System: Local Time (UTC-3,0)
Linear Units of Measure: Meters

Date: 08/02/06
Project file: POT1711a.spr

	<u>Site ID</u>	<u>Antenna Slant</u>	<u>Antenna Radius</u>	<u>Antenna Offset</u>	<u>Start Time</u>	<u>End Time</u>	<u>File Name</u>
1	1700	0,000	0,000	2,169	08:11:35	08:16:40	BROVEB05.321
2	1701	0,000	0,000	2,220	09:12:35	09:33:00	BROVEC05.321
3	1702	0,000	0,000	2,257	09:35:10	09:55:10	BROVED05.321
4	1703	0,000	0,000	2,230	10:01:35	10:21:55	BROVEE05.321
5	1704	0,000	0,000	2,228	10:28:50	10:48:55	BROVEF05.321
6	1705	0,000	0,000	2,335	10:58:05	11:18:00	BROVEG05.321
7	1706	0,000	0,000	2,297	11:24:15	11:44:25	BROVEH05.321
8	1707	0,000	0,000	2,288	11:51:05	12:11:05	BROVEI05.321
9	1708	0,000	0,000	2,295	12:23:20	12:43:25	BROVEJ05.321
10	1709	0,000	0,000	2,335	12:46:40	13:06:45	BROVEK05.321
11	1710	0,000	0,000	2,330	13:17:15	12:37:15	BROVEL05.321
12	1711	0,000	0,000	2,390	13:46:10	14:06:15	BROVEM05.321
13	1712	0,000	0,000	2,310	14:17:20	14:37:20	BROVEN05.321
14	1713	0,000	0,000	2,300	14:47:50	15:07:45	BROVEO05.321
15	1714	0,000	0,000	2,233	15:19:10	15:39:10	BROVEP05.321
16	1715	0,000	0,000	2,300	15:48:15	16:08:15	BROVEQ05.321
17	1716	0,000	0,000	2,231	16:15:10	16:34:55	BROVER05.321
18	1717	0,000	0,000	2,211	16:46:10	17:06:10	BROVES05.321
19	1718	0,000	0,000	2,219	17:14:20	17:34:20	BROVET05.321
20	1719	0,000	0,000	2,297	17:44:25	18:04:30	BROVEU05.321
21	1720	0,000	0,000	2,215	18:11:40	18:34:40	BROVEV05.321
22	BA17	0,000	0,000	2,169	08:10:30	13:06:25	BBASEB05.321
23	B17A	0,000	0,000	2,169	13:06:25	19:22:50	BBASEB05.321

Project Files

POT1711a

Time System: Local Time (UTC-3,0)

Date: 08/02/06

Project file: POT1711a.spr

	<u>File Name</u>	<u>Start Date & Time</u>	<u>End Date & Time</u>	<u>Recording Intrvl (sec)</u>	<u>Epochs</u>	<u>File Size (bytes)</u>	<u>Type</u>
1	BROVEB05.321	17/11/2005 08:11:35	17/11/2005	5,0	62	18384	L1 GPS
2	BROVEC05.321	17/11/2005 09:12:35	17/11/2005	5,0	126	48852	L1 GPS
3	BROVED05.321	17/11/2005 09:35:10	17/11/2005	5,0	121	50547	L1 GPS
4	BROVEE05.321	17/11/2005 10:01:35	17/11/2005	5,0	125	52180	L1 GPS
5	BROVEF05.321	17/11/2005 10:28:50	17/11/2005	5,0	122	49319	L1 GPS
6	BROVEG05.321	17/11/2005 10:58:05	17/11/2005	5,0	120	45930	L1 GPS
7	BROVEH05.321	17/11/2005 11:24:15	17/11/2005	5,0	123	47076	L1 GPS
8	BROVEI05.321	17/11/2005 11:51:05	17/11/2005	5,0	121	46312	L1 GPS
9	BROVEJ05.321	17/11/2005 12:23:20	17/11/2005	5,0	122	46694	L1 GPS
10	BROVEK05.321	17/11/2005 12:46:40	17/11/2005	5,0	122	43369	L1 GPS
11	BROVEL05.321	17/11/2005 13:17:15	17/11/2005	5,0	121	46312	L1 GPS
12	BROVEM05.321	17/11/2005 13:46:10	17/11/2005	5,0	122	50964	L1 GPS
13	BROVEN05.321	17/11/2005 14:17:20	17/11/2005	5,0	121	41552	L1 GPS
14	BROVEO05.321	17/11/2005 14:47:50	17/11/2005	5,0	120	41730	L1 GPS
15	BROVEP05.321	17/11/2005 15:19:10	17/11/2005	5,0	121	49042	L1 GPS
16	BROVEQ05.321	17/11/2005 15:48:15	17/11/2005	5,0	121	46312	L1 GPS
17	BROVER05.321	17/11/2005 16:15:10	17/11/2005	5,0	118	41036	L1 GPS
18	BROVES05.321	17/11/2005 16:46:10	17/11/2005	5,0	121	42077	L1 GPS
19	BROVET05.321	17/11/2005 17:14:20	17/11/2005	5,0	121	46662	L1 GPS
20	BROVEU05.321	17/11/2005 17:44:25	17/11/2005	5,0	122	50964	L1 GPS
21	BROVEV05.321	17/11/2005 18:11:40	17/11/2005	5,0	157	65559	L1 GPS
22	BBASEB05.321	17/11/2005 08:10:30	17/11/2005	5,0	6627	2246809	L1 GPS

Processed Vectors

POT1711a

Vector Stage: Processed
 Horizontal Coordinate System: South American 1969-Mean
 Height System: Ortho. Ht. (EGM96)
 Desired Horizontal Accuracy: 0,100m + 1ppm
 Desired Vertical Accuracy: 0,100m + 2ppm
 Confidence Level: 95% Err.
 Linear Units of Measure: Meters

Date: 08/02/06
 Project file: POT1711a.spr

	Vector Identifier	Vector Length	95% Error		Vector Components		95% Error	Process		Meas. Type	
					QA	SVs		PDOP			
1	1700-BA17 11/17 11:11	0,202	0,638	X	-0,086	0,366			7	2,1	L1 GPS
				Y	0,169	0,366					
				Z	0,069	0,373					
2	1701-BA17 11/17 12:12	8651,598	0,037	X	4689,305	0,021			9	1,9	L1 GPS
				Y	5591,330	0,022					
				Z	4647,320	0,022					
3	1702-BA17 11/17 12:35	10596,129	0,729	X	5465,911	0,422			9	1,3	L1 GPS
				Y	6315,413	0,420					
				Z	6520,530	0,421					
4	1703-BA17 11/17 12:51	12599,312	0,725	X	6335,935	0,413			9	1,3	L1 GPS
				Y	7130,323	0,421					
				Z	8231,470	0,421					
5	1704-BA17 11/17 13:08	14556,964	0,823	X	7509,413	0,471			8	1,6	L1 GPS
				Y	8576,209	0,482					
				Z	9053,317	0,472					
6	1705-BA17 11/17 13:28	16659,924	1,018	X	8594,835	0,587			8	1,3	L1 GPS
				Y	9805,024	0,588					
				Z	10370,312	0,587					
7	1706-BA17 11/17 13:44	18210,804	0,963	X	8926,302	0,558			8	1,4	L1 GPS
				Y	9880,248	0,553					
				Z	12423,172	0,558					
8	1707-BA17 11/17 14:01	20072,736	1,127	X	9584,926	0,655			8	1,6	L1 GPS
				Y	10439,223	0,645					
				Z	14215,011	0,652					
9	1708-BA17 11/17 14:33	12033,337	0,804	X	5348,623	0,464			7	2,0	L1 GPS
				Y	5666,707	0,467					
				Z	9169,616	0,463					
10	1709-BA17 11/17 14:56	13883,710	0,896	X	5691,072	0,520			7	1,5	L1 GPS
				Y	5718,938	0,517					
				Z	11298,798	0,514					
11	1710-BA17 11/17 15:17	15447,244	0,968	X	5713,245	0,555			5	2,6	L1 GPS
				Y	5422,868	0,560					
				Z	13287,915	0,562					
12	1711-BA17 11/17 15:46	12546,668	0,838	X	4438,387	0,473			6	2,7	L1 GPS
				Y	4156,078	0,487					
				Z	10974,817	0,490					
13	B17A-1712 11/17 17:07	5600,923	1,269	X	-453,900	0,466			3	20,0	L1 GPS
				Y	283,304	0,468					
				Z	-5575,308	1,084					
14	B17A-1713 11/17 17:27	7140,207	2,290	X	-1532,876	0,653			3	20,0	L1 GPS
				Y	-915,396	0,658					
				Z	-6913,385	2,094					
15	B17A-1714 11/17 17:49	9019,691	0,709	X	-1643,871	0,406			6	1,7	L1 GPS
				Y	-757,620	0,419					
				Z	-8836,205	0,404					
16	B17A-1715 11/17 18:08	11035,431	0,057	X	-1828,972	0,036			5	2,6	L1 GPS
				Y	-689,595	0,032					
				Z	-10860,942	0,031					
17	B17A-1716 11/17 18:25	13040,756	0,988	X	-2421,240	0,516			3	20,0	L1 GPS
				Y	-1163,911	0,521					
				Z	-12761,043	0,662					

18	B17A-1717	11/17 18:46	10025,299	5,663	X	-657,470	1,245	2	20,0	L1 GPS
					Y	724,994	1,258			
					Z	-9977,411	3,380			
19	B17A-1718	11/17 19:04	8210,672	0,062	X	34,058	0,023	5	9,4	L1 GPS
					Y	1351,536	0,028			
					Z	-8098,600	0,051			
20	B17A-1719	11/17 19:44	9125,953	0,686	X	2249,390	0,390	5	3,4	L1 GPS
					Y	4268,835	0,408			
					Z	-7745,987	0,389			
21	B17A-1720	11/17 20:01	10907,340	0,641	X	2101,918	0,370	5	1,9	L1 GPS
					Y	4380,611	0,370			
					Z	-9765,360	0,371			

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO
Posicionamento das Estações Gravimétricas
 Bacia Potiguar - Linha Pt-006

Horizontal Coordinate System: South American 1969-Mean **Date:** 11/18/05
Height System: Ortho. Ht. (EGM96) **Project file:** POT1811.spr
Desired Horizontal Accuracy: 0,100m + 1ppm
Desired Vertical Accuracy: 0,100m + 2ppm
Confidence Level: 95% Err.
Linear Units of Measure: Meters

<u>Site ID</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>95% Error</u>	<u>Fix Status</u>	<u>Position Status</u>
1 1800	Inicialização do GPS Itinerante	Lat. 5° 39' 59,54663" S Lon. 36° 36' 00,52062" W Elev. 108,896	0,000 0,000 0,000	Fixed	Processed
2 1801		Lat. 5° 27' 23,28122" S Lon. 36° 39' 12,13963" W Elev. 42,829	0,012 0,072 0,088		Processed
3 1802		Lat. 5° 28' 28,06258" S Lon. 36° 39' 08,18229" W Elev. 51,568	0,037 0,037 0,041		Processed
4 1803		Lat. 5° 30' 50,60106" S Lon. 36° 39' 20,81083" W Elev. 82,849	0,070 0,084 0,051		Processed
5 1804		Lat. 5° 31' 56,46816" S Lon. 36° 39' 28,28926" W Elev. 93,311	0,027 0,049 0,019		Processed
6 1805		Lat. 5° 32' 56,60198" S Lon. 36° 39' 51,01315" W Elev. 101,714	0,000 0,080 0,029		Processed
7 1806		Lat. 5° 33' 51,81470" S Lon. 36° 40' 12,94253" W Elev. 80,581	0,045 0,033 0,051		Processed
8 1807		Lat. 5° 34' 58,96063" S Lon. 36° 40' 16,04756" W Elev. 79,158	0,062 0,072 0,013		Processed
9 1808		Lat. 5° 35' 59,06715" S Lon. 36° 40' 34,53691" W Elev. 65,784	0,070 0,039 0,011		Processed
10 1809		Lat. 5° 38' 33,48765" S Lon. 36° 36' 48,36853" W Elev. 98,394	0,017 0,080 0,074		Processed
11 1810		Lat. 5° 37' 55,06113" S Lon. 36° 36' 16,07613" W Elev. 99,258	0,043 0,082 0,025		Processed
12 ANGI		Lat. 5° 39' 59,54961" S Lon. 36° 36' 00,52477" W Elev. 108,896	0,080 0,065 0,074		Processed

13	1811		Lat. 5° 34' 35,33077" S	0,024	Processed
			Lon. 36° 34' 43,20555" W	0,018	
			Elv. 124,615	0,033	
14	1812		Lat. 5° 33' 16,81327" S	0,040	Processed
			Lon. 36° 34' 45,39022" W	0,019	
			Elv. 128,994	0,051	
15	1813		Lat. 5° 32' 13,05052" S	0,027	Processed
			Lon. 36° 34' 34,08525" W	0,084	
			Elv. 132,253	0,053	
16	1814		Lat. 5° 33' 32,22351" S	0,035	Processed
			Lon. 36° 35' 47,07106" W	0,033	
			Elv. 116,008	0,010	
17	1815		Lat. 5° 32' 28,27125" S	0,035	Processed
			Lon. 36° 35' 57,92253" W	0,012	
			Elv. 136,350	0,039	
18	1816		Lat. 5° 33' 01,09245" S	0,088	Processed
			Lon. 36° 36' 54,13117" W	0,078	
			Elv. 137,526	0,068	
19	BA18	RN444Y - Angicos Est. Ferroviária	Lat. 5° 39' 59,54961" S	0,059	Processed
			Lon. 36° 36' 00,52477" W	0,051	
			Elv. 110,434	0,000	Fixed

	<u>Site ID</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Elevation Factor</u>
1	1800		0,99998802
2	1801		0,99999123
3	1802		0,99998985
4	1803		0,99998494
5	1804		0,99998329
6	1805		0,99998197
7	1806		0,99998530
8	1807		0,99998552
9	1808		0,99998763
10	1809		0,99998248
11	1810		0,99998234
12	ANGI		0,99998083
13	1811		0,99997834
14	1812		0,99997765
15	1813		0,99997714
16	1814		0,99997970
17	1815		0,99997650
18	1816		0,99997632
19	BA18		0,99998802

Control Site Positions

POT1811

Horizontal Coordinate System:	South American 1969-Mean	Date:	11/18/05
Height System:	Ortho. Ht. (EGM96)	Project file:	POT1811.spr
Desired Horizontal Accuracy:	0,100m + 1ppm		
Desired Vertical Accuracy:	0,100m + 2ppm		
Confidence Level:	95% Err.		
Linear Units of Measure:	Meters		

<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>95% Error</u>	<u>Control Type</u>	<u>Fix Status</u>
1 1800		Lat. 5° 30' 02,61663"	0,000	Ver.	
		Lon. 36° 30' 22,84062"	0,000		
		Elv. 62,918	0,000		Fixed
2 BA18		Lat. 5° 30' 02,60842"	0,000	Ver.	
		Lon. 36° 30' 22,84924"	0,000		
		Elv. 62,918	0,000		Fixed

<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Elevation Factor</u>
1 1800		0,99998802
2 BA18		0,99998802

Observation Information

POT1811

Time System: Local Time (UTC-3,0)
Linear Units of Measure: Meters

Date: 11/18/05
Project file: POT1811.spr

	<u>Site ID</u>	<u>Antenna Slant</u>	<u>Antenna Radius</u>	<u>Antenna Offset</u>	<u>Start Time</u>	<u>End Time</u>	<u>File Name</u>
1	1800	0,000	0,000	2,207	08:40:05	08:45:20	BROVEA05.322
2	1801	0,000	0,000	2,245	09:58:25	10:08:40	BROVEB05.322
3	????	0,000	0,000	2,245	09:58:40	10:08:50	BROVEB05.322
4	1801	0,000	0,000	2,245	10:02:35	10:22:35	BROVEC05.322
5	1802	0,000	0,000	2,337	10:32:25	10:52:20	BROVED05.322
6	1803	0,000	0,000	2,260	11:08:00	11:28:10	BROVEE05.322
7	1804	0,000	0,000	2,349	11:39:20	11:59:25	BROVEF05.322
8	1805	0,000	0,000	2,281	12:09:30	12:29:35	BROVEG05.322
9	1806	0,000	0,000	2,241	12:37:35	12:57:35	BROVEH05.322
10	1807	0,000	0,000	2,271	13:08:50	13:28:50	BROVEI05.322
11	1808	0,000	0,000	2,252	13:38:25	13:58:25	BROVEJ05.322
12	1809	0,000	0,000	2,223	14:03:00	14:23:20	BROVEK05.322
13	1810	0,000	0,000	2,296	14:33:50	14:53:50	BROVEL05.322
14	ANGI	0,000	0,000	2,213	15:02:45	15:23:00	BROVEM05.322
15	1811	0,000	0,000	2,236	15:29:15	15:40:20	BROVEN05.322
16	1811	0,000	0,000	2,306	15:41:55	16:01:55	BROVEP05.322
17	1812	0,000	0,000	2,240	16:13:20	16:33:20	BROVEQ05.322
18	1813	0,000	0,000	2,262	16:42:45	17:02:40	BROVER05.322
19	1814	0,000	0,000	2,327	17:09:45	17:20:00	BROVES05.322
20	1815	0,000	0,000	2,264	17:30:25	17:40:25	BROVET05.322
21	1816	0,000	0,000	2,274	17:51:20	18:01:20	BROVEU05.322
22	BA18	0,000	0,000	2,207	08:38:10	18:24:10	BBASEA05.322

Project Files

POT1811

Time System: Local Time (UTC-3,0)

Date: 11/18/05

Project file: POT1811.spr

	<u>File Name</u>	<u>Start Date & Time</u>	<u>End Date & Time</u>	<u>Recording Intrvl (sec)</u>	<u>Epochs</u>	<u>File Size (bytes)</u>	<u>Type</u>
1	BROVEA05.322	18/11/2005 08:40:05	18/11/2005	5,0	64	22298	L1 GPS
2	BROVEB05.322	18/11/2005 09:58:25	18/11/2005	5,0	6	2592	L1 GPS
3	BROVEC05.322	18/11/2005 09:58:35	18/11/2005	5,0	121	47957	L1 GPS
4	BROVED05.322	18/11/2005 10:02:25	18/11/2005	5,0	120	46595	L1 GPS
5	BROVEE05.322	18/11/2005 10:32:00	18/11/2005	5,0	123	47076	L1 GPS
6	BROVEF05.322	18/11/2005 11:08:20	18/11/2005	5,0	122	46589	L1 GPS
7	BROVEG05.322	18/11/2005 11:39:30	18/11/2005	5,0	122	44664	L1 GPS
8	BROVEH05.322	18/11/2005 12:09:35	18/11/2005	5,0	121	49777	L1 GPS
9	BROVEI05.322	18/11/2005 12:37:50	18/11/2005	5,0	121	46312	L1 GPS
10	BROVEJ05.322	18/11/2005 13:08:25	18/11/2005	5,0	121	50547	L1 GPS
11	BROVEK05.322	18/11/2005 13:38:00	18/11/2005	5,0	137	44269	L1 GPS
12	BROVEL05.322	18/11/2005 14:03:50	18/11/2005	5,0	121	42077	L1 GPS
13	BROVEM05.322	18/11/2005 14:33:45	18/11/2005	5,0	244	72788	L1 GPS
14	BROVEN05.322	18/11/2005 15:02:15	18/11/2005	5,0	13	5056	L1 GPS
15	BROVEP05.322	18/11/2005 15:29:55	18/11/2005	5,0	121	46242	L1 GPS
16	BROVEQ05.322	18/11/2005 15:41:20	18/11/2005	5,0	121	46312	L1 GPS
17	BROVER05.322	18/11/2005 16:13:45	18/11/2005	5,0	120	50130	L1 GPS
18	BROVES05.322	18/11/2005 16:42:45	18/11/2005	5,0	124	51798	L1 GPS
19	BROVET05.322	18/11/2005 17:30:25	18/11/2005	5,0	121	50127	L1 GPS
20	BROVEU05.322	18/11/2005 17:51:20	18/11/2005	5,0	121	50372	L1 GPS
21	BBASEA05.322	18/11/2005 08:38:10	18/11/2005	5,0	7033	2436061	L1 GPS

Processed Vectors

POT1811

Vector Stage: Processed
Horizontal Coordinate System: South American 1969-Mean
Height System: Ortho. Ht. (EGM96)
Desired Horizontal Accuracy: 0,100m + 1ppm
Desired Vertical Accuracy: 0,100m + 2ppm
Confidence Level: 95% Err.
Linear Units of Measure: Meters

Date: 11/18/05
Project file: POT1811.spr

ID	Vector Identifier	Vector Length	95% Error		Vector Components		95% Error	Process		Meas. Type
					QA	SVs		PDOP		
1	1800-BA18 11/18 11:40	0,393	0,620	X	0,076	0,358	8	1,6	L1 GPS	
				Y	-0,276	0,358				
				Z	0,270	0,358				
2	BA18-1801 11/18 13:02	17012,034	1,023	X	-9350,622	0,593	8	1,5	L1 GPS	
				Y	-13349,948	0,588				
				Z	4873,812	0,591				
3	BA18-1802 11/18 13:21	16429,492	0,067	X	-9422,985	0,039	8	1,6	L1 GPS	
				Y	-13144,261	0,040				
				Z	2892,056	0,037				
4	BA18-1803 11/18 14:08	16624,492	0,984	X	-9966,413	0,568	6	2,1	L1 GPS	
				Y	-13224,420	0,567				
				Z	-1469,375	0,568				
5	BA18-1804 11/18 14:29	17149,416	0,920	X	-10251,722	0,531	7	2,0	L1 GPS	
				Y	-13299,027	0,531				
				Z	-3484,328	0,532				
6	BA18-1805 11/18 14:49	18286,720	1,050	X	-10805,711	0,604	7	1,5	L1 GPS	
				Y	-13758,583	0,609				
				Z	-5323,733	0,607				
7	BA18-1806 11/18 15:07	19479,840	0,076	X	-11357,386	0,043	7	2,0	L1 GPS	
				Y	-14189,328	0,046				
				Z	-7009,772	0,043				
8	BA18-1807 11/18 15:28	20401,818	1,126	X	-11576,285	0,649	8	2,2	L1 GPS	
				Y	-14145,486	0,653				
				Z	-9062,506	0,648				
9	BA18-1808 11/18 15:48	21779,666	1,182	X	-12071,123	0,686	8	1,5	L1 GPS	
				Y	-14486,477	0,688				
				Z	-10898,800	0,674				
10	BA18-1809 11/18 16:33	19674,224	0,931	X	-8263,505	0,543	8	2,1	L1 GPS	
				Y	-8643,981	0,541				
				Z	-15622,777	0,529				
11	BA18-1810 11/18 17:00	18133,490	0,953	X	-7577,084	0,551	7	1,7	L1 GPS	
				Y	-7915,930	0,546				
				Z	-14448,160	0,554				
12	BA18-ANGI 11/18 17:32	21077,564	0,127	X	-7586,235	0,076	6	3,2	L1 GPS	
				Y	-7313,001	0,068				
				Z	-18254,664	0,077				
13	BA18-1811 11/18 18:31	11593,457	0,045	X	-5371,915	0,026	8	1,4	L1 GPS	
				Y	-5993,329	0,027				
				Z	-8344,506	0,025				
14	BA18-1812 11/18 18:53	10044,798	0,677	X	-5220,632	0,390	8	1,4	L1 GPS	
				Y	-6189,328	0,392				
				Z	-5944,341	0,391				
15	BA18-1813 11/18 19:12	8709,981	0,565	X	-4858,654	0,324	9	1,4	L1 GPS	
				Y	-6024,643	0,329				
				Z	-3995,113	0,325				
16	BA18-1814 11/18 19:39	11876,713	0,755	X	-6399,421	0,435	9	1,2	L1 GPS	
				Y	-7678,624	0,440				
				Z	-6414,239	0,434				
17	BA18-1815 11/18 20:00	11242,787	0,753	X	-6429,753	0,432	9	1,3	L1 GPS	
				Y	-8072,117	0,438				
				Z	-4460,882	0,434				

18	BA18-1816	11/18	20:21	13233,241	0,843	X	-7538,733	0,485	9	1,3	L1 GPS
						Y	-9403,478	0,488			
						Z	-5464,501	0,486			

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO
Posicionamento das Estações Gravimétricas
 Bacia Potiguar - Linha Pt-007

Horizontal Coordinate System: South American 1969-Mean **Date:** 06/26/06
Height System: Ortho. Ht. (EGM96) **Project file:** POT1911.spr
Desired Horizontal Accuracy: 0,100m + 1ppm
Desired Vertical Accuracy: 0,100m + 2ppm
Confidence Level: 95% Err.
Linear Units of Measure: Meters

<u>Site ID</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>95% Error</u>	<u>Fix Status</u>	<u>Position Status</u>
1 1900	Inicialização do GPS Itinerante	Lat. 5° 34' 32,06003" S Lon. 36° 54' 52,52486" W Elv. 46,081	0,004 0,008 0,000	Fixed	Processed
2 1901		Lat. 5° 35' 24,69806" S Lon. 36° 47' 03,66270" W Elv. 45,070	0,070 0,086 0,049		Processed
3 1902		Lat. 5° 34' 50,55326" S Lon. 36° 45' 41,23561" W Elv. 58,403	0,010 0,019 0,078		Processed
4 1903		Lat. 5° 33' 46,16963" S Lon. 36° 45' 45,90565" W Elv. 92,295	0,078 0,086 0,090		Processed
5 1904		Lat. 5° 32' 43,27900" S Lon. 36° 45' 58,43677" W Elv. 74,245	0,041 0,035 0,047		Processed
6 1905		Lat. 5° 32' 18,17126" S Lon. 36° 46' 56,83029" W Elv. 43,592	0,039 0,021 0,047		Processed
7 1906		Lat. 5° 30' 45,14247" S Lon. 36° 50' 16,76927" W Elv. 19,317	0,019 0,041 0,090		Processed
8 1907		Lat. 5° 30' 04,23178" S Lon. 36° 49' 31,47635" W Elv. 16,776	0,072 0,072 0,019		Processed
9 1908		Lat. 5° 33' 15,13920" S Lon. 36° 53' 14,96215" W Elv. 42,544	0,065 0,007 0,027		Processed
10 1909		Lat. 5° 30' 17,43355" S Lon. 37° 08' 11,34302" W Elv. 149,895	0,090 0,054 0,045		Processed
11 BA19	RN1823C - AÇU RN Mastro da Bandeira	Lat. 5° 34' 32,06421" S Lon. 36° 54' 52,53084" W Elv. 46,081	0,100 0,100 0,000	Fixed Fixed Fixed	Processed

<u>Site ID</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Elevation Factor</u>
1 1900		0,99999080

2	1901	0,99999094
3	1902	0,99998882
4	1903	0,99998353
5	1904	0,99998637
6	1905	0,99999118
7	1906	0,99999487
8	1907	0,99999543
9	1908	0,99999135
10	1909	0,99997452
11	BA19	0,99999080

Control Site Positions

POT1911

Horizontal Coordinate System:	South American 1969-Mean	Date:	06/26/06
Height System:	Ortho. Ht. (EGM96)	Project file:	POT1911.spr
Desired Horizontal Accuracy:	0,100m + 1ppm		
Desired Vertical Accuracy:	0,100m + 2ppm		
Confidence Level:	95% Err.		
Linear Units of Measure:	Meters		

<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>95% Error</u>	<u>Control Type</u>	<u>Fix Status</u>
1 1900		Lat. 5° 34' 31,97572"	0,000	Ver.	
		Lon. 36° 54' 52,49645"	0,000		
		Elv. 46,081	0,000		Fixed
2 BA19		Lat. 5° 34' 32,06421"	0,100	Hor/Ver	Fixed
		Lon. 36° 54' 52,53084"	0,100		Fixed
		Elv. 46,081	0,000		Fixed

<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Elevation Factor</u>
1 1900		0,99999080
2 BA19		0,99999080

Observation Information

POT1911

Time System: Local Time (UTC-3,0)
Linear Units of Measure: Meters

Date: 06/26/06
Project file: POT1911.spr

	<u>Site ID</u>	<u>Antenna Slant</u>	<u>Antenna Radius</u>	<u>Antenna Offset</u>	<u>Start Time</u>	<u>End Time</u>	<u>File Name</u>
1	1900	0,000	0,000	2,212	13:09:55	13:10:05	BROVEA05.323
2	1900	0,000	0,000	2,212	13:11:00	13:36:05	BROVEB05.323
3	1901	0,000	0,000	2,197	13:44:50	14:04:55	BROVEC05.323
4	1902	0,000	0,000	2,164	14:21:55	14:42:00	BROVED05.323
5	1903	0,000	0,000	2,224	15:04:15	15:24:20	BROVEE05.323
6	1904	0,000	0,000	2,220	15:35:25	15:55:30	BROVEF05.323
7	1905	0,000	0,000	2,182	16:04:15	16:24:20	BROVEG05.323
8	1906	0,000	0,000	2,234	16:27:05	16:47:15	BROVEH05.323
9	1907	0,000	0,000	2,218	16:57:45	17:17:50	BROVEI05.323
10	1908	0,000	0,000	2,265	17:33:35	17:53:40	BROVEJ05.323
11	1909	0,000	0,000	2,255	18:32:55	19:02:55	BROVEK05.323
12	BA19	0,000	0,000	2,212	13:08:25	16:59:40	BBASEA05.323
13	????	0,000	0,000	2,212	16:59:40	19:04:50	BBASEA05.323

Project Files

POT1911

Time System: Local Time (UTC-3,0)

Date: 06/26/06

Project file: POT1911.spr

	<u>File Name</u>	<u>Start Date & Time</u>	<u>End Date & Time</u>	<u>Recording Intrvl (sec)</u>	<u>Epochs</u>	<u>File Size (bytes)</u>	<u>Type</u>
1	BROVEA05.323	19/11/2005 13:09:55	19/11/2005	5,0	4	1198	L1 GPS
2	BROVEB05.323	19/11/2005 13:11:00	19/11/2005	5,0	62	17264	L1 GPS
3	BROVEC05.323	19/11/2005 13:44:50	19/11/2005	5,0	122	42424	L1 GPS
4	BROVED05.323	19/11/2005 14:21:55	19/11/2005	5,0	122	49109	L1 GPS
5	BROVEE05.323	19/11/2005 15:04:15	19/11/2005	5,0	122	46694	L1 GPS
6	BROVEF05.323	19/11/2005 15:35:25	19/11/2005	5,0	122	46694	L1 GPS
7	BROVEG05.323	19/11/2005 16:04:15	19/11/2005	5,0	122	46694	L1 GPS
8	BROVEH05.323	19/11/2005 16:27:05	19/11/2005	5,0	123	39726	L1 GPS
9	BROVEI05.323	19/11/2005 16:47:45	19/11/2005	5,0	122	50579	L1 GPS
10	BROVEJ05.323	19/11/2005 17:33:35	19/11/2005	5,0	122	49739	L1 GPS
11	BROVEK05.323	19/11/2005 18:32:55	19/11/2005	5,0	241	98872	L1 GPS
12	BBASEA05.323	19/11/2005 13:08:25	19/11/2005	5,0	4157	1397209	L1 GPS

Processed Vectors

POT1911

Vector Stage: Processed
Horizontal Coordinate System: South American 1969-Mean
Height System: Ortho. Ht. (EGM96)
Desired Horizontal Accuracy: 0,100m + 1ppm
Desired Vertical Accuracy: 0,100m + 2ppm
Confidence Level: 95% Err.
Linear Units of Measure: Meters

Date: 06/26/06
Project file: POT1911.spr

	<u>Vector Identifier</u>	<u>Vector Length</u>	<u>95% Error</u>		<u>Vector Components</u>	<u>95% Error</u>	<u>Process QA</u>	<u>SVs</u>	<u>PDOP</u>	<u>Meas. Type</u>
1	1900-BA19 11/19 16:11	0,227	0,014	X	-0,090	0,005		6	3,0	L1 GPS
				Y	-0,163	0,012				
				Z	-0,131	0,004				
2	BA19-1901 11/19 17:04	14520,737	0,813	X	8527,555	0,473		7	1,7	L1 GPS
				Y	11642,314	0,466				
				Z	-1609,080	0,469				
3	BA19-1902 11/19 17:51	16977,380	0,071	X	10139,001	0,042		7	1,9	L1 GPS
				Y	13605,562	0,042				
				Z	-566,360	0,039				
4	BA19-1903 11/19 18:14	16883,066	1,017	X	10233,407	0,583		6	3,4	L1 GPS
				Y	13355,103	0,587				
				Z	1398,753	0,592				
5	BA19-1904 11/19 18:35	16774,807	1,021	X	10137,925	0,582		6	2,8	L1 GPS
				Y	12944,984	0,583				
				Z	3323,258	0,604				
6	BA19-1905 11/19 18:54	15207,971	0,061	X	9097,147	0,034		6	3,0	L1 GPS
				Y	11478,858	0,036				
				Z	4093,913	0,036				
7	BA19-1906 11/19 19:27	10984,034	0,727	X	5612,107	0,411		5	2,7	L1 GPS
				Y	6401,811	0,432				
				Z	6940,467	0,415				
8	BA19-1907 11/19 19:47	12858,684	0,754	X	6541,027	0,433		5	1,9	L1 GPS
				Y	7446,722	0,448				
				Z	8191,890	0,424				

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO
Posicionamento das Estações Gravimétricas
 Bacia Potiguar - Linha Pt-008

Horizontal Coordinate System: South American 1969-Mean **Date:** 11/20/05
Height System: Ortho. Ht. (EGM96) **Project file:** POT2011.spr
Desired Horizontal Accuracy: 0,100m + 1ppm
Desired Vertical Accuracy: 0,100m + 2ppm
Confidence Level: 95% Err.
Linear Units of Measure: Meters

<u>Site ID</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>95% Error</u>	<u>Fix Status</u>	<u>Position Status</u>
1 2000	Inicialização do GPS Itinerante	Lat. 5° 38' 32,06511" S Lon. 37° 15' 26,59464" W Elev. 47,038	0,000 0,000 0,000	Fixed	Processed
2 2001		Lat. 5° 37' 48,28778" S Lon. 37° 14' 38,19732" W Elev. 38,245	0,049 0,098 0,092		Processed
3 2002		Lat. 5° 36' 45,09265" S Lon. 37° 14' 53,77920" W Elev. 37,239	0,037 0,076 0,086		Processed
4 2003		Lat. 5° 35' 53,79356" S Lon. 37° 15' 32,44310" W Elev. 35,034	0,012 0,010 0,018		Processed
5 2004		Lat. 5° 35' 32,43482" S Lon. 37° 14' 28,76480" W Elev. 40,722	0,055 0,094 0,002		Processed
6 2005		Lat. 5° 36' 24,76264" S Lon. 37° 13' 46,51515" W Elev. 67,248	0,014 0,014 0,016		Processed
7 2006		Lat. 5° 37' 23,53407" S Lon. 37° 13' 15,90159" W Elev. 57,309	0,092 0,096 0,072		Processed
8 2007		Lat. 5° 37' 01,08188" S Lon. 37° 12' 14,13606" W Elev. 63,137	0,018 0,018 0,016		Processed
9 2008		Lat. 5° 36' 31,20334" S Lon. 37° 11' 04,30152" W Elev. 69,851	0,084 0,010 0,065		Processed
10 2009		Lat. 5° 35' 04,51805" S Lon. 37° 03' 21,94821" W Elev. 86,507	0,010 0,090 0,035		Processed
11 2010		Lat. 5° 36' 02,21154" S Lon. 37° 03' 45,69036" W Elev. 104,078	0,062 0,041 0,012		Processed
12 2011		Lat. 5° 37' 00,74131" S Lon. 37° 04' 16,16245" W Elev. 106,224	0,041 0,031 0,059		Processed

13	2012		Lat. 5° 37' 50,37493" S	0,033	Processed
			Lon. 37° 04' 58,55401" W	0,059	
			Elv. 121,986	0,082	
14	2013		Lat. 5° 38' 34,66081" S	0,092	Processed
			Lon. 37° 05' 46,73955" W	0,080	
			Elv. 131,687	0,098	
15	2014		Lat. 5° 38' 39,45265" S	0,053	Processed
			Lon. 37° 06' 50,97655" W	0,066	
			Elv. 120,506	0,029	
16	2015		Lat. 5° 37' 45,38066" S	0,027	Processed
			Lon. 37° 07' 28,05864" W	0,064	
			Elv. 99,119	0,084	
17	2016		Lat. 5° 37' 05,31896" S	0,000	Processed
			Lon. 37° 08' 08,74171" W	0,047	
			Elv. 76,060	0,051	
18	BA20	RN2406M - Upanema Igreja Matriz	Lat. 5° 38' 32,07083" S	0,002	Processed
			Lon. 37° 15' 26,59125" W	0,002	
			Elv. 47,038	0,000	Fixed

	<u>Site ID</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Elevation Factor</u>
1	2000		0,99999073
2	2001		0,99999211
3	2002		0,99999227
4	2003		0,99999262
5	2004		0,99999172
6	2005		0,99998755
7	2006		0,99998911
8	2007		0,99998819
9	2008		0,99998713
10	2009		0,99998448
11	2010		0,99998172
12	2011		0,99998138
13	2012		0,99997891
14	2013		0,99997738
15	2014		0,99997915
16	2015		0,99998251
17	2016		0,99998614
18	BA20		0,99999073

Control Site Positions

POT2011

Horizontal Coordinate System:	South American 1969-Mean	Date:	11/20/05
Height System:	Ortho. Ht. (EGM96)	Project file:	POT2011.spr
Desired Horizontal Accuracy:	0,100m + 1ppm		
Desired Vertical Accuracy:	0,100m + 2ppm		
Confidence Level:	95% Err.		
Linear Units of Measure:	Meters		

<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>95% Error</u>	<u>Control Type</u>	<u>Fix Status</u>
1 2000		Lat. 5° 38' 32,06511"	0,000	Ver.	
		Lon. 37° 15' 26,59464"	0,000		
		Elv. 47,038	0,000		Fixed
2 BA20		Lat. 5° 38' 32,07150"	0,000	Ver.	
		Lon. 37° 15' 26,59099"	0,000		
		Elv. 47,038	0,000		Fixed

<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Elevation Factor</u>
1 2000		0,99999073
2 BA20		0,99999073

Observation Information

POT2011

Time System: Local Time (UTC-3,0)
Linear Units of Measure: Meters

Date: 11/20/05
Project file: POT2011.spr

	<u>Site ID</u>	<u>Antenna Slant</u>	<u>Antenna Radius</u>	<u>Antenna Offset</u>	<u>Start Time</u>	<u>End Time</u>	<u>File Name</u>
1	2000	0,000	0,000	2,227	08:46:20	08:51:45	BROVEA05.324
2	2001	0,000	0,000	2,210	09:01:10	09:21:10	BROVEB05.324
3	2002	0,000	0,000	2,220	09:30:40	09:50:45	BROVEC05.324
4	2003	0,000	0,000	2,275	09:58:00	10:18:15	BROVED05.324
5	2004	0,000	0,000	2,301	10:22:50	10:42:55	BROVEE05.324
6	2005	0,000	0,000	2,195	10:54:15	11:14:20	BROVEF05.324
7	2006	0,000	0,000	2,315	12:05:55	12:25:05	BROVEG05.324
8	2007	0,000	0,000	2,229	12:29:50	12:50:00	BROVEH05.324
9	2008	0,000	0,000	2,312	12:59:40	13:19:55	BROVEI05.324
10	2009	0,000	0,000	2,173	14:35:40	14:55:45	BROVEJ05.324
11	2010	0,000	0,000	2,297	14:58:05	15:18:10	BROVEK05.324
12	2011	0,000	0,000	2,300	15:26:30	15:46:35	BROVEL05.324
13	2012	0,000	0,000	2,198	15:55:40	16:15:50	BROVEM05.324
14	2013	0,000	0,000	2,217	16:24:25	16:44:35	BROVEN05.324
15	2014	0,000	0,000	2,288	16:48:55	17:09:00	BROVEO05.324
16	2015	0,000	0,000	2,214	17:16:55	17:47:00	BROVEP05.324
17	2016	0,000	0,000	2,310	17:58:40	18:18:45	BROVEQ05.324
18	BA20	0,000	0,000	2,227	08:44:15	18:39:30	BBASEA05.324

Project Files

POT2011

Time System: Local Time (UTC-3,0)

Date: 11/20/05

Project file: POT2011.spr

	<u>File Name</u>	<u>Start Date & Time</u>	<u>End Date & Time</u>	<u>Recording Intrvl (sec)</u>	<u>Epochs</u>	<u>File Size (bytes)</u>	<u>Type</u>
1	BROVEA05.324	20/11/2005 08:46:20	20/11/2005	5,0	66	22992	L1 GPS
2	BROVEB05.324	20/11/2005 09:01:10	20/11/2005	5,0	121	50547	L1 GPS
3	BROVEC05.324	20/11/2005 09:30:40	20/11/2005	5,0	122	49669	L1 GPS
4	BROVED05.324	20/11/2005 09:58:00	20/11/2005	5,0	124	47738	L1 GPS
5	BROVEE05.324	20/11/2005 10:22:50	20/11/2005	5,0	122	46694	L1 GPS
6	BROVEF05.324	20/11/2005 10:54:15	20/11/2005	5,0	122	46694	L1 GPS
7	BROVEG05.324	20/11/2005 12:05:55	20/11/2005	5,0	123	50646	L1 GPS
8	BROVEH05.324	20/11/2005 12:29:50	20/11/2005	5,0	123	51346	L1 GPS
9	BROVEI05.324	20/11/2005 12:59:40	20/11/2005	5,0	124	49698	L1 GPS
10	BROVEJ05.324	20/11/2005 14:35:40	20/11/2005	5,0	122	45854	L1 GPS
11	BROVEK05.324	20/11/2005 14:58:05	20/11/2005	5,0	122	46694	L1 GPS
12	BROVEL05.324	20/11/2005 15:26:30	20/11/2005	5,0	122	43334	L1 GPS
13	BROVEM05.324	20/11/2005 15:55:40	20/11/2005	5,0	123	47076	L1 GPS
14	BROVEN05.324	20/11/2005 16:24:25	20/11/2005	5,0	123	44801	L1 GPS
15	BROVEO05.324	20/11/2005 16:48:55	20/11/2005	5,0	122	46694	L1 GPS
16	BROVEP05.324	20/11/2005 17:16:55	20/11/2005	5,0	122	50964	L1 GPS
17	BROVEQ05.324	20/11/2005 17:58:40	20/11/2005	5,0	122	46449	L1 GPS
18	BBASEA05.324	20/11/2005 08:44:15	20/11/2005	5,0	6417	2152274	L1 GPS

Processed Vectors

POT2011

Vector Stage: Processed
 Horizontal Coordinate System: South American 1969-Mean
 Height System: Ortho. Ht. (EGM96)
 Desired Horizontal Accuracy: 0,100m + 1ppm
 Desired Vertical Accuracy: 0,100m + 2ppm
 Confidence Level: 95% Err.
 Linear Units of Measure: Meters

Date: 11/20/05
 Project file: POT2011.spr

	<u>Vector Identifier</u>	<u>Vector Length</u>	<u>95% Error</u>		<u>Vector Components</u>	<u>95% Error</u>	<u>Process QA</u>	<u>SVs</u>	<u>PDOP</u>	<u>Meas. Type</u>
1	2000-BA20 11/20 11:46	0,204	0,003	X	0,053	0,001		7	1,9	L1 GPS
				Y	0,091	0,002				
				Z	-0,175	0,002				
2	BA20-2001 11/20 12:11	2006,711	0,433	X	999,657	0,251		9	1,3	L1 GPS
				Y	1110,782	0,250				
				Z	1339,305	0,250				
3	BA20-2002 11/20 12:30	3437,854	0,581	X	860,000	0,336		9	1,2	L1 GPS
				Y	614,576	0,333				
				Z	3271,321	0,337				
4	BA20-2003 11/20 12:58	4865,373	0,023	X	260,460	0,014		8	1,5	L1 GPS
				Y	-424,384	0,014				
				Z	4839,825	0,012				
5	BA20-2004 11/20 13:22	5798,001	0,609	X	1502,149	0,353		7	1,8	L1 GPS
				Y	1093,428	0,351				
				Z	5492,248	0,351				
6	BA20-2005 11/20 13:54	4977,881	0,024	X	2185,086	0,014		8	1,5	L1 GPS
				Y	2207,572	0,014				
				Z	3889,900	0,013				
7	BA20-2006 11/20 15:08	4539,603	0,497	X	2606,506	0,289		9	1,5	L1 GPS
				Y	3070,603	0,289				
				Z	2094,164	0,283				
8	BA20-2007 11/20 15:29	6549,101	0,549	X	3814,506	0,315		8	2,1	L1 GPS
				Y	4540,046	0,316				
				Z	2779,973	0,320				
9	BA20-2008 11/20 15:49	8884,865	0,670	X	5190,580	0,381		8	2,2	L1 GPS
				Y	6193,739	0,392				
				Z	3692,737	0,388				
10	BA20-2009 11/20 17:38	23194,592	1,233	X	13998,377	0,711		9	1,5	L1 GPS
				Y	17373,057	0,712				
				Z	6341,248	0,712				
11	BA20-2010 11/20 17:58	22055,975	1,167	X	13434,140	0,678		7	1,8	L1 GPS
				Y	16883,506	0,670				
				Z	4575,708	0,673				
12	BA20-2011 11/20 18:16	20822,038	0,079	X	12730,359	0,045		8	1,4	L1 GPS
				Y	16239,846	0,049				
				Z	2786,149	0,043				
13	BA20-2012 11/20 18:35	19369,843	1,084	X	11837,124	0,622		7	2,1	L1 GPS
				Y	15279,639	0,628				
				Z	1267,262	0,626				
14	BA20-2013 11/20 18:54	17844,640	1,022	X	10843,946	0,587		6	3,1	L1 GPS
				Y	14171,533	0,592				
				Z	-87,520	0,592				
15	BA20-2014 11/20 19:18	15869,202	0,951	X	9630,924	0,547		6	2,1	L1 GPS
				Y	12610,417	0,550				
				Z	-232,905	0,550				
16	BA20-2015 11/20 19:36	14796,191	0,911	X	9055,366	0,524		7	1,8	L1 GPS
				Y	11614,861	0,527				
				Z	1422,189	0,527				
17	BA20-2016 11/20 19:58	13735,562	0,867	X	8377,459	0,499		7	1,7	L1 GPS
				Y	10557,735	0,501				
				Z	2649,167	0,502				

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO
Posicionamento das Estações Gravimétricas
 Bacia Potiguar - Linha Pt-009

Horizontal Coordinate System: South American 1969-Mean Date: 06/26/06
 Height System: Ortho. Ht. (EGM96) Project file: POT2111.spr
 Desired Horizontal Accuracy: 0,100m + 1ppm
 Desired Vertical Accuracy: 0,100m + 2ppm
 Confidence Level: 95% Err.
 Linear Units of Measure: Meters

Site ID	Site Descriptor	Position	95% Error	Fix Status	Position Status
1 2100	Inicialização do GPS Itinerante	Lat. 5° 34' 32,05915" S Lon. 36° 54' 52,54793" W Elev. 46,081	0,002 0,005 0,000		Adjusted
2 2101		Lat. 5° 33' 07,08086" S Lon. 37° 02' 14,18711" W Elev. 47,252	0,049 0,043 0,045		Adjusted
3 2102		Lat. 5° 32' 09,67750" S Lon. 37° 01' 43,89508" W Elev. 25,922	0,094 0,012 0,078		Adjusted
4 2103		Lat. 5° 31' 41,73506" S Lon. 37° 00' 39,67496" W Elev. 20,264	0,025 0,024 0,033		Adjusted
5 2104		Lat. 5° 30' 47,47470" S Lon. 37° 00' 00,56639" W Elev. 50,551	0,025 0,020 0,035		Adjusted
6 2105		Lat. 5° 29' 58,45596" S Lon. 37° 00' 43,80682" W Elev. 94,740	0,057 0,053 0,014		Adjusted
7 2106		Lat. 5° 28' 51,92756" S Lon. 37° 00' 46,30388" W Elev. 84,094	0,080 0,074 0,070		Adjusted
8 2107		Lat. 5° 28' 02,09237" S Lon. 37° 01' 27,33804" W Elev. 97,861	0,039 0,033 0,047		Adjusted
9 BA21	RN1823C - AÇU RN Mastro da Bandeira	Lat. 5° 34' 32,06421" S Lon. 36° 54' 52,53084" W Elev. 46,081	0,100 0,100 0,000	Fixed Fixed Fixed	Adjusted

Site ID	Site Descriptor	Elevation Factor
1 2100		0,99999083
2 2101		0,99999063
3 2102		0,99999401
4 2103		0,99999486
5 2104		0,99999010
6 2105		0,99998315
7 2106		0,99998482
8 2107		0,99998266
9 BA21		0,99999080

Control Site Positions

POT2111

Horizontal Coordinate System:	South American 1969-Mean	Date:	06/26/06
Height System:	Ortho. Ht. (EGM96)	Project file:	POT2111.spr
Desired Horizontal Accuracy:	0,100m + 1ppm		
Desired Vertical Accuracy:	0,100m + 2ppm		
Confidence Level:	95% Err.		
Linear Units of Measure:	Meters		

<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>95% Error</u>	<u>Control Type</u>	<u>Fix Status</u>
1 2100		Lat. 5° 34' 32,07703"	0,000	Ver.	
		Lon. 36° 54' 52,54994"	0,000		
		Elv. 46,081	0,000		
2 BA21		Lat. 5° 34' 32,06421"	0,100	Hor/Ver	Fixed
		Lon. 36° 54' 52,53084"	0,100		Fixed
		Elv. 46,081	0,000		Fixed

<u>Site ID</u>	<u>Control Site Descriptor</u>	<u>Elevation Factor</u>
1 2100		0,99999083
2 BA21		0,99999080

Observation Information

POT2111

Time System: Local Time (UTC-3,0)
Linear Units of Measure: Meters

Date: 06/26/06
Project file: POT2111.spr

	<u>Site ID</u>	<u>Antenna Slant</u>	<u>Antenna Radius</u>	<u>Antenna Offset</u>	<u>Start Time</u>	<u>End Time</u>	<u>File Name</u>
1	2100	0,000	0,000	2,234	07:13:00	07:18:00	BROVEA05.325
2	2101	0,000	0,000	2,214	07:57:35	08:17:40	BROVEC05.325
3	2102	0,000	0,000	2,240	08:26:25	08:46:25	BROVED05.325
4	2103	0,000	0,000	2,312	08:54:50	09:15:00	BROVEE05.325
5	2104	0,000	0,000	2,323	09:17:15	09:37:20	BROVEF05.325
6	2105	0,000	0,000	2,169	09:46:50	10:06:55	BROVEG05.325
7	2106	0,000	0,000	2,292	10:14:35	10:34:40	BROVEH05.325
8	2107	0,000	0,000	2,270	10:44:10	11:04:15	BROVEI05.325
9	BA21	0,000	0,000	2,234	07:11:25	11:07:00	BBASEA05.325

Project Files

POT2111

Time System: Local Time (UTC-3,0)

Date: 06/26/06

Project file: POT2111.spr

	<u>File Name</u>	<u>Start Date & Time</u>	<u>End Date & Time</u>	<u>Recording Intrvl (sec)</u>	<u>Epochs</u>	<u>File Size (bytes)</u>	<u>Type</u>
1	BROVEA05.325	21/11/2005 07:13:00	21/11/2005	5,0	61	23357	L1 GPS
2	BROVEC05.325	21/11/2005 07:57:35	21/11/2005	5,0	122	41899	L1 GPS
3	BROVED05.325	21/11/2005 08:26:25	21/11/2005	5,0	121	44737	L1 GPS
4	BROVEE05.325	21/11/2005 08:54:50	21/11/2005	5,0	123	47076	L1 GPS
5	BROVEF05.325	21/11/2005 09:17:15	21/11/2005	5,0	122	48549	L1 GPS
6	BROVEG05.325	21/11/2005 09:46:50	21/11/2005	5,0	122	50789	L1 GPS
7	BROVEH05.325	21/11/2005 10:14:35	21/11/2005	5,0	122	50964	L1 GPS
8	BROVEI05.325	21/11/2005 10:44:10	21/11/2005	5,0	122	47114	L1 GPS
9	BBASEA05.325	21/11/2005 07:11:25	21/11/2005	5,0	2108	761981	L1 GPS

Processed Vectors

POT2111

Vector Stage: Processed
Horizontal Coordinate System: South American 1969-Mean
Height System: Ortho. Ht. (EGM96)
Desired Horizontal Accuracy: 0,100m + 1ppm
Desired Vertical Accuracy: 0,100m + 2ppm
Confidence Level: 95% Err.
Linear Units of Measure: Meters

Date: 06/26/06
Project file: POT2111.spr

	<u>Vector Identifier</u>	<u>Vector Length</u>	<u>95% Error</u>		<u>Vector Components</u>	<u>95% Error</u>	<u>Process QA</u>	<u>SVs</u>	<u>PDOP</u>	<u>Meas. Type</u>
1	BA21-2100 11/21 10:13	0,590	0,007	X	-0,476	0,004		8	1,6	L1 GPS
				Y	-0,300	0,006				
				Z	0,176	0,002				
2	BA21-2101 11/21 10:57	13841,521	0,873	X	-7972,904	0,507		7	1,9	L1 GPS
				Y	-11012,252	0,501				
				Z	2598,230	0,504				
3	BA21-2102 11/21 11:16	13395,143	0,860	X	-7292,407	0,496		6	2,1	L1 GPS
				Y	-10357,661	0,495				
				Z	4355,401	0,497				
4	BA21-2103 11/21 11:34	11896,845	0,049	X	-6040,607	0,028		8	2,1	L1 GPS
				Y	-8826,109	0,029				
				Z	5210,162	0,028				
5	BA21-2104 11/21 11:57	11725,376	0,048	X	-5163,945	0,027		8	1,8	L1 GPS
				Y	-7979,479	0,029				
				Z	6866,297	0,028				
6	BA21-2105 11/21 12:16	13694,598	0,783	X	-5814,550	0,452		10	1,3	L1 GPS
				Y	-9155,797	0,450				
				Z	8360,885	0,454				
7	BA21-2106 11/21 12:34	15091,094	0,840	X	-5713,149	0,481		8	1,6	L1 GPS
				Y	-9328,483	0,493				
				Z	10396,174	0,481				
8	BA21-2107 11/21 12:54	17064,039	0,072	X	-6346,105	0,042		9	1,4	L1 GPS
				Y	-10433,218	0,044				
				Z	11918,738	0,040				

ANEXO II

Levantamento Gravimétrico

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

GRAVIMETRIA - CADERNETA DE OBSERVACOES

LINHA: ASSU MBANDEIRA	CODIGO: POT001	DATA : 26/06/2006	HORA: 10:23:10
TOTAL DE PONTOS: 7	PROJETO: CPRM	N.GRAVIMETRO: 622	IND. FECH.: 0
ESTACAO PARTIDA: 0200486	VALOR P: 978080.50	F.ESC: 1.00000000	FUSO HOR.: 3
ESTACAO CHEGADA: 0200486	VALOR C: 978080.50	TIP GRAVIMET: 47	SIST. REF.: 2

DADOS DAS ESTACOES:

NUMERO	NOME	RN	TPO	PMT	ANO	MES	DIA	HOR	MIN	LEIT1	LEIT2	LEIT3	IDE	ALT	DESN	DAL	PAL	TNI
200486	ASSU MBANDEIRA	1823C	1	N	2005	11	13	9	2	1724.000	1723.997	1723.994	0	46.08	.00	2	1	1
200001	ESTRADA	1822R	1	N	2005	11	13	13	25	1707.504	1707.508	1707.509	0	124.27	.53	2	1	1
200002	EF DE ANGICO	444Y	1	N	2005	11	13	14	29	1695.454	1695.452	1695.454	0	110.43	.53	2	1	1
200486	ASSU MBANDEIRA	1823C	1	N	2005	11	13	15	6	1724.231	1724.228	1724.229	0	46.08	.00	2	1	1
200001	ESTRADA	1822R	1	N	2005	11	13	15	38	1707.662	1707.667	1707.665	0	124.27	.51	2	1	1
200002	EF DE ANGICO	444Y	1	N	2005	11	13	16	30	1695.574	1695.568	1695.576	0	110.43	.53	2	1	1
200486	ASSU MBANDEIRA	1823C	1	N	2005	11	13	17	12	1724.218	1724.217	1724.215	0	46.08	.00	2	1	1

TPO - Tipo de Levantamento: 1 - Densificação
PMT - Ponto Materializado: N - não
IDE - Índice de Deriva: 0
DESN - Desnível (m)
DAL - Datum altimétrico: 2 - Imbituba/SC
PAL - Classe de precisão alt: 1 - EH < 0,1m
TNI - Tipo de Nivelamento: 1 - Geométrico; 7 - Satélite

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

GRAVIMETRIA - CADERNETA DE OBSERVACOES

LINHA: ASSU BR-304 CODIGO: POT002 DATA : 26/06/2006 HORA: 14:28:32

TOTAL DE PONTOS: 14 PROJETO: CPRM N.GRAVIMETRO: 622 IND. FECH.: 1
ESTACAO PARTIDA: 0200486 VALOR P: 978080.50 F.ESC: 1.00000000 FUSO HOR.: 3
ESTACAO CHEGADA: 0200487 VALOR C: 978063.57 TIP GRAVIMET: 47 SIST. REF.: 2

DADOS DAS ESTACOES:

NUMERO	NOME	RN	TPO	PMT	ANO	MES	DIA	HOR	MIN	LEIT1	LEIT2	LEIT3	IDE	ALT	DESN	DAL	PAL	TNI
200486	ASSU MBANDEIRA	1823	1	N	2005	11	14	8	51	1723.819	1723.810	1723.809	0	46.08	.00	2	1	1
1401			1	N	2005	11	14	10	2	1706.847	1706.847	1706.842	0	129.27	.53	2	1	7
1402			1	N	2005	11	14	10	31	1716.452	1716.456	1716.456	0	112.89	.50	2	1	7
1403			1	N	2005	11	14	10	49	1719.538	1719.537	1719.537	0	100.59	.47	2	1	7
1404			1	N	2005	11	14	11	14	1712.519	1712.522	1712.524	0	119.14	.51	2	1	7
1405			1	N	2005	11	14	11	29	1704.621	1704.622	1704.627	0	122.89	.53	2	1	7
1406			1	N	2005	11	14	11	51	1698.290	1698.297	1698.290	0	130.62	.54	2	1	7
1407			1	N	2005	11	14	12	18	1694.784	1694.786	1694.785	0	139.24	.52	2	1	7
1408			1	N	2005	11	14	12	49	1692.580	1692.582	1692.581	0	145.63	.51	2	1	7
1409			1	N	2005	11	14	13	51	1709.983	1709.979	1709.984	0	119.31	.50	2	1	7
1410			1	N	2005	11	14	14	15	1717.568	1717.563	1717.560	0	113.87	.52	2	1	7
1411			1	N	2005	11	14	14	40	1719.994	1719.996	1719.989	0	133.64	.51	2	1	7
1412			1	N	2005	11	14	15	12	1711.556	1711.555	1711.557	0	151.94	.51	2	1	7
200001	ESTRADA	1822R	1	N	2005	11	14	16	36	1707.894	1707.896	1707.889	0	124.27	.53	2	1	1

TPO - Tipo de Levantamento: 1 - Densificação
PMT - Ponto Materializado: N - não
IDE - Índice de Deriva: 0
DESN - Desnível (m)

DAL - Datum altimétrico: 2 - Ibituba/SC
PAL - Classe de precisão alt: 1 - $EH < 0,1m$
TNI - Tipo de Nivelamento: 1 - Geométrico; 7 - Satélite

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

GRAVIMETRIA - CADERNETA DE OBSERVACOES

LINHA: IG UPANEMA	CODIGO: POT003	DATA : 26/06/2006	HORA: 14:38:22
TOTAL DE PONTOS: 19	PROJETO: CPRM	N.GRAVIMETRO: 622	IND. FECH.: 1
ESTACAO PARTIDA: 0200484	VALOR P: 978084.75	F.ESC: 1.00000000	FUSO HOR.: 3
ESTACAO CHEGADA: 0200486	VALOR C: 978080.50	TIP GRAVIMET: 47	SIST. REF.: 2

DADOS DAS ESTACOES:

NUMERO	NOME	RN	TPO	PMT	ANO	MES	DIA	HOR	MIN	LEIT1	LEIT2	LEIT3	IDE	ALT	DESN	DAL	PAL	TNI
200003	IG UPANEMA	2406M	1	N	2005	11	15	8	49	1728.892	1728.891	1728.889	0	47.04	.00	2	1	1
1501			1	N	2005	11	15	9	34	1708.956	1708.954	1708.953	0	29.90	.51	2	1	7
1502			1	N	2005	11	15	9	53	1703.381	1703.381	1703.379	0	61.82	.50	2	1	7
1503			1	N	2005	11	15	10	9	1700.147	1700.149	1700.148	0	79.79	.51	2	1	7
1504			1	N	2005	11	15	10	28	1701.981	1701.982	1701.981	0	80.74	.51	2	1	7
1505			1	N	2005	11	15	10	47	1700.961	1700.963	1700.961	0	82.18	.52	2	1	7
1506			1	N	2005	11	15	11	3	1700.704	1700.704	1700.702	0	85.86	.49	2	1	7
1507			1	N	2005	11	15	11	23	1700.487	1700.489	1700.480	0	88.62	.53	2	1	7
1508			1	N	2005	11	15	11	41	1702.190	1702.197	1702.193	0	81.03	.51	2	1	7
1509			1	N	2005	11	15	12	4	1704.311	1704.312	1704.309	0	76.41	.51	2	1	7
1510			1	N	2005	11	15	12	29	1704.315	1704.320	1704.319	0	74.00	.53	2	1	7
1511			1	N	2005	11	15	13	9	1702.477	1702.482	1702.477	0	84.72	.52	2	1	7
1512			1	N	2005	11	15	14	42	1698.222	1698.228	1698.220	0	100.19	.53	2	1	7
1513			1	N	2005	11	15	15	6	1699.217	1699.219	1699.217	0	93.50	.49	2	1	7
1514			1	N	2005	11	15	16	0	1699.742	1699.749	1699.745	0	86.16	.52	2	1	7
1515			1	N	2005	11	15	16	24	1697.349	1697.344	1697.346	0	95.42	.52	2	1	7
1516			1	N	2005	11	15	16	55	1708.561	1708.560	1708.558	0	108.44	.51	2	1	7
1517			1	N	2005	11	15	17	20	1702.139	1702.139	1702.142	0	105.43	.51	2	1	7
200486	ASSU MBANDEIRA	1823C	1	N	2005	11	15	19	55	1724.101	1724.097	1724.101	0	46.08	.00	2	1	1

TPO - Tipo de Levantamento: 1 - Densificação
PMT - Ponto Materializado: N - não
IDE - Índice de Deriva: 0
DESN - Desnível (m)
DAL - Datum altimétrico: 2 - Imbituba/SC
PAL - Classe de precisão alt: 1 - EH < 0,1m
TNI - Tipo de Nivelamento: 1 - Geométrico; 7 - Satélite

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

GRAVIMETRIA - CADERNETA DE OBSERVACOES

LINHA: ASSU MBANDEIRA	CODIGO: POT004	DATA : 26/06/2006	HORA: 14:46:51
TOTAL DE PONTOS: 6	PROJETO: CPRM	N.GRAVIMETRO: 622	IND. FECH.: 1
ESTACAO PARTIDA: 0200486	VALOR P: 978080.50	F.ESC: 1.00000000	FUSO HOR.: 3
ESTACAO CHEGADA: 0200487	VALOR C: 978063.57	TIP GRAVIMET: 47	SIST. REF.: 2

DADOS DAS ESTACOES:

NUMERO	NOME	RN	TPO	PMT	ANO	MES	DIA	HOR	MIN	LEIT1	LEIT2	LEIT3	IDE	ALT	DESN	DAL	PAL	TNI
200486	ASSU MBANDEIRA	1823C	1	N	2005	11	16	7	33	1724.288	1724.293	1724.289	0	46.08	.00	2	1	7
1601			1	N	2005	11	16	8	14	1717.700	1717.699	1717.697	0	94.51	.51	2	1	7
1602			1	N	2005	11	16	8	35	1725.541	1725.538	1725.542	0	56.86	.53	2	1	7
1603			1	N	2005	11	16	9	0	1733.271	1733.271	1733.270	0	28.56	.50	2	1	7
1604			1	N	2005	11	16	9	59	1712.684	1712.683	1712.679	0	111.84	.47	2	1	7
200001	ESTRADA	1822R	1	N	2005	11	16	10	27	1707.583	1707.582	1707.585	0	124.27	.52	2	1	1

TPO - Tipo de Levantamento: 1 - Densificação
PMT - Ponto Materializado: N - não
IDE - Índice de Deriva: 0
DESN - Desnível (m)
DAL - Datum altimétrico: 2 - Imbituba/SC
PAL - Classe de precisão alt: 1 - EH < 0,1m
TNI - Tipo de Nivelamento: 1 - Geométrico; 7 - Satélite

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

GRAVIMETRIA - CADERNETA DE OBSERVACOES

LINHA: ASSU MBANDEIRA	CODIGO: POT005	DATA : 26/06/2006	HORA: 14:55:38
TOTAL DE PONTOS: 22	PROJETO: CPRM	N.GRAVIMETRO: 622	IND. FECH.: 1
ESTACAO PARTIDA: 0200486	VALOR P: 978080.50	F.ESC: 1.00000000	FUSO HOR.: 3
ESTACAO CHEGADA: 0200488	VALOR C: 978051.23	TIP GRAVIMET: 47	SIST. REF.: 2

DADOS DAS ESTACOES:

NUMERO	NOME	RN	TPO	PMT	ANO	MES	DIA	HOR	MIN	LEIT1	LEIT2	LEIT3	IDE	ALT	DESN	DAL	PAL	TNI
200486	ASSU MBANDEIRA	1823C	1	N	2005	11	17	8	35	1724.270	1724.270	1724.270	0	46.08	.00	2	1	1
1701			1	N	2005	11	17	9	28	1711.550	1711.550	1711.555	0	114.37	.10	2	1	7
1702			1	N	2005	11	17	9	40	1710.940	1710.945	1710.946	0	114.18	.10	2	1	7
1703			1	N	2005	11	17	9	58	1718.191	1718.190	1718.191	0	78.88	.10	2	1	7
1704			1	N	2005	11	17	10	15	1715.551	1715.550	1715.550	0	93.44	.10	2	1	7
1705			1	N	2005	11	17	10	32	1714.308	1714.309	1714.308	0	97.40	.10	2	1	7
1706			1	N	2005	11	17	10	50	1716.095	1716.100	1716.099	0	82.32	.10	2	1	7
1707			1	N	2005	11	17	11	6	1717.307	1717.303	1717.300	0	72.08	.10	2	1	7
1708			1	N	2005	11	17	11	40	1716.715	1716.720	1716.720	0	79.74	.10	2	1	7
1709			1	N	2005	11	17	12	2	1721.263	1721.266	1721.265	0	49.05	.10	2	1	7
1710			1	N	2005	11	17	12	22	1719.220	1719.221	1719.221	0	51.27	.10	2	1	7
1711			1	N	2005	11	17	12	50	1716.948	1716.945	1716.944	0	77.37	.10	2	1	7
1712			1	N	2005	11	17	14	11	1720.261	1720.265	1720.276	0	85.12	.10	2	1	7
1713			1	N	2005	11	17	14	31	1721.834	1721.836	1721.837	0	73.02	.10	2	1	7
1714			1	N	2005	11	17	14	54	1719.310	1719.313	1719.318	0	83.86	.10	2	1	7
1715			1	N	2005	11	17	15	12	1715.081	1715.084	1715.082	0	97.98	.10	2	1	7
1716			1	N	2005	11	17	15	31	1712.335	1712.336	1712.337	0	104.17	.10	2	1	7
1717			1	N	2005	11	17	15	51	1712.810	1712.809	1712.809	0	100.58	.10	2	1	7
1718			1	N	2005	11	17	16	8	1715.462	1715.465	1715.465	0	91.11	.10	2	1	7
1719			1	N	2005	11	17	17	29	1718.800	1718.800	1718.801	0	66.54	.10	2	1	7

1720			1	N	2005	11	17	17	44	1714.228	1714.228	1714.230	0	79.11	.10	2	1	7
200002	EF DE ANGI	444Y	1	N	2005	11	17	18	14	1696.255	1696.261	1696.255	0	110.43	.10	2	1	1

TPO - Tipo de Levantamento: 1 - Densificação
 PMT - Ponto Materializado: N - não
 IDE - Índice de Deriva: 0
 DESN - Desnível (m)
 DAL - Datum altimétrico: 2 - Imbituba/SC
 PAL - Classe de precisão alt: 1 - EH < 0,1m
 TNI - Tipo de Nivelamento: 1 - Geométrico; 7 - Satélite

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

GRAVIMETRIA - CADERNETA DE OBSERVACOES

LINHA: ASSU ANGICOS	CODIGO: POT006	DATA : 26/06/2006	HORA: 11: 2:55
TOTAL DE PONTOS: 18	PROJETO: CPRM	N.GRAVIMETRO: 622	IND. FECH.: 1
ESTACAO PARTIDA: 0200486	VALOR P: 978080.50	F.ESC: 1.00000000	FUSO HOR.: 3
ESTACAO CHEGADA: 0200488	VALOR C: 978051.23	TIP GRAVIMET: 47	SIST. REF.: 2

DADOS DAS ESTACOES:

NUMERO	NOME	RN	TPO	PMT	ANO	MES	DIA	HOR	MIN	LEIT1	LEIT2	LEIT3	IDE	ALT	DESN	DAL	PAL	TNI
200486	ASSU MBANDEIRA	1823C	1	N	2005	11	18	7	9	1724.748	1724.747	1724.748	0	46.08	.00	2	1	1
1801			1	N	2005	11	18	10	5	1722.291	1722.296	1722.296	0	42.83	.10	2	1	7
1802			1	N	2005	11	18	10	26	1719.805	1719.809	1719.806	0	51.57	.10	2	1	7
1803			1	N	2005	11	18	11	12	1709.691	1709.695	1709.695	0	82.85	.10	2	1	7
1804			1	N	2005	11	18	11	35	1705.348	1705.350	1705.345	0	93.31	.10	2	1	7
1805			1	N	2005	11	18	11	53	1702.565	1702.568	1702.564	0	101.71	.10	2	1	7
1806			1	N	2005	11	18	12	13	1707.170	1707.169	1707.170	0	80.58	.10	2	1	7
1807			1	N	2005	11	18	12	35	1703.915	1703.920	1703.920	0	79.16	.10	2	1	7
1808			1	N	2005	11	18	12	52	1707.412	1707.413	1707.414	0	65.78	.22	2	1	7
1809			1	N	2005	11	18	13	38	1698.590	1698.593	1698.591	0	98.39	.64	2	1	7
1810			1	N	2005	11	18	14	3	1699.340	1699.342	1699.323	0	99.26	.10	2	1	7
1811			1	N	2005	11	18	15	31	1698.960	1698.960	1698.962	0	124.62	1.01	2	1	7
1812			1	N	2005	11	18	15	57	1698.140	1698.141	1698.140	0	128.99	.10	2	1	7
1813			1	N	2005	11	18	16	16	1698.624	1698.623	1698.624	0	132.25	.00	2	1	7
1814			1	N	2005	11	18	16	46	1702.982	1702.982	1702.986	0	116.01	.10	2	1	7
1815			1	N	2005	11	18	17	2	1698.140	1698.138	1698.142	0	136.35	.10	2	1	7
1816			1	N	2005	11	18	17	26	1697.951	1697.956	1697.955	0	137.53	.10	2	1	7
200002	EF - Angicos	444Y	1	N	2005	11	18	19	31	1696.105	1696.105	1696.109	0	110.43	.00	2	1	1

TPO - Tipo de Levantamento: 1 - Densificação
PMT - Ponto Materializado: N - não
IDE - Índice de Deriva: 0
DESN - Desnível (m)
DAL - Datum altimétrico: 2 - Imbituba/SC
PAL - Classe de precisão alt: 1 - EH < 0,1m
TNI - Tipo de Nivelamento: 1 - Geométrico; 7 - Satélite

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

GRAVIMETRIA - CADERNETA DE OBSERVACOES

LINHA: ASSU MBANDEIRA	CODIGO: POT007	DATA : 26/06/2006	HORA: 15:12: 4
TOTAL DE PONTOS: 10	PROJETO: CPRM	N.GRAVIMETRO: 622	IND. FECH.: 1
ESTACAO PARTIDA: 0200486	VALOR P: 978080.50	F.ESC: 1.00000000	FUSO HOR.: 3
ESTACAO CHEGADA: 0200487	VALOR C: 978063.57	TIP GRAVIMET: 47	SIST. REF.: 2

DADOS DAS ESTACOES:

NUMERO	NOME	RN	TPO	PMT	ANO	MES	DIA	HOR	MIN	LEIT1	LEIT2	LEIT3	IDE	ALT	DESN	DAL	PAL	TNI
200486	ASSU MBANDEIRA	1823C	1	N	2005	11	19	13	3	1724.450	1724.446	1724.447	0	46.08	.00	2	1	1
1901			1	N	2005	11	19	14	9	1719.830	1719.830	1719.830	0	45.07	.10	2	1	7
1902			1	N	2005	11	19	14	55	1718.172	1718.175	1718.178	0	58.40	.10	2	1	7
1903			1	N	2005	11	19	15	17	1711.611	1711.608	1711.612	0	92.30	.10	2	1	7
1904			1	N	2005	11	19	15	39	1716.070	1716.070	1716.071	0	74.24	.00	2	1	7
1905			1	N	2005	11	19	15	58	1722.175	1722.171	1722.175	0	43.59	.10	2	1	7
1906			1	N	2005	11	19	16	30	1732.250	1732.248	1732.250	0	19.32	.10	2	1	7
1907			1	N	2005	11	19	16	51	1732.617	1732.621	1732.622	0	16.78	.10	2	1	7
1908			1	N	2005	11	19	17	37	1731.095	1731.097	1731.097	0	42.54	.10	2	1	7
200001	ESTRADA	1822R	1	N	2005	11	19	18	37	1708.130	1708.130	1708.130	0	124.27	.10	2	1	1

TPO - Tipo de Levantamento: 1 - Densificação
PMT - Ponto Materializado: N - não
IDE - Índice de Deriva: 0
DESN - Desnível (m)
DAL - Datum altimétrico: 2 - Imbituba/SC
PAL - Classe de precisão alt: 1 - EH < 0,1m
TNI - Tipo de Nivelamento: 1 - Geométrico; 7 - Satélite

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

GRAVIMETRIA - CADERNETA DE OBSERVACOES

LINHA: ASSU MBANDEIRA	CODIGO: POT008	DATA : 26/06/2006	HORA: 11:13:11
TOTAL DE PONTOS: 20	PROJETO: CPRM	N.GRAVIMETRO: 622	IND. FECH.: 1
ESTACAO PARTIDA: 0200486	VALOR P: 978080.50	F.ESC: 1.00000000	FUSO HOR.: 3
ESTACAO CHEGADA: 0200487	VALOR C: 978063.57	TIP GRAVIMET: 47	SIST. REF.: 2

DADOS DAS ESTACOES:

NUMERO	NOME	RN	TPO	PMT	ANO	MES	DIA	HOR	MIN	LEIT1	LEIT2	LEIT3	IDE	ALT	DESN	DAL	PAL	TNI
200486	ASSU MBANDEIRA	1823C	1	N	2005	12	20	7	19	1724.600	1724.599	1724.599	0	46.08	.00	2	1	1
200003	IG UPANEMA	2406M	1	N	2005	11	20	8	41	1729.395	1729.399	1729.398	0	47.04	.00	2	1	1
2001			1	N	2005	11	20	9	13	1731.045	1731.043	1731.041	0	38.25	.10	2	1	7
2002			1	N	2005	11	20	9	33	1729.330	1729.332	1729.331	0	37.24	.10	2	1	7
2003			1	N	2005	11	20	10	1	1726.911	1726.912	1726.916	0	35.03	.10	2	1	7
2004			1	N	2005	11	20	10	24	1727.023	1727.028	1727.026	0	40.72	.10	2	1	7
2005			1	N	2005	11	20	10	57	1724.470	1724.470	1724.470	0	67.25	.10	2	1	7
2006			1	N	2005	11	20	12	13	1729.201	1729.205	1729.203	0	57.31	.10	2	1	7
2007			1	N	2005	11	20	12	38	1727.550	1727.550	1727.550	0	63.14	.10	2	1	7
2008			1	N	2005	11	20	12	54	1726.125	1726.120	1726.129	0	69.85	.00	2	1	7
2009			1	N	2005	11	20	14	40	1722.226	1722.228	1722.230	0	86.51	.10	2	1	7
2010			1	N	2005	11	20	15	1	1718.050	1718.050	1718.052	0	104.08	.10	2	1	7
2011			1	N	2005	11	20	15	19	1717.672	1717.668	1717.670	0	106.22	.10	2	1	7
2012			1	N	2005	11	20	15	39	1714.364	1714.362	1714.368	0	121.99	.10	2	1	7
2013			1	N	2005	11	20	15	58	1711.764	1711.763	1711.765	0	131.69	.10	2	1	7
2014			1	N	2005	11	20	16	22	1714.904	1714.905	1714.905	0	120.51	.10	2	1	7
2015			1	N	2005	11	20	16	42	1720.675	1720.675	1720.677	0	99.12	.10	2	1	7
2016			1	N	2005	11	20	17	1	1724.930	1724.929	1724.930	0	76.06	.10	2	1	7
200003	IG UPANEMA	2406M	1	N	2005	11	20	17	45	1729.185	1729.181	1729.182	0	47.04	.00	2	1	1
200001	ESTRADA	1822R	1	N	2005	11	20	18	37	1707.968	1707.968	1707.972	0	124.27	.10	2	1	1

TPO - Tipo de Levantamento: 1 - Densificação
PMT - Ponto Materializado: N - não
IDE - Índice de Deriva: 0
DESN - Desnível (m)
DAL - Datum altimétrico: 2 - Imbituba/SC
PAL - Classe de precisão alt: 1 - EH < 0,1m
TNI - Tipo de Nivelamento: 1 - Geométrico; 7 - Satélite

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

GRAVIMETRIA - CADERNETA DE OBSERVACOES

LINHA: ASSU MBANDEIRA	CODIGO: POT009	DATA : 26/06/2006	HORA: 15:20:44
TOTAL DE PONTOS: 9	PROJETO: CPRM	N.GRAVIMETRO: 622	IND. FECH.: 1
ESTACAO PARTIDA: 0200486	VALOR P: 978080.50	F.ESC: 1.00000000	FUSO HOR.: 3
ESTACAO CHEGADA: 0200487	VALOR C: 978063.57	TIP GRAVIMET: 47	SIST. REF.: 2

DADOS DAS ESTACOES:

NUMERO	NOME	RN	TPO	PMT	ANO	MES	DIA	HOR	MIN	LEIT1	LEIT2	LEIT3	IDE	ALT	DESN	DAL	PAL	TNI
200486	ASSU MBANDEIRA	1823C	1	N	2005	11	21	7	8	1724.453	1724.456	1724.457	0	46.08	.00	2	1	1
2101			1	N	2005	11	21	8	1	1731.250	1731.250	1731.251	0	47.25	.10	2	1	7
2102			1	N	2005	11	21	8	20	1736.213	1736.215	1736.216	0	25.92	.10	2	1	7
2103			1	N	2005	11	21	8	39	1737.971	1737.970	1737.968	0	20.26	.10	2	1	7
2104			1	N	2005	11	21	9	3	1731.310	1731.311	1731.310	0	50.55	.10	2	1	7
2105			1	N	2005	11	21	9	19	1723.990	1723.991	1723.991	0	94.74	.10	2	1	7
2106			1	N	2005	11	21	9	41	1726.319	1726.319	1726.319	0	84.09	.10	2	1	7
2107			1	N	2005	11	21	9	57	1724.552	1724.550	1724.550	0	97.86	.10	2	1	7
200001	ESTRADA	1822R	1	N	2005	11	21	10	45	1708.035	1708.030	1708.034	0	124.27	.10	2	1	1

TPO - Tipo de Levantamento: 1 - Densificação
PMT - Ponto Materializado: N - não
IDE - Índice de Deriva: 0
DESN - Desnível (m)
DAL - Datum altimétrico: 2 - Imbituba/SC
PAL - Classe de precisão alt: 1 - EH < 0,1m
TNI - Tipo de Nivelamento: 1 - Geométrico; 7 - Satélite

ANEXO III

Reduções dos Dados Gravimétricos

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

GRAVIMETRIA - GRAVIDADE TEORICA E ANOMALIAS AR-LIVRE E BOUGUER COMPLETA

LINHA: ASSU MBANDEIRA	CODIGO: POT001	DATA : 26/06/2006	HORA: 14:15:31
TOTAL DE PONTOS: 7	PROJETO: CPRM	N.GRAVIMETRO: 622	IND. FECH.: 0
ESTACAO PARTIDA: 0200486	VALOR P: 978080.50	F.ESC: 1.00000000	FUSO HOR.: 3
ESTACAO CHEGADA: 0200486	VALOR C: 978080.50	TIP GRAVIMET: 47	SIST. REF.: 2

DADOS DAS ESTACOES:

NUMERO	NOME	RN	LAT	LON	DPL	ALT	DAL	MARE	DIN	G.OBS.	G.TEOR	AL	CT	BOUG
200486	ASSU MBAND	1823C	- 5 34 32.00	- 36 54 52.00	1	46.0810	2	.173	.000	978080.50	978080.60	14.13	.060	9.03
200001	ESTRADA	1822R	- 5 30 17.00	- 37 8 11.00	1	124.8057	2	.011	.007	978063.60	978079.40	24.31	.160	9.90
200002	EF DE ANGI	444Y	- 5 39 56.00	- 36 36 5.00	1	110.9645	2	-.052	.009	978051.20	978082.20	3.24	.150	-9.03
200486	ASSU MBAND	1823C	- 5 34 32.00	- 36 54 52.00	1	46.0810	2	-.075	.010	978080.50	978080.60	14.13	.060	9.03
200001	ESTRADA	1822R	- 5 30 17.00	- 37 8 11.00	1	124.8057	2	-.087	.011	978063.60	978079.40	24.37	.160	9.97
200002	EF DE ANGI	444Y	- 5 39 56.00	- 36 36 5.00	1	110.9645	2	-.084	.013	978051.30	978082.20	3.33	.150	-8.94
200486	ASSU MBAND	1823C	- 5 34 32.00	- 36 54 11.00	1	46.0810	2	-.065	.014	978080.50	978080.60	14.13	.060	9.03

ALT - Altimetria + Desnível do gravimetro
DAL - Datum altimétrico: 2 - Imbituba/SC
MARE - Correção de Maré
DIN - Erro de Fechamento

AL - Anomalia Ar-Livre
CT - Correção de Terreno
BOUG - Anomalia Bouguer Completa

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

GRAVIMETRIA - GRAVIDADE TEORICA E ANOMALIAS AR-LIVRE E BOUGUER COMPLETA

LINHA: ASSU MBANDEIRA	CODIGO: POT002	DATA : 26/06/2006	HORA: 14:28:32
TOTAL DE PONTOS: 14	PROJETO: CPRM	N.GRAVIMETRO: 622	IND. FECH.: 1
ESTACAO PARTIDA: 0200486	VALOR P: 978080.50	F.ESC: 1.00000000	FUSO HOR.: 3
ESTACAO CHEGADA: 0200487	VALOR C: 978063.57	TIP GRAVIMET: 47	SIST. REF.: 2

DADOS DAS ESTACOES:

NUMERO	NOME	RN	LAT	LON	DPL	ALT	DAL	MARE	DIN	G.OBS.	G.TEOR	AL	CT	BOUG
200486	ASSU MBAND	1823	- 5 34 32.00	- 36 54 52.00	1	46.0810	2	.147	.000	978080.50	978080.59	14.13	.060	9.03
1401			- 5 30 17.00	- 37 8 11.00	1	130.1200	2	.182	-.008	978063.30	978079.40	24.00	.150	9.59
1402			- 5 30 43.00	- 37 6 6.00	1	113.8700	2	.183	-.011	978073.00	978079.50	28.65	.140	16.05
1403			- 5 29 59.00	- 37 5 16.00	1	101.4700	2	.180	-.013	978076.20	978079.30	28.17	.110	16.93
1404			- 5 28 58.00	- 37 5 42.00	1	119.9630	2	.170	-.015	978069.00	978079.00	27.01	.140	13.72
1405			- 5 27 51.00	- 37 5 50.00	1	123.7110	2	.161	-.017	978060.90	978078.70	20.42	.140	6.72
1406			- 5 26 46.00	- 37 5 56.00	1	131.4080	2	.146	-.019	978054.40	978078.40	16.63	.150	2.08
1407			- 5 25 45.00	- 37 5 34.00	1	140.2920	2	.122	-.022	978050.90	978078.10	16.06	.160	.52
1408			- 5 24 40.00	- 37 5 41.00	1	146.5120	2	.090	-.025	978048.60	978077.80	16.00	.170	-.22
1409			- 5 27 17.00	- 37 4 51.00	1	121.5070	2	.019	-.032	978066.30	978078.50	25.21	.140	11.75
1410			- 5 28 4.00	- 37 4 2.00	1	114.3940	2	-.008	-.035	978073.90	978078.80	30.49	.130	17.82
1411			- 5 29 9.00	- 37 4 21.00	1	134.1540	2	-.034	-.037	978076.40	978079.10	38.73	.150	23.86
1412			- 5 29 55.00	- 37 6 49.00	1	152.4490	2	-.062	-.041	978067.80	978079.30	35.52	.180	18.64
200001	ESTRADA	1822R	- 5 30 17.00	- 37 8 11.00	1	124.8057	2	-.097	-.050	978063.60	978079.40	24.37	.170	9.95

ALT - Altimetria + Desnível do gravimetro
DAL - Datum altimétrico: 2 - Imbituba/SC
MARE - Correção de Maré
DIN - Erro de Fechamento

AL - Anomalia Ar-Livre
CT - Correção de Terreno
BOUG - Anomalia Bouguer Completa

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

GRAVIMETRIA - GRAVIDADE TEORICA E ANOMALIAS AR-LIVRE E BOUGUER COMPLETA

LINHA: IG UPANEMA	CODIGO: POT003	DATA : 26/06/2006	HORA: 14:38:22
TOTAL DE PONTOS: 19	PROJETO: CPRM	N.GRAVIMETRO: 622	IND. FECH.: 1
ESTACAO PARTIDA: 0200484	VALOR P: 978084.75	F.ESC: 1.00000000	FUSO HOR.: 3
ESTACAO CHEGADA: 0200486	VALOR C: 978080.50	TIP GRAVIMET: 47	SIST. REF.: 2

DADOS DAS ESTACOES:

NUMERO	NOME	RN	LAT	LON	DPL	ALT	DAL	MARE	DIN	G.OBS.	G.TEOR	AL	CT	BOUG
200003	IG UPANEMA	2406M	- 5 38 43.00	- 37 15 33.00	1	47.0385	2	.108	.000	978084.80	978081.80	17.43	.060	12.23
1501			- 5 32 26.00	- 37 17 22.00	1	30.4390	2	.147	.002	978064.50	978080.00	-6.14	.030	-9.52
1502			- 5 32 23.00	- 37 16 10.00	1	62.3540	2	.159	.003	978058.80	978080.00	-1.95	.060	-8.87
1503			- 5 31 14.00	- 37 16 13.00	1	80.3390	2	.167	.003	978055.50	978079.70	.65	.080	-8.26
1504			- 5 30 16.00	- 37 15 38.00	1	81.1480	2	.174	.004	978057.40	978079.40	3.05	.080	-5.95
1505			- 5 29 33.00	- 37 14 45.00	1	82.7010	2	.177	.005	978056.40	978079.20	2.70	.080	-6.48
1506			- 5 28 50.00	- 37 13 47.00	1	86.3480	2	.177	.005	978056.10	978079.00	3.77	.080	-5.82
1507			- 5 28 10.00	- 37 12 54.00	1	89.1480	2	.174	.006	978055.90	978078.80	4.60	.090	-5.29
1508			- 5 27 35.00	- 37 13 50.00	1	81.5450	2	.168	.007	978057.60	978078.60	4.15	.080	-4.89
1509			- 5 26 57.00	- 37 14 43.00	1	76.9160	2	.156	.008	978059.80	978078.40	5.05	.070	-3.49
1510			- 5 27 51.00	- 37 15 10.00	1	74.5300	2	.138	.009	978059.80	978078.70	4.05	.070	-4.29
1511			- 5 26 32.00	- 37 13 43.00	1	85.2370	2	.102	.011	978057.80	978078.30	5.82	.080	-3.64
1512			- 5 28 34.00	- 37 11 45.00	1	100.7240	2	-.002	.014	978053.40	978078.90	5.58	.090	-5.60
1513			- 5 28 55.00	- 37 12 48.00	1	93.9880	2	-.027	.015	978054.40	978079.00	4.39	.090	-6.04
1514			- 5 32 43.00	- 37 15 6.00	1	86.6770	2	-.073	.018	978054.90	978080.10	1.54	.080	-8.08
1515			- 5 32 7.00	- 37 14 9.00	1	96.0380	2	-.087	.018	978052.40	978079.90	2.14	.090	-8.52
1516			- 5 33 10.00	- 37 12 49.00	1	108.9480	2	-.097	.020	978063.80	978080.30	17.24	.100	5.15
1517			- 5 33 16.00	- 37 13 54.00	1	105.7150	2	-.099	.021	978057.30	978080.30	9.67	.100	-2.06
200486	ASSU MBAND	1823C	- 5 34 32.00	- 36 54 52.00	1	46.0810	2	.002	.027	978080.50	978080.60	14.13	.060	9.03

ALT - Altimetria + Desnível do gravímetro
DAL - Datum altimétrico: 2 - Imbituba/SC
MARE - Correção de Maré
DIN - Erro de Fechamento

AL - Anomalia Ar-Livre
CT - Correção de Terreno
BOUG - Anomalia Bouguer Completa

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

GRAVIMETRIA - GRAVIDADE TEORICA E ANOMALIAS AR-LIVRE E BOUGUER COMPLETA

LINHA: ASSU MBANDEIRA	CODIGO: POT004	DATA : 26/06/2006	HORA: 14:46:51
TOTAL DE PONTOS: 6	PROJETO: CPRM	N.GRAVIMETRO: 622	IND. FECH.: 1
ESTACAO PARTIDA: 0200486	VALOR P: 978080.50	F.ESC: 1.00000000	FUSO HOR.: 3
ESTACAO CHEGADA: 0200487	VALOR C: 978063.57	TIP GRAVIMET: 47	SIST. REF.: 2

DADOS DAS ESTACOES:

NUMERO	NOME	RN	LAT	LON	DPL	ALT	DAL	MARE	DIN	G.OBS.	G.TEOR	AL	CT	BOUG
200486	ASSU MBAND	1823C	- 5 34 32.00	- 36 54 52.00	1	46.0810	2	-.015	.000	978080.50	978080.60	14.13	.060	9.03
1601			- 5 34 33.00	- 36 58 13.00	1	95.1200	2	.029	-.015	978073.80	978080.60	22.55	.110	12.01
1602			- 5 33 30.00	- 36 58 31.00	1	57.4920	2	.052	-.022	978081.80	978080.30	19.25	.080	12.89
1603			- 5 32 28.00	- 36 58 36.00	1	29.4980	2	.078	-.031	978089.80	978080.00	18.80	.040	15.54
1604			- 5 36 8.00	- 36 58 19.00	1	112.4720	2	.132	-.053	978068.80	978081.10	22.39	.130	9.93
200001	ESTRADA	1822R	- 5 30 17.00	- 37 8 11.00	1	124.8067	2	.149	-.063	978063.60	978079.40	24.37	.170	9.95

ALT - Altimetria + Desnível do gravimetro
DAL - Datum altimétrico: 2 - Imbituba/SC
MARE - Correção de Maré
DIN - Erro de Fechamento

AL - Anomalia Ar-Livre
CT - Correção de Terreno
BOUG - Anomalia Bouguer Completa

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

GRAVIMETRIA - GRAVIDADE TEORICA E ANOMALIAS AR-LIVRE E BOUGUER COMPLETA

LINHA: ASSU MBANDEIRA	CODIGO: POT005	DATA : 26/06/2006	HORA: 14:55:38
TOTAL DE PONTOS: 22	PROJETO: CPRM	N.GRAVIMETRO: 622	IND. FECH.: 1
ESTACAO PARTIDA: 0200486	VALOR P: 978080.50	F.ESC: 1.00000000	FUSO HOR.: 3
ESTACAO CHEGADA: 0200488	VALOR C: 978051.23	TIP GRAVIMET: 47	SIST. REF.: 2

DADOS DAS ESTACOES:

NUMERO	NOME	RN	LAT	LON	DPL	ALT	DAL	MARE	DIN	G.OBS.	G.TEOR	AL	CT	BOUG
200486	ASSU MBAND	1823C	- 5 34 32.00	- 36 54 52.00	1	46.0810	2	.012	.000	978080.50	978080.60	14.13	.060	9.03
1701			- 5 37 3.00	- 36 58 49.00	1	114.6000	2	.065	-.001	978067.60	978081.40	21.61	.130	8.91
1702			- 5 38 5.00	- 36 59 23.00	1	114.4260	2	.076	-.001	978067.00	978081.60	20.64	.130	7.97
1703			- 5 39 1.00	- 37 0 1.00	1	79.1540	2	.092	-.001	978074.40	978081.90	16.88	.100	8.13
1704			- 5 39 28.00	- 37 1 1.00	1	93.7390	2	.106	-.001	978071.70	978082.10	18.57	.110	8.20
1705			- 5 40 11.00	- 37 1 55.00	1	97.7250	2	.119	-.001	978070.40	978082.30	18.34	.120	7.52
1706			- 5 41 18.00	- 37 2 3.00	1	82.6560	2	.130	-.001	978072.30	978082.60	15.19	.100	6.95
1707			- 5 42 16.00	- 37 2 30.00	1	72.4280	2	.138	-.002	978073.50	978082.90	12.99	.090	4.97
1708			- 5 39 31.00	- 36 59 4.00	1	79.9240	2	.149	-.002	978072.90	978082.10	15.53	.090	6.68
1709			- 5 40 41.00	- 36 59 12.00	1	49.3050	2	.151	-.002	978077.60	978082.40	10.37	.070	4.92
1710			- 5 41 46.00	- 36 59 4.00	1	51.5320	2	.150	-.002	978075.50	978082.80	8.65	.070	2.96
1711			- 5 40 30.00	- 36 58 7.00	1	77.5950	2	.142	-.003	978073.20	978082.40	14.74	.090	6.15
1712			- 5 37 34.00	- 36 54 53.00	1	59.8010	2	.090	-.003	978076.50	978081.50	13.45	.080	6.84
1713			- 5 38 18.00	- 36 55 46.00	1	49.3210	2	.073	-.004	978078.10	978081.70	11.58	.060	6.12
1714			- 5 39 21.00	- 36 55 44.00	1	55.8970	2	.051	-.004	978075.50	978082.00	10.71	.070	4.52
1715			- 5 40 27.00	- 36 55 46.00	1	67.8480	2	.034	-.004	978071.10	978082.40	9.74	.090	2.24
1716			- 5 41 29.00	- 36 56 10.00	1	68.5090	2	.016	-.004	978068.30	978082.60	6.82	.090	-.75
1717			- 5 39 58.00	- 36 54 46.00	1	66.9330	2	-.003	-.005	978068.80	978082.20	7.25	.080	-.16
1718			- 5 38 56.00	- 36 54 16.00	1	57.5260	2	-.019	-.005	978071.50	978081.90	7.34	.080	.98
1719			- 5 38 45.00	- 36 52 17.00	1	43.4470	2	-.073	-.006	978074.80	978081.90	6.40	.050	1.58
1720			- 5 39 51.00	- 36 52 17.00	1	58.2950	2	-.078	-.006	978070.20	978082.20	5.99	.080	-.66

200002 EF DE ANGI 444Y - 5 39 56.00 - 36 36 5.00 1 110.4345 2 -.084 -.006 978051.30 978082.20 3.33 .150 -8.99

ALT - Altimetria + Desnível do gravímetro

DAL - Datum altimétrico: 2 - Imbituba/SC

MARE - Correção de Maré

DIN - Erro de Fechamento

AL - Anomalia Ar-Livre

CT - Correção de Terreno

BOUG - Anomalia Bouguer Completa

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

GRAVIMETRIA - GRAVIDADE TEORICA E ANOMALIAS AR-LIVRE E BOUGUER COMPLETA

LINHA: ASSU MBANDEIRA	CODIGO: POT006	DATA : 26/06/2006	HORA: 15:04:37
TOTAL DE PONTOS: 18	PROJETO: CPRM	N.GRAVIMETRO: 622	IND. FECH.: 1
ESTACAO PARTIDA: 0200486	VALOR P: 978080.50	F.ESC: 1.00000000	FUSO HOR.: 3
ESTACAO CHEGADA: 0200488	VALOR C: 978051.23	TIP GRAVIMET: 47	SIST. REF.: 2

DADOS DAS ESTACOES:

NUMERO	NOME	RN	LAT	LON	DPL	ALT	DAL	MARE	DIN	G.OBS.	G.TEOR	AL	CT	BOUG
200486	ASSU MBAND	1823C	- 5 34 32.00	- 36 54 52.00	1	46.0810	2	-.071	.000	978080.50	978080.60	14.13	.060	9.03
1801			- 5 27 23.00	- 36 39 12.00	1	42.9290	2	.061	-.018	978078.10	978078.60	12.80	.050	8.05
1802			- 5 28 28.00	- 36 39 8.00	1	51.6680	2	.078	-.021	978075.60	978078.90	12.67	.070	6.96
1803			- 5 30 50.00	- 36 39 20.00	1	82.9490	2	.109	-.025	978065.30	978079.60	11.36	.100	2.18
1804			- 5 31 56.00	- 36 39 28.00	1	93.4110	2	.120	-.028	978060.90	978079.90	9.85	.110	-.49
1805			- 5 32 26.00	- 36 39 51.00	1	101.8140	2	.127	-.030	978058.10	978080.00	9.47	.120	-1.80
1806			- 5 33 51.00	- 36 40 13.00	1	80.6810	2	.132	-.032	978062.80	978080.40	7.23	.100	-1.69
1807			- 5 34 58.00	- 36 40 16.00	1	79.2580	2	.133	-.034	978059.40	978080.80	3.16	.100	-5.61
1808			- 5 35 59.00	- 36 40 34.00	1	66.0040	2	.133	-.036	978063.00	978081.10	2.33	.080	-4.98
1809			- 5 38 33.00	- 36 36 48.00	1	99.0340	2	.120	-.041	978054.00	978081.80	2.76	.110	-8.21
1810			- 5 37 55.00	- 36 36 16.00	1	99.3580	2	.108	-.043	978054.80	978081.60	3.79	.110	-7.22
1811			- 5 34 35.00	- 36 34 43.00	1	125.6250	2	.044	-.052	978054.30	978080.60	12.42	.140	-1.50
1812			- 5 33 16.00	- 36 34 45.00	1	129.0940	2	.022	-.055	978053.40	978080.30	13.01	.140	-1.30
1813			- 5 32 13.00	- 36 34 34.00	1	132.2530	2	.007	-.057	978053.90	978079.90	14.76	.150	0.11
1814			- 5 33 32.00	- 36 35 47.00	1	116.1080	2	-.016	-.060	978058.30	978080.30	13.82	.130	.95
1815			- 5 32 28.00	- 36 35 57.00	1	136.4500	2	-.027	-.062	978053.40	978080.00	15.45	.150	.33
1816			- 5 33 1.00	- 36 36 54.00	1	137.6260	2	-.042	-.065	978053.10	978080.20	15.45	.150	.20
200002	EF	444Y	- 5 39 56.00	- 36 36 5.00	1	110.4345	2	-.067	-.078	978051.30	978082.20	3.33	.150	-8.99

ALT - Altimetria + Desnível do gravímetro
DAL - Datum altimétrico: 2 - Imbituba/SC
MARE - Correção de Maré
DIN - Erro de Fechamento

AL - Anomalia Ar-Livre
CT - Correção de Terreno
BOUG - Anomalia Bouguer Completa

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

GRAVIMETRIA - GRAVIDADE TEORICA E ANOMALIAS AR-LIVRE E BOUGUER COMPLETA

LINHA: ASSU MBANDEIRA	CODIGO: POT007	DATA : 26/06/2006	HORA: 15:12:04
TOTAL DE PONTOS: 10	PROJETO: CPRM	N.GRAVIMETRO: 622	IND. FECH.: 1
ESTACAO PARTIDA: 0200486	VALOR P: 978080.50	F.ESC: 1.00000000	FUSO HOR.: 3
ESTACAO CHEGADA: 0200487	VALOR C: 978063.57	TIP GRAVIMET: 47	SIST. REF.: 2

DADOS DAS ESTACOES:

NUMERO	NOME	RN	LAT	LON	DPL	ALT	DAL	MARE	DIN	G.OBS.	G.TEOR	AL	CT	BOUG
200486	ASSU MBAND	1823C	- 5 34 32.00	- 36 54 52.00	1	46.0810	2	.115	.000	978080.50	978080.60	14.13	.060	9.03
1901			- 5 35 24.00	- 36 47 3.00	1	45.0340	2	.107	-.007	978075.80	978080.90	8.81	.060	3.83
1902			- 5 34 50.00	- 36 45 41.00	1	58.4550	2	.087	-.013	978074.10	978080.70	11.40	.070	4.93
1903			- 5 33 46.00	- 36 45 45.00	1	92.1190	2	.075	-.015	978067.40	978080.40	15.40	.110	5.20
1904			- 5 32 43.00	- 36 45 58.00	1	73.9410	2	.062	-.017	978071.90	978080.10	14.62	.090	6.44
1905			- 5 32 18.00	- 36 46 56.00	1	43.4950	2	.049	-.020	978078.10	978080.00	11.55	.060	6.74
1906			- 5 30 45.00	- 36 50 16.00	1	20.1230	2	.028	-.023	978088.30	978079.50	15.03	.040	12.82
1907			- 5 30 4.00	- 36 49 31.00	1	16.5830	2	.013	-.025	978088.70	978079.30	14.50	.030	12.67
1908			- 5 33 15.00	- 36 53 14.00	1	42.6440	2	-.015	-.031	978087.10	978080.30	20.04	.060	15.32
200001	ESTRADA	1822R	- 5 30 17.00	- 37 8 11.00	1	124.8057	2	-.041	-.037	978063.60	978079.40	24.21	.170	9.95

ALT - Altimetria + Desnível do gravimetro
DAL - Datum altimétrico: 2 - Imbituba/SC
MARE - Correção de Maré
DIN - Erro de Fechamento

AL - Anomalia Ar-Livre
CT - Correção de Terreno
BOUG - Anomalia Bouguer Completa

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

GRAVIMETRIA - GRAVIDADE TEORICA E ANOMALIAS AR-LIVRE E BOUGUER COMPLETA

LINHA: ASSU MBANDEIRA	CODIGO: POT008	DATA : 26/06/2006	HORA: 15:20:44
TOTAL DE PONTOS: 20	PROJETO: CPRM	N.GRAVIMETRO: 622	IND. FECH.: 1
ESTACAO PARTIDA: 0200486	VALOR P: 978080.50	F.ESC: 1.00000000	FUSO HOR.: 3
ESTACAO CHEGADA: 0200487	VALOR C: 978063.57	TIP GRAVIMET: 47	SIST. REF.: 2

DADOS DAS ESTACOES:

NUMERO	NOME	RN	LAT	LON	DPL	ALT	DAL	MARE	DIN	G.OBS.	G.TEOR	AL	CT	BOUG
200486	ASSU MBAND	1823C	- 5 34 32.00	- 36 54 52.00	1	46.0810	2	-.037	.000	978080.50	978080.60	14.13	.060	9.03
200003	IG UPANEMA	2406M	- 5 38 43.00	- 37 15 33.00	1	47.0385	2	-.034	-.001	978085.40	978081.80	18.07	.080	12.89
2001			- 5 37 48.00	- 37 14 38.00	1	38.3450	2	-.022	-.001	978087.10	978081.60	17.35	.050	13.11
2002			- 5 36 45.00	- 37 14 53.00	1	37.3390	2	-.012	-.001	978085.40	978081.30	15.61	.050	11.48
2003			- 5 35 53.00	- 37 15 32.00	1	35.1340	2	.003	-.001	978082.90	978081.00	12.73	.050	8.85
2004			- 5 35 32.00	- 37 14 28.00	1	40.8220	2	.016	-.001	978083.00	978080.90	14.72	.060	10.21
2005			- 5 36 24.00	- 37 13 46.00	1	67.3480	2	.035	-.002	978080.40	978081.20	20.07	.080	12.61
2006			- 5 37 23.00	- 37 13 15.00	1	57.4090	2	.075	-.002	978085.30	978081.40	21.57	.070	15.22
2007			- 5 37 1.00	- 37 12 14.00	1	63.2370	2	.085	-.002	978083.60	978081.30	21.80	.080	14.81
2008			- 5 36 31.00	- 37 11 4.00	1	69.8510	2	.090	-.002	978082.20	978081.20	22.54	.090	14.82
2009			- 5 35 4.00	- 37 3 21.00	1	86.6070	2	.094	-.003	978078.20	978080.80	24.17	.100	14.58
2010			- 5 36 2.00	- 37 3 45.00	1	104.1780	2	.089	-.003	978073.90	978081.10	25.05	.120	13.51
2011			- 5 37 .00	- 37 4 16.00	1	106.3240	2	.084	-.003	978073.60	978081.30	25.03	.120	13.25
2012			- 5 37 50.00	- 37 4 58.00	1	122.0860	2	.076	-.004	978070.20	978081.60	26.28	.140	12.75
2013			- 5 38 34.00	- 37 5 46.00	1	131.7870	2	.068	-.004	978067.50	978081.80	26.39	.150	11.80
2014			- 5 38 39.00	- 37 6 50.00	1	120.6060	2	.057	-.004	978070.70	978081.80	26.11	.140	12.75
2015			- 5 37 45.00	- 37 7 28.00	1	99.2190	2	.047	-.004	978076.60	978081.60	25.65	.100	14.64
2016			- 5 37 5.00	- 37 8 8.00	1	76.1600	2	.037	-.004	978080.90	978081.40	23.05	.090	14.62
200003	IG UPANEMA	2406M	- 5 38 43.00	- 37 15 33.00	1	47.0385	2	.014	-.005	978085.30	978081.80	17.90	.080	12.72
200002	ESTRADA	1822R	- 5 30 17.00	- 37 8 11.00	1	124.8057	2	-.010	-.005	978063.60	978079.40	24.21	.170	9.95

ALT - Altimetria + Desnível do gravímetro
DAL - Datum altimétrico: 2 - Imituba/SC
MARE - Correção de Maré
DIN - Erro de Fechamento

AL - Anomalia Ar-Livre
CT - Correção de Terreno
BOUG - Anomalia Bouguer Completa

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

GRAVIMETRIA - GRAVIDADE TEORICA E ANOMALIAS AR-LIVRE E BOUGUER COMPLETA

LINHA: ASSU MBANDEIRA	CODIGO: POT009	DATA : 26/06/2006	HORA: 15:20:44
TOTAL DE PONTOS: 9	PROJETO: CPRM	N.GRAVIMETRO: 622	IND. FECH.: 1
ESTACAO PARTIDA: 0200486	VALOR P: 978080.50	F.ESC: 1.00000000	FUSO HOR.: 3
ESTACAO CHEGADA: 0200487	VALOR C: 978063.57	TIP GRAVIMET: 47	SIST. REF.: 2

DADOS DAS ESTACOES:

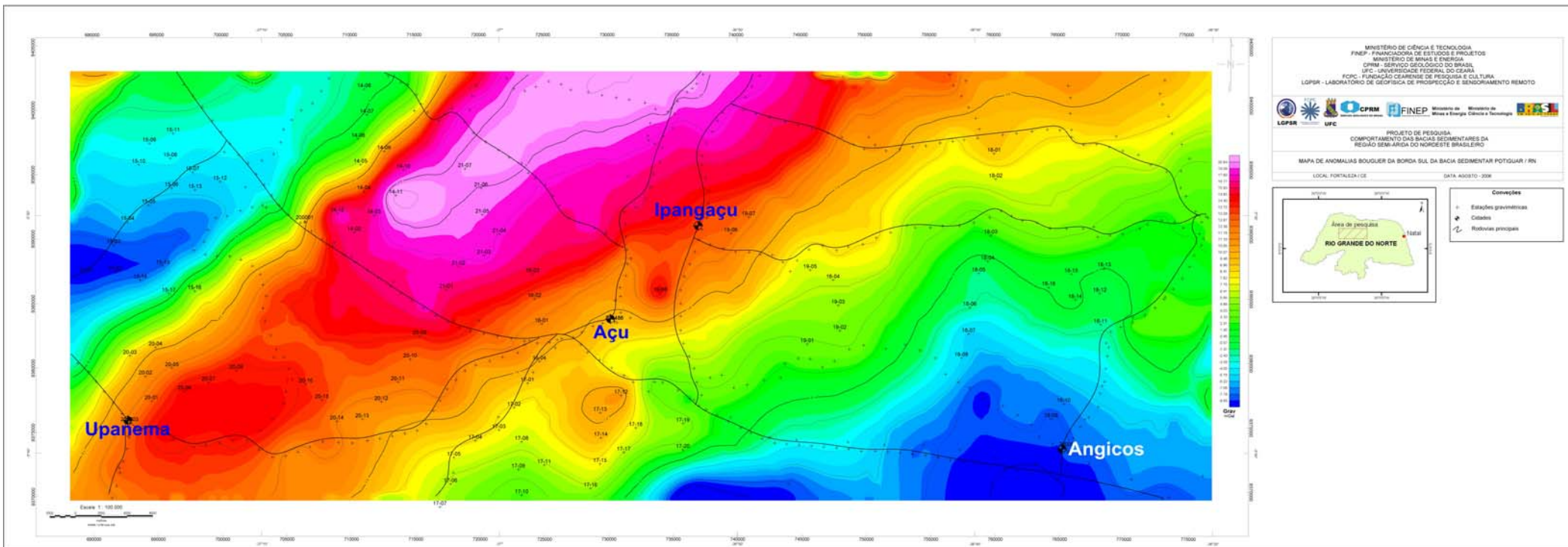
NUMERO	NOME	RN	LAT	LON	DPL	ALT	DAL	MARE	DIN	G.OBS.	G.TEOR	AL	CT	BOUG
200486	ASSU MBAND	1823C	- 5 34 32.00	- 36 54 52.00	1	46.0810	2	-.018	.000	978080.50	978080.60	14.13	.060	9.03
2101			- 5 33 7.00	- 37 2 14.00	1	47.4620	2	-.025	-.003	978087.40	978080.20	21.86	.060	16.61
2102			- 5 32 9.00	- 37 1 43.00	1	25.9770	2	-.026	-.004	978092.50	978079.90	20.57	.050	17.71
2103			- 5 31 41.00	- 37 0 39.00	1	20.5160	2	-.025	-.005	978094.30	978079.80	20.81	.040	18.55
2104			- 5 30 47.00	- 37 0 .00	1	50.7830	2	-.022	-.006	978087.50	978079.50	23.62	.070	18.01
2105			- 5 29 58.00	- 37 0 43.00	1	94.9880	2	-.019	-.007	978080.00	978079.30	30.04	.110	19.52
2106			- 5 28 51.00	- 37 0 46.00	1	84.3270	2	-.014	-.009	978082.40	978079.00	29.44	.100	20.11
2107			- 5 28 2.00	- 37 1 27.00	1	98.1190	2	-.009	-.009	978080.60	978078.80	32.13	.110	21.26
200001	ESTRADA	1822R	- 5 30 17.00	- 37 8 11.00	1	124.3757	2	.009	-.012	978063.60	978079.40	24.21	.170	9.95

ALT - Altimetria + Desnível do gravimetro
DAL - Datum altimétrico: 2 - Imbituba/SC
MARE - Correção de Maré
DIN - Erro de Fechamento

AL - Anomalia Ar-Livre
CT - Correção de Terreno
BOUG - Anomalia Bouguer Completa

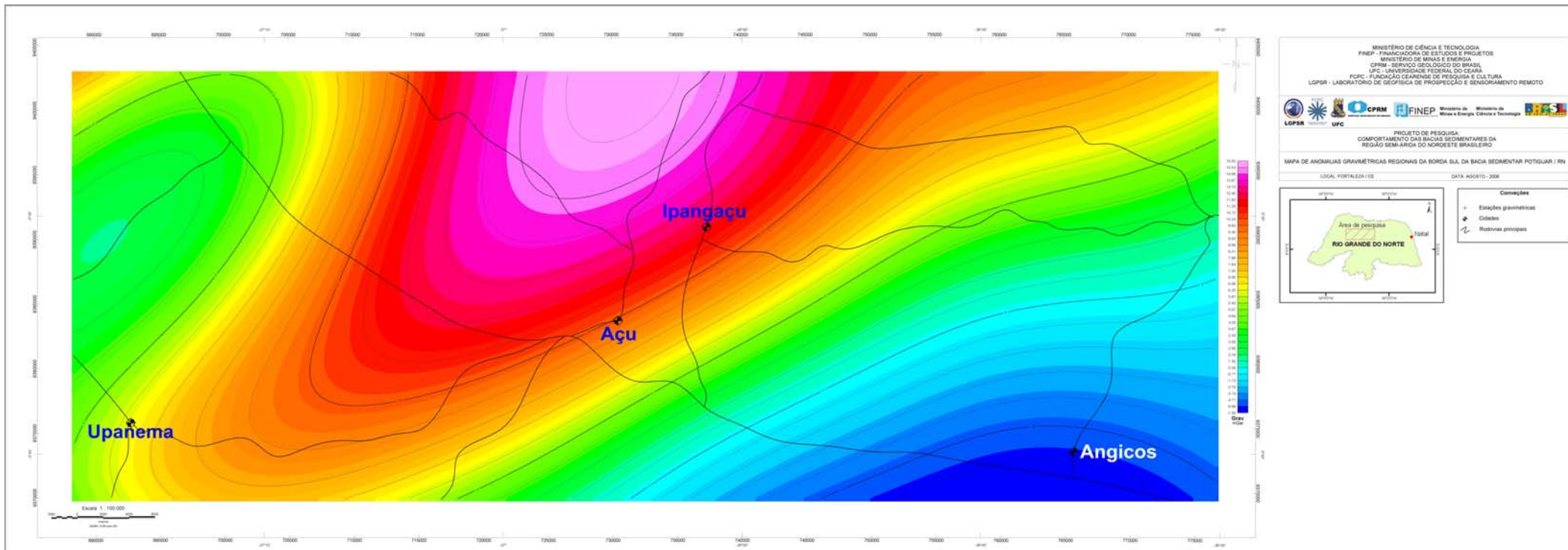
Anexo IV1b

Mapa de Anomalias Bouguer



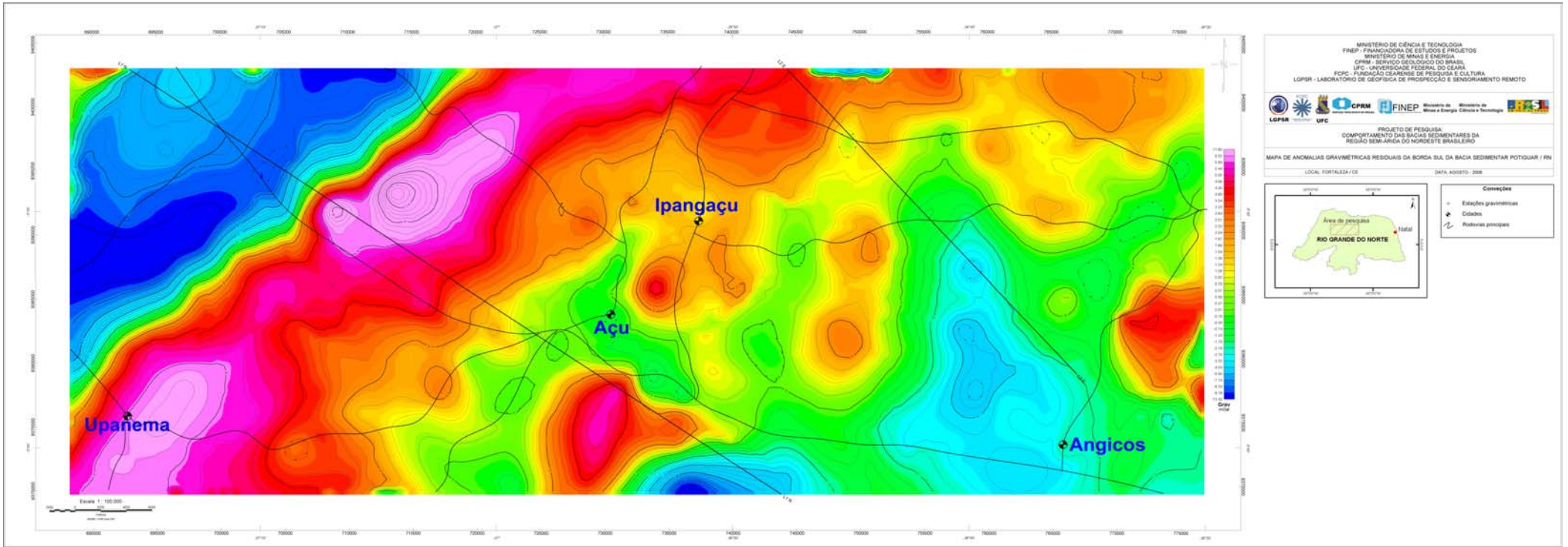
Anexo IV2b

Mapa de Anomalias Regionais



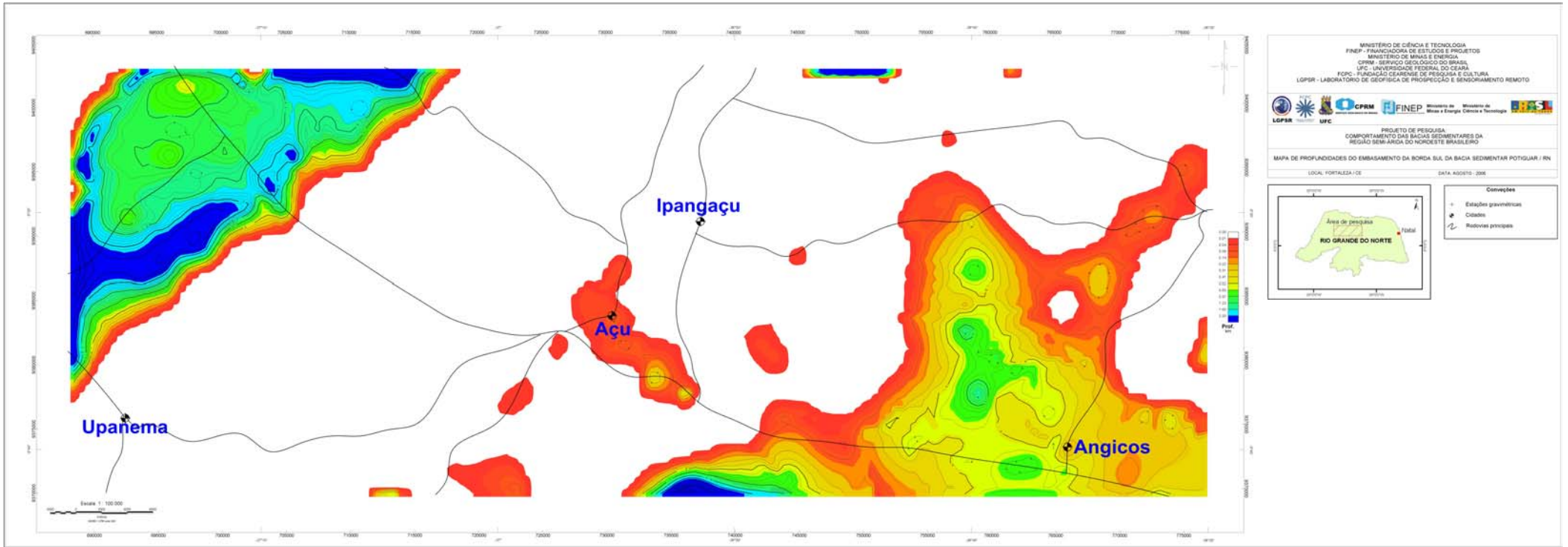
Anexo IV3b

Mapa de Anomalias Residuais



Anexo IV4b

Mapa do Modelo Gravimétrico 3-D



META B 2.2 – ELETORRESISTIVIDADE

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

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 Açu.

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 Urucuaia).

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.

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.

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'

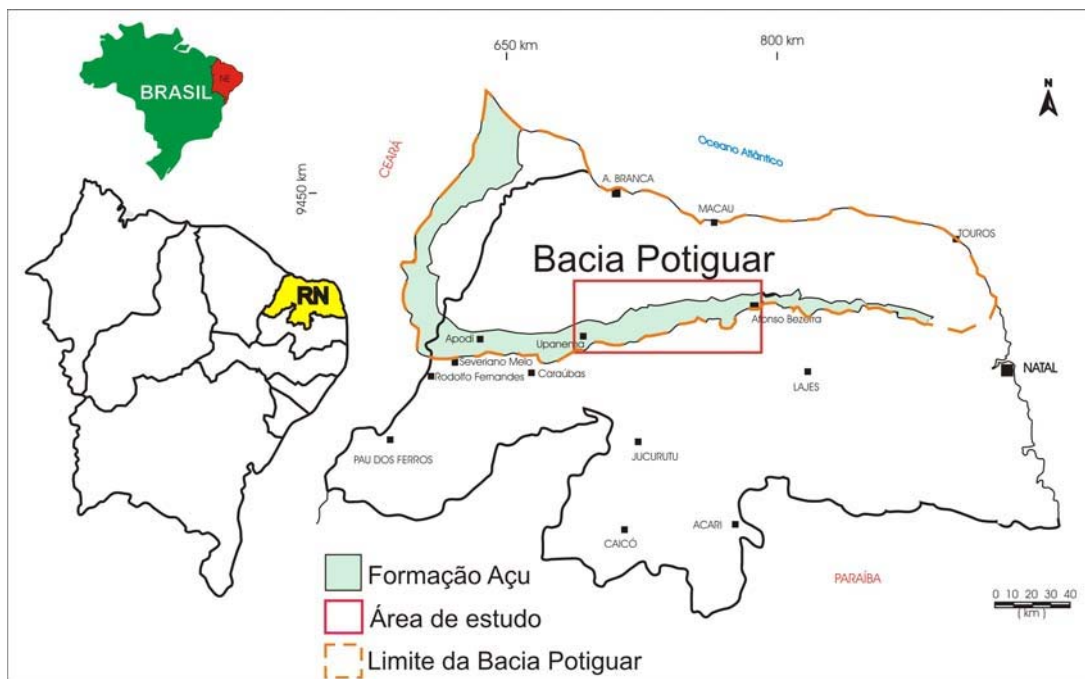


Figura 1.1 - Mapa de localização da área de pesquisa (borda sul da Bacia Potiguar).

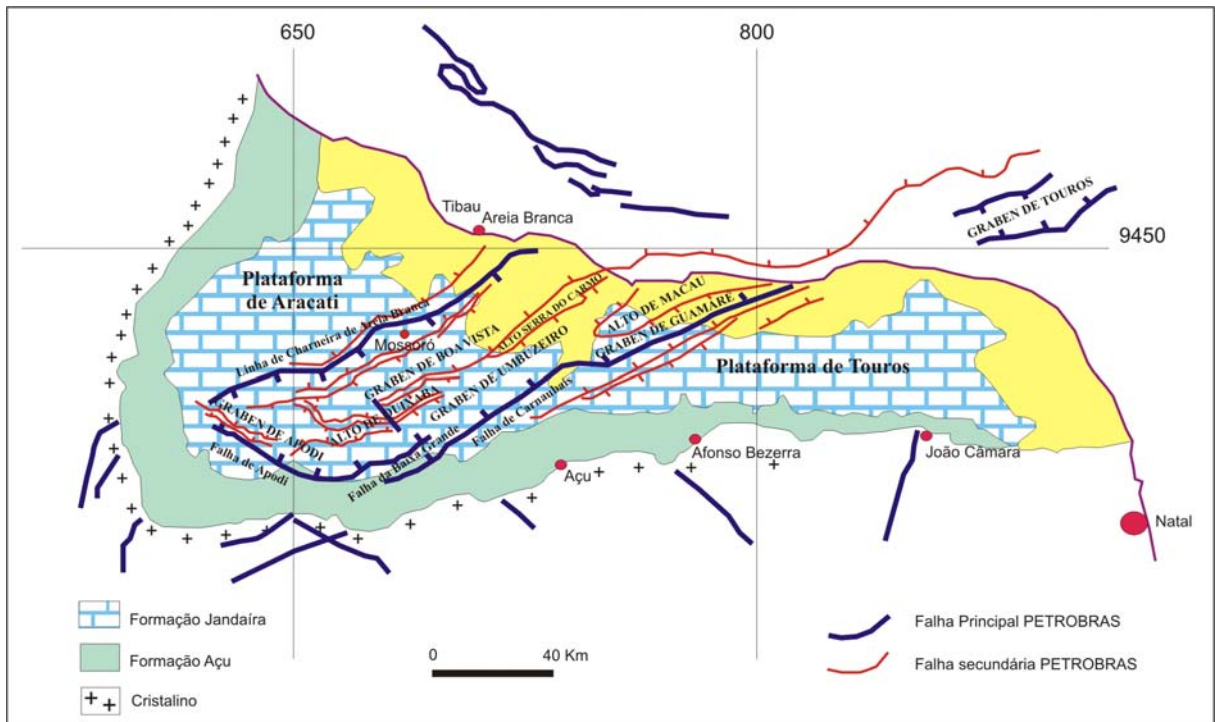


Figura 2.1 – Arcabouço tectônico esquemático da bacia Potiguar (Vasconcelos *et.al.* 1990).

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).

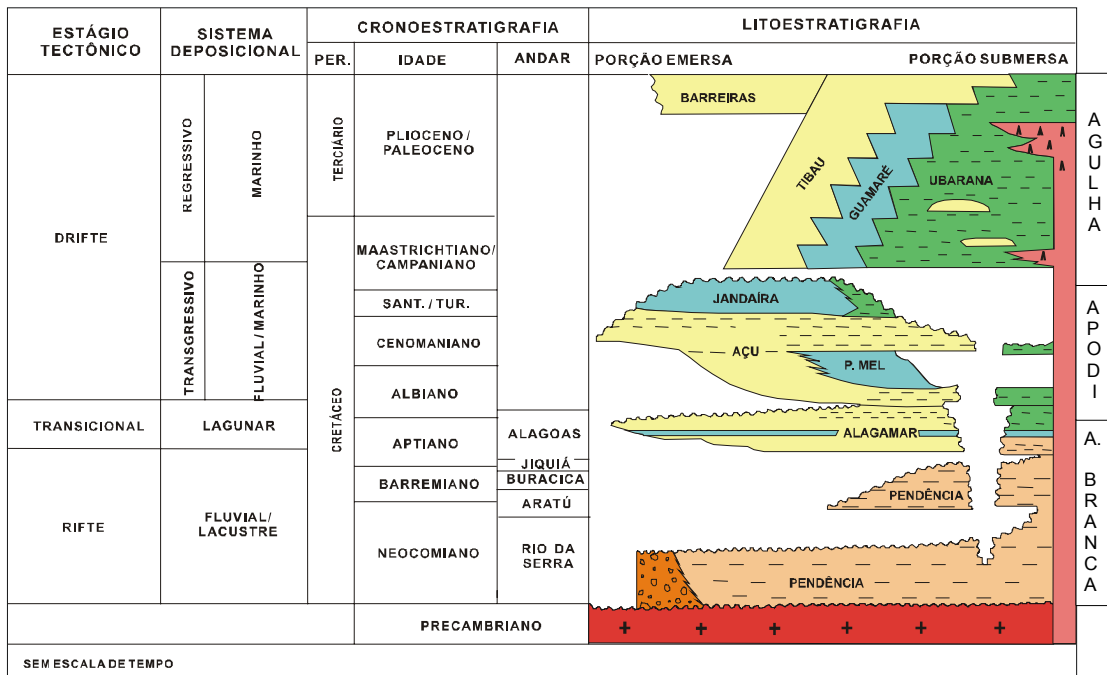


Figura 2.2 - Estratigrafia da Bacia Potiguar. Fonte: Araripe & Feijó (1994).

- **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 exhibe 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.

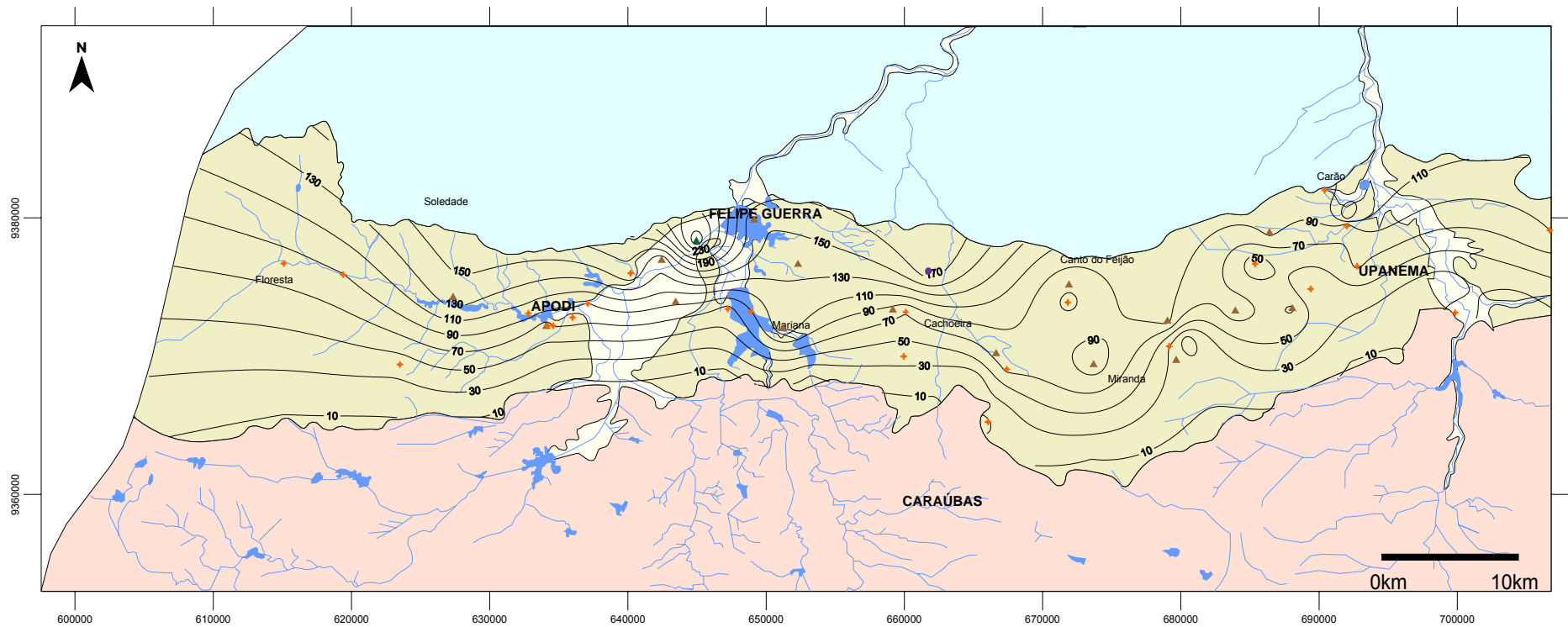
Medeiros *op.cit.* realizaram 16 SEV's na área de pesquisa, caracterizando três horizontes geoeletricos (do topo para a base): (1) Solo pouco espesso e resistivo, (2) Coluna sedimentar espessa e condutiva (evidenciando uma ou mais camadas) e (3) Embasamento cristalino (muito resistivo). Do ponto de vista 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

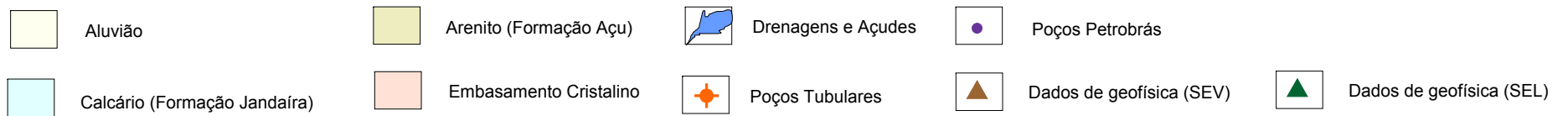


Figura 2.3 – Mapa de isópacas da Formação Açu apresentado por Melo & Stein (2003).

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.

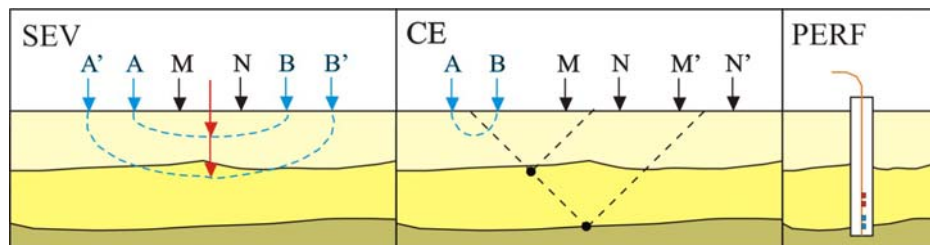


Figura 3.1 – Representação simplificada das técnicas referentes ao método da Eletrorresistividade.

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,

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

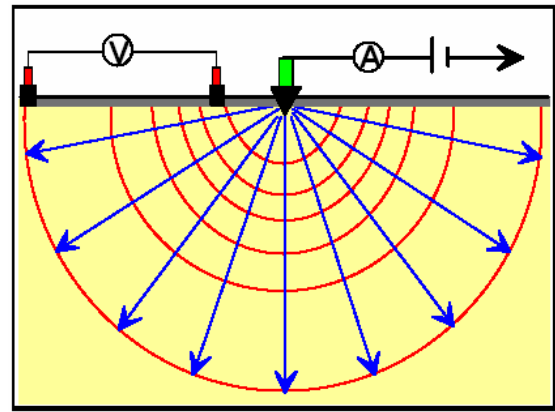
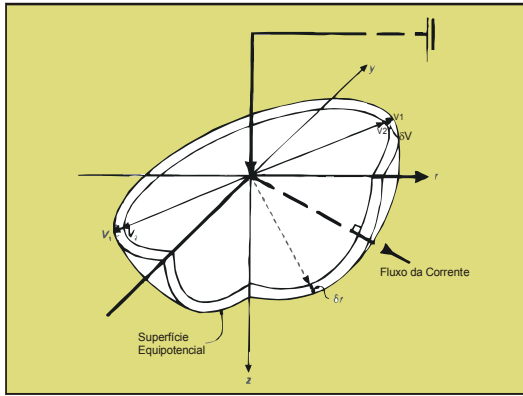


Figura 3.2 - Relação entre o fluxo de corrente elétrica e superfícies equipotenciais a partir de uma fonte pontual (Baseado em Reynolds, 1997).

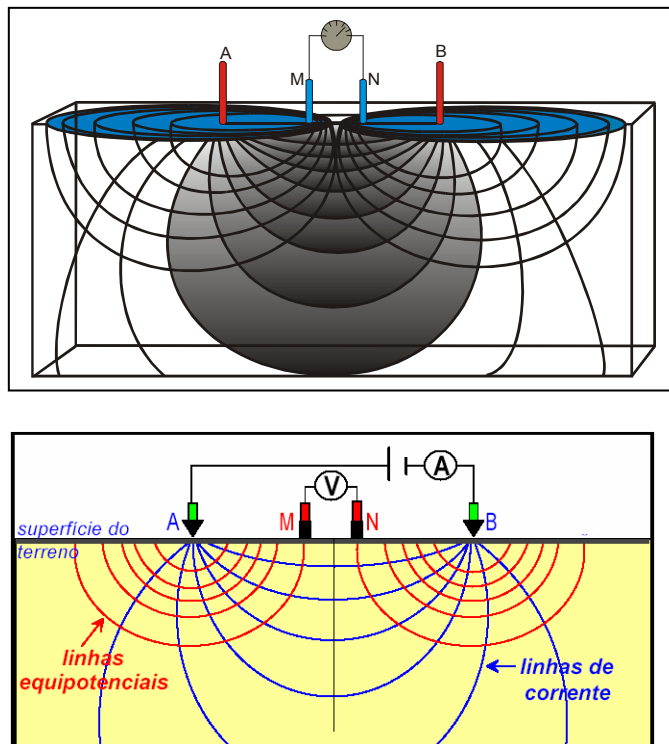


Figura 3.3 - Figuras ilustrativas para o arranjo *Schlumberger*, adotado neste trabalho e a relação entre as linhas de corrente e as superfícies equipotenciais. A e B representam os eletrodos de injeção de corrente elétrica; M e N representam os eletrodos de medida da diferença de potencial. Notar que 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.

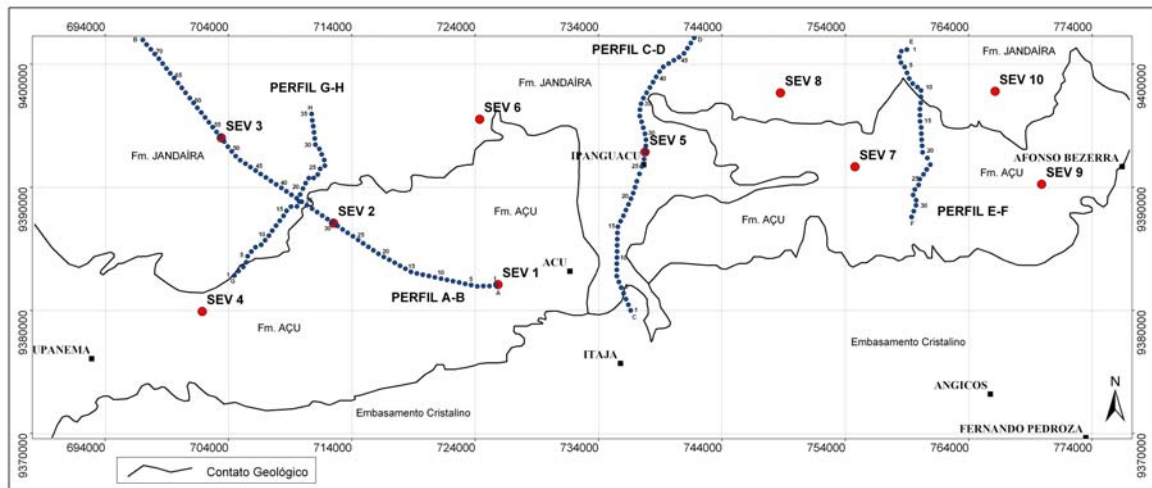


Figura 3.4 – Mapa simplificado da área exibindo o posicionamento dos Perfis de Resistividade e das SEV's.

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 geoeletrica distinta com dois parâmetros associados, resistividade e espessura;
2. A segunda etapa consistiu no agrupamento de camadas que possuem comportamento geoeletrico 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 Açu, 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 Açu;
- *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.

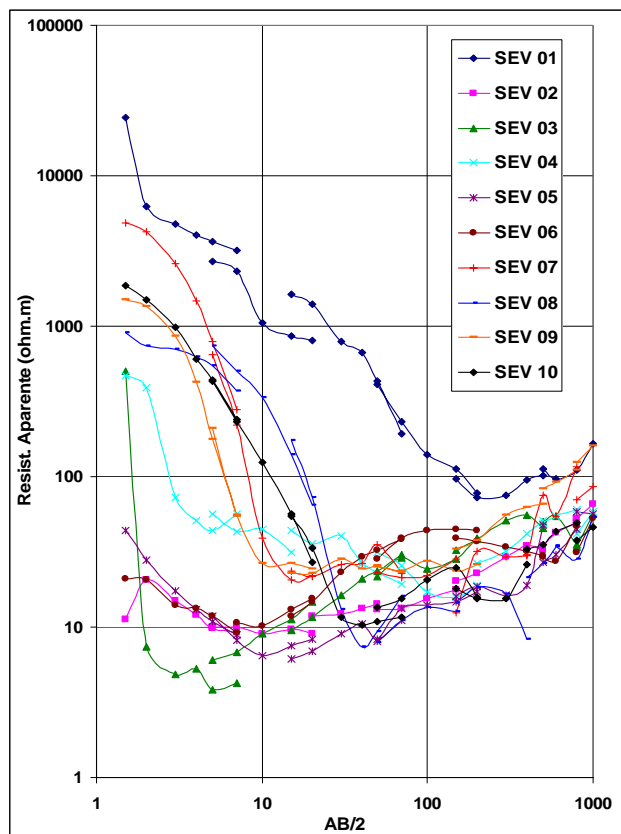


Figura 4.1 – Curvas das Sondagens elétricas verticais realizadas na área de pesquisa.

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.

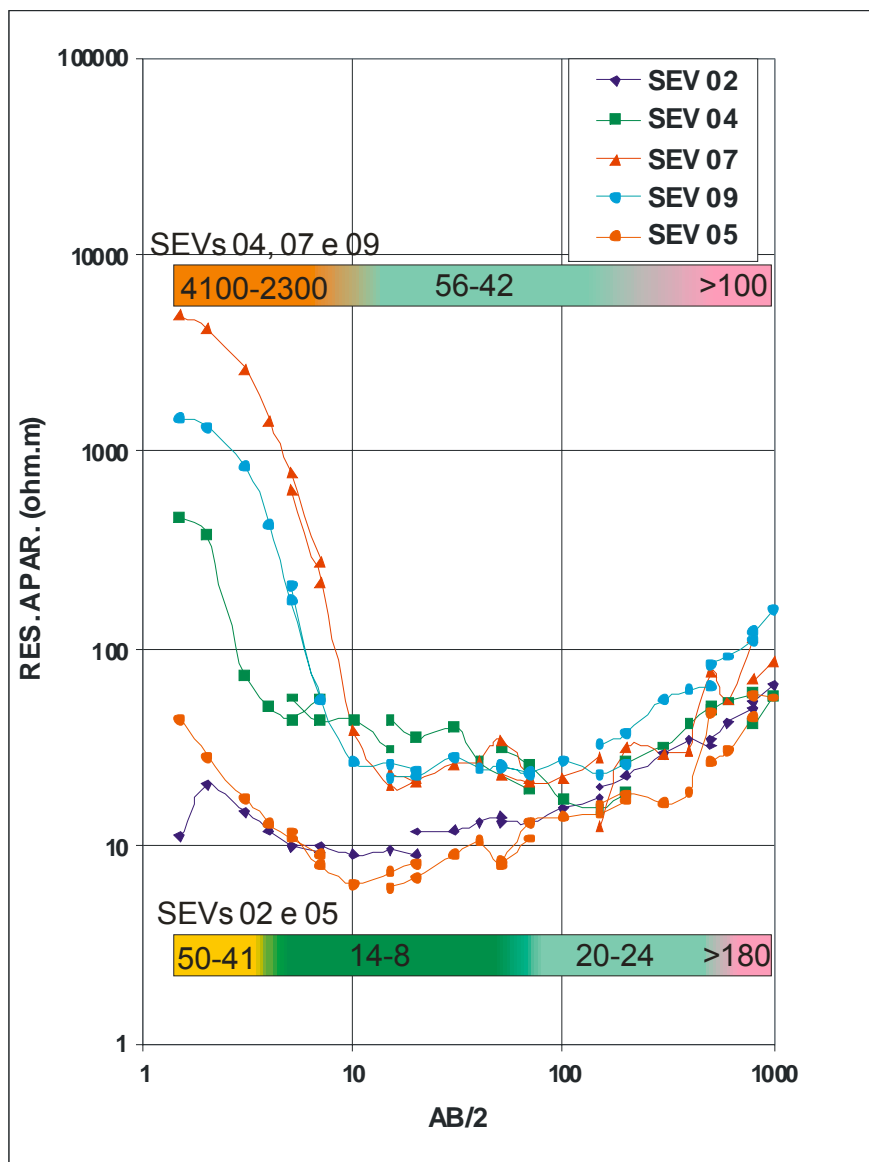
Nas SEV's 03 e 06, do topo para a base, são identificadas horizontes geoeletricos muito condutivos e possivelmente correspondentes a coberturas (HG 3) capeando horizontes geoeletricos pouco condutivos (HG 5) e associadas à Formaçaõ Jandaíra. No caso da SEV 06, os dados ainda individualizam na base do 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.

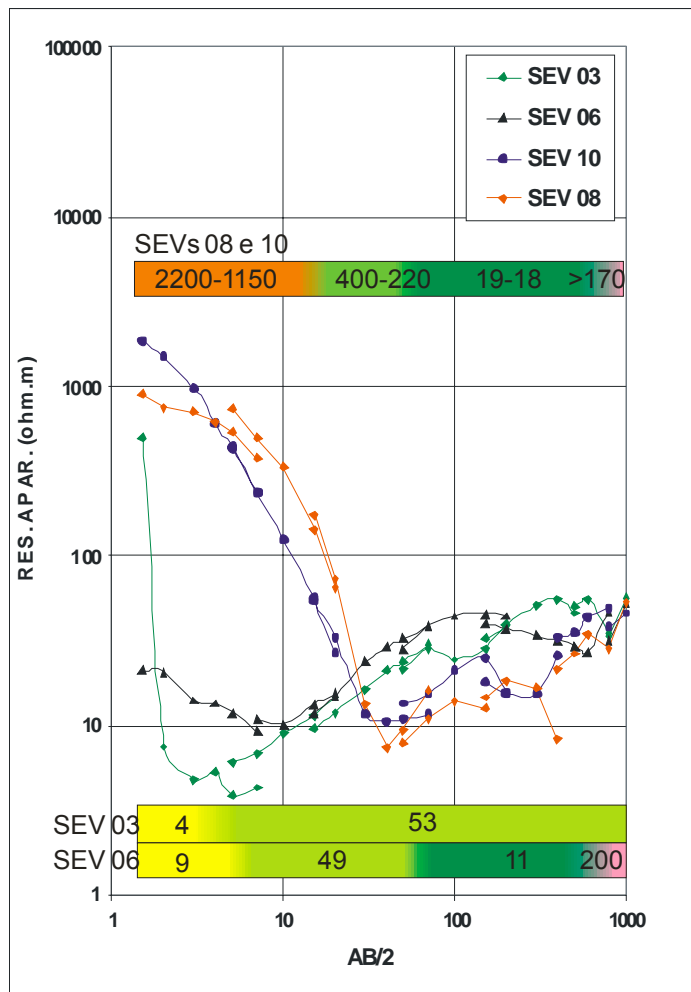
Grupo de 3 de sondagens eletricas

O Grupo 3 de sondagens (Figura 4.5), composto apenas pela SEV 01, foi realizada em área de domínio da unidade geológica Grupo Barreiras e de Depósitos de sedimentos colúvio-eluviais. Neste grupo foi possível 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 Formação Açú (HG 7), que por sua vez se sobrepõem as rochas resistivas do embasamento cristalino (HG 8).



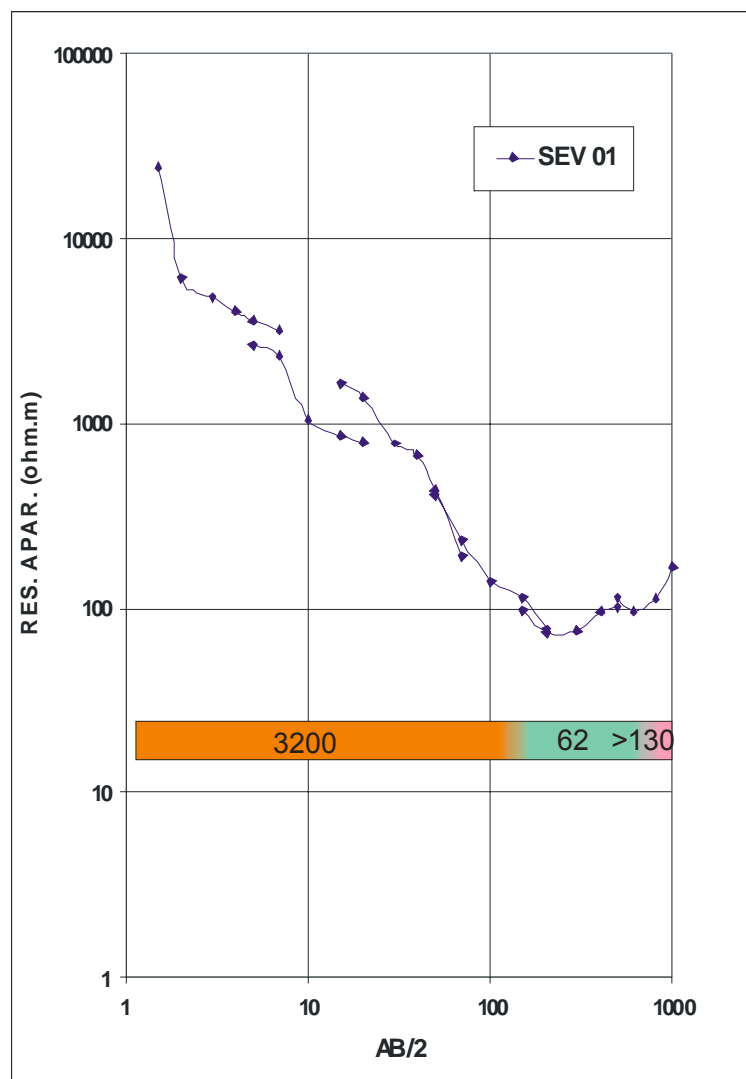
HG	1	Sedimentos superficiais diversos	COBERTURAS DIVERSAS
HG	2	Sedimentos superficiais diversos	
HG	6	Sedimentos areno-argilosos	FORMAÇÃO AÇÚ
HG	7	Sedimentos arenosos	
HG	8	Rocha cristalina alterada	EMBASAMENTO CRISTALINO

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 geolétricos 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 geolétrica 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.

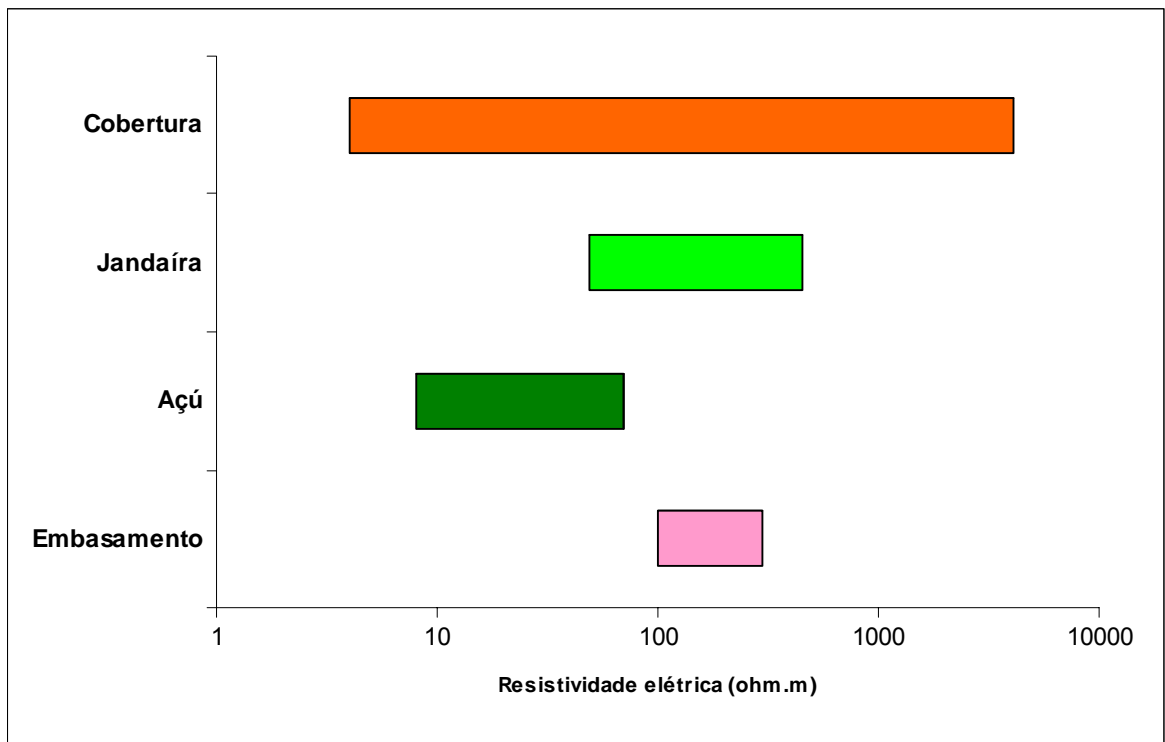


Figura 4.6 – Faixas dos valores de resistividades elétricas interpretados para as formações geológicas.

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.

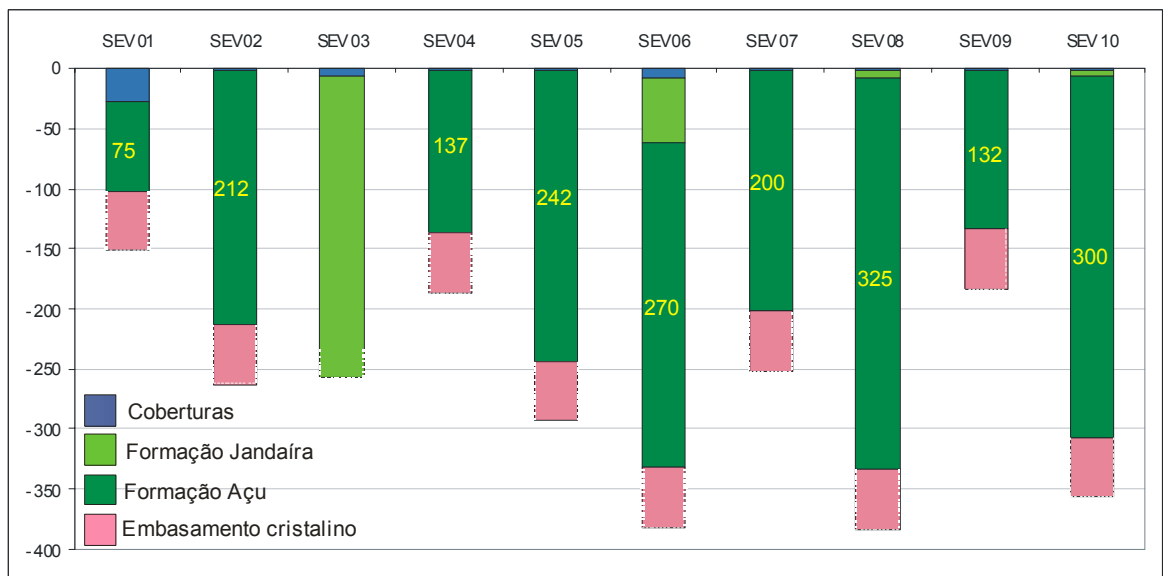


Figura 4.7 – Colunas geoeletricas referente a cada SEV, elaboradas com base na análise qualitativa das curvas de sondagens e dos parâmetros obtidos dos processos de modelagem. Em destaque os valores de espessuras interpretadas para a Formação Açú.

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.

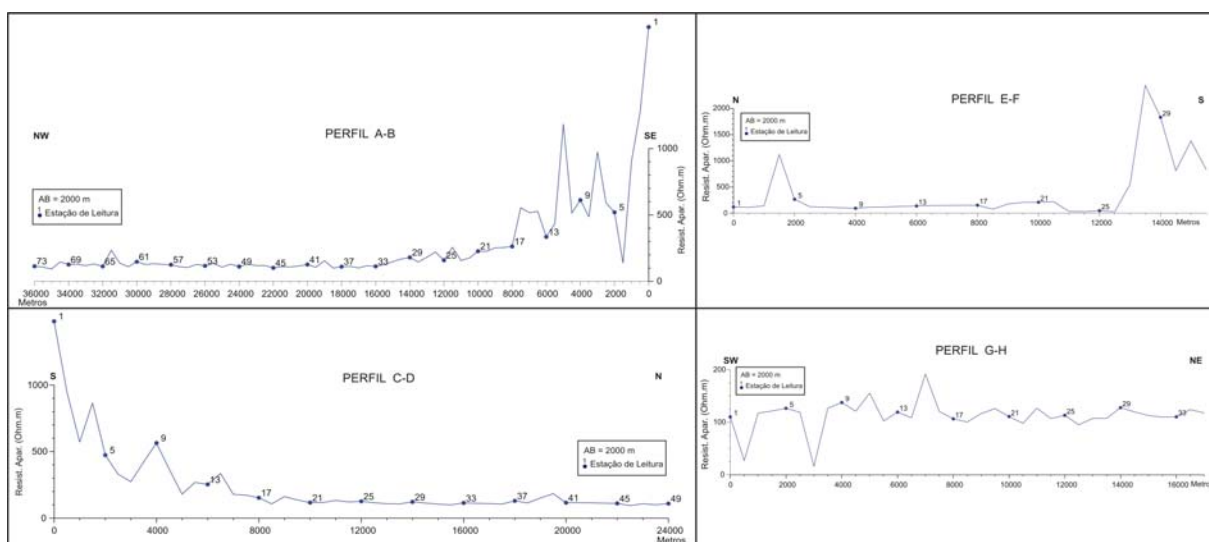


Figura 4.8 – Gráficos sintetizados dos Perfis de Resistividade AB, CE, EF e GH.

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.

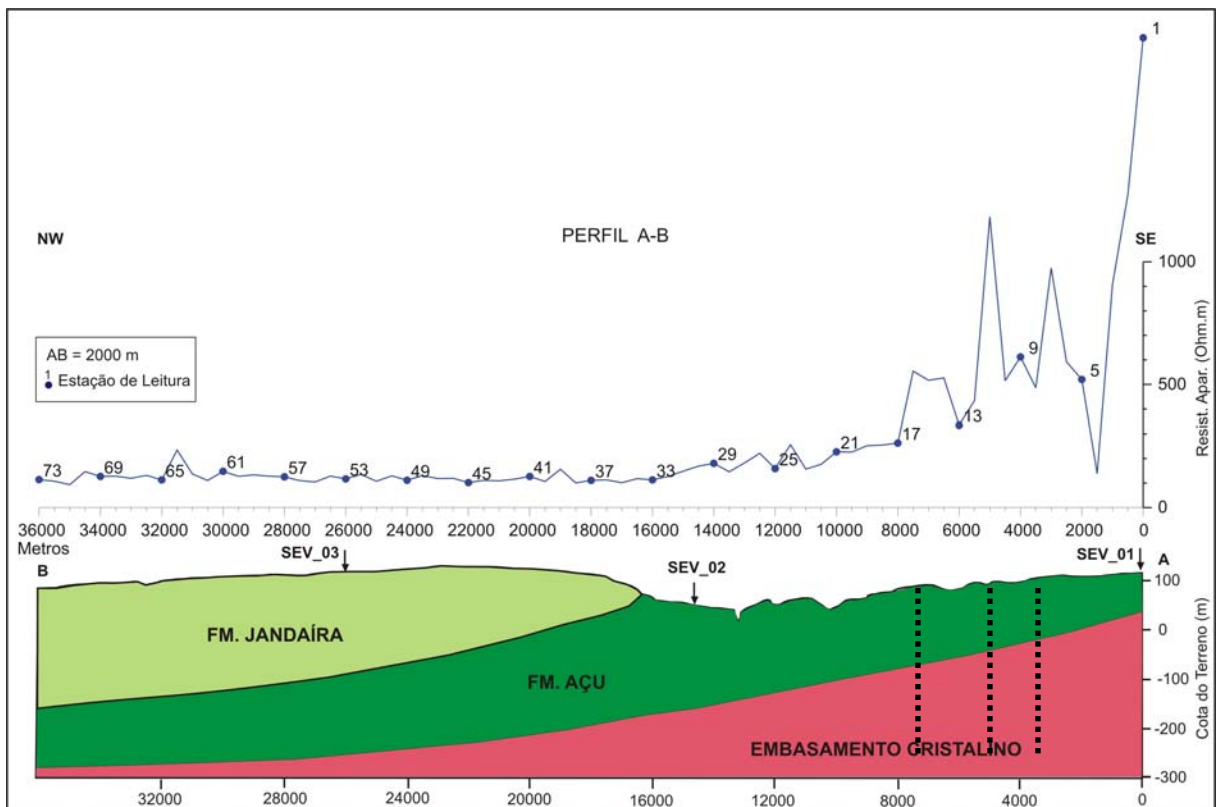


Figura 5.1 – Perfil de Resistividade AB e uma possível seção geológica esquemática.

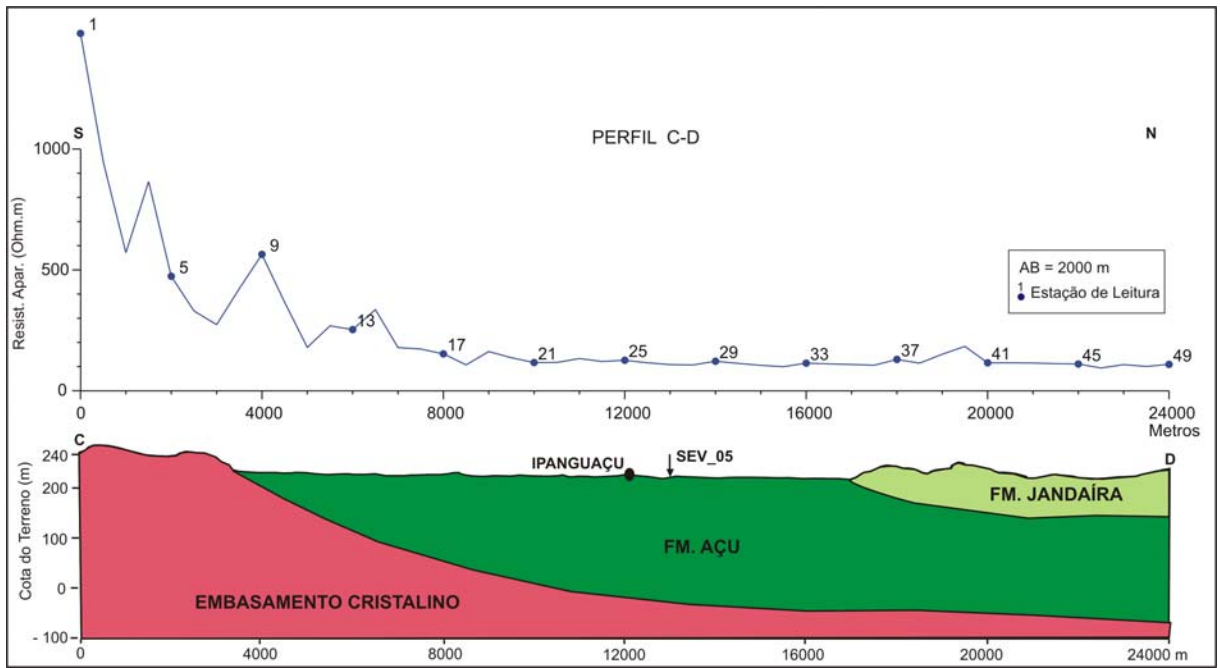


Figura 5.2 – Perfil de Resistividade CD e uma possível seção geológica esquemática.

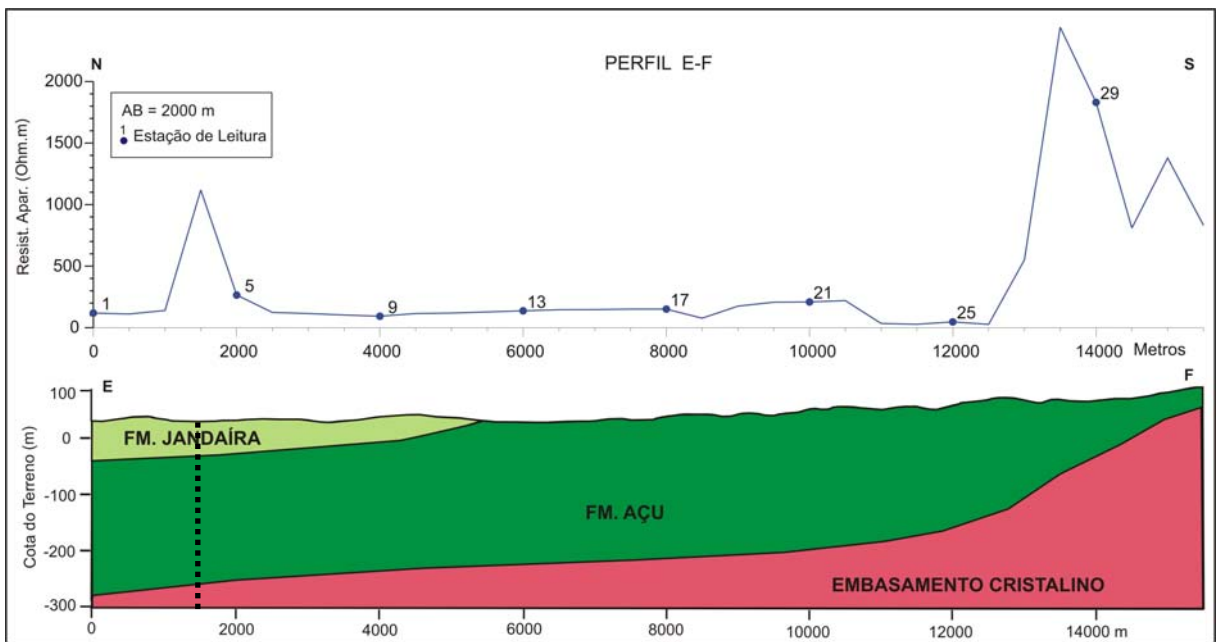


Figura 5.3 – Perfil de Resistividade EF e uma possível seção geológica esquemática.

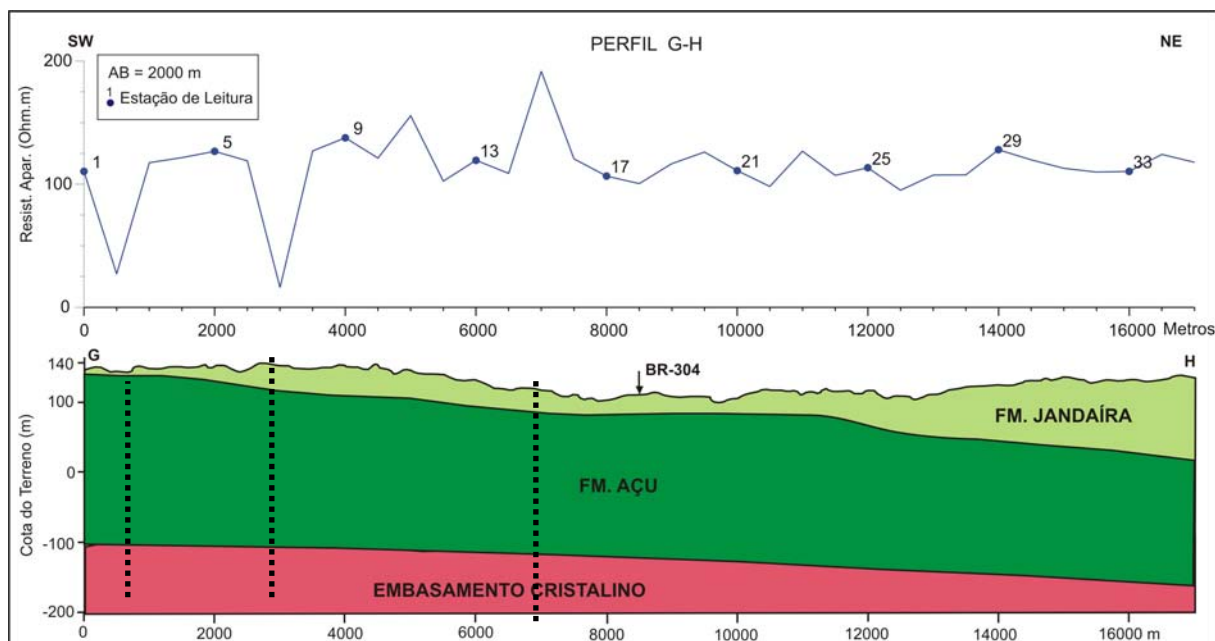


Figura 5.4 – Perfil de Resistividade GH e uma possível seção geológica esquemática.

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.

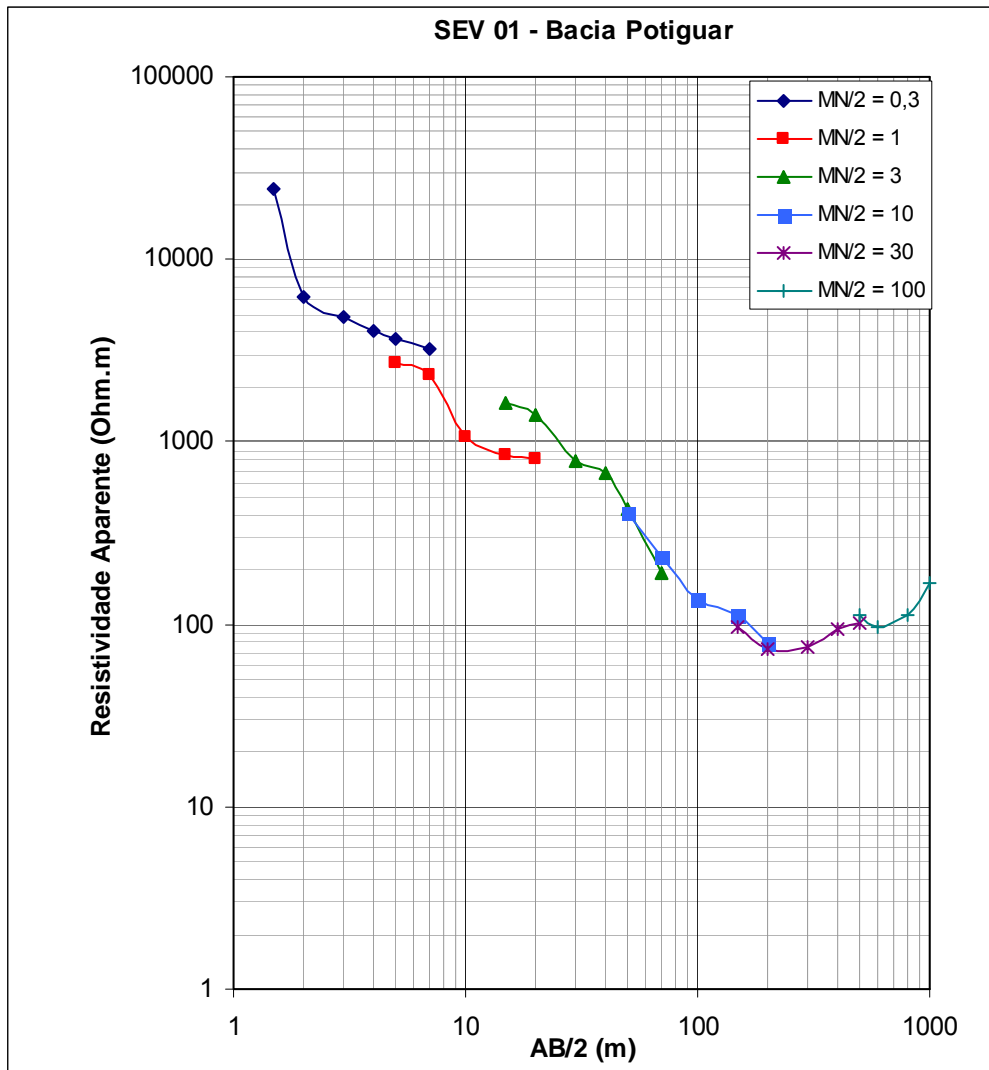
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


- AGUIAR, de C. J. B. – 1995 – Aplicação do Método Geofísico de Eletrorresistividade 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-Apodi).
- MELO, J. G. de. & STEIN, P. -2003 - Recursos Hídricos Subterrâneos da Formação Açú na Borda Sul da Bacia Potiguar-RN, Brasil, Faixa Upanema-Apodi. 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.

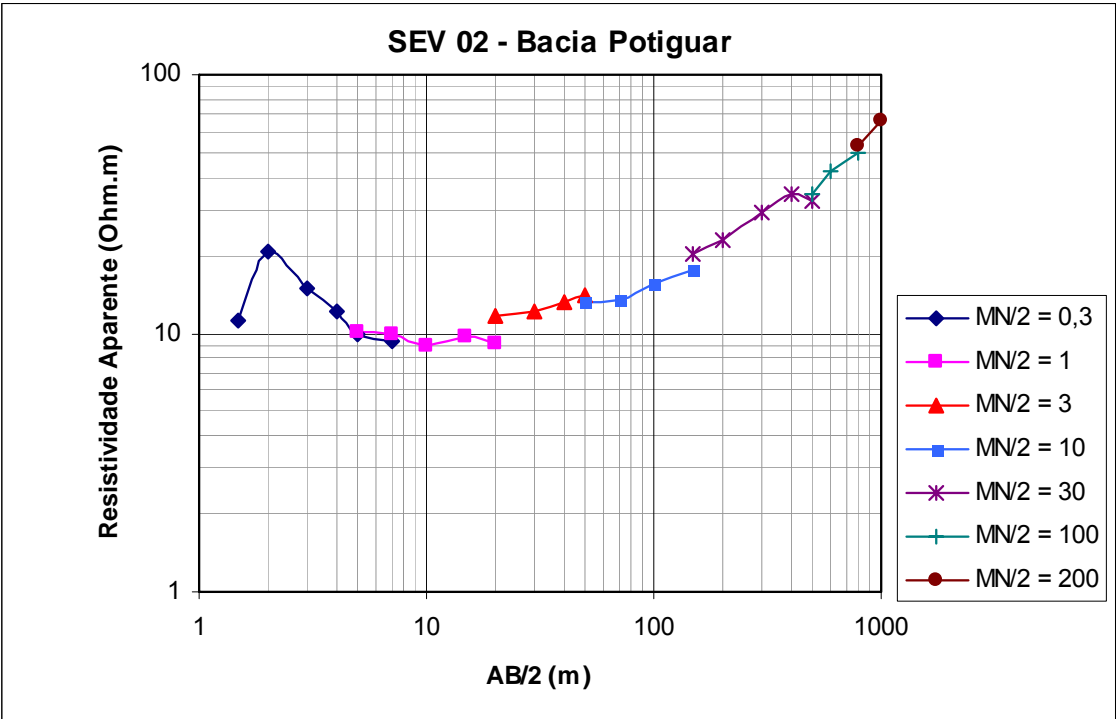
ANEXO 01


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

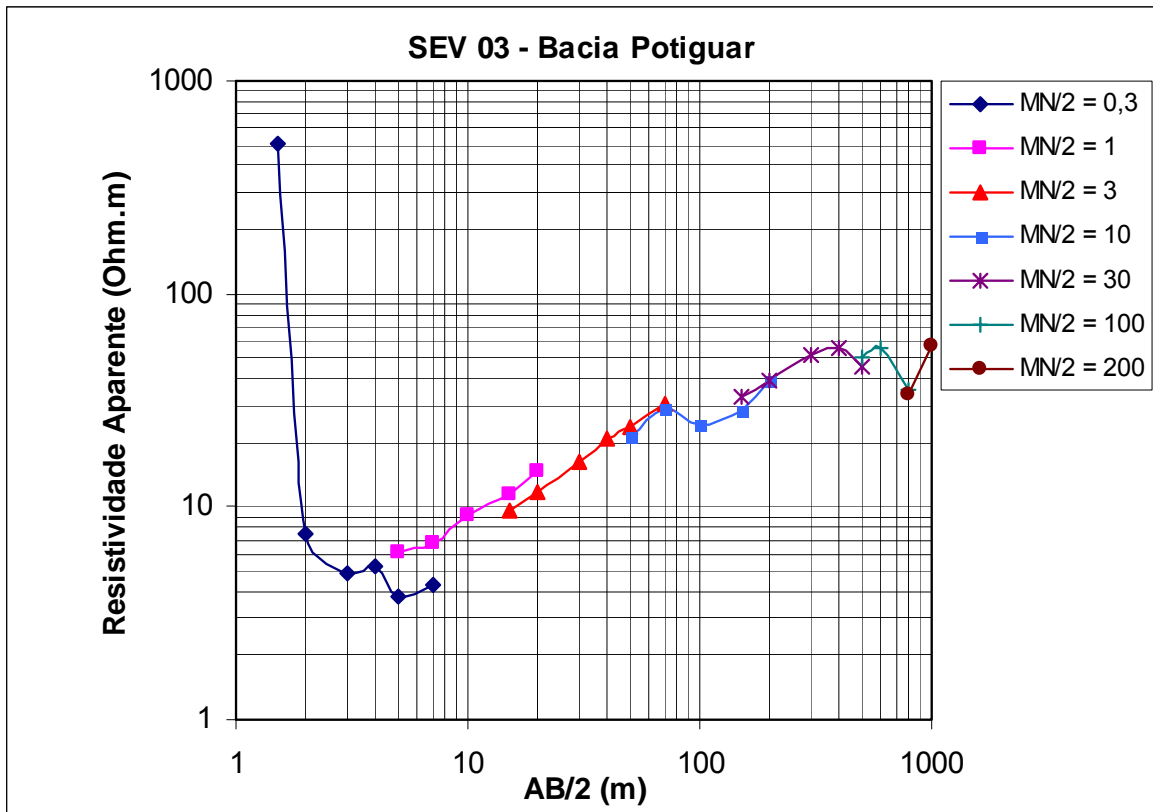
			PROJETO DE GEOFÍSICA DAS BACIAS SEDIMENTARES DO ARARIPE/CE, POTIGUAR/RN E LAVRAS DA MANGABEIRA/CE Contrato n° 088/PR/05						
ELETORRESISTIVIDADE - SEV									
Data: 08/12/2005			Estado/Município/Localidade: Rio Grande do Norte / Assu						
SEV n°: 01			Rumo (Az): 95°		Coord. UTM: 725847 N / 9382098 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




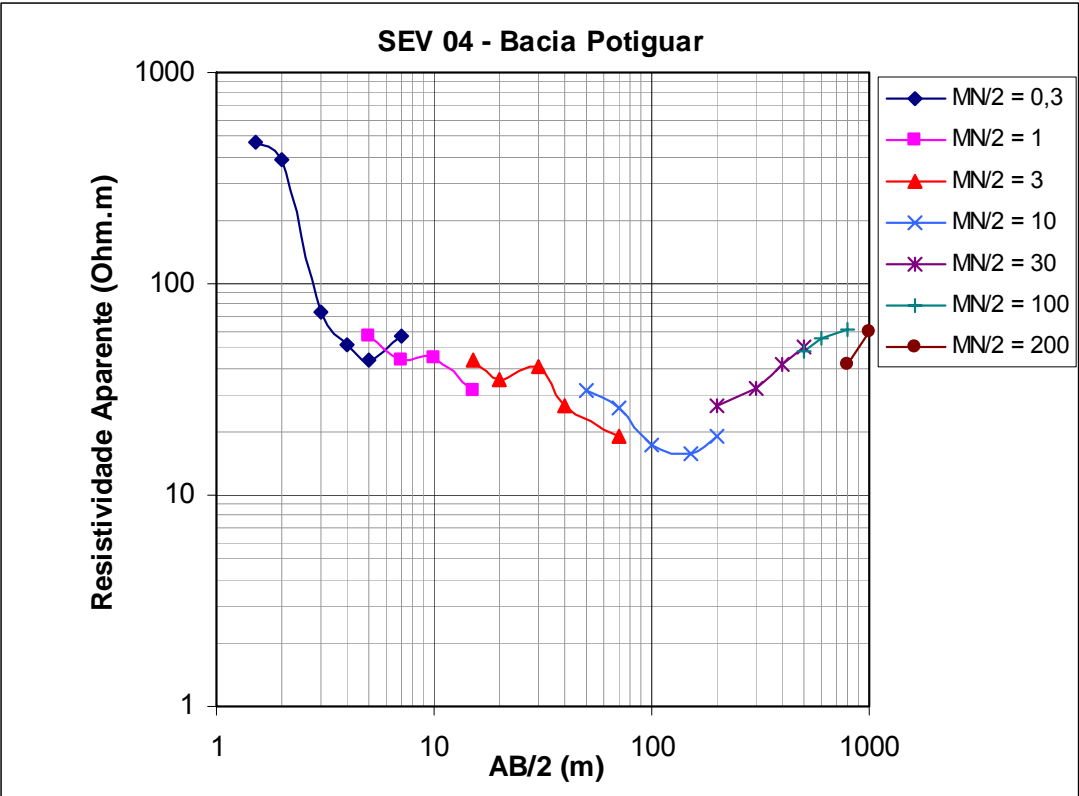
			PROJETO DE GEOFÍSICA DAS BACIAS SEDIMENTARES DO ARARIPE/CE, POTIGUAR/RN E LAVRAS DA MANGABEIRA/CE Contrato n° 088/PR/05 ELETORRESISTIVIDADE - SEV							
Data: 08/12/2005			Estado/Município/Localidade: RN / Assu / Sítio Palheiros							
SEV n°: 02			Rumo (Az): 125°		Coord. UTM: 712538 N /			9387084 E		
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	




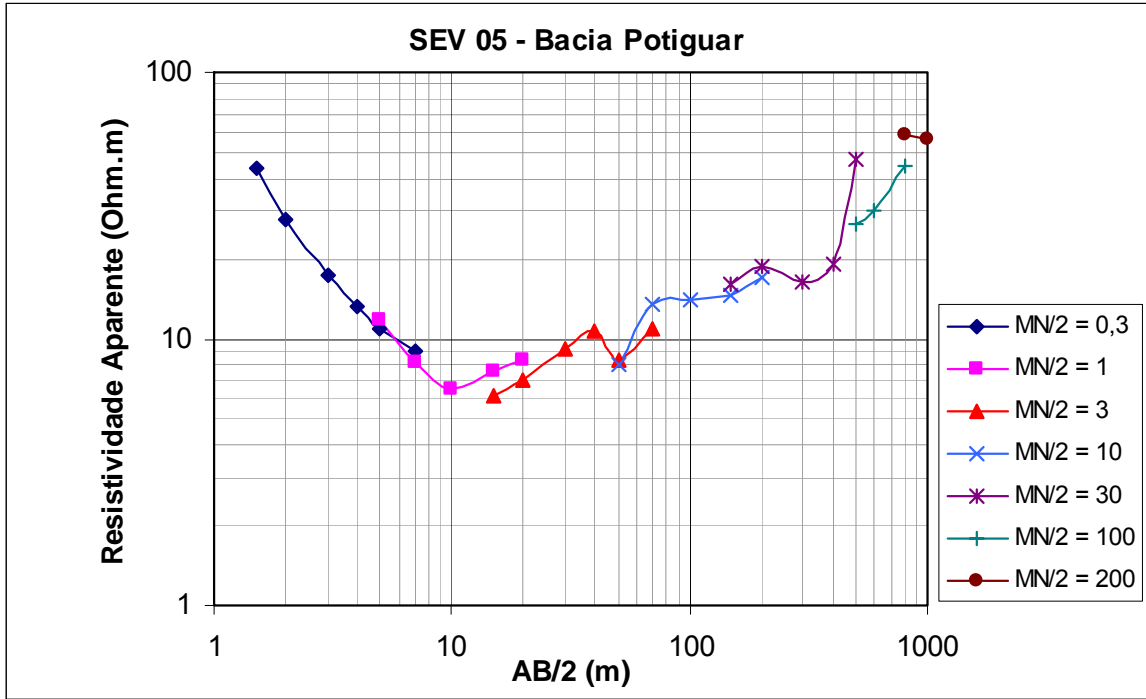
			PROJETO DE GEOFÍSICA DAS BACIAS SEDIMENTARES DO ARARIPE/CE, POTIGUAR/RN E LAVRAS DA MANGABEIRA/CE Contrato n° 088/PR/05 ELETRORRESISTIVIDADE - SEV							
Data: 09/12/2005			Estado/Município/Localidade: RN / Assu							
SEV n°: 03			Rumo (Az): 130°		Coord. UTM: 703449 N /			9394000 E		
Equipamento: DER-500					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	




			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)	ρa (1) (ohm/m)	ΔV (mv)	I (mA)	ρa (2) (ohm/m)	ρa (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 nº 088/PR/05 ELETRORRESISTIVIDADE - SEV						
Data: 10/12/2005			Estado/Município/Localidade: RN / Assu						
SEV nº: 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



 <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 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

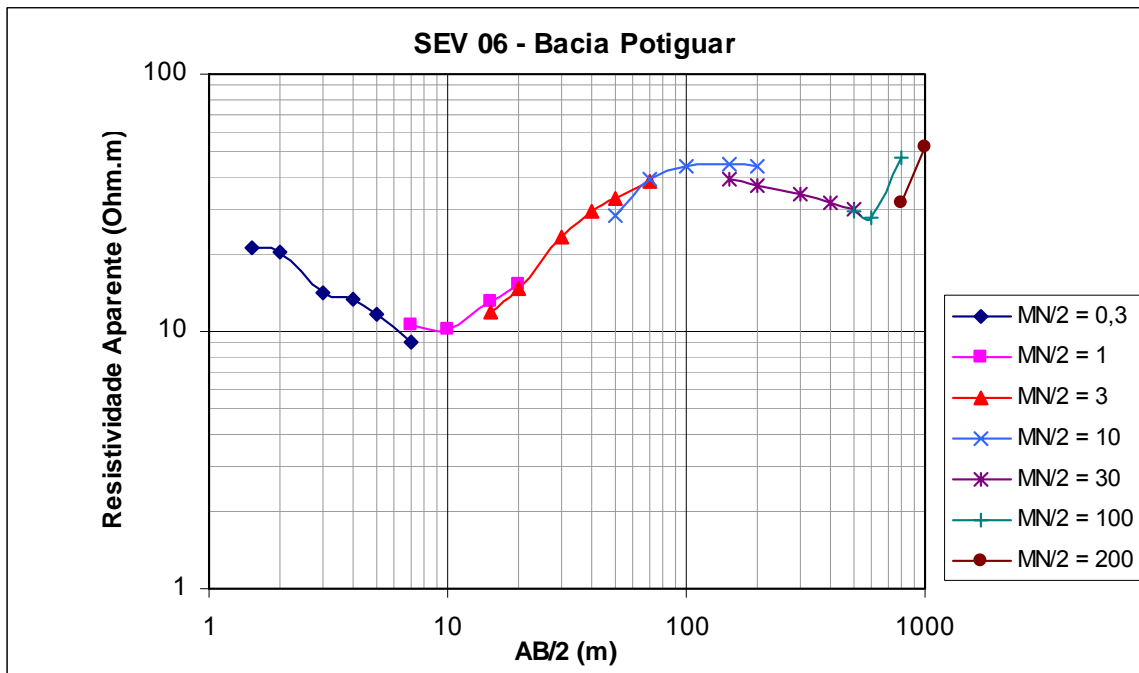
15	3	113,10	20,9	200	11,82	21,6	220	11,10	11,46
20	3	204,73	13,7	190	14,76	14,3	200	14,64	14,70
30	3	466,53	2	40	23,33	6,4	120	24,88	24,10
40	3	833,05	7,7	220	29,16	7,5	200	31,24	30,20
50	3	1304,29	5,5	220	32,61	5,1	200	33,26	32,93
70	3	2560,93	3,3	220	38,41	3	200	38,41	38,41


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



 <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 / Ipangaçu		
SEV n°: 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

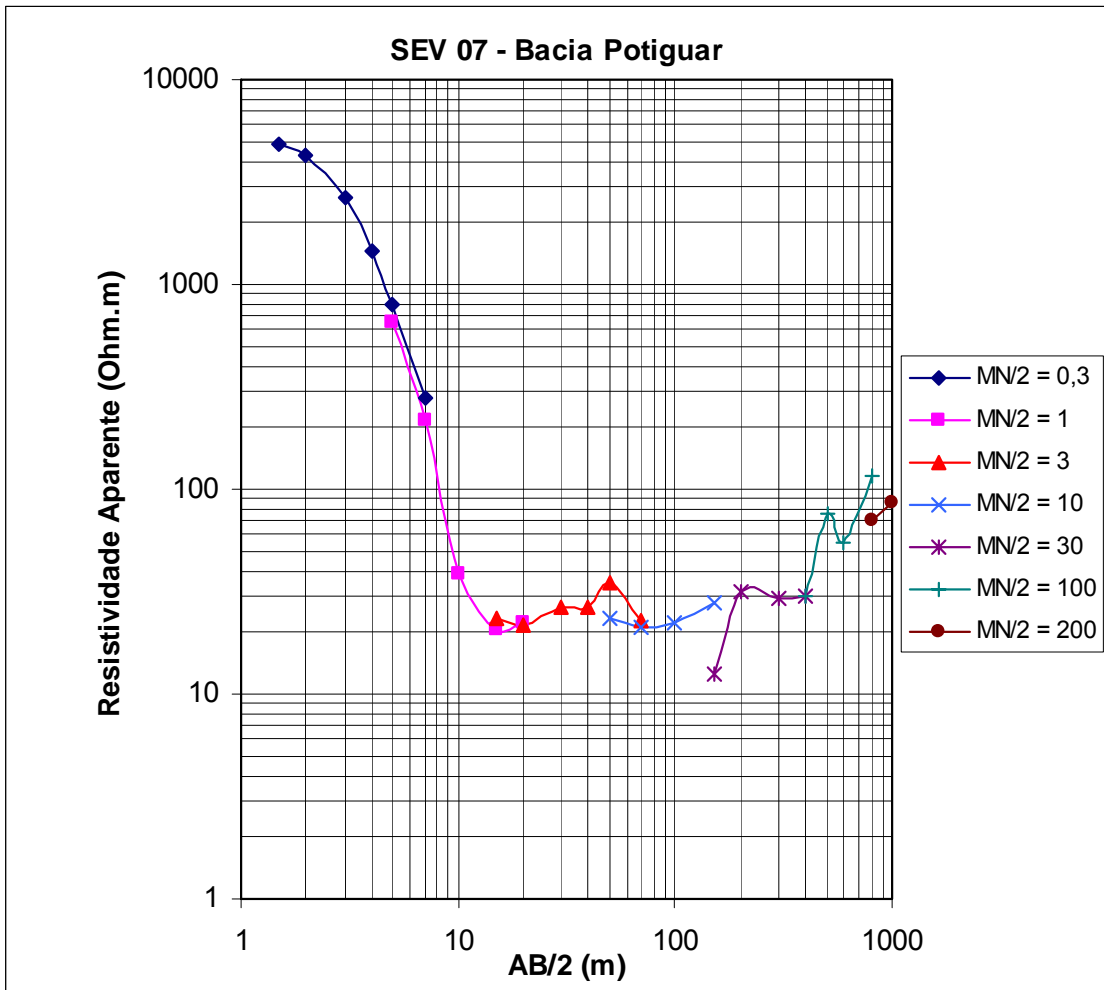
15	3	113,10	2,5	12	23,56	3,6	18	22,62	23,09
20	3	204,73	3,4	32	21,75	3,8	36	21,61	21,68
30	3	466,53	0,9	16	26,24	1,2	22	25,45	25,84
40	3	833,05	0,7	22	26,51	1	30	27,77	27,14
50	3	1304,29	0,7	26	35,12	0,9	32	36,68	35,90
70	3	2560,93	0,3	34	22,60	0,4	50	20,49	21,54


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 ELETORRESISTIVIDADE - 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)	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	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

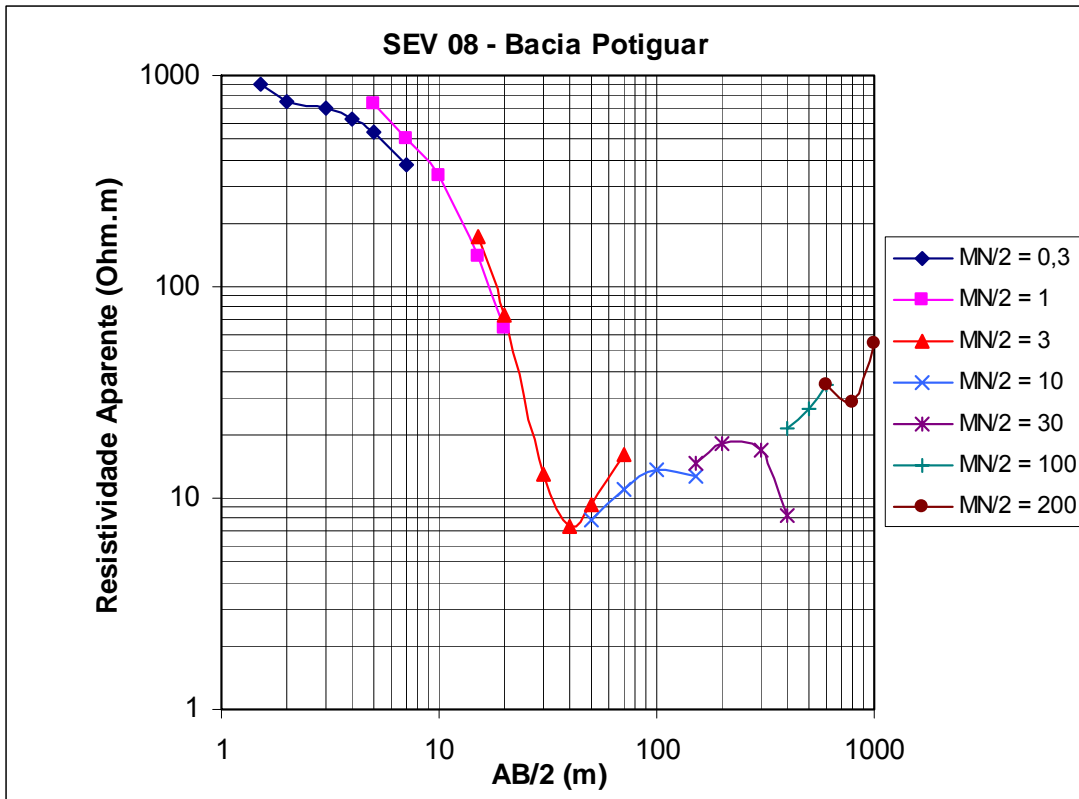
15	3	113,10	12,3	8	173,89	15,6	10	176,43	175,16
20	3	204,73	14,2	40	72,68	12,3	35	71,95	72,31
30	3	466,53	0,9	32	13,12	1	35	13,33	13,23
40	3	833,05	0,3	34	7,35	0,4	40	8,33	7,84
50	3	1304,29	0,2	28	9,32	0,3	36	10,87	10,09
70	3	2560,93	0,3	48	16,01	0,3	48	16,01	16,01


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

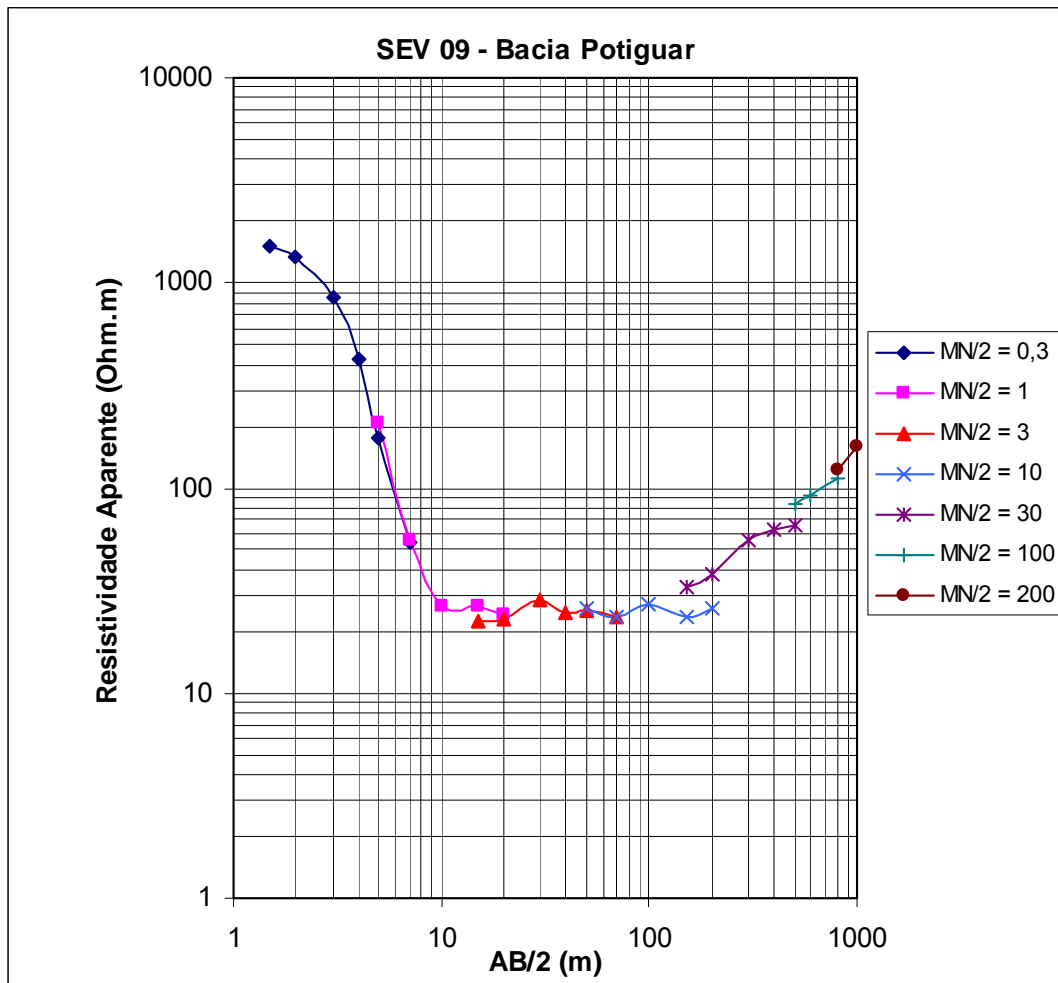
150	30	1130,98	1,8	140	14,54	2	160	14,14	14,34
200	30	2047,28	1,6	180	18,20	1,4	160	17,91	18,06
300	30	4665,28	0,5	140	16,66	0,6	160	17,49	17,08
400	30	8330,48	0,1	100	8,33	0,2	160	10,41	9,37


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

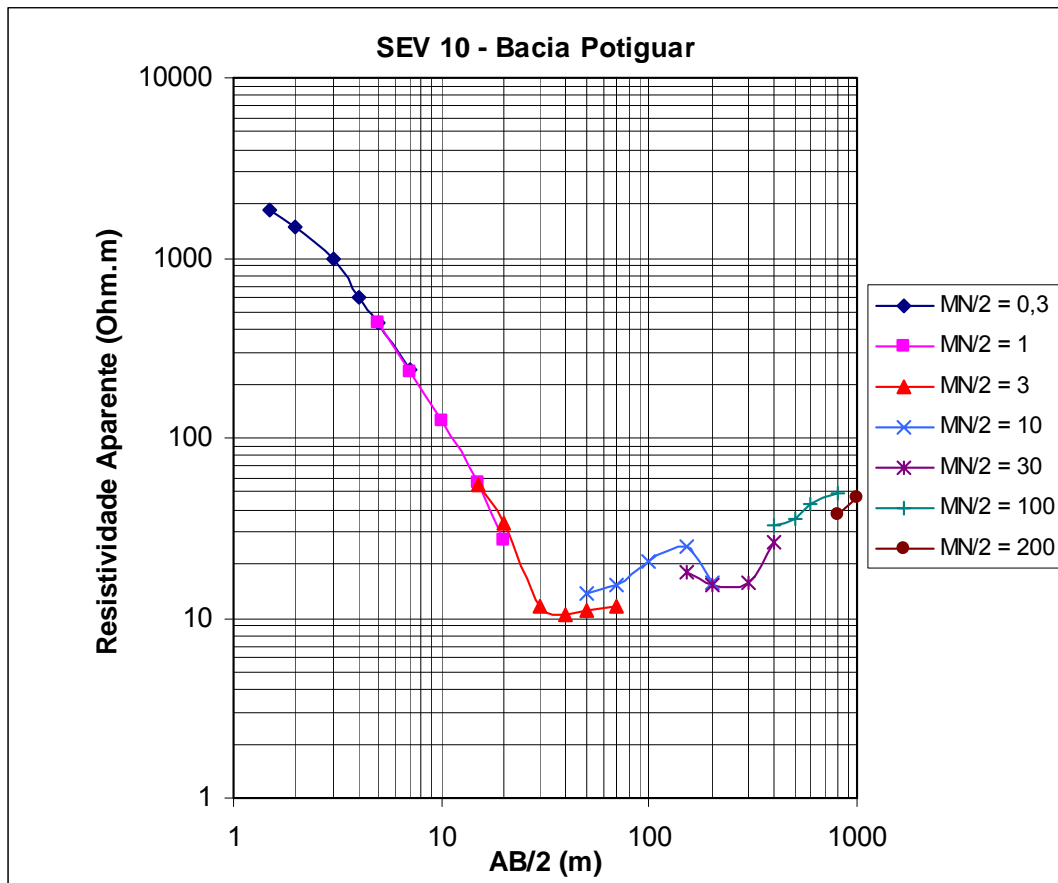
600	200	2513,28	1,1	80	34,56	1,3	100	32,67	33,62
800	200	4712,40	0,6	100	28,27	0,6	100	28,27	28,27
1000	200	7539,84	0,5	70	53,86	0,7	100	52,78	53,32



			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

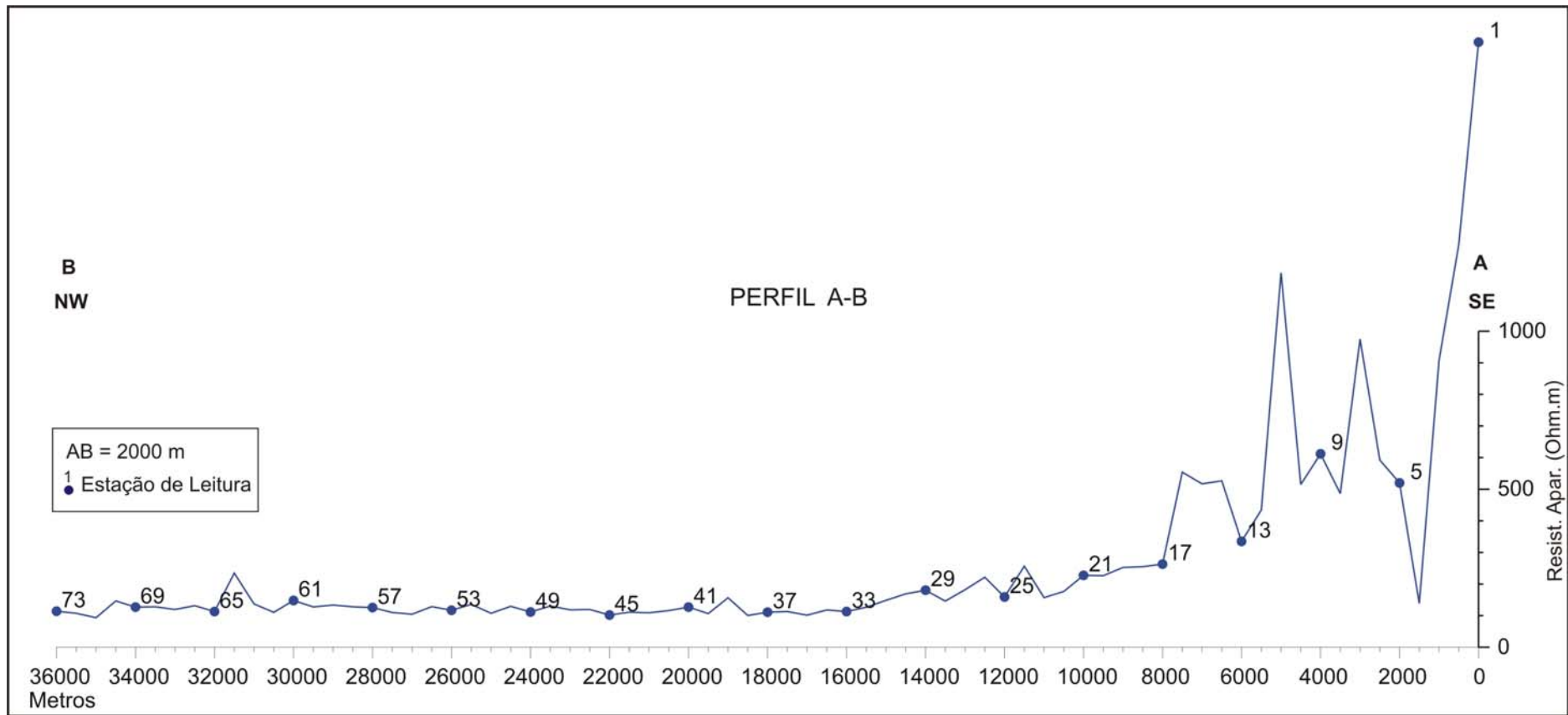



ANEXO 02

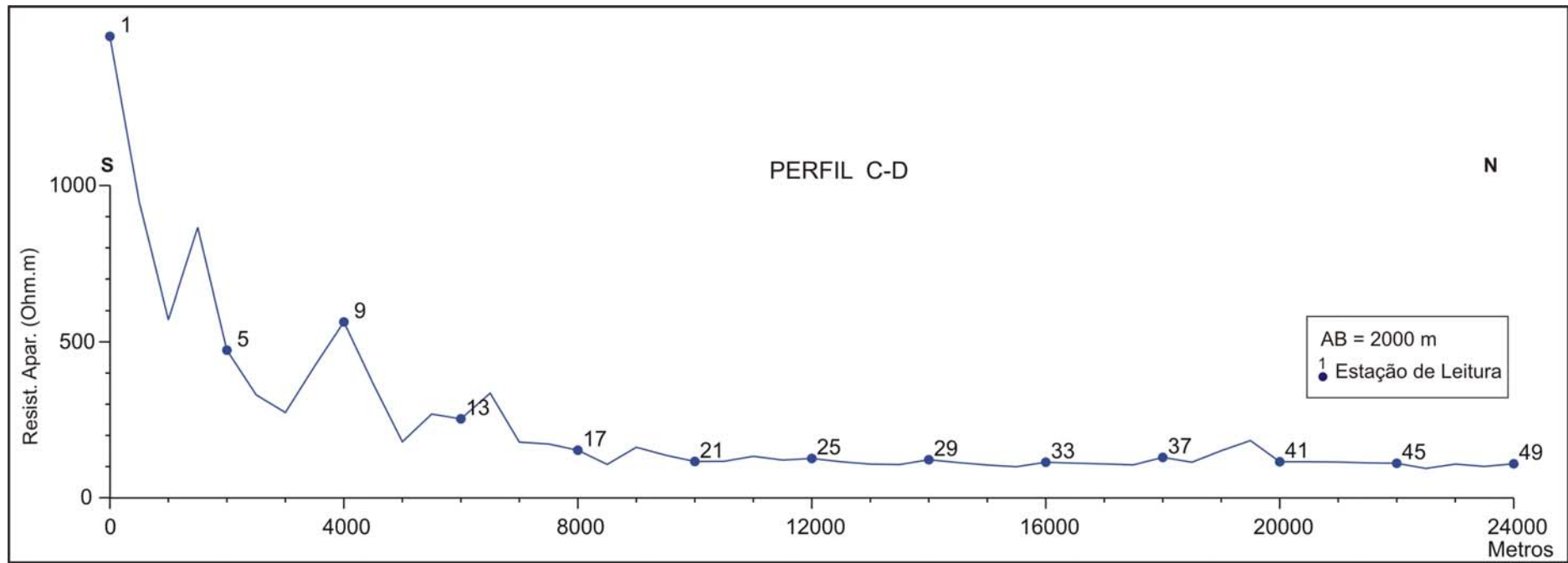
Perfis de Resistividade (Fichas de Campo e Perfil Elétricos)


							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

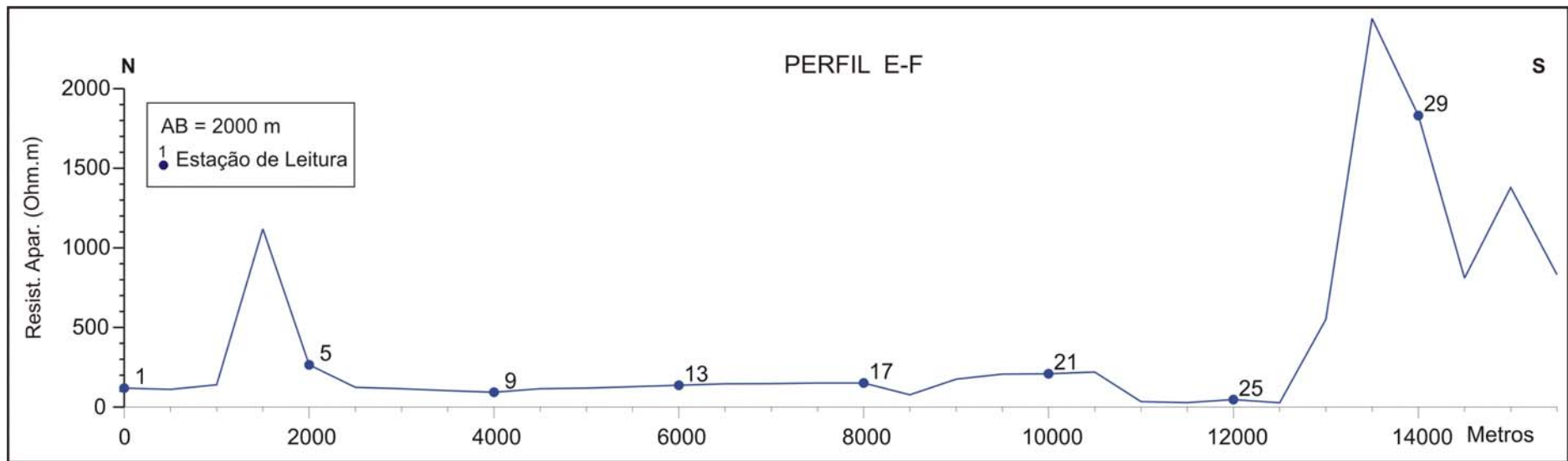
Pt.	Dist. (m)	UTM E	UTM N	AB/2 (m)	MN/2 (m)	k	DV (mv)	I (mA)	$\rho a (1)$ (ohm/m)	DV (mv)	I (mA)	$\rho a (2)$ (ohm/m)	ρa (média)
49	24000	704611	9392520	1000	100	15550,92	1,12	155	112,37	1,10	155	110,36	111,36
50	24500	704298	9392912	1000	100	15550,92	2,24	270	129,02	2,24	270	129,02	129,02
51	25000	703991	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




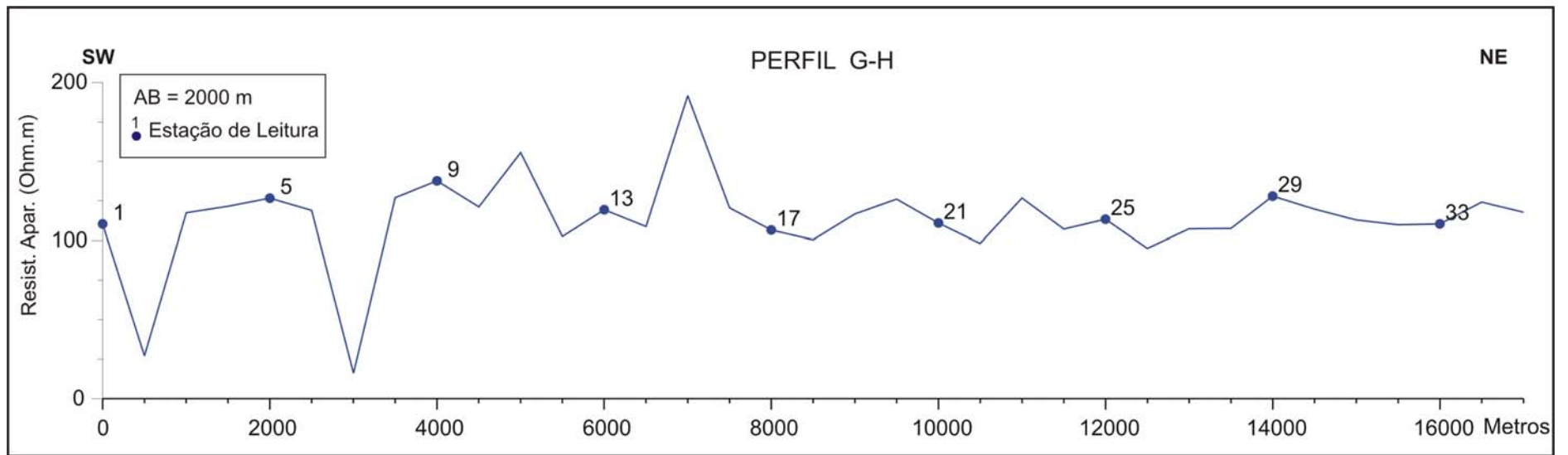
							PROJETO GEOFISICA DE BACIAS SEDIMENTARES DO NORDESTE BRASILEIRO						
PERFIL DE RESISTIVIDADE - CD													
LOCAL: BACIA POTIGUAR - RIO GRANDE DO NORTE													
Pt.	Dist. (m)	UTM E	UTM N	AB/2 (m)	MN/2 (m)	k	DV (mv)	I (mA)	$\rho a (1)$ (ohm/m)	DV (mv)	I (mA)	$\rho a (2)$ (ohm/m)	ρa (média)
1	0	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)	ρ_a (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

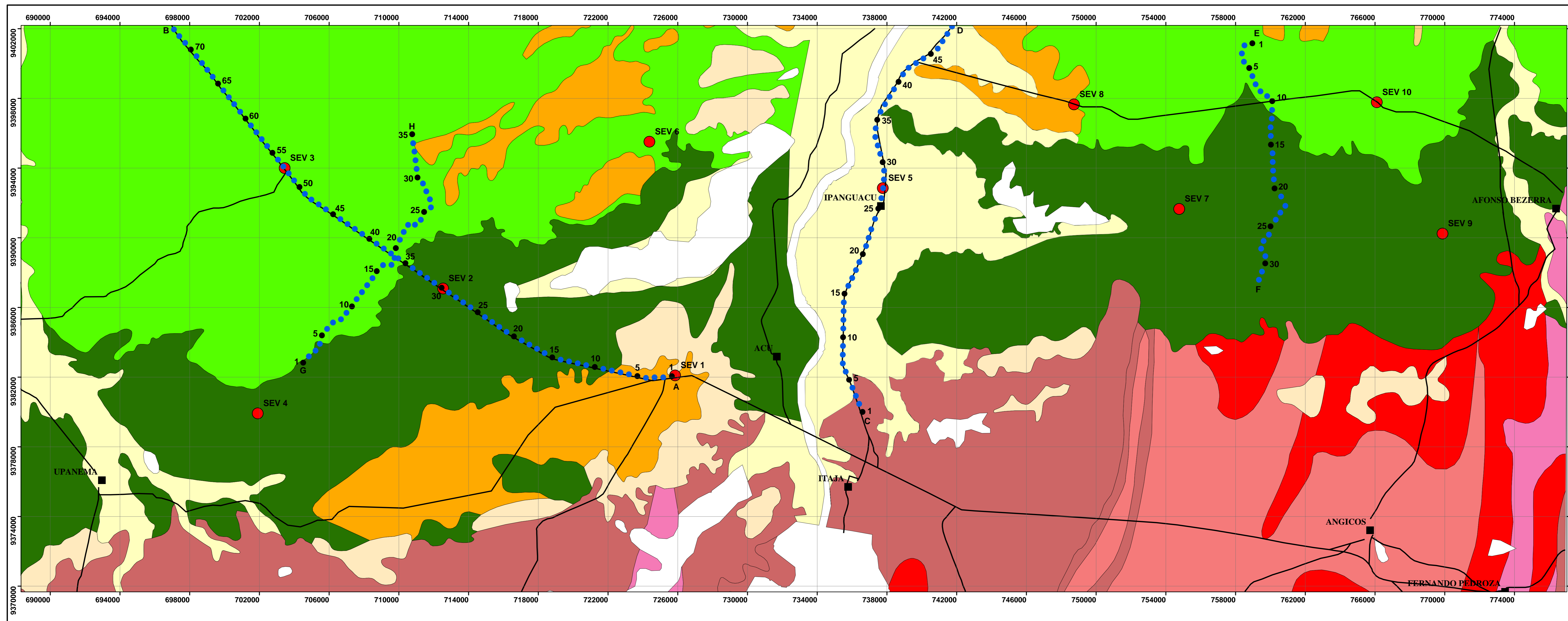


							PROJETO GEOFISICA DE BACIAS SEDIMENTARES DO NORDESTE BRASILEIRO						
PERFIL DE RESISTIVIDADE - GH													
LOCAL: BACIA POTIGUAR - RIO GRANDE DO NORTE													
Pt.	Dist. (m)	UTM E	UTM N	AB/2 (m)	MN/2 (m)	k	DV (mv)	I (mA)	$\rho a (1)$ (ohm/m)	DV (mv)	I (mA)	$\rho a (2)$ (ohm/m)	ρa (média)
1	0	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



MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
 FINEP - FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS
 MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
 CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
 UFC - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
 FCPC - FUNDAÇÃO CEARENSE DE PESQUISA E CULTURA
 LGPSR - LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPEÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

PROJETO DE PESQUISA:
 COMPORTAMENTO DE BACIAS SEDIMENTARES DA
 REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO NORDESTE BRASILEIRO

**MAPA DE POSICIONAMENTO DAS ESTAÇÕES DE ELETRORRESISTIVIDADE (SEVs E
 PERFILES DE RESISTIVIDADE) DA BORDA SUL DA BACIA SEDIMENTAR POTIGUAR / RN.**

LOCAL: FORTALEZA/CE DATA: NOVEMBRO - 2006

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sondagem Elétrica Vertical - SEV
- Perfil de Resistividade
- Sede Municipal
- Vias de Acesso

1:100.000

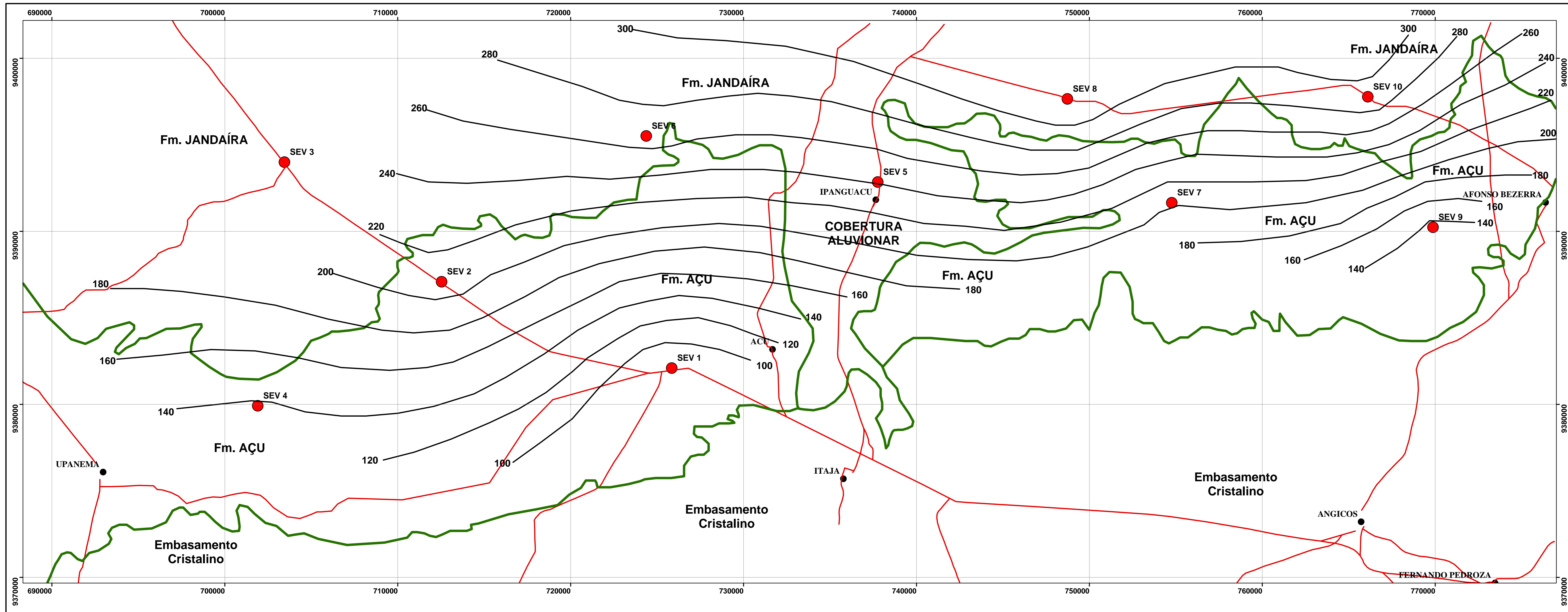
CARTOGRAFIA GEOLÓGICA: CPRM

COLUNA LITO-ESTRATIGRÁFICA

Cenozóico	Dep. Aluvionares	Sedimento aluvionar e detrito-laterítico.
	Dep. Colúvio-eluviais	Areia, argila e cascalho.
	Fm. Tibau	Arenito, argila e cascalho.
Mesozóico	Gr. Barreiras	Arenito, arenito conglomerático, argilito arenoso, argilito e conglomerado.
	Fm. Jandaira	Calcarenito, calcilutito, folhelho, evaporito e siltito.
Neo-proterozóico	Fm. Açu	Arenito, siltito e subordinadamente siltitos.
	Suite Cacialcalina	Granito e granodiorito.
	Fm. Seridó	Metacalcário, quartzitos e xistos.
Paleo-proterozóico	Fm. Jucurutu	Gnaíse, metacalcário, quartzito, rocha calciossilicática e xistos.
	Suite Poço da Cruz	Metagranito
Paleo-proterozóico	Complexo Caicó	Anfibolito, metacalcário, metagranito e subordinadamente, metatonalito.

ANEXO 04

Mapa de Isópaca da Formação Açú



MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
 FINEP - FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS
 MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
 CPRM - SERVIÇO GEOLOGICO DO BRASIL
 UFC - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
 FCPC - FUNDAÇÃO CEARENSE DE PESQUISA E CULTURA
 LGPSR - LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

PROJETO DE PESQUISA:
 COMPORTAMENTO DE BACIAS SEDIMENTARES DA
 REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO NORDESTE BRASILEIRO

**MAPA DE ISÓPACAS DA FORMAÇÃO AÇU:
 BORDA SUL DA BACIA SEDIMENTAR POTIGUAR / RN.**

LOCAL: FORTALEZA/CE DATA: NOVEMBRO - 2006

Área de pesquisa
RIO GRANDE DO NORTE

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

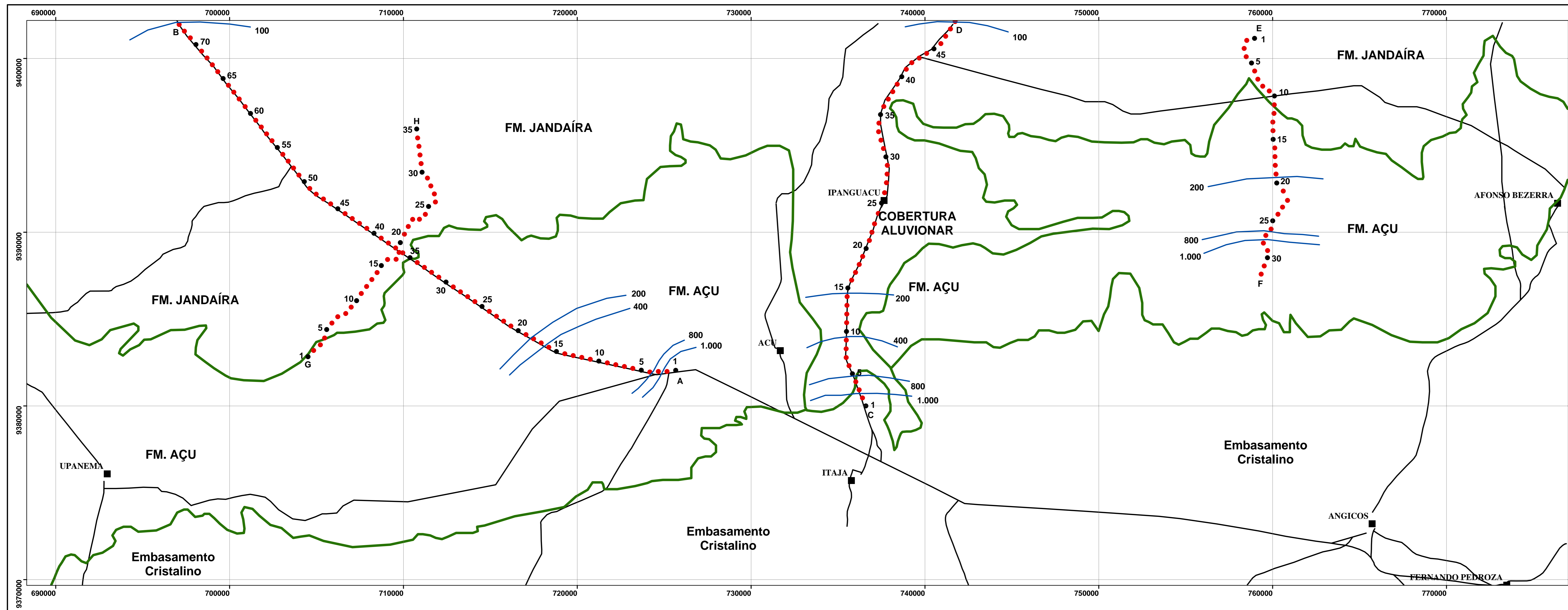
- Linha de Iso-valor: Espessura da Formação Açú
- Sondagem Elétrica Vertical - SEV
- Sede Municipal
- Vias de Acesso
- Contato Geológico

0 2.5 5 10 Km
1:100.000

Intervalo entre as iso-linhas de 20 metros.

ANEXO 05

Mapa de Resistividades Aparentes – Linha AB de 2.000 metros

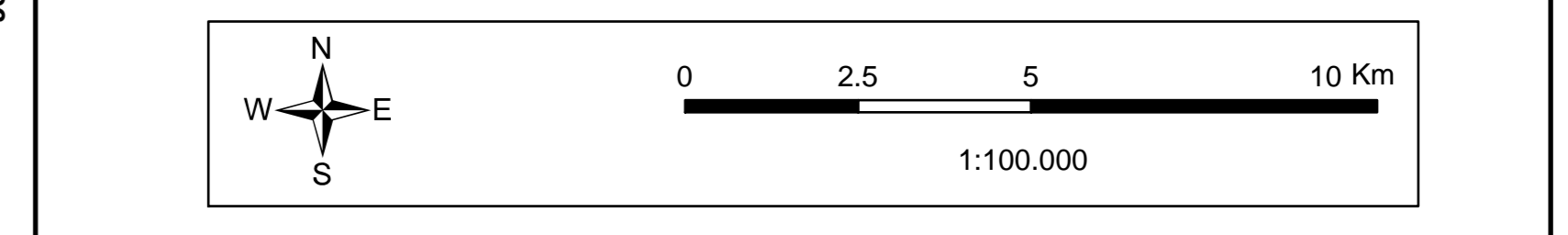
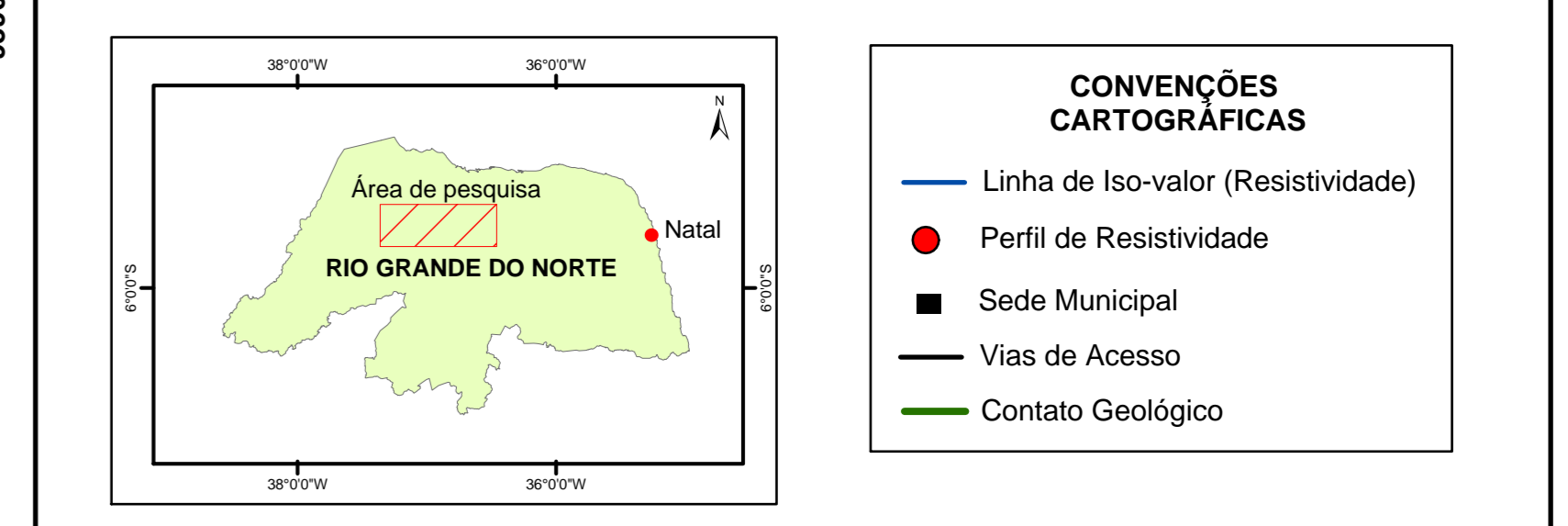


MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
 FINEP - FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS
 MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
 CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
 UFC - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
 FCPC - FUNDAÇÃO CEARENSE DE PESQUISA E CULTURA
 LGPSR - LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA DE PROSPECÇÃO E SENSORIAMENTO REMOTO

PROJETO DE PESQUISA:
 COMPORTAMENTO DE BACIAS SEDIMENTARES DA
 REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO NORDESTE BRASILEIRO

**MAPA DE RESISTIVIDADES APARENTES PARA UMA LINHA A - B DE 2.000 METROS:
 BORDA SUL DA BACIA SEDIMENTAR POTIGUAR / RN.**

LOCAL: FORTALEZA/CE DATA: NOVEMBRO - 2006



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.