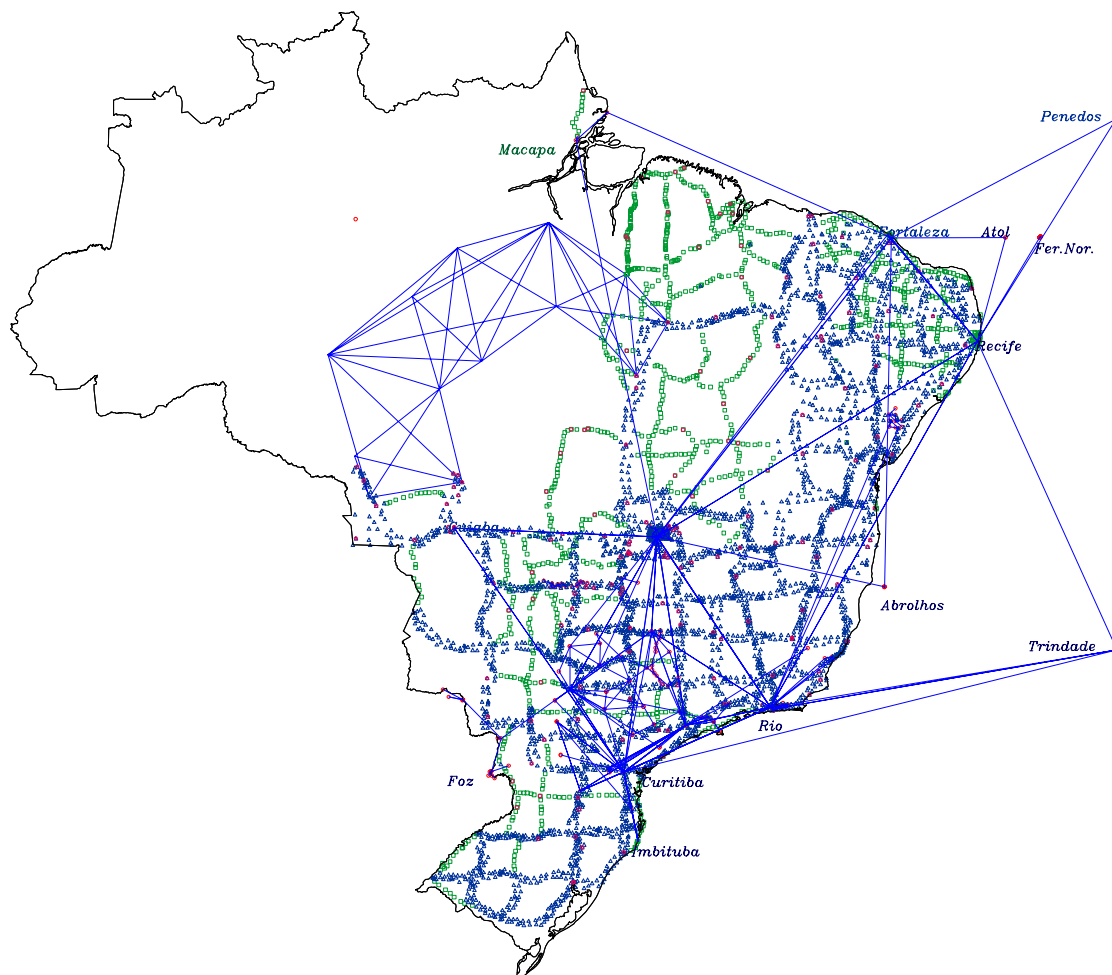


AJUSTAMENTO DA REDE PLANIMÉTRICA DO SISTEMA GEODÉSICO BRASILEIRO



RELATÓRIO

JULHO - 1996

1. INTRODUÇÃO

O estabelecimento da Rede Planimétrica do Sistema Geodésico Brasileiro na década de 40 foi o passo inicial para o desenvolvimento sistemático da Geodésia no Brasil. Desde então, cadeias de triangulação se espalharam em larga escala em quase todo o território brasileiro, dando lugar em seguida aos projetos de densificação pela poligonação e atualmente às técnicas de posicionamento através do rastreamento de satélites.

Verifica-se então que, desde o início da sua implantação, a Rede Planimétrica de Alta Precisão vem sofrendo evoluções nos métodos e instrumentos utilizados na obtenção das coordenadas planimétricas, principalmente no que diz respeito à precisão.

Atualmente a rede conta com um quantitativo de 3498 vértices de triangulação, 1158 estações de poligonal, 26 pontos de trilateração (HIRAN), 1143 estações DOPPLER e 187 estações GPS, totalizando 6012 pontos, cujas coordenadas vêm sendo determinadas até hoje através de vários ajustes em diferentes Sistemas Geodésicos. A necessidade de processar todos estes dados em um único ajuste sempre foi um grande desafio para o IBGE, pelos seguintes motivos:

- Armazenagem de todas as observações em meio magnético e sua posterior crítica, e;
- Implantação de um *software* capaz de ajustar uma rede de características continentais.

Nos últimos dez anos, o Departamento de Geodésia do IBGE vem desenvolvendo atividades com o objetivo de dar um tratamento homogêneo e global às observações constituintes no ajustamento. Na etapa preliminar do projeto foram preparadas as observações terrestres clássicas (direções horizontais, bases geodésicas e azimutes de Laplace) e posteriormente foram analisadas as observações oriundas da Geodésia espacial (DOPPLER e GPS).

Como consequência do avanço das técnicas de posicionamento na década de 70, as redes geodésicas passaram a ter um caráter tridimensional, marcada como a era da Geodésia espacial (tridimensional), iniciada pelo sistema TRANSIT e substituída, hoje em dia, pelo sistema NAVSTAR/GPS. Sendo assim, a precisão relativa no posicionamento melhorou de 10ppm, oferecida pela rede clássica, para 2ppm com o sistema TRANSIT e atualmente para 1ppm com o GPS.

Considerando os avanços descritos anteriormente, não se justifica mais o uso de sistemas computacionais que adotem a modelagem da Geodésia clássica e metodologias de processamento que acarretem distorções na rede. No caso do Brasil, foi necessário escolher um sistema computacional mais otimizado que adotasse a modelagem da Geodésia tridimensional e capaz de desenvolver um ajuste global de redes de caráter continental. Em atendimento a estes requisitos, foi implantado o sistema *Geodetic adjustment using Helmert blocking Of Space and Terrestrial data* (GHOST) e, pela primeira vez na história da Geodésia no Brasil, todas as observações que compõem a rede planimétrica, sejam elas obtidas através de métodos clássicos (bidimensional) ou espaciais (tridimensional), foram ajustadas simultaneamente.

O presente relatório tem por meta esclarecer os procedimentos adotados no desenvolvimento do Projeto, tais como:

- Armazenamento e avaliação das observações envolvidas no ajuste,
- Preparação e crítica dos dados,
- Sistema computacional e metodologia empregadas e
- Divulgação dos resultados finais.

2. HISTÓRICO

A implantação da rede planimétrica de alta precisão no Brasil teve início na década de 40, através de um projeto de triangulação na região sul do país. A disponibilidade e precisão das técnicas de posicionamento geodésico por satélites do sistema TRANSIT, nos anos 70, levaram a rede planimétrica a regiões onde sua implantação, através das técnicas convencionais, era de difícil operacionalização, como, por exemplo, a Região Amazônica. Em 1991, o IBGE passou a utilizar o GPS no processo de expansão da rede planimétrica, marcando, desta forma, a era das redes geodésicas tridimensionais.

2.1. ESTABELECIMENTO DA REDE PLANIMÉTRICA

O primeiro projeto em Geodésia no IBGE, ainda como Conselho Nacional de Geografia (CNG), foi marcado pela determinação de coordenadas astronômicas em cidades e vilas. Este projeto foi iniciado em outubro de 1939 e recebeu a denominação de “Determinação das Coordenadas das Cidades e Vilas”, cujo objetivo era a atualização da Carta do Brasil ao Milionésimo de 1922, para apoiar os levantamentos estatísticos do Recenseamento Geral de 1940. Este e outros trabalhos de suma importância para a Geodésia no Brasil estiveram sob a coordenação do professor Allyrio Huguency de Mattos.

Com a colaboração do Departamento Geográfico de Minas Gerais, foi iniciado em maio de 1944 o estabelecimento da rede planimétrica de alta precisão no Brasil, orientado pelo enfoque sistêmico. Este trabalho foi marcado pela primeira medição de base geodésica no Brasil (Base Goiânia) e no mês seguinte foram iniciados os trabalhos de medições angulares.

Em fins de 1944, a pedido do Departamento Nacional de Produção Mineral, coube ao IBGE a tarefa de mapear a região carbonífera de Santa Catarina, mais precisamente em Criciúma. Com isso, os trabalhos de campo na região de Goiânia foram interrompidos e a equipe de campo reforçada, tanto em pessoal quanto em equipamentos. Este projeto foi marcado pela segunda medição de uma base geodésica, desta vez com fita invar, e pelo primeiro ponto astronômico de 1ª ordem, ambas medições efetuadas em agosto de 1945 no vértice de triangulação Criciúma. A conhecida cadeia do meridiano 49° foi estabelecida a partir dessa época com 68 estações. Em uma etapa posterior, foi estendida aos estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, chegando a base Goiânia após cobrir 1449 quilômetros de extensão em uma única cadeia de triangulação, composta por 265 estações. A partir dela, seguiram-se os trabalhos no paralelo 20° percorrendo a região de Frutal até Vitória, com 925 quilômetros de extensão e 109 estações. Em 1956 já haviam sido levantados 11353 quilômetros compondo uma rede de 1476 estações distribuídas em 13 cadeias de triangulação.

A poligonação foi utilizada em alguns estados onde se fez necessário o adensamento de pontos planimétricos. As regiões norte e nordeste foram as áreas de maior concentração na aplicação deste método.

Com o surgimento dos rastreadores de satélites artificiais na década de 70, o SGB foi estendido à Região Amazônica, área até então não atingida pelos levantamentos geodésicos face à dificuldade de trabalhos através dos procedimentos clássicos nessa região. O método de posicionamento empregado na região foi o de posicionamento isolado; e somente uma rede composta por 14 estações foi estabelecida por translocação.

O Sistema de Posicionamento Global (GPS) veio substituir o sistema TRANSIT em 1991, iniciando uma nova era na Geodésia a satélites e na concepção de estruturas geodésicas como um todo. Através do Projeto GPS, foram feitos estudos de novas metodologias de posicionamento e processamento adequados para as estações GPS. No processamento das linhas de base GPS foi utilizado, a princípio, o software TRIMVEC PLUS, versão D. Atualmente, o processamento é feito com o software OMNI, que permite uma modelagem mais completa no tratamento dos dados.

2.2. AJUSTAMENTOS E SISTEMAS DE REFERÊNCIA

A Rede Planimétrica do SGB foi submetida a vários ajustes, em função das necessidades que eram envolvidas, principalmente no que diz respeito à definição de Sistemas Geodésicos. Anterior a era dos computadores, estes ajustes eram feitos com calculadoras mecânicas ou até mesmo fazendo uso da tábua de logaritmos. Um dos ajustamentos de importância realizados nesta época foi o que definiu o Sistema Geodésico de Referência Córrego Alegre (figura 1). Neste ajuste foi adotado o método das equações de condições (método correlatos). A escolha do vértice Córrego Alegre para ponto datum, bem como, do elipsóide internacional de Hayford para superfície matemática de referência, foram baseadas em determinações astronômicas realizadas na implantação da cadeia de triangulação em Santa Catarina. Verificou-se, na ocasião, que os desvios da vertical na região tinham uma tendência para o leste, ou seja, constatando uma maior concentração de massas a oeste e deficiência das mesmas a leste, concluindo que o ponto datum a ser escolhido ficaria melhor situado na região do planalto. O posicionamento e orientação no ponto datum, vértice Córrego Alegre, foram efetuados astronomicamente.

Foram adotados os seguintes parâmetros na definição deste Sistema:

- Superfície de referência : Elipsóide Internacional de Hayford de 1924.
semi-eixo maior : 6378388 metros.
achatamento : 1/297
- Ponto Datum : Vértice Córrego Alegre.
Coordenadas:
 $\gamma = -19^{\circ} 50' 14''.91$
 $\lambda = 311^{\circ} 02' 18''.02$
 $h = 683.81$ metros
- Orientação elipsóide-geóide no ponto datum : $\xi = \eta = 0''$
 $N = 0$ metros

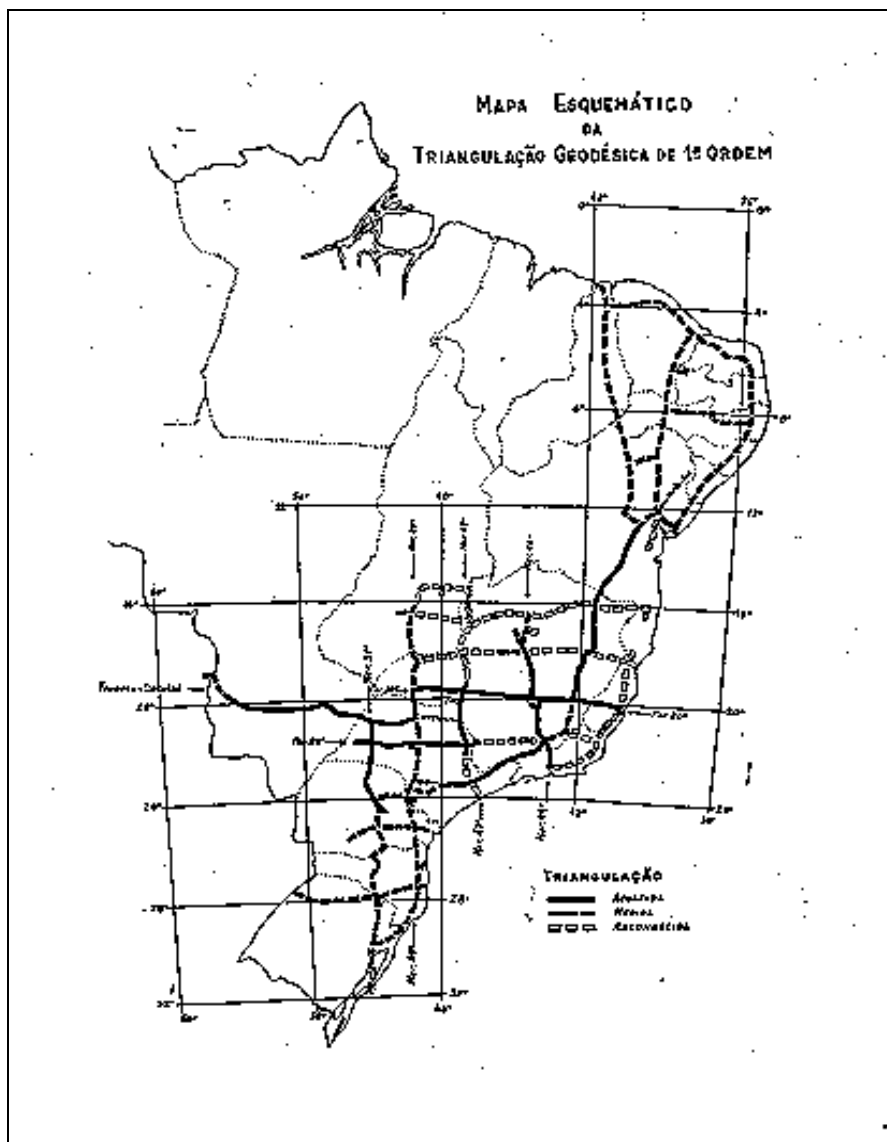


Figura 1 – Materialização do Datum Córrego Alegre

A fim de se obter um único Sistema de Referência para a América do Sul e a necessidade do conhecimento mais detalhado do geóide no continente, foram realizadas, com o apoio do *Defense Mapping Agency* (DMA), várias observações astronômicas nos vértices das cadeias de triangulação de alguns países da América do Sul. Inicialmente os estudos conduziram ao estabelecimento do datum provisório PSAD-56 (*Provisional South American Datum of 1956*), com origem no vértice La Canoa (Venezuela). Nesta etapa, foi estabelecida a rede de trilatação HIRAN, ligando as cadeias de triangulação do Brasil e Venezuela (figura 2).

Com a finalidade de conhecer melhor o geóide na região do ponto datum, foram determinadas 2113 estações gravimétricas em uma área circular em torno do ponto datum. Estas observações tinham por objetivo o melhor conhecimento do geóide na região e estudos na adoção de um novo ponto datum, considerando-se arbitrária a escolha anteriormente feita (forçada a condição de tangência entre elipsóide e geóide). Como resultado destas pesquisas, foi escolhido um novo ponto datum, vértice Chuá, localizado na mesma cadeia do anterior e através de um novo ajustamento foi definido um novo sistema de referência, denominado Chuá Astro Datum.

A fraca adaptação geóide-elipsóide no ponto origem do PSAD56, aliada à conclusão do ajustamento de uma área central da América do Sul, levaram à mudança do ponto datum para o vértice Chuá.

O primeiro ajuste realizado através de um sistema computacional foi executado pelo *Inter American Geodetic Survey* (DMA/IAGS), e referido ao SAD-69 (South American Datum 69). O *software* utilizado foi o HAVOC (Horizontal Adjustment by Variation of Coordinates), que adota a modelagem matemática da Geodésia clássica, permitindo soluções somente para redes planimétricas. Em consequência das limitações impostas pelos meios computacionais da época, a rede brasileira foi dividida em 10 áreas de ajuste, que foram processadas em blocos separados (figura 2). Foram adotados os seguintes parâmetros na definição deste Sistema:

- Superfície de referência : Elipsóide Internacional de 1967(UGGI67).

semi-eixo maior : 6378160 metros.

achatamento : 1/298.25

- Ponto datum : Vértice Chuá,

Coordenadas:	astronômica	geodésica
latitude	19° 45' 14"34 S	19° 45' 41".6527 S
longitude	48° 06' 07".80 W	48° 06' 04".0639 W
azimute	271° 30' 05".42	271° 30' 04".05

- Altitude ortométrica : 763.28

- Orientação elipsóide-geóide no ponto datum : $\xi=0.31''$ $\eta=-3.52''$ $N=0$ m

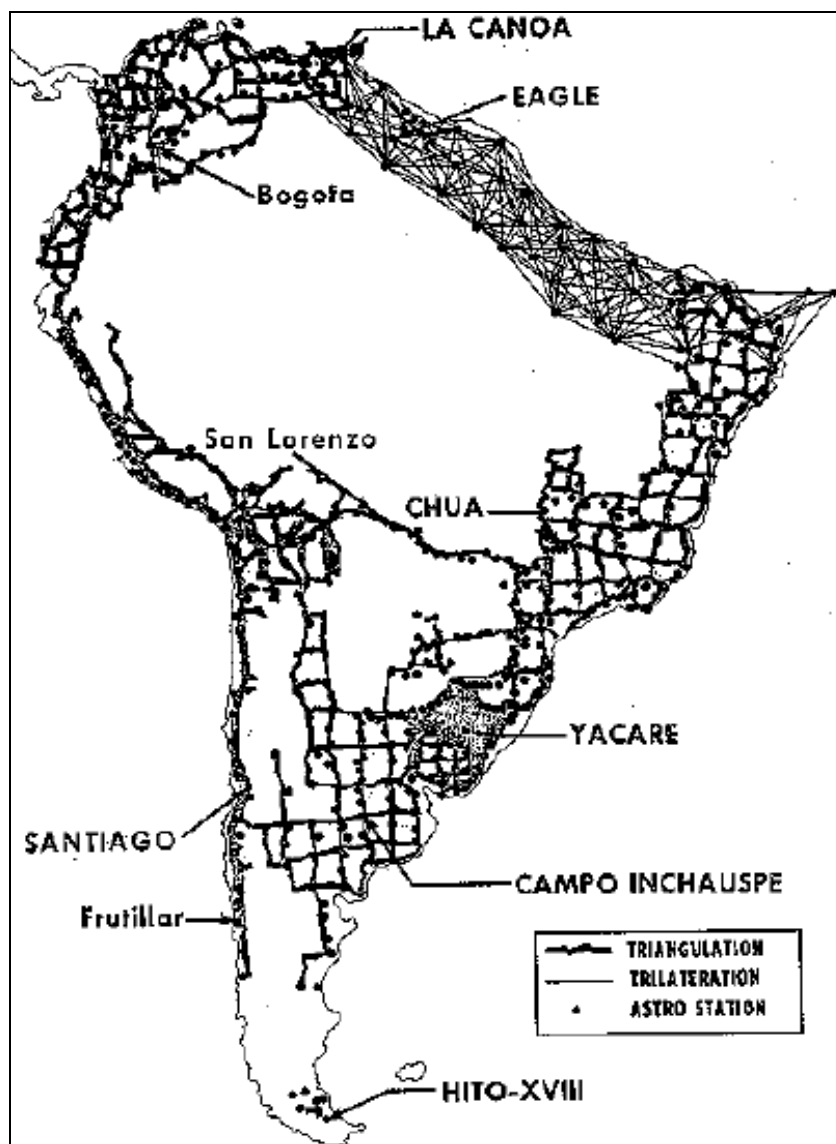


Figura 2 – Materialização do datum SAD69 (fonte: relatório do DMA)

Com a finalidade de dar continuidade ao ajustamento descrito acima, o IBGE passou a utilizar, nos anos 80, o programa USHER (*Users System for Horizontal Evaluation and Reduction*). A metodologia empregada considerava a rede subdividida em áreas, com a injeção das coordenadas das estações de junção, provenientes de um ajuste anterior, nas etapas subsequentes. Tal procedimento evidentemente inseriu distorções nas coordenadas das estações, mas foi necessário adotá-lo face à limitada capacidade de processamento do sistema computacional utilizado no ajuste, aliada à indisponibilidade de memória do sistema adotado, impossibilitando o processamento simultâneo da extensa massa de dados.

Juntamente com o aprimoramento das técnicas de observação, os métodos de ajustamento tinham como objetivo fornecer coordenadas mais refinadas às estações que compõem a rede. Buscava-se, então, um sistema computacional que não só permitisse o ajuste simultâneo de uma extensa massa de dados, mas que também utilizasse o modelo matemático tridimensional, possibilitando, assim, a inclusão das observações DOPPLER e GPS no ajustamento. Sendo assim, no início da década de 90, o sistema GHOST foi implantado no IBGE, sob os sistemas operacionais DOS e UNIX, correspondendo a todas

as expectativas para a conclusão do primeiro ajustamento simultâneo global da Rede Planimétrica Brasileira.

2.3. A NECESSIDADE DE UM NOVO AJUSTAMENTO

Como consequência dos processos de estabelecimento e cálculo das antigas redes geodésicas, os erros sistemáticos foram propagados através de diversos ajustes, acarretando, deste modo, distorções na rede como um todo [Caddess, 1991]. Estas distorções ocorreram devido a três principais causas:

- Fraca geometria das redes clássicas,
- Ausência de um modelo geoidal preciso,
- Métodos de ajustamento aplicados.

Com o surgimento de técnicas de levantamento mais precisas tais como DOPPLER e GPS, a comunidade geodésica passou a adotá-las no processo de expansão das redes geodésicas. Apesar da sua alta precisão, as redes GPS são freqüentemente distorcidas quando integradas a uma rede originalmente estabelecida por técnicas convencionais. Vários questionamentos foram feitos no sentido de reavaliar a precisão das coordenadas obtidas pelo antigo ajuste e a metodologia aplicada no processo de densificação das redes, a qual introduzia distorções nos novos levantamentos, considerados mais precisos.

Verificou-se, então, a necessidade de um novo ajustamento de caráter global e integrado às novas observações GPS, visando, assim, reduzir ao máximo as inconsistências encontradas na rede.

2.4. ETAPAS DO PROJETO

As etapas desenvolvidas no Projeto foram as seguintes:

1ª Fase:

- Implantação dos sistemas de ajustamento de redes tridimensionais (GHOST) versão PC
- Organização e digitação das observações de direções horizontais.
- Crítica da digitação das direções horizontais.
- Organização e digitação das observações das bases geodésicas e estações astronômicas
- Reprocessamento e análise dos novos resultados (base e astronomia)
- Elaboração de novos bancos de dados para bases e astronomia.
- Identificação e verificação de conexão dos pontos envolvidos no ajustamento.
- Elaboração dos arquivos de ajustamento com as observações da rede clássica.
- Crítica e análise do ajustamento preliminar da rede clássica (triangulação).
- Detecção das áreas com problemas na rede de triangulação.

2ª Fase:

- Implantação do sistema de ajustamento de redes tridimensionais (GHOST) versão UNIX (HP).

- Organização e reproprocessamento das poligonais.
- Elaboração dos arquivos de ajustamento com as observações das poligonais.
- Definição dos blocos para o ajuste por Helmert Blocking.
- Inclusão das poligonais no ajustamento parcial da rede clássica.
- Inclusão das ondulações geoidais no ajustamento.
- Ajustamento simultâneo da rede clássica (triangulação e poligonação).
- Reprocessamento dos pontos DOPPLER com efemérides precisas.
- Inclusão das observações DOPPLER (posicionamento isolado e rede de translocação) no ajustamento.
- Processamento dos Projetos GPS.
- Elaboração do arquivo da Rede Nacional GPS.
- Ajustamento simultâneo da Rede Nacional GPS.
- Integração da Rede Nacional GPS ao ajustamento global.
- Análise dos resultados.

Na primeira fase foram consumidos cerca de 3 anos, sendo considerada a mais trabalhosa pelo extenso número de observações da rede clássica a serem digitados e criticados, mais especificamente as direções horizontais. Somente no segundo semestre de 1992 (término dos projetos suporte) é que foi iniciado os ajustamentos, parcial e simultâneo, da rede de triangulação.

3. OBSERVAÇÕES UTILIZADAS NO AJUSTE

3.1. ARMAZENAMENTO E CRÍTICA DAS OBSERVAÇÕES DA REDE CLÁSSICA

A Rede Planimétrica Brasileira (rede clássica - Figura 3), é composta basicamente de observações de direções horizontais, distâncias geodésicas e azimutes astronômicos. Qualquer processamento relativo ao tratamento das observações era feito através de calculadoras, outros tipos de processamentos, tal como poligonação e triangulação, era efetuado através de sistemas computacionais.

Face à necessidade de armazenamento e crítica das observações em meio magnético, foram desenvolvidos os seguintes projetos:

- Resumo das Direções Horizontais (RDH),
- Reprocessamento das Bases Geodésicas (REBASE),
- Reprocessamento das Estações Astronômicas (PRÓ-ASTRO).

Apesar da crítica das observações ter sido desenvolvida automaticamente através de programas, foram consumidos nessa etapa cerca de três anos do projeto. Outra tarefa desenvolvida paralelamente, foi a atribuição de um código identificador para cada estação. Este procedimento foi necessário em decorrência do ajuste simultâneo, no qual as identificações originais poderiam ser repetidas em cadeias distintas, ocasionando, assim, problemas no processamento. Deste modo, os códigos utilizados nos bancos de dados dos vértices de triangulação e estações de poligonais obtidos na DIDAF (Divisão de Dados e Informações) foram adotados como identificadores das estações no ajustamento.

As distâncias zenitais observadas no nivelamento trigonométrico não foram criticadas. Sendo assim, as estações da rede clássica que não tiveram coincidência com estações DOPPLER ou GPS foram ajustadas bidimensionalmente (latitude e longitude).

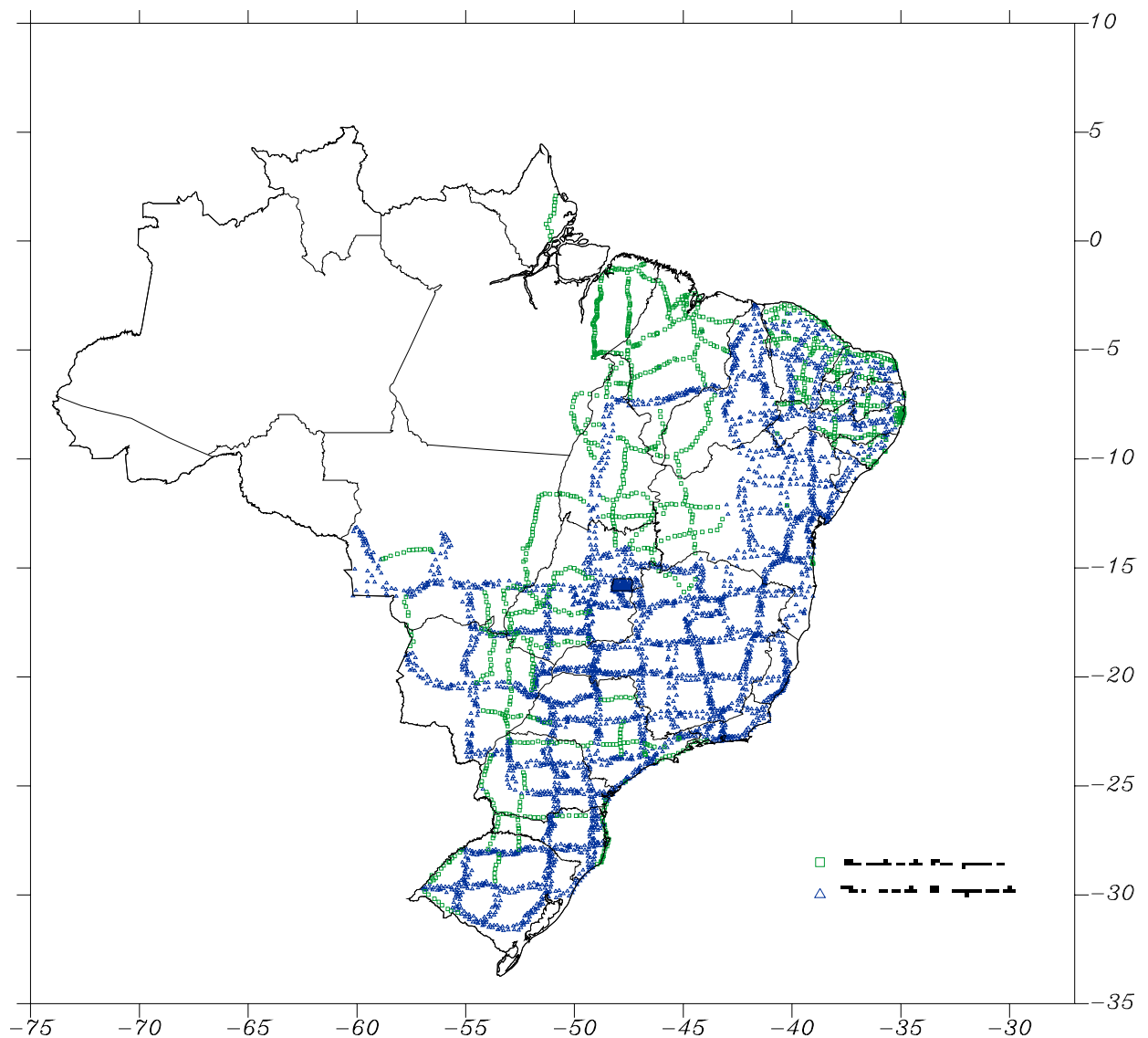


FIGURA 3 - Rede Clássica (Triangulação e Poligonação)

3.1.1. PROJETO RDH

Como a metodologia mais utilizada no estabelecimento da rede planimétrica foi basicamente a triangulação, comprovou-se a necessidade do tratamento automatizado das direções horizontais através do seu armazenamento (em meio magnético), crítica e verificação do atendimento às especificações. Estas tarefas foram desenvolvidas segundo as etapas abaixo:

- Transposição das informações das cadernetas de campo para formulários codificados,
- Digitação das informações contidas nos formulários
- Crítica da digitação (programa CRITRIA).

As atividades deste projeto foram iniciadas na década de 90. Cerca de 40% dos dados já haviam sido cadastrados e digitados no *mainframe* IBM quando o processo foi reiniciado na década de 90. Fez-se necessário, então, um rigoroso levantamento da atual situação do projeto e a avaliação de cada etapa. Considerando a extensa massa de dados, a etapa de crítica consistiu basicamente na verificação do atendimento às especificações da metodologia adotada para o levantamento. Visando a automação deste processo, foi desenvolvido o programa CRITRIA. No término da etapa de crítica, os arquivos foram transferidos do *mainframe* IBM para a estação de trabalho HP e utilizados na montagem dos arquivos do ajuste .

Neste projeto foram analisadas cerca de 21000 direções horizontais, organizadas em 114 arquivos, conforme os projetos de estabelecimento das cadeias de triangulação. Posteriormente, esta metodologia de organização foi de grande auxílio na estimativa dos desvios-padrão das observações.

As cadeias de triangulação utilizadas no ajustamento e os nomes de seus respectivos arquivos estão no ANEXO A. Somente parte do Projeto Paralelo 25° 30' (área 7 do ajuste DMA/IAGS) não foi ajustado, face à inexistência de seus dados primários. Esta área abrange os seguintes pontos:

CÓDIGO	NOME DO PONTO	CÓDIGO	NOME DO PONTO
8331	MORRO DO ACORDO	8341	RIO ESPORA
8332	TAPUI	8343	RIO SANTA LUCIA
8333	LINO CARNEIRO	8344	SOL DE MAIO
8334	ILHA	8345	CAMPO DAS CRIANÇAS
8336	HONORATO	8346	BELARMINO
8337	CARRERIE	8349	CAMPO DE CIMA
8338	ADELAIDINHA	8351	CAMPINHO
8339	TATU	8352	AGUDINHO
8340	TORMENTA	8355	AGUA DO MEIO
8363	CONSOLAÇÃO	8357	RIO FLORIANO
8364	MARQUEZITA	8359	PINHAL RALO
8365	MOSQUITO	8360	MATELANDIA
8368	RIO OCOI	8361	MORRO DO PARQUE
8369	RIO ITAVON	8362	BANHADÃO
8502	PALMEIRINHA II		

Algumas estações dos arquivos de direções horizontais ficaram com comentário , ou seja, não participaram do ajuste, pois não constam no BDG (Banco de Dados Geodésicos) dos vértices de triangulação e conseqüentemente não têm código identificador. Estes pontos são:

ARQUIVO	NOME DO PONTO
PASTA20.DAT	ITABIRA
PASTA54.DAT	M. do BARZAN, CAMPO DOS PADRES, PRAIA DOIS, PRAIA UM, RIO 7 e JOSÉ MARTINS
PASTA60.DAT	MORRO DA USINA e BREJINHO
PASTA63.DAT	TRÊS BOCAS
PASTA76.DAT	PAPAGAIO
PASTA80.DAT	INVEJOSA e SERRA DA TABANGA
PASTA82.DAT	SERRA DAS ARARAS
PASTA96.DAT	TRAVESSA AQUIDABÃ (foi considerado coincidente com a estação FLORES DA

	CUNHA)
PASTA101.DAT	PALOMAS, SANTA EDITE e BELA VISTA
PASTA102.DAT	QUEVEDOS, RODOLFO, AÇUDE, JORDÃO e TAIoba

3.1.2. PROJETO REBASE

Tendo como principal função o controle de escala nas redes de triangulação, as bases geodésicas sofreram tratamento semelhante ao dispensado às determinações astronômicas. A rede clássica contém um total de 275 bases geodésicas, sendo 56 medidas a fita invar e 219 medidas a geodímetro (modelos NASM-2A, AGA M-8, AGA-600).

Neste projeto os dados primários das bases geodésicas a geodímetro foram armazenados em meio magnético, reprocessados e reavaliados através de um sistema computacional chamado ESMBASE desenvolvido para o cálculo de bases geodésicas determinadas por diferentes medidores eletrônicos de distâncias. Posteriormente, os novos valores foram analisados e criticados para inclusão no ajustamento. As bases medidas a fita invar não foram reprocessadas face à grande dificuldade de se encontrar os dados primários.

Na conclusão do projeto foi elaborado um banco de dados das bases geodésicas, denominado BASEDIP, contendo informações importantes quanto ao reprocessamento e seus novos valores. A inclusão, alteração e impressão dos dados contidos pelo arquivo BASEDIP foram feitas através do programa BASE. O ANEXO B é um exemplo do conteúdo deste banco de dados.

Foram utilizadas no ajustamento 256 bases geodésicas. A tabela 1 contém as bases que foram rejeitadas no ajustamento:

ESTAÇÃO	MIRA
2387 (GOIÁS-52)	8096 (GOIÁS/SHIRAN-52)
8096 (GOIÁS/SHIRAN-52)	2386 (CASA BRANCA)
2460 (COURO)	2462 (TABOCA)
8260 (PIROROCAS)	8209 (SERRA DA GALENA)
0505 (MORRO DO MAURÍCIO)	0504 (FAZ DA VARZEA)
0121 (TRÊS DIVISAS)	0122 (CHORA PE)
2124 (CAMPO ALEGRE)	2122 (SÃO JOÃO)
0848 (CANGOLA)	0849 (SÃO ROQUE)
4051 (ANTÔNIO SENA)	0452 (WILSON SENA)
0427 (CANTA GALO)	8345 (CAMPO DAS CRIANÇAS)

Tabela 1 - Relação das bases geodésicas rejeitadas no ajustamento.

As seguintes bases não foram utilizadas pois fazem parte de áreas da rede que não participaram do ajustamento:

ESTAÇÃO	MIRA
8366 (FEIJÃO VERDE)	8369 (RIO ITAVON) (paralelo 25 30),
8331 (MORRO DO ACORDO)	8343 (RIO STA LUCIA) (paralelo 25 30),
8348 (QUEIMADO)	8333 (LINO CARNEIRO) (paralelo 25 30),
8350 (LARANJEIRAS)	8345 (CAMPO DAS CRIANÇAS) (paralelo 25 30),
(SERRA DO CAUARANI)	(SERRA DO GUARIBA) (Roraima),
(SERRA PELADA I)	(BOA VISTA) (Roraima),
(UNESP-02)	10953 (SF-22-1053) (2ª ordem, Pres. Prudente),
(UNESP-04)	(UNESP-05) (2ª ordem, Pres. Prudente),

3.1.3. PROJETO PRÓ-ASTRO

Os pontos de Laplace, determinados a partir da década de 40, são vértices de triangulação nos quais são feitas determinações astronômicas de latitude, longitude e azimute, usadas no controle azimutal da rede planimétrica. Atualmente existem cerca de 425 pontos distribuídos homogeneamente por toda a rede. Até poucos anos atrás, o processamento destes pontos era realizado através de cálculos manuais, intercalados por consultas às efemérides e aos catálogos estelares, tornando-se muito lento e passível de erros grosseiros.

O Projeto Pró-Astro foi desenvolvido visando a automação dos cálculos astronômicos, através de um sistema computacional, reprocessando e analisando as estações de Laplace determinadas até o momento no controle de orientação da rede planimétrica. Deste modo, todos os dados primários relativos às observações de latitude, longitude e azimute astronômicos foram armazenados em meio magnético para processamento e análise.

O sistema Pró-Astro é composto por quatro programas (em azimute foram utilizados dois métodos), que processam nos sistemas FK4 e FK5. No decorrer do Projeto foram analisadas também as influências resultantes da adoção do novo sistema FK5, a partir de 1984. Houve então a necessidade de se definir uma metodologia a ser aplicada no reprocessamento das estações Laplace. Através de um trabalho de comparação entre os resultados fornecidos pelos dois sistemas astronômicos, concluiu-se que as diferenças de resultados eram desprezíveis quando comparadas à tolerância especificada para o azimute astronômico (0.3"). Das 425 estações, apenas 59 não tiveram condições de cálculo. No caso destas estações, as coordenadas e azimute ficaram referidos ao sistema FK4, o restante das estações foram reprocessadas no sistema FK5. As estações astronômicas que não tiveram condições de cálculo são as seguintes:

ESTAÇÃO	MIRA
0882 (AGUA COMPRIDA)	0880 (CANDEIAS)
9133 (ALMAS)	9130 (IMBURANINHA)
1369 (APORA)	1371 (PEDREIRA)
2435 (ARISTOTELES)	2437 (REUNIDAS)
8013 (BONITA)	8020 (FORMIGA)
9277 (CAATINGA)	9279 (MACAMBIRA)
9277 (CAATINGA)	8051 (FATIMA)
1459 (CABEÇO)	1461 (CANTO ESCURO)

8043 (CACIMBA)	9320 (PINTADO)
1031 (CANIFISTA)	1033 (PEDRAS ALTAS)
0575 (CAPÃO BONITO-MB)	0574 (CAPÃO BONITO-MA)
1121 (CEMITÉRIO)	1119 (BOMBA)
9149 (CENTENÁRIO)	9148 (PINDA)
9121 (COCO)	9123 (PIPOCA)
0025 (CRICIUMA-MN)	0016 (CRICIUMA-MS)
9557 (CURVUADA)	9554 (SERRA DOS PICOS)
9361 (ESTOCADO)	9358 (MANGUEIRA)
1406 (FAROL A.MACEIO)	1405 (CUSTÓDIO)
8154 (FAZ.DOS COQUEIROS)	0870 (SERRA DA CONCEIÇÃO)
1485 (FORTALEZA-MS)	1486 (FORTALEZA-MN)
9455 (GRANDE)	9453 (CACHOEIRA)
1399 (JUNQUEIRO)	1397 (AMARABA)
1046 (JUREMAL)	1048 (CARNAÍBA)
1421 (LAMPEÃO)	1424 (CONIVEIRA)
0933 (MACURURE-MS)	0928 (MORRO DO CRUZEIRO)
MANAUS (CAMERA-478)	ALEIXO
9294 (MATA VERDE)	8044 (CAFOFA)
1091 (MENDIS)	1093 (CAJUEIRO)
1386 (MEREM)	1387 (BIZORO)
1472 (MOSSORO-MS)	1473 (MOSSORO-MN)
10019 (NA-22-AMAPA I)	10030 (NA-22-PRUMA)
10026 (NA-22-MACAPA)	10031 (NA-22-ROSA)
10025 (NA-22-PEDREGOSA)	10028 (NA-22-APOREMA)
1435 (PE DE LADEIRA)	1436 (SERRINHA II)
1781 (PEDRA BRANCA)	1779 (BAIXÃO VELHO)
8172 (PEVIDE DO ABOBORA)	8170 (FRIO)
1109 (PIRIPIRI-WB)	1108 (CARNAÚBA)
0068 (RIO BRAVO)	0069 (RIO SETE)
1985 (ROÇADÃO)	1984 (MUTUNZINHO)
0321 (ROLA MOÇA)	0331 (PIRES)
9078 (SÃO JOSE)	9081 (CABACEIRA)
50901 (SA-22-BELÉM)	
50917 (SA-22-PORTEL)	(MARCO DE AZIMUTE)
50923 (SA-22-TUCU)	(SA-22-MARCO TUCU)
50925 (SA-22-XINGU)	(SA-22-MARCO AZ.)
50903 (SA-23-BRAG)	(SA-23-MARCO BRAG)
50918 (SA-25-ATOL DAS ROCAS)	(SA-25-MARCO DE AZ.)
50915 (SA-25-NORONHA)	(SA-25-FRANCÊS)
1074 (SANTA CRUZ)	1075 (PORTEIRA)
9466 (SANTA TERESA)	9465 (CASCO DE CUIA)
50907 (SB-23-GRAJAÚ)	(SB-23-MARCO GRAJAÚ)
1450 (SERRA AZUL)	1453 (SERRA DA CRUZ)
1581 (SERRA GERAL)	1620 (MALHA D'ALTA)
9055 (SOBRAL-MNE)	9058 (SOBRAL-MSW)
9210 (SOUSA)	9215 (CACHOEIRA)
9210 (SOUSA)	9209 (OLHO DAGUA)
0002 (TORRES)	0001 (PRAIA GRANDE)
9432 (VERMELHO)	9430 (PINGA)

Ao término do projeto foi elaborado um arquivo das estações astronômicas, denominado LATLONAZ.TXT, com o objetivo de fornecer dados importantes quanto ao processamento das estações. Neste arquivo só foram armazenadas as estações reprocessadas pelo projeto Pró-Astro no sistema FK5. O programa LATLONAZ gera uma

listagem formatada do arquivo LATLONAZ.TXT. O ANEXO C é um exemplo da listagem gerada por este programa. O banco de dados mantido pela DIDAF, LAPALF.DAT, também foi atualizado com os novos resultados, em FK5, de cada estação astronômica e utilizado na montagem dos arquivos de ajustamento da rede clássica. Dos 425 azimutes contidos no arquivo LAPALF.DAT, foram utilizados no ajustamento 389. Deste arquivo também foram retiradas 378 coordenadas astronômicas para o cálculo das componentes do desvio da vertical, necessárias no ajustamento. A tabela 2 contém os azimutes astronômicos rejeitados pelo ajustamento.

ESTAÇÃO	MIRA
9563 (BARREIRA DO INFERNO)	9564 (NATAL),
0383 (PRAIA DE LESTE)	0382 (BARRANCO),
0202 (BARREIRINHO)	0204 (VERTENTES),
10535 (SC-22-307-E)	10538 (SC-22-308-E)(POTO14B),
10232 (SB-22-302-L)	10237 (SB-22-303-L)(POTO15B),
10890 (SE-22-62-B)	10889 (SE-22-61-B)(POGO30),
10848 (SE-22-271-A)	10844 (SE-22-270-A)(POMT33),
10672 (SD-22-VAU)	10696 (SD-22-302-N)(POMT67A),
10522 (SC-22-303-U)	10527 (SC-22-304-U)(POMT67A).
10308 (SB-23-4-H)	10257 (SB-23-1-N)

Tabela 2 - Relação dos azimutes astronômicos rejeitados no ajustamento.

Alguns azimutes também não foram utilizados no ajustamento por não pertencerem à rede de alta precisão. A tabela 3 contém a relação destes azimutes.

ESTAÇÃO	MIRA	UF	OBSERVAÇÃO
2049 (ITANHAEM)	(MARCO DE AZIMUTE)		
(M.AST.BRASÍLIA-NE)	1507 (BANDEIRINHA)	(DF)	não faz parte da cadeia de triangu
(M.AST.BRASÍLIA-SE)	(MARCO DE AZIMUTE)	(DF)	não faz parte da cadeia de triangu
(M.AST.BRASÍLIA-SW)	(MARCO DE AZIMUTE)	(DF)	não faz parte da cadeia de triangu
(M.DIV.EXTREMO-NW)	(MARCO DE AZIMUTE)	(DF)	não faz parte da cadeia de triangu
(MANAUS CAMERA-478)	(ALEIXO)	(AM)	(Manaus/Hiran)
8348 (QUEIMADO)	8333 (LINO CARNEIRO)	(PR)	(Par. 25 30)
8369 (RIO ITAVON)	8366 (FEIJÃO VERDE)	(PR)	(Par. 25 30)
8343 (RIO SANTA LÚCIA)	8331 (MORRO DO ACORDO)	(PR)	(Par. 25 30)
50901 (SA-22-BELEM)		(PA)	(não tem azimute)
50917 (SA-22-PORTEL)	(MARCO DE AZIMUTE)	(PA)	
50923 (SA-22-TUCU)	(MARCO DE AZIMUTE)	(PA)	
50925 (SA-22-XINGU)	(MARCO DE AZIMUTE)	(PA)	
50903 (SA-23-BRAG)	(MARCO DE AZIMUTE)	(PA)	
50907 (SB-23-GRAJAÚ)	(SD-23-MARCO GRAJAÚ)	(MA)	
10874 (SE-22-3-H)	(SE-22-23-H)		(não existe no banco de dados)
(SF-22-LAJEADO-UNESP)	(SF-22-GUARANTÃ-UNESP)	(SP)	(Poligonal de 2ª ordem)
(SF-22-UNESP-01)	10953 (SF-22-1053)	(SP)	(Poligonal de 2ª ordem)
(SF-22-UNESP-02)	10953 (SF-22-1053)	(SP)	(Poligonal de 2ª ordem)
(SF-23-INPE/01)	10998 (SF-23-1035)	(SP)	(Poligonal de 2ª ordem)
(SF-23-INPE/01)	(SF-23-INPE/02)	(SP)	(Poligonal de 2ª ordem)
50918 (SA-25-ATOL DAS ROCAS)	(SA-25-MARCO DE AZ.)	(PE)	(Atol das Rocas/Hiran)
50915 (SA-25-NORONHA)	(SA-25-FRANCES)	(PE)	(Fernando de Noronha/Hiran)

Tabela 3 - Relação dos azimutes que não participaram do ajustamento.

3.1.4. POLIGONAÇÃO

A poligonação passou a ser adotada na década de 60 com o objetivo de adensamento do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) entre as cadeias de triangulação.

Inicialmente, os cálculos eram feitos através de calculadoras e, na década de 80, eles passaram a ser feitos em computadores utilizando o programa POLIG. Na tomada do Projeto de Ajustamento, fez-se necessária a reorganização e reproprocessamento das poligonais. A relação das poligonais e precisões atingidas estão no ANEXO D. Os resultados do cálculo (listagens de saída) de cada poligonal foram também listados e organizados em pastas. Cada poligonal está identificada nos esquemas planimétricos estaduais.

Das 144 poligonais reproprocessadas, 136 participaram do ajuste. As poligonais que não participaram do ajustamento são:

POPE121E,
POCE177E,
POLTO18C,
POLTO15D,
POMT67AB,
POMT67 (Foram aproveitadas as observações da POMT67A),
POGO101A (2ª ordem),
POMG169E (2ª ordem),

3.1.5. ALTITUDES

O método utilizado para determinação de altitudes em redes de triangulação ou poligonação é o nivelamento trigonométrico, cujas observações são as distâncias zenitais ou ângulos verticais. A precisão das altitudes obtidas através deste método é satisfatória para o cálculo das correções necessárias, na redução das observações terrestres. Como foi dito anteriormente, estas foram as únicas observações que não sofreram críticas e, portanto, os valores de altitudes utilizados no ajustamento são os armazenados no banco de dados de vértices de triangulação e poligonação. Nestes arquivos, foi constatado que dez estações da rede de triangulação estão sem altitudes. São eles:

PONTO	UF
0259 (CTASJ CAMPOS)	(SP)
1027 (NOVO COSTA)	(BA)
1028 (ALTO)	(BA)
1049 (PEDRAS VERDES)	(BA)
1051 (SERROTE BEIJAMIN)	(BA)
1052 (MASSANGANO II)	(BA)
1053 (MASSANGANO III)	(BA)
8506 (MALHADA)	(PE)
9434 (CABORÉ)	(PI)
9435 (PERNAMBUCANO)	(PI)

A inexistência de um valor de altitude para estas estações não causa maiores conseqüências para o ajustamento, pois elas não fazem parte de bases geodésicas nem são coincidentes com estações DOPPLER ou GPS. Estas estações só serão ajustadas bidimensionalmente, ou seja, as correções para todas incógnitas de altitude foram zero nas equações de observação para observações terrestres. Não foi analisada nenhuma conexão de estações de triangulação ou poligonação com estações do nivelamento geométrico (RN), apesar de existirem.

3.2. PROCESSAMENTO E CRÍTICA DAS OBSERVAÇÕES ESPACIAIS

3.2.1. OBSERVAÇÕES DOPPLER (POSICIONAMENTO ISOLADO E REDE DE TRANSLOCAÇÃO)

Durante o período de 1973 a 1991, o IBGE utilizou a técnica de posicionamento geodésico a satélites do sistema TRANSIT, principalmente em áreas onde os trabalhos da rede clássica eram dificultados. No estabelecimento das estações DOPPLER (figura 4), foram utilizados vários modelos de georeceptores, tais como: MAGNAVOX AN-PRR/14-GEOCEIVER e JMR1 [Godoy et al., 1991]. O método observacional mais empregado na determinação das estações foi o posicionamento isolado. Os programas inicialmente empregados no processamento não apresentavam elementos necessários para a obtenção de resultados refinados, como, por exemplo, um modelo matemático adequado e emprego da relaxação orbital. Optou-se, então, pelo reproprocessamento das estações DOPPLER através do programa GEODOP V, com o uso de efemérides precisas. Das 1143 estações DOPPLER que compõem o banco de dados, somente 763 tiveram condições de reproprocessamento.

As estações DOPPLER estabelecidas pela técnica de posicionamento isolado e coincidentes com estações da rede clássica somam um total de 197, conforme o ANEXO E. Este levantamento teve como referência as informações contidas no arquivo DIPANSAT. Como as coordenadas do arquivo DIPANSAT estavam no sistema NSW-922 e WGS-84, foi necessária a transformação de sistema de referência para SAD69, adotando-se os procedimentos contidos no Apêndice II da R.PR-23/89 [IBGE, 1989]. Foram utilizadas no ajustamento somente as estações processadas com efemérides precisas que obtiveram melhor resultado, ou seja, menores desvios-padrão. Os dados da Matriz Variância-Covariância (MVC) da posição de cada estação foram digitados a partir da listagem do melhor resultado.

Somente 179 estações participaram do ajustamento, as demais não foram utilizadas face aos seguintes problemas apresentados:

1. As estações processadas pelo programa TIPOSIT não participaram do ajuste, pois foram processados na UFPR e não foram recuperados os valores da Matriz Variância-Covariância (MVC). As estações são: 90069, 90978, 90981, 90983 e 90984.
2. Foram rejeitadas pelo ajustamento, após serem escaladas por 500 (2ppm), as seguintes estações: 90014, 90131, 90133, 90376, 90447, 90810, 90866, 90885, 90916, 90918, 90966.
3. As estações 91081 e 90850 não têm dados da MVC.
4. Foi verificada coincidência entre as estações 90893 e 90917 (VT-Carolina) no arquivo

- DIPANSAT. No ajustamento foram utilizadas somente as observações da estação 90917.
5. Não foi encontrada a coincidência da estação 90990 com vértice de triangulação ou estação de poligonal, apesar desta informação constar no arquivo DIPANSAT.

A única rede de translocação que participou do ajustamento está localizada na Amazônia, entre os paralelos 16° S, 2° S e meridianos 62° W, 46° W [Godoy et al,1991]. Esta rede é composta por 14 pontos e seus extremos são coincidentes com quatro pontos da rede de triangulação, nos quais também foram determinadas coordenadas através da técnica de posicionamento isolado. Estes pontos são:

CÓDIGO VT	CÓDIGO SAT
2323	90866
8306	90945
2286	90454
9197	90893

A variância da unidade de peso a posteriori obtida no processamento isolado da rede, utilizando-se o programa GEODOP, foi de 1,2. Na inclusão desta rede no arquivo do ajustamento foram verificados problemas na observação da estação 2323 (posicionamento isolado), a qual foi posteriormente excluída do ajustamento. A MVC desta rede foi escalada em 100.

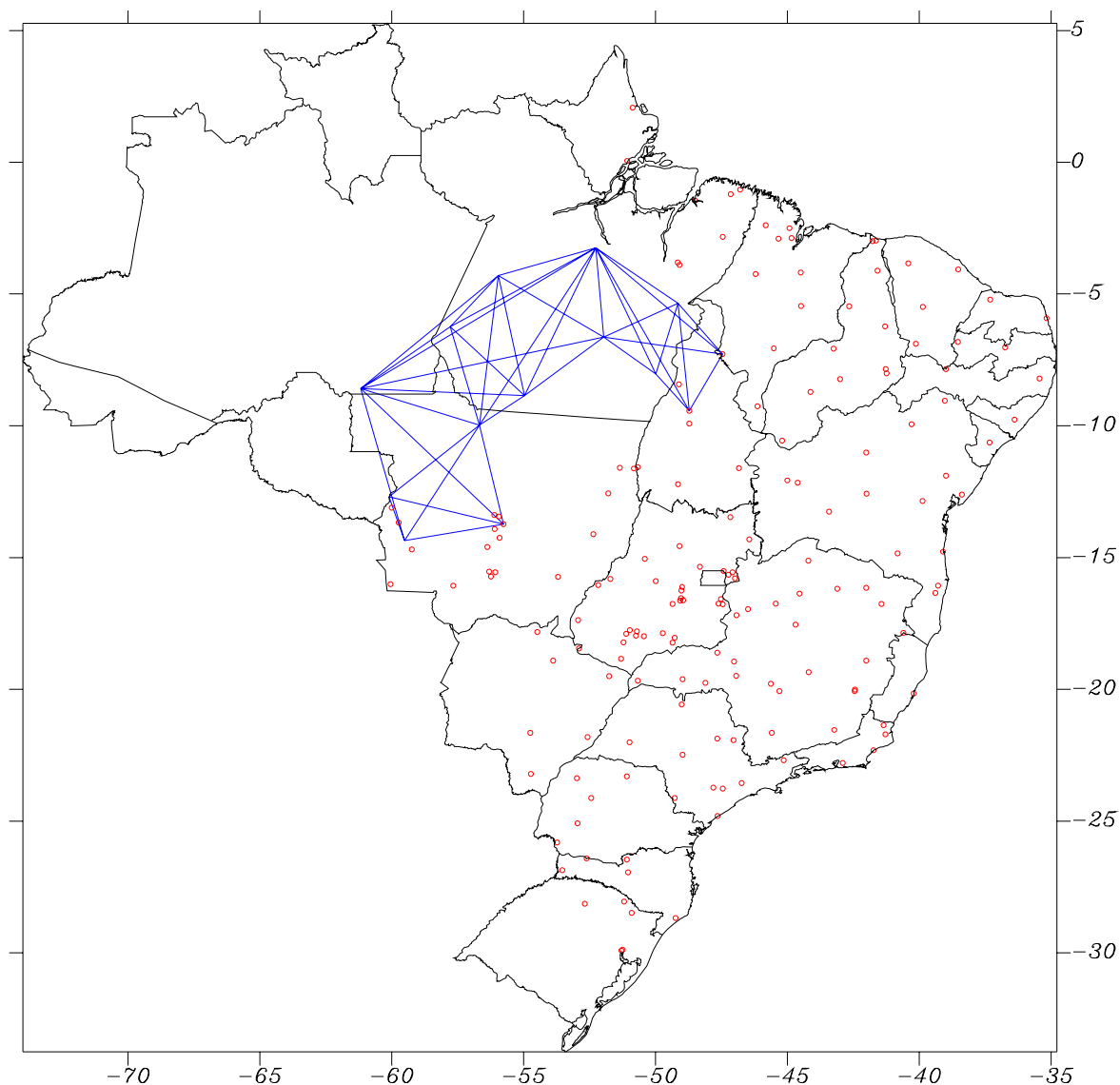


FIGURA 4 - Estações DOPPLER

3.2.2 OBSERVAÇÕES GPS

No IBGE, a pesquisa de novas metodologias de posicionamento e processamento adequados para as estações GPS se deu através do Projeto GPS. Foram definidas as metodologias mais adequadas para o processamento das linhas de base, empregando-se o software TRIMVEC PLUS, versão D, segundo os critérios de extensão e período de observação:

- Em longos períodos de observação (24 horas), sugere-se que o processamento seja dividido em 3 períodos de 8 horas, de modo que as informações de todos os satélites rastreados sejam utilizadas no processamento,
- Para linhas de base longas, ou seja, com extensão maior que 100 Km, sugere-se que seja adotada a opção de processamento da tripla diferença de fase, com L1 e L2. Para linhas menores que 100 Km sugere-se que seja adotada a opção de processamento da dupla diferença de fase com L1 e L2 [Pereira, 1993],

- Foram utilizadas somente efemérides operacionais, pois não foram verificadas diferenças consideráveis entre os resultados obtidos por efemérides operacionais e precisas (à época do processamento foi início da década de 90).

Até a presente data, foram processados 40 projetos GPS, dos quais 37 participaram do ajustamento (ANEXO F). Os projetos Ambriex, MAPLAN e Paraná não foram utilizados pois ainda apresentam problemas nos seus resultados.

As estações GPS somam um total de 187, sendo 49 coincidentes com estações da rede clássica (ANEXO G). Os projetos ETFG e GEOSAT não estão conectados à Rede Nacional GPS e foram incluídos somente no ajustamento global da rede. A figura 5 mostra o esquema da Rede Nacional GPS.

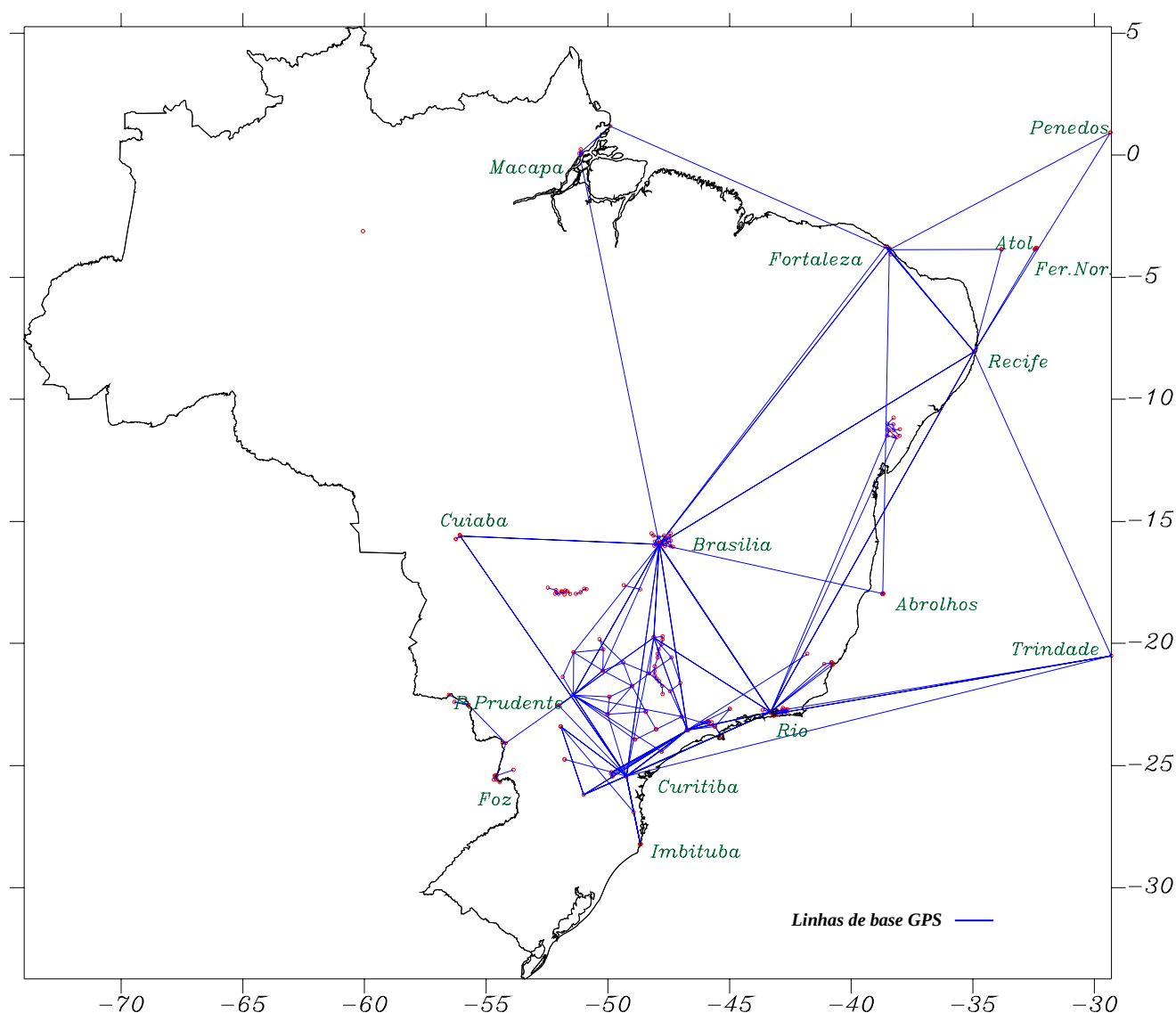


FIGURA 5 - Rede Nacional GPS

3.3. PROBLEMAS ENCONTRADOS NAS OBSERVAÇÕES DA REDE CLÁSSICA

1. A estação ATALAIA, código 1124, foi retirada do ajuste como

- consequência de problemas encontrados nas suas direções horizontais. Segundo o BDG, esta estação está destruída.
2. Alguns problemas foram encontrados na ligação das cadeias referentes aos arquivos PASTA78 e PASTA01. Na PASTA01 foi ocupada a estação AGUDO (EXC) que não é AGUDO da PASTA78. Sendo assim, todas as observações de AGUDO (EXC) foram ignoradas.
 3. Algumas observações de direções horizontais no litoral do Paraná referentes à PASTA29 foram substituídas pelas observações da PASTA76. As estações que abrangem esta área são: Praia do Leste, Barranco, KM124, Jacucaca, Paranaguá, Viúva Borba, Morro Grande.
 4. Não existe o azimute ANASTACIO/PARAISO no arquivo LAPALF.DAT, pois foram feitas medidas de latitude e longitude em PARAISO e azimute em ANASTACIO. Para o cálculo do azimute foram utilizadas coordenadas geodésicas de ANASTACIO.
 5. Existem somente visadas para a estação SERRA CAIADA (SGE), ano 1944. Ela está no ajuste com o código 1446, enquanto SERRA CAIADA, ano 1967, está no ajuste com o código 9536.
 6. A PASTA22 deve ser ajustada com a PASTA40 e PASTA39, para complementar as visadas rejeitadas da PASTA22, principalmente na estação MORRO GRANDE (código 0304), que está sem problemas na PASTA39.
 7. Na PASTA19 apenas algumas visadas foram aproveitadas.
 8. A estação ANGAZEIRO, ano 1949, código 8508, foi retirada do ajuste, em decorrência de problemas encontrados nas suas direções horizontais. Segundo o BDG este ponto está destruído.
 9. Foram encontrados problemas nas ligações das cadeias referentes aos arquivos PASTA52 e PASTA29.
As estações que abrangem esta área são: PORTÃO, TRANQUEIRA, AFONSO PENA, MALHADA e PASSO AMARELO.
 10. Não foram encontradas visadas na ligação entre as cadeias referentes aos arquivos PASTA30 e PASTA61.
 11. Foi verificada a coincidência em algumas estações da rede de triangulação com as estações de poligonação. Estes pontos constavam em ambos arquivos (BDG de poligonação e BDG de triangulação) com coordenadas diferentes :
10723 (SD-23-Y/6) = 2645 (FORMOSO) (MG)
10737 (SD-23-1-V) = 2673 (CARDOSO) (MG)
10752 (SD-23-2-V) = 2675 (JATOBA) (MG)
 12. As estações SB-22-1015 (código 20010) e SB-22-1016 (código 20011), pertencentes a poligonal POPA110B, estão com código provisório, pois não constam no BDG de poligonação. Esta poligonal foi considerada anteriormente com precisão de segunda ordem.
 13. As estações SH-21-24008 (código 20000) e SH-21-24007 (código 20001), pertencentes a poligonal PORS181F, estão com código provisório, pois não constam no BDG de poligonação. Esta poligonal foi considerada anteriormente com precisão de segunda ordem.
 14. A estação SG-21-ITAIPÚ (código 10999) não foi ajustada. Segundo o BDG esta estação foi destruída.
 15. A estação GRAJAÚ - HIRAN(cód. 50907) é coincidente com o SAT 90051.
A identificação utilizada no ajuste foi o código HIRAN.
 16. SAT-MA-03 é estação de poligonal coincidente com estação DOPPLER 90437.

- A identificação utilizada no ajuste foi o código DOPPLER.
17. SB-23-COROATÁ é estação de poligonal coincidente com o HIRAN 50905.
A identificação utilizada no ajuste foi o código HIRAN.

3.4. PROBLEMAS ENCONTRADOS NAS OBSERVAÇÕES ESPACIAIS

1. Face à inexistência dos valores da MVC para as estações processadas com o programa DOPPLER, foi estimado o valor de 1,5 m para σ_x , σ_y e σ_z , segundo RPR 22/83 [IBGE, 1983].
2. Os valores da MVC para as estações processadas com o programa SP2-D são relativos às coordenadas geodésicas. Estes valores foram transformados para X, Y e Z através do programa CNSTRT. Estas estações são: 90791, 90799, 90803, 90812, 90813, 90847, 90849, 90850, 90852, 90854, 90890, 90845, 90929, 90454 e 90965.
3. Como algumas estações processadas pelo programa GEODOP apresentavam sigmas otimistas (precisão de milímetros), seus valores foram escalados por 500 (2 ppm).
4. Os pontos SAT-MA-3 (código 90437) e SAT-PA-13 (código 90176) são estações de poligonal. Como elas não constam no BDG de poligonação, as identificações utilizadas no ajuste são os códigos DOPPLER.

3.5. AJUSTAMENTO PARCIAL DA REDE CLÁSSICA

Para que um conjunto de observações geodésicas seja ajustado com êxito, a crítica e análise são tarefas indispensáveis antes do ajustamento. O máximo de cuidado foi tomado para que fossem utilizadas todas as observações na ligação entre as cadeias. Para tanto, estas observações foram controladas através da representação gráfica de cada arquivo de direções horizontais, nos esquemas da rede geodésica por unidade da federação.

Após a fase de armazenamento e reavaliação, feita separadamente em cada tipo de observação, foi iniciado o processo de análise das observações quando combinadas em um ajustamento. O objetivo desta fase preliminar foi a detecção e eliminação de erros grosseiros ainda existentes, verificação na integração das observações e avaliação dos valores estimados para os desvios-padrão. Deste modo, a rede clássica foi inicialmente dividida em 13 blocos, cada um contendo aproximadamente 300 estações, que foram ajustadas independentemente através do processamento padrão. Quando estas atividades foram iniciadas, os ajustes ainda eram feitos em microcomputador, justificando o reduzido tamanho adotado para cada bloco.

Os arquivos de entrada do programa GHOST foram montados através do programa GHOSTFOR, o qual integra as informações dos bancos de dados das direções horizontais, estações astronômicas, bases geodésicas e coordenadas geodésicas. Como o modelo de ajustamento é não linear, devem ser fornecidas coordenadas geodésicas e altitudes preliminares para todas as estações. Com este fim, as coordenadas preliminares das estações de poligonal e estações GPS foram utilizados os valores obtidos nos ajustes anteriores, no caso dos vértices de triangulação foram utilizados os valores do BDG.

Neste ajustamento foram feitas as seguintes considerações (os elementos calculados referem-se aos obtidos a partir das coordenadas preliminares):

1. As diferenças entre as direções horizontais calculadas e observadas não devem exceder 10".
2. As diferenças entre as distâncias calculadas e as observadas não devem exceder 10 ppm.
3. As diferenças entre os azimutes astronômicos calculados e observados não devem exceder 10".
4. Caso as diferenças excedam os limites estabelecidos acima, as referidas observações são analisadas, depuradas e, se for o caso, excluídas do ajustamento, quando possível. Caso contrário a sua ponderação é revisada.
5. O limite de convergência no ajustamento é de 0.00001".
6. A variância da unidade de peso a priori é 1.00.
7. O desvio-padrão de uma observação é dado em função do instrumental e do método utilizado na observação. Conforme as especificações e normas gerais para triangulação contidas no Boletim de Serviço nº 1602 (quadro II)[IBGE, 1983], foram adotados os seguintes desvios-padrão para as observações:
 - Direções horizontais: 3ppm (0.61879")
 - Bases geodésicas: 1ppm (1 cm)
 - Azimutes astronômicos: 1ppm (0.20626").
8. As observações, cujos resíduos normalizados excedam o valor de TAU, são eliminadas do ajuste.

Todos os blocos convergiram na terceira iteração. A tabela 4 apresenta o resumo dos resultados de cada bloco no ajustamento parcial, segundo a ponderação inicial.

NÚMERO DE PONTOS	ESTADOS	NÚMERO DE DIREÇÕES	NÚMERO DE BASES	NÚMERO DE AZIMUTES	NÚMERO DE INCÓGNITAS	σ_o^2 (Variância a posteriori)	TAU
322	RS	5029	29	33	1858	2.060	4.75
251	SC , RS , PR	4480	17	21	1738	4.288	4.72
338	SP	5309	21	24	2061	2.837	4.76
333	MT , MS	4608	18	28	1871	1.908	4.73
252	MG , ES	3774	14	17	1526	2.955	4.69
290	RJ , MG , ES	5391	13	16	1954	2.926	4.76
332	DF , GO	5439	17	18	2062	2.621	4.79
246	GO , MG	3955	20	23	1539	2.455	4.70
330	GO , MG	4713	17	21	1872	1.910	4.73
309	MG , BA	4555	12	12	1862	1.684	4.73
287	BA , PI , PE	3972	18	18	1606	2.241	4.70

374	NORDES-TE	4925	32	32	1995	2.135	4.74
283	TO , MA , PI	4080	21	17	1639	2.230	4.70

Tabela 4 - Blocos Componentes do Ajuste Parcial da Rede Planimétrica Brasileira (Triangulação), segundo ponderação inicialmente adotada.

A maior incidência de problemas encontrados nesta fase ocorreu devido ao erro de identificação das estações, pertencentes às cadeias que foram reimplantadas ou reocupadas, como é o caso de algumas cadeias da região centro-oeste e sul do país. Outro problema encontrado foi quanto à identificação do instrumental e ao método de observação utilizado nas cadeias mais antigas, datadas de 1948. Segundo os resultados obtidos neste ajustamento preliminar, verificou-se a necessidade de reavaliar o valor estimado para os desvios-padrão das observações. Deste modo, o valor inicial atribuído às direções horizontais passou de 3ppm (0. 61879") para 4ppm (0.82506"). Somente nas cadeias do meridiano 49, no litoral de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, referentes aos arquivos pasta46.dat, pasta54.dat e pasta59.dat, foi estimado um desvio-padrão de 7ppm (1.5"), em decorrência de alguns problemas encontrados na identificação dos marcos. Os resultados com a nova ponderação estão na tabela 5.

ARQUIVO	PASTAS	NÚMERO DE PONTOS	ESTADOS	σ_0^2 (Variância a posteriori)	TAU
GHOSTRS	96 , 30 , 101 , 95 , 102 , 105	322	RS	1.141	4.75
GHOSTSC	111 , 63 , 61 , 58A , 52 , 54 , 59 , 46 , 25 , 27 , 29 , 76	360	SC , RS , PR	1.660	4.72
GHOSTSP	91 , 62 , 23 , 53 , 87 , 76 , 41 , 58A	338	SP	1.614	4.76
GHOSTCE	10 , 66 , 65 , 67 , 26 , 90 , 70 , 69 , 104	333	MT , MS	1.056	4.73
GHOSTSE	39 , 40 , 22 , 16 , 110 , 19	250	MG , ES	1.660	4.69
GHOSTSE1	85 , 24 , 74 , 75 , 38(RJ) , 97 , 112	290	RJ , MG , ES	1.630	4.76
GHOSTDF	07B , 57 , 09 , 43 , 107 , 106 , 100 , 109 , 47 , 51 , 113 , 58B	368	DF , GO	1.449	4.79
GHOSTGO	68 , 108 , 109 , 110 , 98B	245	GO , MG	1.384	4.70
GHOSTMG	12 , 13 , 14 , 15 , 18 , 42 , 38 , 83 , 20	330	GO , MG	1.072	4.73
GHOSTMG2	99 , 07A , 08 , 84 , 37B , 98A , 73 , 11 , 17 , 13	309	MG , BA	0.954	4.73
GHOSTBA	77 , 05 , 34 , 33 , 06 , 89 , 88 , 86 , 114 , 04A	290	BA , PI , PE	1.187	4.70
GHOSTNE	103A , 103B , 103C , 81 , 92 , 93 , 01 80 , 79 , 32 , 31 , 02B , 03 , 94 , 04B	377	NORDESTE	1.183	4.74
GHOSTTO	71 , 02A , 37A , 78 , 01 , 82	283	TO , MA , PI	1.264	4.70

Tabela 5 - Blocos Componentes do Ajuste Parcial da Rede Planimétrica Brasileira (Triangulação) - ponderação final.

Após a conclusão do reproprocessamento de todas as poligonais e reformatação dos arquivos de saída para processamento no GHOST, foi feito um novo ajuste parcial com as redes de triangulação e poligonação. Neste ajustamento, a rede planimétrica foi submetida a uma nova divisão, desta vez com 5 blocos, sendo mantidos os mesmos padrões estabelecidos anteriormente no ajustamento da triangulação. Seus respectivos resultados constam na tabela 6:

ARQUIVO	RELAÇÃO DE POLIGONAIS	RELAÇÃO DE RDH	NÚMERO DE PONTOS	ESTADOS	σ_0^2 (Variância a posteriori)	TAU
GHOOESTE	GO27A, GO29, GO30, MS28, MS31, MS32, MS34, MS56A, MT10, MT33, MT67, MT67A	07B, 10, 57, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 90, 100, 104, 108, 109, 110	874	GO, MG, MS, MT	1.486	4.91
GHOSUDES	MS93AA, MS93AB, PR166A, RJ156A, SP92B, SP128A, SP128B, SP129A, SP129B, SP131A, SP154C, SP163A, SP163B, SP163C, SP180	23, 25, 26, 27, 40, 41, 53, 58A, 62, 63, 67, 87, 90, 91, 97, 111, 112	703	MG, MS, PR, RJ, SP	1.605	4.89
GHOSUL	PR105A, PR136J, (UNIAOPRA), PR105D, PR136C, (UNIAOPRB), PR105G, PR136E, RS179, RS181A, RS181F, RS182B, SC136I, SC144, SC153, SC153B, SC153C, SP134	25, 26, 29, 30, 58A, 59, 61, 63, 76, 95, 101, 102, 111	754	MS, PR, RS, SC, SP	1.517	4.91
GHONORTE	BA4, BA12, BA72B, BA146A, GO94, MA1, MA2, MA3, MA7, MA9, MA11A, MA102A, MA123A, MA123B, MA123C, MG72A, MG72C, PA110A, PI6, TO5, TO8, TO13, TO14B, TO15B, TO18A, TO19, TO19B	02A, 05, 06, 07A, 07B, 13, 33, 34, 37A, 43, 71, 98A, 99	897	BA, GO, MA, MG, PA, PE, PI, TO	1.350	4.85
GHONORDE	AL119A, AL119B, AL146A, AL146D, CE149A, CE164B, CE164C, CE164I, CE170A, CE170G, CE171A, CE171C, CE171I, CE171N, CE171O, CE172M, CE173M, CE173O, CE174E, CE175B, CE177B, PB143A, PB143B, PB143C, PB144AA, PB144AC, PB151B, PE121A, PE121B, PE121C, PE121D, PE121F, PE121G, PE121I, PE145A, PE145B, PE145C, PE178A, PE178B, PE183, RN143AA, RN143AB, RN143AC, RN147A, RN147B, RN147C, RN149C, RN167A, RN174C, SE125	01, 02B, 03, 04A, 04B, 05, 06, 31, 32, 33, 34, 37A, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 86, 88, 89, 92, 93, 94, 103A, 103B, 103C	1020	AL, BA, CE, PB, PE, PI, RN, SE	1.326	4.92

Tabela 6 - Blocos Componentes do Ajuste Parcial da Rede Planimétrica Brasileira (Triangulação + Poligonação).

Após a fase de armazenamento e reavaliação, feita separadamente em cada tipo de observação, foi iniciado o processo de análise das observações quando combinadas em um ajustamento. O objetivo desta fase preliminar, foi a detecção e eliminação de erros grosseiros ainda existentes, verificação na integração das observações e avaliação dos valores estimados para os desvios padrão. Deste modo, a rede clássica foi inicialmente dividida em treze áreas, que foram ajustadas independentemente através do processamento padrão. Os arquivos de entrada GHOST, foram elaborados através de um sistema computacional que integra as informações dos bancos de dados das direções horizontais, estações astronômicas, bases geodésicas e coordenadas geodésicas (oriundas de ajustes anteriores). A maior incidência de problemas encontrados nesta fase, ocorreu devido ao erro de identificação das estações, pertencentes às cadeias que foram reimplantadas ou reocupadas, como é o caso de algumas cadeias da região centro-oeste e sul do país. Posteriormente a esta fase, foram incluídas as observações correspondentes às poligonais. Novamente a rede foi dividida em cinco áreas e ajustadas segundo os critérios anteriores.

Como ponderação para observações horizontais, foi adotado inicialmente 3ppm, ou seja o equivalente a $0.61879''$. Segundo, os resultados obtidos em um ajustamento preliminar (ver resultados no ANEXO B), cujo objetivo era avaliação das observações, verificou-se a necessidade de alterar o valor dos desvios padrão para 4ppm, o equivalente a $0.82506''$. Os resultados do ajustamento com a nova ponderação estão no ANEXO C. Somente as cadeias do meridiano 49, no litoral de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, referentes aos arquivos, pasta46.dat, pasta54.dat e pasta59.dat, foi estimado um desvio padrão de 7ppm, o equivalente a $1.5''$, em decorrência de alguns problemas encontrados na identificação dos marcos.

Após a conclusão do processamento de todas poligonais, foi feito um novo ajuste parcial com às redes de triangulação e poligonação. Neste ajustamento a rede planimétrica foi dividida em 5 áreas. Seus respectivos resultados constam no ANEXO E.

1. OBSERVAÇÕES TERRESTRES

1.A. REDE CLÁSSICA (TRIANGULAÇÃO E POLIGONAÇÃO)

1.A.A. DIREÇÕES HORIZONTAIS

As cadeias de triangulação utilizadas no ajustamento e os nomes de seus respectivos arquivos na HP/PC, estão no ANEXO A. Somente parte do Projeto Paralelo 25 30(área 7 do ajuste DMA/IAGS) não foi ajustado, face à ausência de seus dados primários(não foram encontrados na DSG e no IBGE). Esta área abrange os seguintes pontos:

8331 MORRO DO ACORDO
8332 TAPUI
8333 LINO CARNEIRO
8334 ILHA
8336 HONORATO
8337 CARRERIE
8338 ADELAIDINHA
8339 TATU

8340 TORMENTA
 8341 RIO ESPORA
 8343 RIO SANTA LUCIA
 8344 SOL DE MAIO
 8345 CAMPO DAS CRIAN
 8346 BELARMINO
 8349 CAMPO DE CIMA
 8351 CAMPINHO
 8352 AGUDINHO
 8355 AGUA DO MEIO
 8357 RIO FLORIANO
 8359 PINHAL RALO
 8360 MATELANDIA
 8361 MORRO DO PARQUE
 8362 BANHADŽO
 8363 CONSOLA€ŽO
 8364 MARQUEZITA
 8365 MOSQUITO
 8368 RIO OCOI
 8369 RIO ITAVON
 8502 PALMEIRINHA II

As direções horizontais estão armazenadas em 114 arquivos, com a seguinte denominação, PASTA???.DAT, no diretório /disco2/replan/rdh da HP. Cada arquivo é referente a uma área da rede e organizado conforme os projetos de estabelecimento das cadeias(ver ANEXO A).

Como ponderação para observações horizontais, foi adotado inicialmente 3ppm, ou seja o equivalente a 0.61879". Segundo, os resultados obtidos em um ajustamento preliminar(ver resultados no ANEXO B), cujo objetivo era avaliação das observações, verificou-se a necessidade de alterar o valor dos desvios padrão para 4ppm, o equivalente a 0.82506". Os resultados do ajustamento com a nova ponderação estão no ANEXO C. Somente as cadeias do meridiano 49, no litoral de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, referentes aos arquivos, pasta46.dat, pasta54.dat e pasta59.dat, foi estimado um desvio padrão de 7ppm, o equivalente a 1.5", em decorrência de alguns problemas encontrados na identificação dos marcos.

Algumas estações dos arquivos de direções horizontais ficaram com comentário , ou seja, não participaram do ajuste, pois não constam no arquivo de Vértices de Triangulação(DIDAF) e conseqüentemente não tem código. Estes pontos são:

PASTA20.DAT => ITABIRA
 PASTA54.DAT => M. do BARZAN, CAMPO DOS PADRES, PRAIA DOIS, PRAIA UM, RIO 7 e JOSÉ MARTINS
 PASTA60.DAT => MORRO DA USINA e BREJINHO
 PASTA63.DAT => TRÊS BOCAS
 PASTA76.DAT => PAPAGAIO
 PASTA80.DAT => INVEJOSA e SERRA DA TABANGA
 PASTA82.DAT => SERRA DAS ARARAS

PASTA96.DAT => TRAVESSA AQUIDABÃ(foi considerado coincidente com a estação FLORES DA CUNHA)

PASTA101.DAT => PALOMAS, SANTA EDITE e BELA VISTA

PASTA102.DAT => QUEVEDOS, RODOLFO, AÇUDE, JORDÃO e TAIOBA

Os arquivos de direções horizontais abaixo foram desmembrados, pois apresentavam trechos em cadeias distintas:

PASTA02:

PASTA02A.DAT => Paralelo 07 (PI, MA, e TO)

PASTA02B.DAT => Paralelo 07 (PB e RN)

PASTA04:

PASTA04A.DAT => Paralelo 10 (BA e PE)

PASTA04B.DAT => Paralelo 10 (BA e AL)

PASTA37:

PASTA37A.DAT => Meridiano 43 (PI)

PASTA37B.DAT => Meridiano 43 (MG)

PASTA58:

PASTA58A.DAT => Meridiano 49 (SP e PR)

PASTA58B.DAT => Meridiano 49 (GO)

PASTA98:

PASTA98A.DAT => Meridiano 44 (MG)

PASTA98B.DAT => Meridiano 49 (MG e SP)

PASTA103:

PASTA103A.DAT => Meridiano 39 (CE)

PASTA103B.DAT => Paralelo 06 (RN)

PASTA103C.DAT => Meridiano 39 (PE)

1.A.B. BASES GEODÉSICAS E AZIMUTES ASTRONÔMICOS

Os bancos de dados relativos as bases geodésicas e aos azimutes astronômicos estão armazenados nos diretórios /disco2/replan/rdh da HP, com as seguintes denominações: basedip.dat e lapalf.dat.

O banco de dados das bases geodésicas contém ao todo 275 bases, sendo 256 utilizadas no ajustamento.

As seguintes bases foram rejeitadas :

2387(GOIÁS-52)

8096(GOIÁS/SHIRAN-52),

8096(GOIÁS/SHIRAN-52)	2386(CASA BRANCA),
2460(COURO)	2462(TABOCA),
8260(PIROROCAS)	8209(SERRA DA GALENA),
0505(MORRO DO MAURÍCIO)	0504(FAZ DA VARZEA),
0121(TRÊS DIVISAS)	0122(CHORA PE),
2124(CAMPO ALEGRE)	2122(SÃO JOÃO),
0848(CANGOLA)	0849(SÃO ROQUE),
4051(ANTÔNIO SENA)	0452(WILSON SENA),
0427(CANTA GALO)	8345(CAMPO DAS CRIANÇAS).

As seguintes bases não foram utilizadas pois fazem parte de áreas da rede que não participaram do ajustamento:

8366(FEIJÃO VERDE)	8369(RIO ITAVON)	(paralelo 25 30),
8331(MORRO DO ACORDO)	8343(RIO STA LUCIA)	(paralelo 25 30),
8348(QUEIMADO)	8333(LINO CARNEIRO)	(paralelo 25 30),
8350(LARANJEIRAS)	8345(CAMPO DAS CRIANÇAS)	(paralelo 25 30),
(SERRA DO CAUARANI)	(SERRA DO GUARIBA)	(Roraima),
(SERRA PELADA I)	(BOA VISTA)	(Roraima),
(UNESP-02)	10953(SF-22-1053)	(2ª ordem, Pres. Prudente),
(UNESP-04)	(UNESP-05)	(2ª ordem, Pres. Prudente),

O banco de dados dos azimutes astronômicos contém ao todo 417 azimutes, sendo 382 utilizados no ajustamento. Deste arquivo também foram retiradas 370 coordenadas astronômicas.

Os seguintes azimutes foram rejeitados pelo ajustamento:

9563(BARREIRA DO INFERNO)	9564(NATAL),
0383(PRAIA DE LESTE)	0382(BARRANCO),
0202(BARREIRINHO)	0204(VERTENTES),
10535(SC-22-307-E)	10538(SC-22-308-E)(POT014B),
10232(SB-22-302-L)	10237(SB-22-303-L)(POT015B),
10890(SE-22-62-B)	10889(SE-22-61-B)(POG030),
10848(SE-22-271-A)	10844(SE-22-270-A)(POMT33),
10672(SD-22-VAU)	10696(SD-22-302-N)(POMT67A),
10522(SC-22-303-U)	10527(SC-22-304-U)(POMT67A).

Os seguintes azimutes não foram utilizados no ajustamento:

2049 (ITANHAEM)	(MARCO DE AZIMUTE),
(M.AST.BRASÍLIA-NE)	1507 (BANDEIRINHA)(DF),
(M.AST.BRASÍLIA-SE)	(MARCO DE AZIMUTE)(DF),
(M.AST.BRASÍLIA-SW)	(MARCO DE AZIMUTE)(DF),
(M.DIV.EXTREMO-NW)	(MARCO DE AZIMUTE)(DF),

(MANAUS CAMERA-478)	(ALEIXO)(Manaus/Hiran),
10033(NA-22-AMAPA I)	10032(NA-22-PRUMA)(Amapá),
10024(NA-22-MACAPA)	10023(NA-22-ROSA)(Amapá),
10025(NA-22-PEDREGOSA)	10028(NA-22-APOREMA)(Amapá),
8348 (QUEIMADO)	8333 (LINO CARNEIRO)(Par. 25
30),	
8369 (RIO ITAVON)	8366 (FEIJÃO VERDE)(Par. 25
30),	
8343 (RIO SANTA LÚCIA)	8331 (MORRO DO ACORDO)(Par.
25 30),	
50901(SA-22-BELEM)	(não tem azimute)(PA),
50917(SA-22-PORTEL)	(MARCO DE AZIMUTE)(PA),
50923(SA-22-TUCU)	(MARCO DE AZIMUTE)(PA),
50925(SA-22-XINGU)	(MARCO DE AZIMUTE)(PA),
50903(SA-23-BRAG)	(MARCO DE AZIMUTE)(PA),
50907(SD-23-GRAJAÚ)	(SD-23-MARCO GRAJAÚ)(MA)
10874(SE-22-3-H)	(SE-22-23-H) (ponto não
existente no banco de dados das estações de poligonais)	
(SF-22-LAJEADO-UNESP)	(SF-22-GUARANTÃ-UNESP)
(Poligonal de 2ª ordem)	
(SF-22-UNESP-01)	10953 (SF-22-1053) (Poligonal
de 2ª ordem)	
(SF-22-UNESP-02)	10953 (SF-22-1053) (Poligonal
de 2ª ordem)	
(SF-23-INPE/01)	10998 (SF-23-1035) (Poligonal
de 2ª ordem)	
(SF-23-INPE/01)	(SF-23-INPE/02)
(Poligonal de 2ª ordem)	
50918(SA-25-ATOL DAS ROCAS)	(SA-25-MARCO DE AZ.)
(Atol das Rocas)	
50915(SA-25-NORONHA)	(SA-25-FRANCES)
(Fernando de Noronha)	

1.A.C. ALTITUDES

Dez estações da rede de triangulação estão sem altitudes, são eles:

0259(CTASJ CAMPOS) (SP),
 1027(NOVO COSTA) (BA),
 1028(ALTO) (BA),
 1049(PEDRAS VERDES) (BA),
 1051(SERROTE BEIJAMIN) (BA),
 1052(MASSANGANO II) (BA),
 1053(MASSANGANO III) (BA),
 8506(MALHADA) (PE),
 9434(CABORÉ) (PI),
 9435(PERNAMBUCANO) (PI).

Não foi verificada nenhuma conexão com nivelamento geométrico.

1.A.D. POLIGONAÇÃO

Das 144 poligonais reproprocessadas, 136 participaram do ajuste. As poligonais que não participaram do ajustamento são:

POPE121E(1 distância)
POCE177E(1 distância)
POLTO18C(1 distância)
POLTO15D(1 distância)
POMT67AB(1 distância)
POMT67(Foram aproveitadas as observações da POMT67A)
POGO101A(2ª ordem)
POMG169E(2ª ordem)

Todas poligonais foram reproprocessadas no software LPSPOLIG e seus arquivos de saída foram formatados para entrada no software GHOST. Os resultados do cálculo de cada poligonal foi também listado e organizado em pastas. Cada poligonal está identificada nos esquemas estaduais pertencentes ao ST11. A relação das poligonais, suas precisões e nome dos arquivos no formato LPSPOLIG e GHOST, estão no ANEXO D.

Após a conclusão do processamento de todas poligonais, foi feito um novo ajuste parcial com às redes de triangulação e poligonação. Neste ajustamento a rede planimétrica foi dividida em 5 áreas. Seus respectivos resultados constam no ANEXO E.

1.A.E. PROBLEMAS ENCONTRADOS

- O ponto ATALAIA, código 1124, foi retirado do ajuste como consequência de problemas encontrados nas suas direções horizontais. Segundo a DIDAF este ponto está destruído.
- Alguns problemas foram encontrados na ligação das cadeias referentes aos arquivos PASTA78 e PASTA01. Na PASTA01 foi ocupado o ponto AGUDO(EXC) que não é o ponto AGUDO da PASTA78. Sendo assim, todas as observações do ponto AGUDO(EXC) passaram a ser comentário.
- Algumas observações de direções horizontais no litoral do Paraná referentes à PASTA29 foram substituídas pelas observações da PASTA76. Os pontos que abrangem esta área são: Praia do Leste, Barranco, KM124, Jacucaca, Paranaguá, Viúva Borba, Morro Grande.
- Não existe o azimute ANASTÁCIO/PARAÍSO no arquivo LAPALF.DAT, pois foram feitas medidas de latitude e longitude em PARAÍSO e azimute em ANASTÁCIO. Para o cálculo dos azimute foram utilizadas coordenadas geodésicas de ANASTÁCIO.
- O ponto SERRA CAIADA(SGE), ano 1944, não foi ocupado como estação, tem somente visadas para ele, mas está no ajuste com o código 1446, enquanto SERRA CAIADA, ano 1967, está no ajuste com o código 9536.

- A PASTA22 deve ser ajustada com a PASTA40 e PASTA39, para complementar as visadas rejeitadas da PASTA22, principalmente o ponto MORRO GRANDE(cod=0304), que está sem problemas na PASTA39.

- Na PASTA19 apenas algumas visadas foram aproveitadas.

- O ponto ANGAZEIRO, ano 1949, código 8508, foi retirado do ajuste, em decorrência de problemas encontrados nas suas direções horizontais. Segundo informações da DIDAF este ponto está destruído.

- Foram encontrados problemas nas ligações das cadeias referentes aos arquivos, PASTA52 e PASTA29. Os pontos que abrangem esta área são: PORTÃO, TRANQUEIRA, AFONSO PENA, MALHADA e PASSO AMARELO.

- Não foram encontradas visadas na ligação entre as cadeias referentes aos arquivos, PASTA30 e PASTA61.

- Foi verificada a coincidência em algumas estações da rede de triangulação com as estações de poligonais. Até então estes pontos constam em ambos arquivos da DIDAF com coordenadas diferentes, são eles:

10723(SD-23-Y/6) = 2645(FORMOSO) (MG)

10737(SD-23-1-V) = 2673(CARDOSO) (MG)

10752(SD-23-2-V) = 2675(JATOBA) (MG)

- Os pontos SB-22-1015(cód. 20010) e SB-22-1016(cód. 20011), pertencentes a poligonal POPA110B estão com código provisório, pois não constam no arquivo de estações de poligonais da DIDAF. Esta poligonal foi considerada anteriormente com precisão de segunda ordem.

- Os pontos SH-21-24008(cód. 20000) e SH-21-24007(cód. 20001), pertencentes a poligonal PORS181F estão com código provisório, pois não constam no arquivo de estações de poligonais da DIDAF. Esta poligonal foi considerada anteriormente com precisão de segunda ordem.

- O ponto SG-21-ITAIPÚ(cód. 10999) não foi ajustado. Segundo informações da DIDAF este ponto foi destruído

- O ponto GRAJAÚ - HIRAN(cód. 50907), é coincidente com o SAT 90051. A identificação utilizada no ajuste foi o código HIRAN.

- O ponto SAT-MA-03, é estação de poligonal e coincidente com o ponto DOPPLER 90437. Este ponto não consta no banco de dados de estações de poligonais. A identificação utilizada no ajuste foi o código DOPPLER.

- O ponto SB-23-COROATÁ é estação de poligonal e coincidente com o HIRAN 50905. Este ponto não consta no banco de dados de estações de poligonais. A identificação utilizada no ajuste foi o código HIRAN.

2. OBSERVAÇÕES ESPACIAIS

2.A. ESTAÇÕES DOPPLER (PONTO ISOLADO E REDE DE TRANSLOCAÇÃO)

Os pontos DOPPLER estabelecidos pela técnica de posicionamento isolado e coincidentes com pontos da rede clássica, somam um total de 208(ver ANEXO F). Este levantamento teve como referência as informações contidas no arquivo DIPANSAT da DIPAN. Como as coordenadas do arquivo DIPANSAT estão no sistema NSWC-9Z 2, foi necessária a transformação de datum, para SAD69 adotando-se os procedimentos contidos no Apêndice II da R.PR-23/89. Foram utilizados no ajustamento somente os pontos processados com efemérides precisas que obtiveram melhor resultado, ou seja, menores sigmas. Os dados da MVC de cada ponto foi digitado a partir da listagem do melhor resultado.

Somente 179 pontos participaram do ajustamento, os demais não foram utilizados face aos seguintes problemas apresentados:

- Os pontos processados pelo programa TIPOSIT, não participaram do ajuste, pois foram processados na UFPR e não foram adquiridos os valores da MVC(Matriz Variância-Covariância). Estes pontos são: 90069, 90978, 90981, 90983 e 90984.
- Os pontos abaixo foram rejeitados pelo ajustamento, após serem escalados por 500 : 90014, 90131, 90133, 90376, 90447, 90810, 90866, 90885, 90916, 90918, 90966,
- Os pontos, 91081 e 90850 não tem dados da MVC.
- Foi verificada coincidência entre os pontos 90893 e 90917 (VT-Carolina) no arquivo DIPANSAT. No ajustamento foi utilizado somente as observações do ponto 90917.
- Não foi encontrada coincidência do ponto 90990 com vértice de triangulação ou estação de poligonal, apesar dele estar sinalizado no DIPANSAT como ponto coincidente.

2.B. PROBLEMAS ENCONTRADOS

- Face a inexistência dos valores da MVC para os pontos processados com o programa DOPPLER, foi adotado o valor de 1.5 m para x , y e z .
- Os valores da MVC para os pontos processados pelo SP2-D, estão em ϕ , λ e h . Estes valores foram transformados para X , Y e Z através do programa CNSTRT. Estes pontos são: 90791, 90799, 90803, 90812, 90813, 90847, 90849, 90850, 90852, 90854, 90890, 90845, 90929, 90454 e 90965.
- Como alguns pontos processados pelo programa GEODOP apresentavam sigmas otimistas(precisão de milímetros), seus valores foram escalados por 500.

- Os pontos SAT-MA-3(cód. 90437) e SAT-PA-13(cód. 90176), são estações de poligonal. Como eles não constam no banco de dados das estações de poligonais, as identificações utilizadas no ajuste para os referidos pontos são do arquivo DIPANSAT.

2.C. REDE DE TRANSLOCAÇÃO

A única rede de translocação que participou do ajustamento está localizada na Amazônia, entre os paralelos -16, -2 e meridianos 62, 46.

A rede é composta por 13 pontos e seus extremos são coincidentes com quatro pontos da rede de triangulação, nos quais também foram determinadas coordenadas através da técnica de ponto isolado. Estes pontos são:

CÓDIGO VT	CÓDIGO SAT
2323	90866
8306	90945
2286	90454
9197	90893

A variância da unidade de peso obtida no processamento isolado da rede utilizando-se o programa GEODOP foi de 1.2. Na inclusão deste rede com o arquivo do ajustamento foram verificados problemas na observação do ponto isolado do ponto 2323, sendo posteriormente excluídas do ajustamento. A MVC desta rede foi escalada em 100.

2.D. OBSERVAÇÕES GPS

Cada projeto GPS foi processado pelo programa TRIMVEC, e seus arquivos de saída foram utilizados para gerar os arquivos de entrada GHOST. O programa utilizado para a conversão do formato foi o GHOSTGPS.FOR.

Até a presente data foram processados 26 projetos GPS e 23 participaram do ajustamento(vide ANEXO G). Os projetos Ambriex, MAPLAN e Paraná não foram utilizados pois ainda apresentam problemas.

Após a conversão do formato, cada projeto GPS foi ajustado independentemente e as matrizes variância-covariância foram escaladas segundo a variância à posteriori obtida no ajuste de cada um, para posterior inclusão no arquivo do ajustamento.

Os pontos GPS somam um total de 165, sendo 43 coincidentes com pontos da rede clássica.

Os projetos ETFG e GEOSAT, não estão conectados a Rede Nacional GPS.

3. ASPECTOS TÉCNICOS DO AJUSTAMENTO SIMULTÂNEO DA REDE PLANIMÉTRICA DO SGB

Para o ajustamento simultâneo da rede planimétrica foi utilizada a técnica de Helmert Blocking, para a divisão da rede em blocos. O ANEXO H contém as coordenadas dos polígonos utilizadas para a divisão. Conforme o diagrama e mapa dos anexos I e J, a rede foi dividida em 8 blocos através do programa BLOCK, mantendo-se, desta forma, a integridade na ligação entre blocos. Cada bloco abrange as seguintes partes do Brasil:

BLOCOS	ESTADOS
NETAS11	Rio Grande do Sul e Santa Catarina
NETAS12	Paraná e São Paulo
NETAS21	Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás
NETAS22	Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo
NETBN11	Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Alagoas, Pernambuco e Paraíba
NETBN12	Bahia, Sergipe e Piauí
NETBN21	Minas Gerais e Bahia
NETBN22	Goiás e Minas Gerais

3.A. QUANTITATIVO DAS OBSERVAÇÕES

- Ondulações geoidais: Mapa Geoidal do Brasil - versão 1992
- Número de direções horizontais : 16914
- Número de azimutes astronômicos: 382
- Número de coordenadas astronômicas : 370
- Número de bases geodésicas(triangulação) : 256
- Número de bases geodésicas(poligonação) : 1278
- Número de pontos DOPPLER(posicionamento isolado) : 179
- Número de linhas de bases GPS : 1088

3.B. QUANTITATIVO POR BLOCO

BLOCOS	DIREÇÕES	DISTÂNCIAS	AZIMUTES	EQ. POS.	E.DIF.POS
NETAS11	1922	136	57	12	53
NETAS12	2853	179	66	20	630
NETAS21	1777	195	74	27	78
NETAS22	2059	29	32	15	30
NETBN11	2835	826	55	50	209
NETBN12	1641	63	28	14	14
NETBN21	1698	33	27	14	0
NETBN22	2129	73	43	27	74
TOTAL	16914	1534	382	179	1088

3.C. RESULTADOS

Foram ajustadas 4902 estações, sendo 165 estações pertencentes a REDE NACIONAL GPS. A convergência foi alcançada após a terceira iteração, obtendo-se uma variância à posteriori de 1.501.

-Número de incógnitas : 27075

-Número de equações :

-Número de parâmetros auxiliares : 11

Foram determinados 11 parâmetros auxiliares, 1 de orientação(FK5FCK5), 3 DE TRANSLAÇÃO(TRAXSAD69, TRAYSAD69, TRAZSAD69 e 7 de escala(G66, BAS, ponordes, ponorte, ponort, pogoest, posudes). Os valores obtidos foram:

FK5FCK5 = -2.3066"= .1661

TRAXSAD69 = -1.0712= .2711

TRAYSAD69 = 0.0705 = .2701

TRAZSAD69 = -0.3804 = .1567

G66scale(geodímetro) = -3.4601 = .4098

BASscale(trena) = -1.9362 = .9204

ponordes(telurômetro) = 8.2609 = .7158

ponorte(telurômetro) = 5.7816 = .7457

ponort(telurômetro) = 10.3982 = .8165

posudes(telurômetro) = 9.4964 = .6391

pogoest(telurômetro) = 6.2258 = .7544

Neste ajustamento foram feitas as seguintes considerações:

- Elipsóide : UGGI 1967
- Ponto fixo: Chuá

4. METODOLOGIA EMPREGADA NO AJUSTAMENTO

4.1. SISTEMA GHOST

O sistema GHOST foi utilizado pelo Canadá no Projeto *North American Datum of 1983* (NAD-83). Ele é formado por um conjunto de programas desenvolvidos em linguagem FORTRAN [Beattie, 1987], com o objetivo de desenvolver ajustamentos em redes continentais [Steeves & al, 1983], tal como a brasileira. Tem como principais características a utilização da modelagem tri-dimensional para o ajuste por mínimos quadrados e o emprego da técnica de *Helmert Blocking* na decomposição de redes geodésicas.

A partir de um convênio existente entre IBGE e o *Energy, Mines and Resources Canada* (EMR), este sistema foi instalado no Departamento de Geodésia (DEGED) sob os sistemas operacionais DOS e UNIX. Além de desenvolver ajustamentos em grandes redes geodésicas, o GHOST possui módulos utilitários com a função de criticar e preparar observações, gerar relatórios de análise dos resíduos e elaborar histogramas e testes estatísticos. Para que todos estes processos sejam desempenhados de forma otimizada, o GHOST faz uso de técnicas sofisticadas, tais como:

- (1) Adoção do modelo matemático da Geodésia tridimensional com altitudes fixas, conhecido também pela denominação de modelo tridimensional de altitudes controladas, definido por Vincenty e Steeves [NGS, 1983], ao invés de desenvolver tradicionalmente o ajustamento sobre o elipsóide. A opção pelo modelo matemático tridimensional foi feita em decorrência do grande esforço computacional exigido pelos sistemas que utilizam a modelagem clássica (bi-dimensional), nos quais as observações são reduzidas à superfície matemática (elipsóide) antes do ajuste, acarretando um esforço computacional muito grande. Utilizando-se o modelo tridimensional, reduz-se consideravelmente o tempo de processamento, o que foi comprovado através de um teste feito com um trecho da rede de 245 estações em um microcomputador 386 de 20 MHz submetido no programa USHER (o qual faz uso do modelo clássico) e no GHOST. Na primeira situação, o processamento consumiu cerca de 5 horas, enquanto que com o sistema GHOST foram consumidos cerca de 25 minutos. O modelo matemático padrão da Geodésia tridimensional considera que as distâncias zenitais sejam incluídas juntamente com as observações (direções horizontais, distâncias e azimutes) para o posicionamento do ponto no espaço. Este modelo não impõe nenhuma restrição quanto ao comprimento das linhas de base e possibilita a integração de redes geodésicas compostas por observações clássicas e espaciais em um único ajustamento. É exigência do modelo que sejam conhecidas a latitude e longitude astronômicas de todas as estações. É claro que esta exigência também é válida para equações da Geodésia clássica, quando são rigorosamente aplicadas. Os valores astronômicos podem ser expressos em latitude e longitude astronômicas ou então através das componentes do desvio da vertical (meridiana e primeiro vertical). A ondulação geoidal completa a terceira dimensão das coordenadas astronômicas.

- (2) O sistema GHOST adota, como método de ajustamento, o método das equações de observação, mais conhecido por método paramétrico, no qual é necessário atribuir, para todas as estações, um valor inicial de coordenadas. As coordenadas geodésicas podem estar referidas a um sistema cartesiano geocêntrico, através de um terno cartesiano $[X \ Y \ Z]^T$ ou a um sistema elipsoidal, como latitude, longitude e altitude elipsoidal $[\varphi \ \lambda \ h]^T$.
- (3) Na solução das equações normais é empregado o método de Cholesky (direto), associado a técnica de *Helmert Blocking*, a qual subdivide grandes sistemas de equações em vários sistemas e, conseqüentemente, em pequenas soluções [Beattie, 1987]. O algoritmo proposto pelo método de Cholesky no processo de solução direta da matriz das equações normais exclui a necessidade de inversão da matriz, diminuindo assim o tempo de processamento. Considerando também a característica de simetria da matriz, opera-se somente com a parte superior da mesma, reduzindo desta forma o espaço necessário para o armazenamento.
- (4) O sistema GHOST possui duas opções para o processamento de redes geodésicas: a) ajustamento padrão; b) ajustamento por *Helmert Blocking*. O ajustamento padrão é aplicado em redes de pequeno e médio porte, onde não se justifica a aplicação da decomposição de *Helmert Blocking*. Seu processamento consiste na execução seqüencial dos principais programas que compõem o sistema [Costa & Fortes, 1993]. Um ajustamento através da técnica de *Helmert Blocking* é justificado em redes de caráter continental. Sendo assim, antes do processamento, a rede é dividida em pequenas redes ou blocos através de um esquema previamente planejado. Dentro de cada bloco são identificadas as estações "internas" e as estações de "junção". As estações de junção são determinadas no processo de solução direta, enquanto as estações internas são determinadas no processo inverso, conhecido também por retro-substituição.
- (5) A utilização dos algoritmos de *Cuthill-McKee* e *Bankers* no processo de minimização das equações normais tem como objetivo elaborar uma nova ordenação dos elementos da matriz de forma que sejam eliminados os elementos nulos das operações matemáticas e, conseqüentemente, reduzindo o tempo de processamento na obtenção da solução direta.
- (6) Outra vantagem do GHOST, objetivando a redução de tempo no processamento, é a elaboração de arquivos de trabalho no formato binário de acesso direto.

4.2. ESTRATÉGIA EMPREGADA NA DIVISÃO DOS BLOCOS

O processamento de uma rede através da técnica de *Helmert Blocking* consiste na sub-divisão de grandes matrizes de equações normais em outras menores que são resolvidas parcialmente [Costa & Fortes, 1991]. Outra grande vantagem desta técnica consiste na possibilidade de classificação dos blocos por tipo de observação, facilitando a análise da influência de cada uma no ajustamento.

O procedimento de divisão de blocos foi desenvolvido por um programa utilitário chamado BLOCK, que em função das coordenadas dos vértices de um polígono separador

faz a divisão de um bloco de um nível superior ("parent") em dois, no nível inferior ("sibling"). Este programa também faz a identificação das estações de ligação entre blocos, chamadas estações de junção. Neste caso é feita a opção para a solução parcial das equações normais, ou seja, as estações de junção têm seus parâmetros resolvidos a priori em um nível superior ("parent") para posterior solução dos parâmetros internos de cada bloco em um nível inferior ("sibling").

As estratégias adotadas para definição dos blocos foram as seguintes:

- Manter a integridade das ligações entre blocos. Para seu cumprimento, a rede foi sub-dividida através do programa BLOCK.
- Deve-se adotar um número mínimo de estações de junção (ligação) na divisão dos blocos. Para tanto, foram feitos estudos para escolha dos vértices dos polígonos que separam os blocos. As tabelas abaixo contém as coordenadas dos polígonos utilizados para a divisão da rede em três níveis, correspondendo a 8 blocos no ajustamento simultâneo global. Na figura 6, é mostrada a divisão da rede em blocos, segundo a configuração da Rede Planimétrica Brasileira. Em seguida é apresentado um diagrama que permite visualização do relacionamento entre os blocos

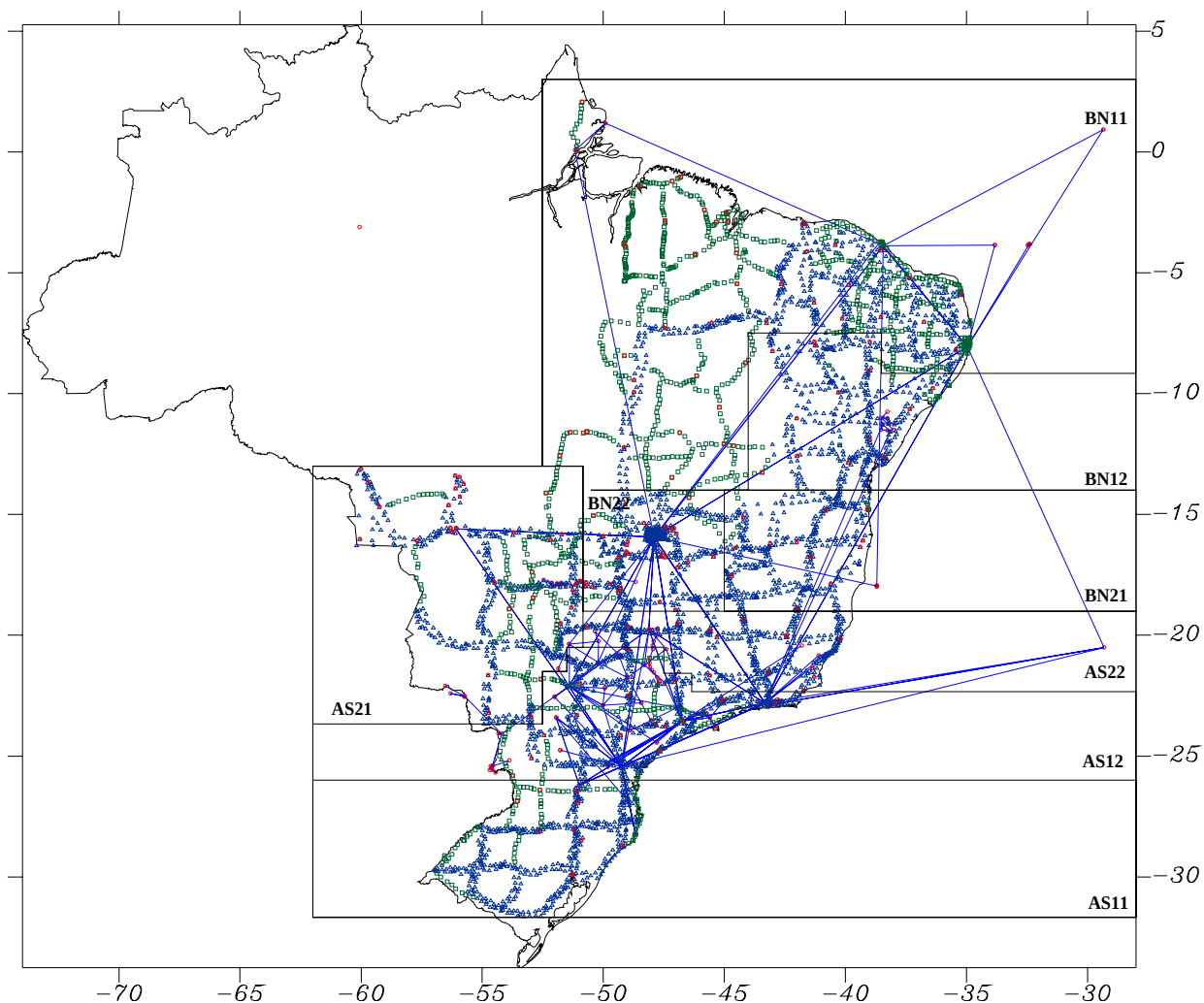


FIGURA 6 - Divisão da Rede em Blocos

BLOCOS DO AJUSTAMENTO GLOBAL DA REDE PLANIMÉTRICA
MÉTODO HELMERT BLOCKING

COORDENADAS DOS VÉRTICES DOS POLÍGONOS DIVISORES DOS BLOCOS

1º NÍVEL SIBLING

COORDENADAS DOS LIMITES ENTRE OS BLOCOS AS e BN :

Nº DO PONTO	LATITUDE	LONGITUDE
(1)	- 31°40′	62°
(2)	- 31°40′	28°
(3)	- 19°	28°
(4)	- 19°	50°50′
(5)	- 13°	50°50′
(6)	- 13°	62°

2º NÍVEL SIBLING(S) - PARTE SUL

COORDENADAS DOS LIMITES ENTRE OS BLOCOS AS1 e AS2 :

Nº DO PONTO	LATITUDE	LONGITUDE
-------------	----------	-----------

(1)	- 31° 40′	62°
(2)	- 31° 40′	28°
(3)	- 22° 20′	28°
(4)	- 22° 20′	46° 20′
(5)	- 21° 35′	46° 20′
(6)	- 21° 35′	47° 30′
(7)	- 20° 30′	47° 30′
(8)	- 20° 30′	51° 30′
(9)	- 21° 30′	51° 30′
(10)	- 21° 30′	62°

2º NÍVEL SIBLING(N) - PARTE NORTE

COORDENADAS DOS LIMITES ENTRE OS BLOCOS BN1 e BN2:

Nº DO PONTO	LATITUDE	LONGITUDE
(1)	- 14°	52° 30′
(2)	- 14°	34°
(3)	03°	34°
(4)	03°	52° 30′

3º NÍVEL SIBLING(S1) - PARTE SUL

COORDENADAS DOS LIMITES ENTRE OS BLOCOS AS11 e AS12:

Nº DO PONTO	LATITUDE	LONGITUDE
(1)	- 31° 40′	62°
(2)	- 31° 40′	28°
(3)	- 26°	28°
(4)	- 26°	62°

3º NÍVEL SIBLING(S2) - PARTE CENTRO-SUL

COORDENADAS DOS LIMITES ENTRE OS BLOCOS AS21 e AS22 :

Nº DO PONTO	LATITUDE	LONGITUDE
(1)	- 23° 40′	62°
(2)	- 23° 40′	52° 30′
(3)	- 21° 30′	52° 30′
(4)	- 21° 30′	51° 30′
(5)	- 20° 30′	51° 30′
(6)	- 20° 30′	50° 50′
(7)	- 13° 00′	50° 50′
(8)	- 13° 00′	62°

3º NÍVEL SIBLING(N1) - PARTE NORDESTE

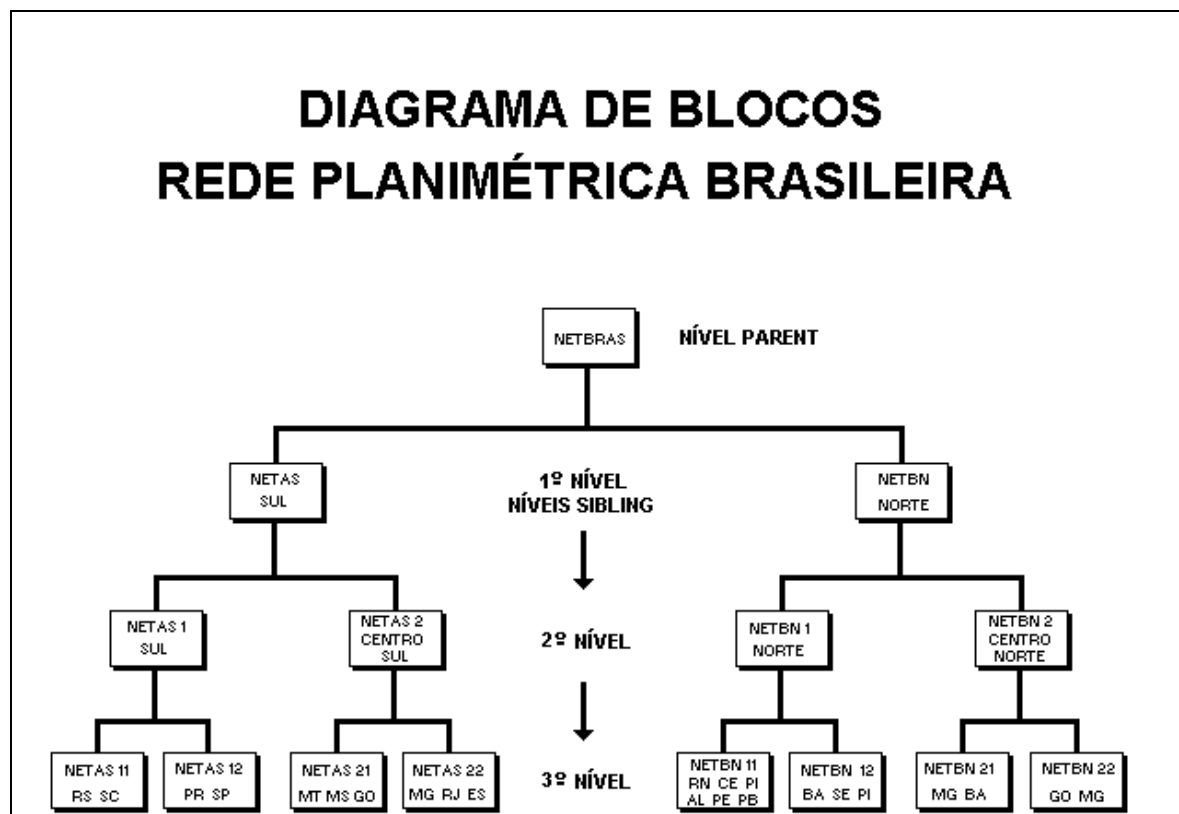
COORDENADAS DOS LIMITES ENTRE OS BLOCOS BN11 e BN12 :

Nº DO PONTO	LATITUDE	LONGITUDE
(1)	- 14° 30′	52° 30′
(2)	- 14° 30′	44°
(3)	- 07° 30′	44°
(4)	- 07° 30′	38° 30′
(5)	- 09° 10′	38° 30′
(6)	- 09° 10′	28°
(7)	03°	28°
(8)	03°	52° 30′

3º NÍVEL SIBLING(N2) - PARTE CENTRO-NORTE

COORDENADAS DOS LIMITES ENTRE OS BLOCOS BN21 e BN22 :

Nº DO PONTO	LATITUDE	LONGITUDE
(1)	- 20°	45°
(2)	- 20°	28°
(3)	- 13°	28°
(4)	- 13°	45°



4.3. UTILIZAÇÃO DOS PARÂMETROS AUXILIARES

Na atual configuração da Rede Planimétrica Brasileira, têm-se basicamente quatro tipos de observação referidos originariamente a sistemas distintos:

- As observações clássicas, referidas ao sistema astronômico (tangente a vertical em cada estação),
- Os azimutes astronômicos, referidos aos sistemas de coordenadas astronômicos FK4 e FK5,
- As observações DOPPLER, referidas ao sistema NSW-9Z2 e WGS84 e transformadas para SAD69.
- As observações GPS, referidas ao sistema WGS-84.

O emprego de parâmetros auxiliares em um ajustamento combinado tem como objetivo permitir que a orientação e a escala, oriundas das observações GPS, determinem estes mesmos parâmetros nas demais observações (rede clássica). Portanto, em um ajustamento combinado no qual têm-se vários tipos de observação originados de diferentes sistemas, são determinados como incógnitas, além das correções aplicadas aos valores das coordenadas iniciais, os parâmetros auxiliares com o objetivo de corrigir os erros sistemáticos das observações. Um exemplo simples de parâmetro auxiliar é o fator de escala atribuído a um conjunto de distâncias que possuem erro de escala determinado por um mesmo instrumento. Outro exemplo é o parâmetro de orientação, que tem, como função, determinar o erro de orientação de um conjunto de azimutes astronômicos [NGS, 1989].

A atribuição de parâmetros auxiliares a determinados tipos de instrumento ou observação deve ser combinada ou equilibrada, de modo que não ocorra um número excessivo de valores que poderão afetar a rigidez da rede. Deve-se evitar também atribuir um número insuficiente de observações a um parâmetro, gerando desvios-padrão altos e indicando a fraca conexão entre os tipos de observação.

Face às considerações expostas anteriormente, no ajustamento global simultâneo foram determinados ao todo 11 parâmetros auxiliares. Sete parâmetros de escala para a rede clássica, cada um correspondendo ao instrumento utilizado na determinação das distâncias, um de orientação para os azimutes astronômicos e três para as translações das estações DOPPLER. Tais parâmetros receberam a seguinte denominação no ajustamento.

1. Azimutes astronômicos (parâmetro de orientação): FK5.
2. Estações DOPPLER (parâmetros de translação): TRAX , TRAY , TRAZ.
3. Distâncias geodésicas (parâmetro de escala):
 - G66 (distâncias medidas a geodímetro),
 - BAS (distâncias medidas a trena),
 - PONORDES (distâncias medidas a telurômetro nas poligonais da região nordeste),
 - PONORTE (distâncias medidas a telurômetro nas poligonais da região norte),
 - PONORT (distâncias medidas a telurômetro nas poligonais da região norte),
 - POSUDES (distâncias medidas a telurômetro nas poligonais da região sudeste),
 - POGOEST (distâncias medidas a telurômetro nas poligonais da região centroeste).

4.4. COMPONENTES DO DESVIO DA VERTICAL E ONDULAÇÃO GEOIDAL

Tanto no modelo tridimensional, como no modelo clássico, são previstas as reduções das observações ao geóide, é então necessária a adoção destas informações em todos os pontos submetidos ao ajuste. Os valores atribuídos para as componentes do desvio da vertical foram calculados no GHOST para os pontos em que foram observadas as coordenadas astronômicas; nas demais estações estes valores foram considerados nulos. Na determinação das ondulações geoidais, foi adaptado o programa MAPGEO, que interpola estes valores do Mapa Geoidal do Brasil - versão 1992. As ondulações geoidais interpoladas deste mapa possuem um erro absoluto de ± 3 metros e relativo de ± 1 cm/km. No cálculo do mapa foi utilizado o modelo de geopotencial GEMT2 (*Goddard Earth*

Model) e altitudes geoidais DOPPLER. As ondulações geoidais estão referidas ao sistema geodésico SAD69 [Blitzkow, 1992].

Nos ajustamentos feitos com a Rede Nacional GPS no sistema WGS84, as componentes do desvio da vertical e ondulação geoidal foram obtidas através do programa TCHERN, que utiliza o modelo do geopotencial OSU91A, referido ao elipsóide GRS80.

5. EXECUÇÃO DO PROJETO

5.1 ETAPAS DO AJUSTAMENTO GLOBAL

Com a finalidade de se atingir os objetivos do projeto, a Rede Planimétrica Brasileira (figura 7) foi submetida a três etapas de processamento global simultâneo:

- Ajustamento simultâneo da rede clássica,
- Ajustamento da Rede GPS Brasileira ,
- Ajustamento combinado da rede clássica com a Rede Nacional GPS e estações DOPPLER.

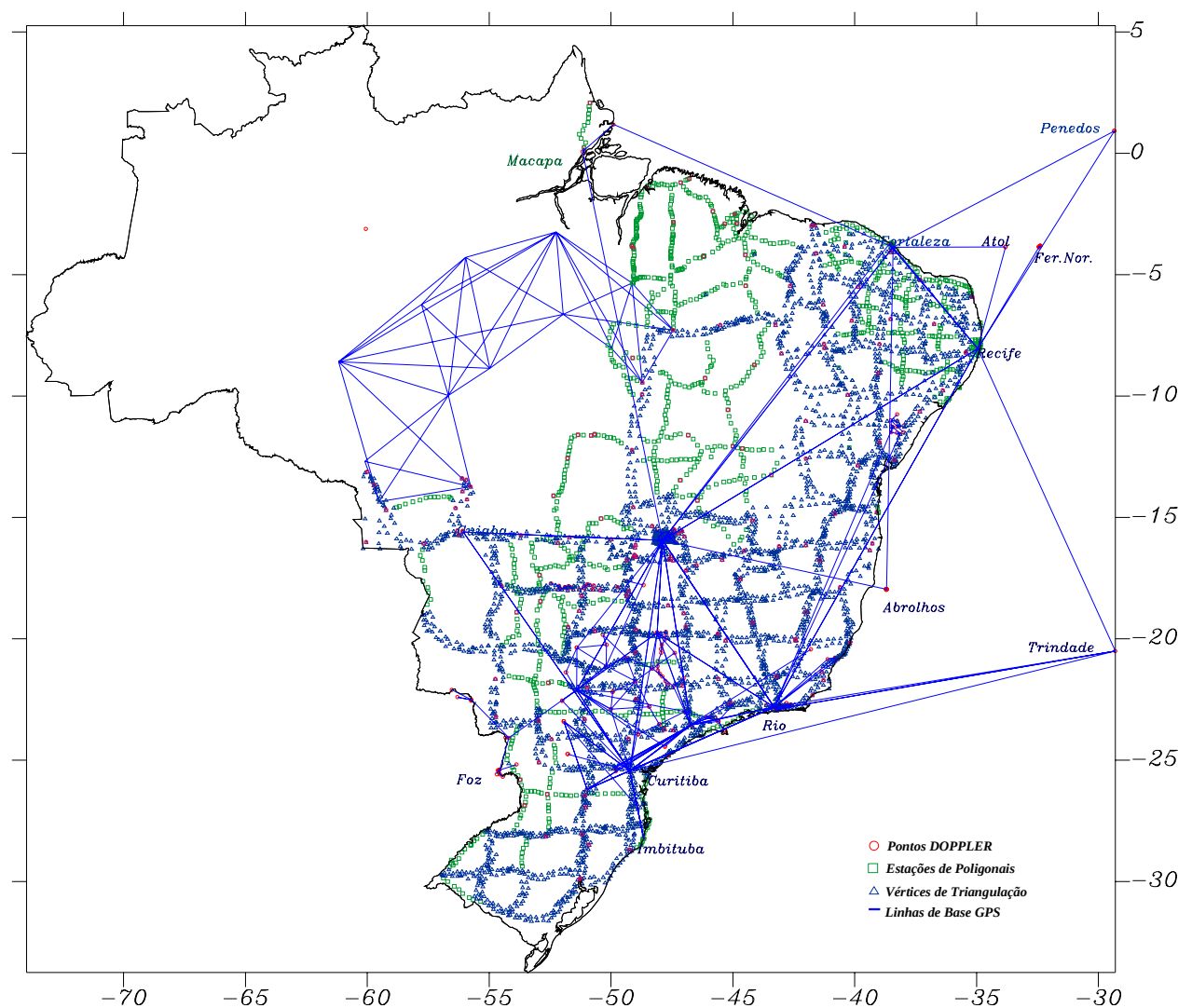


FIGURA 7 - Rede Planimétrica Brasileira

5.1.1 AJUSTAMENTO SIMULTÂNEO DA REDE CLÁSSICA

Após o cumprimento das etapas preliminares, descritas no capítulo 3, a rede foi submetida ao seu primeiro ajustamento simultâneo, aplicando-se a técnica de *Helmert Blocking*, em função do volume de dados envolvidos. A estratégia aplicada para a divisão da rede em blocos, detalhada no item 4.1, visa à determinação de um número mínimo de estações de junção, com o objetivo de reduzir o tempo de processamento.

Neste ajustamento foram feitas as seguintes considerações:

- Elipsóide : UGGI 1967
- Ponto Fixo : Chuá
- Opção de processamento : *Helmert Blocking*

Observações:

- Ondulações geoidais : Mapa Geoidal do Brasil - versão 1992
- Número de direções horizontais : 16907
- Número de azimutes astronômicos : 389
- Número de estações astronômicas (componentes do desvio da vertical) : 378
- Número de bases geodésicas (triangulação) : 257
- Número de bases geodésicas (poligonação) : 1270

Foram ajustadas 4759 estações que compõem a rede clássica. A convergência foi alcançada na terceira iteração obtendo-se uma variância *a posteriori* de 1,456.

5.1.2. AJUSTAMENTO SIMULTÂNEO DA REDE NACIONAL GPS

Após a conversão do formato de arquivos (saída TRIMVEC/entrada GHOST) através do programa GHOSTGPS, cada projeto foi então ajustado independentemente e as matrizes variância-covariância foram escaladas segundo a variância *a posteriori* obtida no ajuste de cada um. Como a MVC estimada pelos sistemas de processamento de observações GPS é muito otimista, este procedimento tem por objetivo torná-la compatível com as outras observações no ajustamento. No término desta etapa, os dados foram colocados em um único arquivo, formando assim, o arquivo de ajuste da Rede Nacional GPS, a qual foi então submetida a dois ajustamentos, um no sistema SAD69 e outro sistema no WGS84.

Ajustamento em SAD69:

- Ondulações geoidais : Mapa Geoidal do Brasil - versão 1992
- Elipsóide : UGGI 1967
- Ponto fixo : Chuá
- Opção de processamento: padrão

Observações:

- Número de linhas de base : 1182
- Número de direções horizontais : 5 (conexão com a estação VLBI de Fortaleza).
- Número de bases geodésicas (poligonação) : 7 (conexão com a estação VLBI de Fortaleza).

Ajustamento em WGS84:

- Ondulações geoidais e componentes do desvio da vertical : modelo de geopotencial OSU91A
- Elipsóide : WGS84
- Ponto fixo : Chuá
- Opção de processamento: padrão

As observações são as mesmas do ajustamento em SAD69.

Foram ajustadas 187 estações GPS (561 incógnitas), sendo 49 coincidentes com estações da rede clássica. A convergência foi alcançada após a terceira iteração, obtendo-se uma variância *a posteriori* de 1,035, nos testes feitos nos dois sistemas. Com as coordenadas referidas nos dois sistemas geodésicos, foram determinados os parâmetros de transformação de SAD69 para WGS84, através do programa DATUM. Os valores obtidos para os teste de três e sete parâmetros estão nas tabelas 7 e 8, respectivamente.

Parâmetros	Valor Ajustado (metros)	Desvio-Padrão (metros)
Translação X	-66.8	+/- .1
Translação Y	4.3	+/- .1
Translação Z	36.5	+/- .1

Tabela 7 - Parâmetros de transformação (teste para três parâmetros).

Parâmetros	Valor Ajustado	Desvio-Padrão
Translação X	-62.8 metros	+/- 7.7 metros
Translação Y	7.1 metros	+/- 10.5 metros
Translação Z	34.4 metros	+/- 9.3 metros
Rotação X	-.07 segundos	+/- .00 segundos
Rotação Y	-.15 segundos	+/- .00 segundos
Rotação Z	-.15 segundos	+/- .00 segundos
Escala	.2	+/- .4 ppm

Tabela 8 - Parâmetros de transformação (teste para sete parâmetros).

Conclui-se os valores dos parâmetros na tabela 7 são os mesmos dos oficiais, pois o ajustamento em WGS84 difere do SAD69, apenas pelas coordenadas de Chuá.

As figuras 8 e 9 representam o deslocamento horizontal entre os sistemas SAD69 e WGS84 na forma vetorial e de isolinhas, respectivamente.

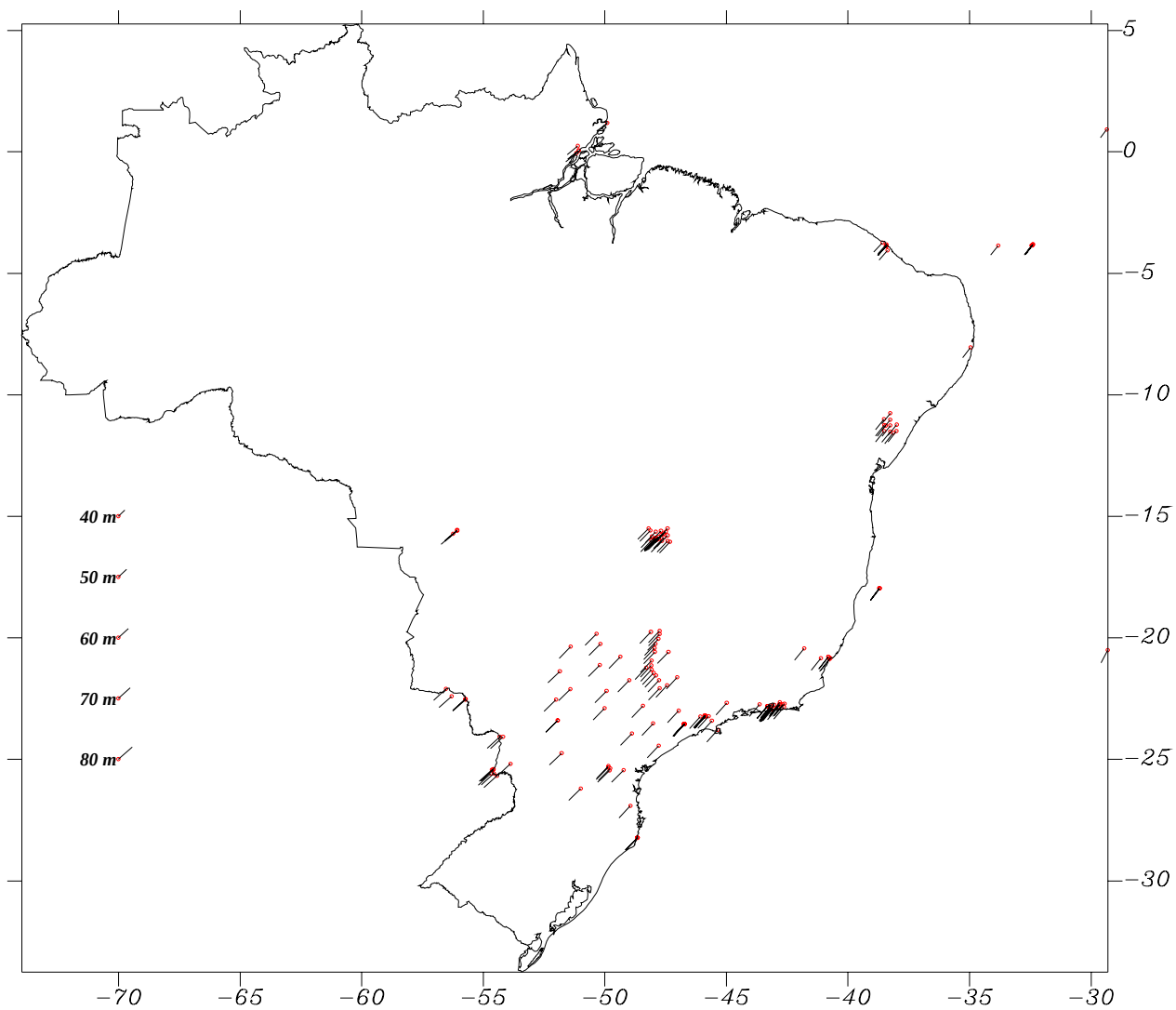


FIGURA 8 - Vetores de Deslocamento Horizontal (SAD69 - WGS84)

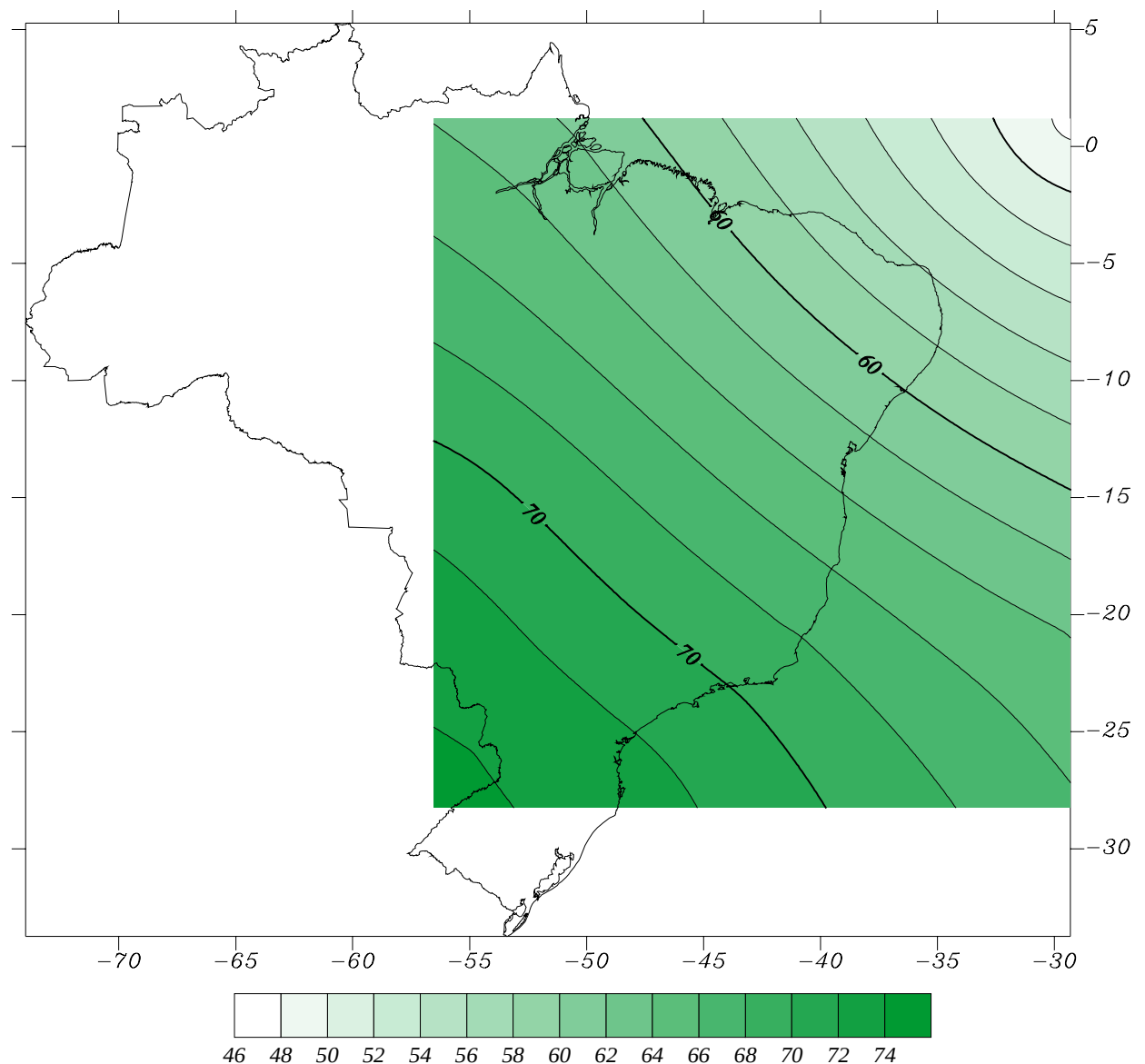


FIGURA 9 - Isolinhas de Deslocamento Horizontal (SAD69 - WGS84)

5.1.3 AJUSTAMENTO SIMULTÂNEO GLOBAL DA REDE CLÁSSICA COM A REDE NACIONAL GPS E ESTAÇÕES DOPPLER.

Em uma fase inicial, foram identificadas as estações GPS e DOPPLER coincidentes com estações da rede clássica e adotada uma única identificação para as referidas estações. Na inclusão dos projetos GPS, ETFG e GESAT, foi necessário injuncionar em 0.0001 as altitudes elipsóidicas das seguintes estações da rede clássica: 2481 - BARREIROS, 2587 - LENITA, 0059 - JATAI, 2439 - CANAA e 2406 - GOIÂNIA-MNO. Este procedimento foi necessário para evitar singularidade no ajustamento, pois as observações destes projetos não estavam ligadas à Rede Nacional GPS.

Posteriormente, os arquivos com as observações da rede clássica e da Rede Nacional GPS foram integrados e submetidos a um ajuste global simultâneo preliminar, com o objetivo de se verificar alguma inconsistência que ainda pudesse ocorrer na

integração das redes. O ajustamento final é diferenciado deste último somente pela inclusão dos parâmetros auxiliares como incógnitas.

Observações :

- Ondulações geoidais : Mapa Geoidal do Brasil - versão 1992
- Número de direções horizontais : 16913
- Número de azimutes astronômicos : 389
- Número de estações astronômicas (componentes do desvio da vertical) : 378
- Número de bases geodésicas (triangulação) : 257
- Número de bases geodésicas (poligonação) : 1277
- Número de equações de posição (posicionamento isolado - DOPPLER) : 179
- Número de linhas de base GPS: 1198

BLOCOS	DIREÇÕES	DISTÂNCIAS	AZIMUTES	EQ. POS.	EQ. DIF. POS
NETAS11	1922	136	57	12	57
NETAS12	2852	179	66	20	679
NETAS21	1777	195	74	27	85
NETAS22	2059	29	32	15	24
NETBN11	2822	814	57	48	205
NETBN12	1641	63	29	14	14
NETBN21	1698	33	27	14	8
NETBN22	2142	85	47	29	126
TOTAL	16913	1534	389	179	1198

Tabela 9 - Quantitativo das observações por bloco.

Com o objetivo de preservar a definição do Sistema Geodésico Brasileiro (referido ao SAD-69), o azimuth Chuá-Uberaba foi considerado fixo e a ele nenhum parâmetro auxiliar foi atribuído. Da mesma forma, foram mantidas as coordenadas, componentes do desvio da vertical e ondulação geoidal do vértice Chuá.

Foram ajustadas 4939 estações da Rede Planimétrica Brasileira. A convergência foi alcançada após a terceira iteração, obtendo-se uma variância *a posteriori* de 1,493.

As três etapas, relativas aos itens 5.1.1, 5.1.2 e 5.1.3, foram processadas em uma workstation HP-720. O tempo de processamento das três iterações pelo método de *Helmert Blocking* foi de 2 horas.

5.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS FINAIS

A tabela 10 contém alguns quantitativos importantes do ajustamento.

BLOCOS	Nº DE ESTAÇÕES	Nº DE INCÓGNIT	Nº DE EST.DE JUNÇÃO	Nº DE PAR. AU JUNÇÃO*	Nº DE EQ. N.RED.PAR.**
NETAS11	530	3011	20	7	53
NETAS12	825	4629	100	7	227
NETAS21	598	3042	46	8	111
NETAS22	503	3107	104	7	227
NETBN11	1268	5455	67	9	157
NETBN12	474	2623	58	8	125

NETBN21	408	2542	44	8	99
NETBN22	595	3390	67	8	150

Tabela 10 - Quantitativos dos resultados do ajustamento.

*N° DE PAR. AUX. JUNÇÃO - número de parâmetros auxiliares de junção.

** N° DE EQ.N.RED.PAR. - número de equações normais reduzidas parcialmente.

Os valores determinados no ajustamento para os 11 parâmetros auxiliares e seus respectivos desvios-padrão estão na tabela 11:

PARÂMETROS AUXILIARES (IDENTIFICAÇÃO.)	VALOR AJUSTADO	DESVIO-PADRÃO
FK5FCK5	-2.3519"	.1656"
TRAXSAD69	-2.7455 (metros)	.2248 (metros)
TRAYSAD69	1.6312 (metros)	.2215 (metros)
TRAZSAD69	.3323 (metros)	.1438 (metros)
G66scale(geodímetro)	-3.0427 (ppm)	.4069 (ppm)
BASscale(fita invar)	-1.3965 (ppm)	.9176 (ppm)
ponordes(telurômetro)	8.4633 (ppm)	.7134 (ppm)
ponorte(telurômetro)	5.7542 (ppm)	.7379 (ppm)
ponort(telurômetro)	11.0776 (ppm)	.8064 (ppm)
posudes(telurômetro)	9.4277 (ppm)	.6358 (ppm)
pogoest(telurômetro)	6.4341 (ppm)	.7485 (ppm)

Tabela 11 - Parâmetros Auxiliares.

Quanto à classificação, foram mantidos os critérios segundo a RPR 22/83 [IBGE, 1983], a qual classifica as estações geodésicas em quatro categorias (Quadro I), em decorrência da finalidade a qual o levantamento se destina. Espera-se, então, que o erro máximo relativo entre estações adjacentes seja de 1:500:000 a 1:100.000 (2 ppm a 10 ppm) para levantamentos científicos e fundamentais, 1:50.000 (20 ppm) para levantamentos em áreas desenvolvidas, 1:20.000 (50 ppm) para levantamentos em áreas menos desenvolvidas e 1:5.000 (200 ppm) para levantamentos para fins topográficos. Este documento não estabelece critérios que deveriam ser usados na análise das precisões. Até o momento, não foi desenvolvido nenhum estudo quanto à “real” precisão obtida por uma estação planimétrica após o ajustamento.

Na análise dos padrões de precisão, utilizou-se neste ajustamento os conceitos estatísticos de desvio-padrão e região de confiança. Foi com esta finalidade que buscou-se compatibilizar a atual classificação com a precisão atingida pelas estações geodésicas no ajustamento. Com este objetivo foram analisados 23243 erros relativos entre estações adjacentes na rede. Verifica-se através da figura 10 que, em 94% das linhas analisadas, o erro relativo varia de 0 a 20 ppm. Também foi feita uma análise quanto à classificação das estações (figura 11), após o ajustamento. Nesta análise, 80% das estações foram classificadas como alta precisão, o que vem a confirmar a boa qualidade da rede planimétrica.

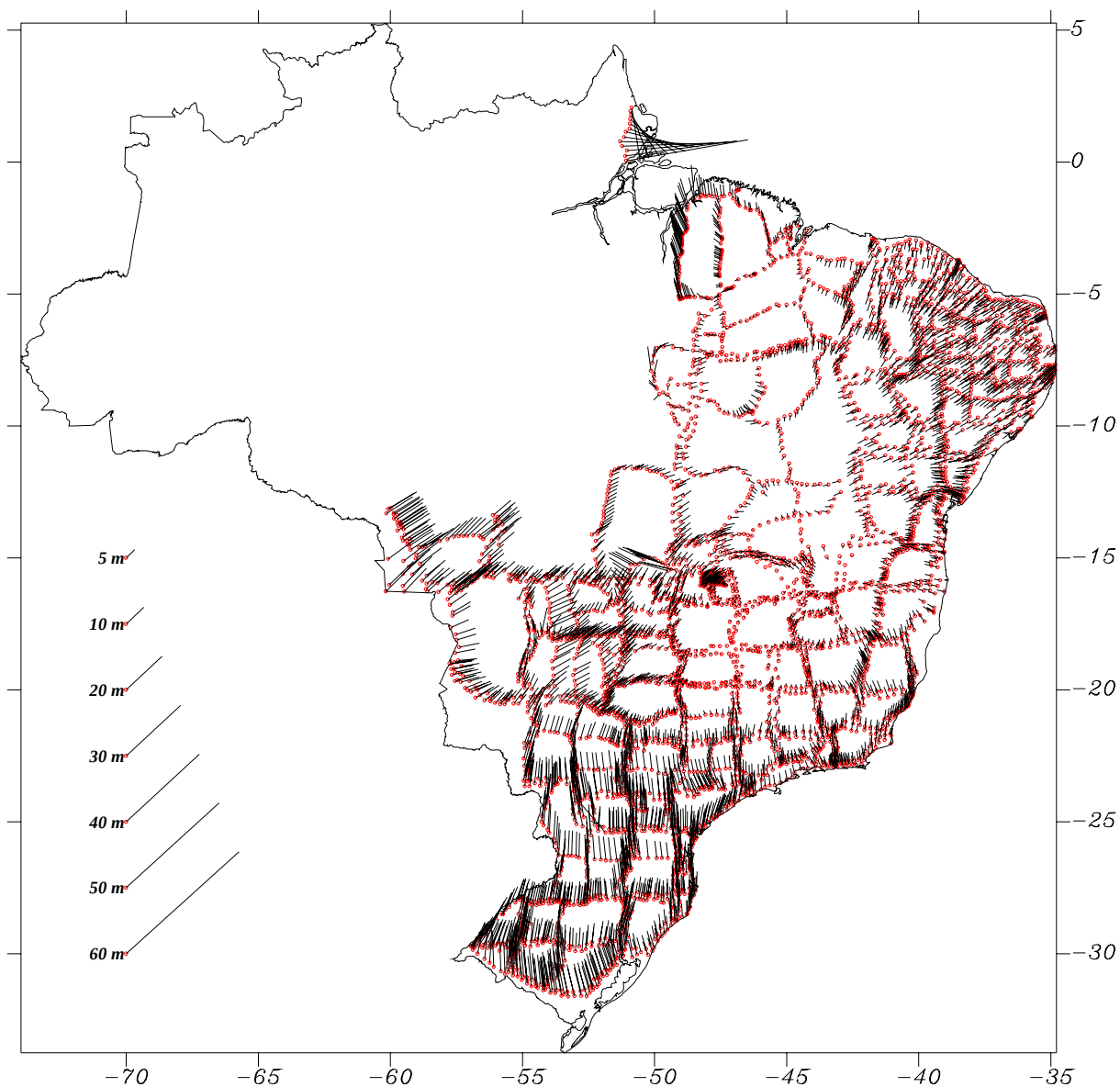


FIGURA 10 - Vetores de Deslocamento Horizontal (BDG - Ajustamento)

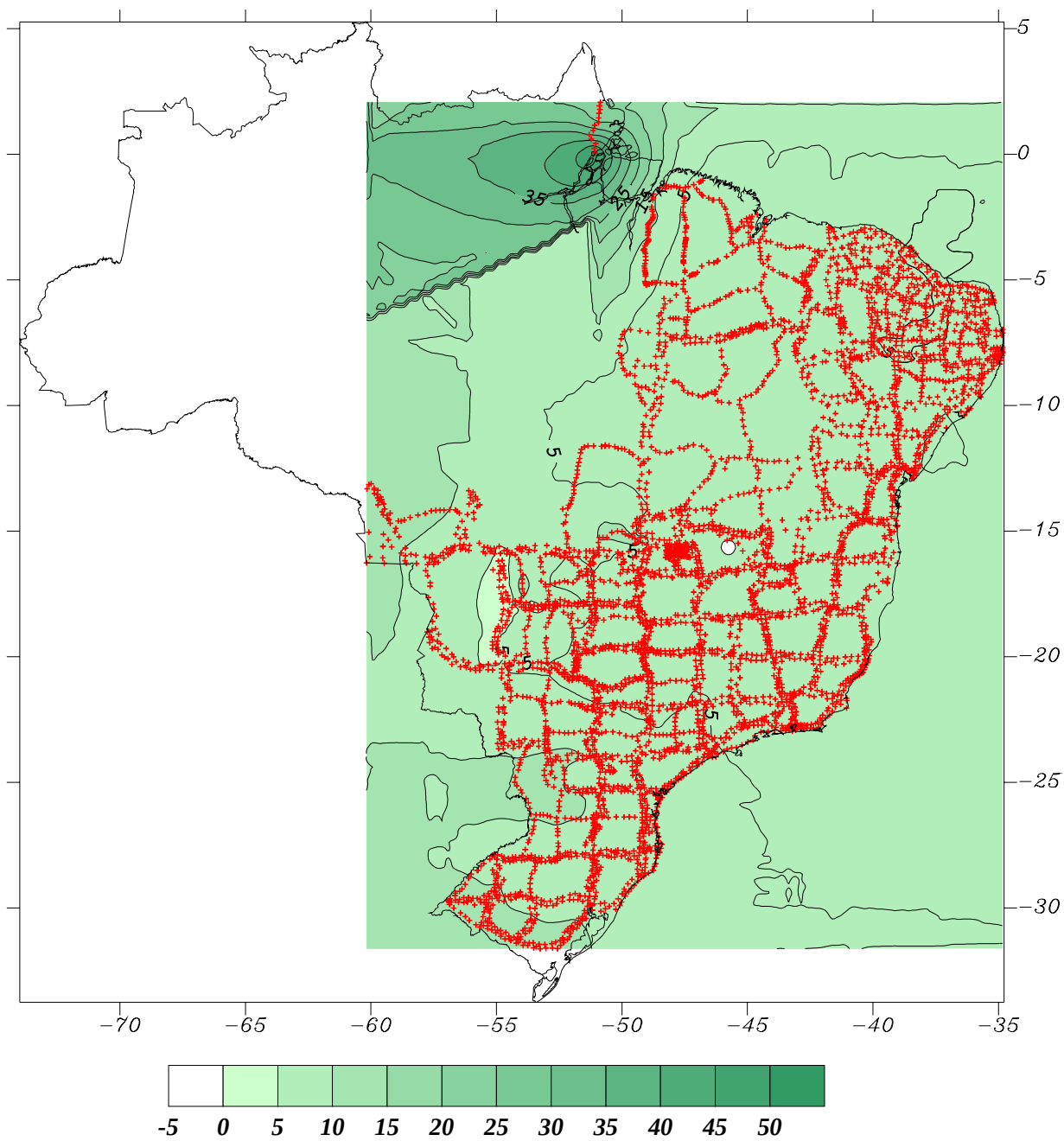


FIGURA 11 - Isolinhas de Deslocamento Horizontal entre BDG e Ajustamento)

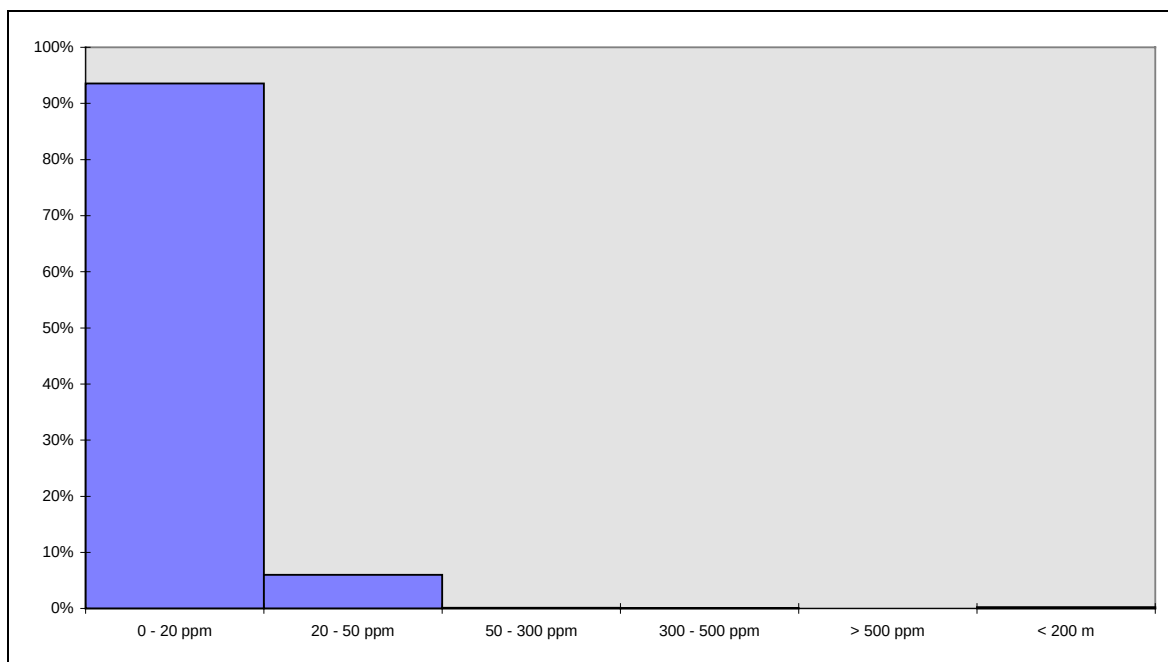


FIGURA 12 - Gráfico de distribuição estatística da precisão das linhas analisadas.

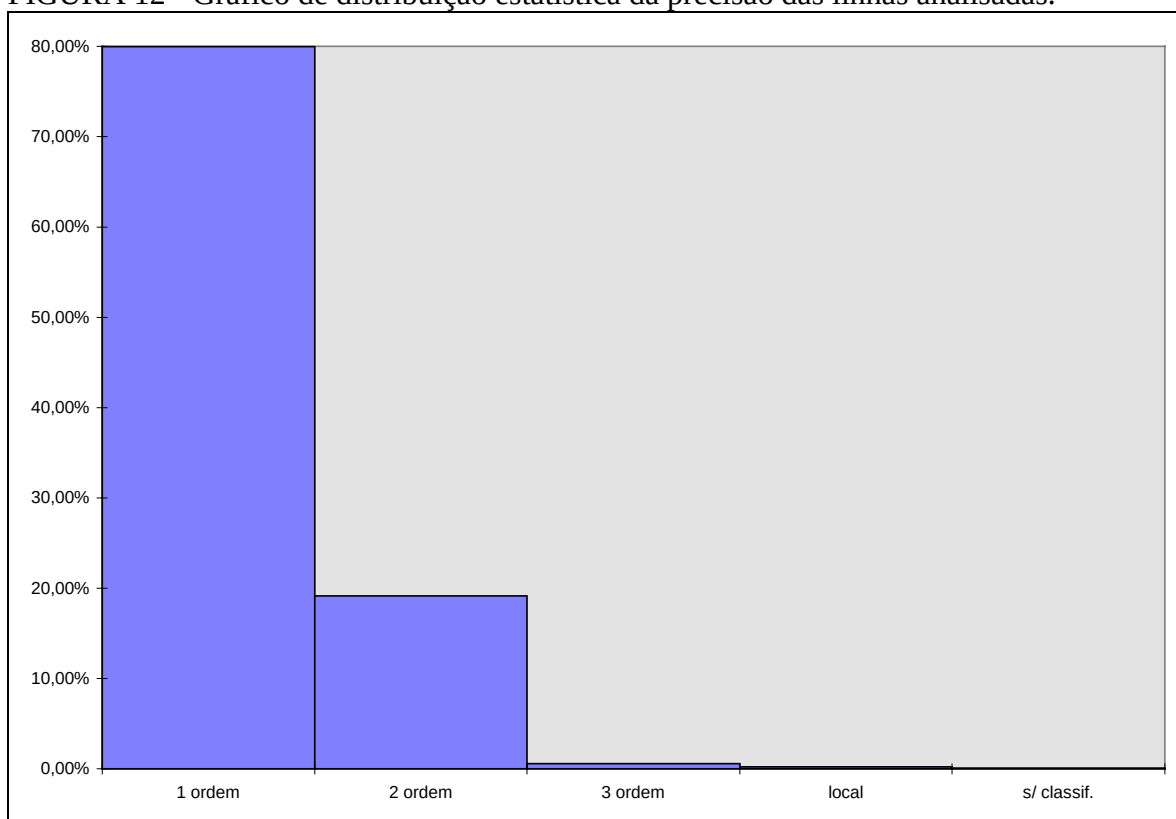


FIGURA 13 - Gráfico de distribuição estatística quanto a classificação das estações.

Utilizando, também, erro padrão absoluto na análise da precisão obtida nas estações geodésicas, verificou-se que algumas áreas da rede clássica, tais como pasta90 (MS), POMS56A (MS) e POPA110A (PA), ainda apresentam problemas. Conforme os critérios de classificação para estações GPS, o erro padrão máximo admissível é de 1 ppm. Em alguns projetos GPS esta precisão não foi atingida, como por exemplo: Paraná, ETFG, ITAOCA, COMBRAPA e FERNOR. Nas estações DOPPLER coincidentes com estações

da rede clássica, o erro padrão absoluto em altitude elipsóidica foi, em alguns casos, superior a 1 metro. Sugere-se que sejam mantidas nestas estações as altitudes ortométricas do nivelamento trigonométrico.

5.3. COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS

Como já mencionado, a determinação dos parâmetros auxiliares em um ajustamento combinado permite que as observações GPS forneçam a orientação e escala. Com este objetivo, foram feitas algumas comparações entre os resultados fornecidos pelo ajustamento da Rede Nacional GPS e pelo ajustamento global simultâneo. Neste teste foram selecionadas cinco estações GPS coincidentes com estações da rede clássica.

Verifica-se, através da tabela 12, que as diferenças entre os resultados do ajustamento da Rede Nacional GPS e do ajustamento combinado (com parâmetros auxiliares) são menores que aquelas obtidas ao considerar-se o ajustamento combinado sem parâmetros auxiliares.

IDENTIFICAÇÃO das ESTAÇÕES	GPS x COMBINADO (sem par. aux.) (metros)	GPS x COMBINADO (com par. aux.) (metros)
1500	0.104	0.005
4065	0.124	0.016
9802	0.123	0.007
4053	0.125	0.024
1497	0.120	0.013

Tabela 12 - Comparação dos vetores de deslocamento horizontal entre ajustamentos (com e sem parâmetros auxiliares).

Também foram comparadas as coordenadas do atual BDG, com as coordenadas geradas pelo ajustamento, através do deslocamento horizontal entre elas, representado nas figuras 11 e 12, na forma vetorial e de isolinhas, respectivamente. Verifica-se, através destas figuras, que o deslocamento horizontal aumenta proporcionalmente com a distância do ponto origem, chegando a atingir 13 metros no extremo norte, sul e oeste do país. Os grandes vetores (50 metros) em estações localizadas no estado do Amapá são em decorrência de problemas encontrados nos resultados antigos.

5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diretriz adotada pelo Departamento de Geodésia, através deste projeto, é fornecer um refinamento das coordenadas da Rede Planimétrica Brasileira. Com os resultados dos ajustamentos desenvolvidos, foi obtido pela primeira vez, um retrato consistente da qualidade da rede, a qual foi consideravelmente melhorada em função do tratamento global aplicado.

Prevê-se para o segundo semestre de 1997, juntamente com a definição do novo datum para América do Sul (Projeto SIRGAS), um novo ajustamento da Rede Planimétrica

Brasileira, nos mesmos moldes dos ajustamentos realizados na definição do NAD83 e EUREF89. Sendo assim, deverão ser feitas as seguintes considerações :

- Adoção de um modelo geoidal para a América do Sul mais refinado e referido a um sistema geocêntrico,
- Conexão das estações de referência SIRGAS à rede clássica, através das metodologias oferecidas pelo GPS.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **Beattie, D.S.** - *Program GHOST User Documentation*, Geodetic Survey of Canada, Ottawa, 1987.
- **Blitzkow, D et al** - *Mapa Geoidal do Brasil*, IBGE/EPUSP-PTR, Rio de Janeiro, 1992.
- **Cadess, H. et al** - *Inter Americam Geodetic Integration* - PAIGH, 1991.
- **Costa, S.M.** - *Projeto Pró-Astro*. Dissertação de Mestrado UFPR - Curitiba, Paraná, 1989.
- **Costa, S.M. & Fortes, L.P.S.** - *Ajustamento da Rede Planimétrica do Sistema Geodésico Brasileiro*, apresentado no XV Congresso Brasileiro de Cartografia, São Paulo, 1991.
- **Costa, S.M. & Fortes L.P.S.** - *Resultados Preliminares do Ajustamento da Rede Planimétrica do Sistema Geodésico Brasileiro*, Rio de Janeiro, 1993.
- **Costa, S.M. et al** - *Processamento da Rede GPS Brasileira e Ajustamento Combinado com a Rede Clássica*, La Plata, Argentina, 1994.
- **Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** - *Especificações e Normas Gerais para Levantamentos GPS*, Rio de Janeiro, 1992.
- **Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** - *Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos em Território Brasileiro*, RPR n 22/83, Boletim de Serviço 1602(Suplemento), Rio de Janeiro, 1983.
- **Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** - *Parâmetros de Transformação de Sistemas Geodésicos*, RPR n 23/89, Boletim de Serviço 1602(Suplemento), Rio de Janeiro, 1989.
- **Godoy, R.D. et al** - *Reprocessamento de estações DOPPLER*, trabalho apresentado no XV Congresso Brasileiro de Cartografia, São Paulo, 1991.

- **Godoy, R.D. et al** - *Translocação na Amazônia*, trabalho apresentado no XV Congresso Brasileiro de Cartografia, São Paulo, 1991.
- **NGS, *The North American Datum of 1983- A Collection of Papers Describing the Planning and Implementation of Readjustment of North American Association for Geodetic Surveying*** - monography nº 2.
- **NGS, *North American Datum of 1983***, NOAA Professional Paper NOS2, National Geodetic Information Center, NOAA, 1983.
- **Pereira, K.D.** - *Rede Nacional GPS*, trabalho apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Cartografia, Rio de Janeiro, 1993.

ANEXO A

RELAÇÃO DOS ARQUIVOS DE DIREÇÕES HORIZONTAIS

PASTA/ CARIMBOS	ARQUIVO	UF	ANO	OBSERVAÇÕES / PROJETO
(1) 00000/00135	PASTA01.DAT	PI CE	1968 1963	Paralelo 06
(2) 00136/00379 00380/00498	PASTA02A.DAT PASTA02B.DAT	TO , MA , PI PB , RN	1969 1965	Paralelo 07
(3) 00499/00761	PASTA03.DAT	PE	1960	Paralelo 08
(4) 00762/00813 00814/00885	PASTA04A.DAT PASTA04B.DAT	BA , PE BA , AL	1963 1962	Paralelo 10
(5) 00886/01136	PASTA05.DAT	PI , PE , BA SE , BA	1963/67 1965/66	Paralelo 11
(6) 01137/01222	PASTA06.DAT	BA	1963	Paralelo 12 30
(7) 01223/01344 01405/01511	PASTA07A.DAT PASTA07B.DAT	MG , BA GO	1964/62 1966	Paralelo 14 / Meridiano 48
(8) 01512/01613	PASTA08.DAT	BA	1967	Paralelo 14 30
(9) 01614/01682	PASTA09.DAT	GO(DF)	1961/62	Paralelo 15 30/Meridiano 48
(10) 01683/01962	PASTA10.DAT	MT	1973/74	Paralelo 16 30
(11) 01963/02278	PASTA11.DAT	MG , BA	1962/66	Paralelo 16 30
(12) 02279/02553	PASTA12.DAT	GO , MG	1961/64	Paralelo 16 30
(13) 02554/02686	PASTA13.DAT	MG	1963/64	Paralelo 16 30
(14) 02687/02762	PASTA14.DAT	MG	1964	Paralelo 17
(15) 02763/03002	PASTA15.DAT	MG	1961/62	Paralelo 18 30/Meridiano 44 30

RELAÇÃO DOS ARQUIVOS DE DIREÇÕES HORIZONTAIS

PASTA CARIMBOS	ARQUIVO	UF	ANO	OBSERVAÇÕES / PROJETO
(16) 03003/03112	PASTA16.DAT	ES	1965	Paralelo 18 30 Costa Leste
(17) 03113/03306	PASTA17.DAT	BA , ES	1967	Paralelo 18 30 Costa Leste
(18) 03307/03513	PASTA18.DAT	MG	1965/64	Paralelo 18 30 Costa Leste
(19) 03514/03563	PASTA19.DAT	MG	1965	Paralelo 20
(20) 03564/03569	PASTA20.DAT	MG	1950	Paralelo 20
(21) 03570/03967	PASTA21.DAT	MG	1949	Alguns registros de 1985 foram transferidos para a pasta98a. A parte referente a 1949 e repetição da pasta22. Não foi usada no ajuste.
(22) 03968/04386	PASTA22.DAT	MG , ES	1949/50	Paralelo 20
(23) 04387/04770	PASTA23.DAT	SP	1955	Paralelo 20
(24) 04771/05038	PASTA24.DAT	MG , RJ	1965/63	Paralelo 22
(25) 05039/05192	PASTA25.DAT	PR	1971	Paralelo 23 30
(26) 05193/05305	PASTA26.DAT	MS , PR	1969/70	Paralelo 23 30
(27) 05306/05386	PASTA27.DAT	PR	1956	Paralelo 24 30
(28) 05387/05548		-	-	Copia datilografada da pasta29. Não foi usada no ajustamento. Paralelo 25
(29) 05549/05832	PASTA29.DAT	PR	1950	Paralelo 25
(30) 05833/06405	PASTA30.DAT	RS , SC	1957	Paralelo 28

RELAÇÃO DOS ARQUIVOS DE DIREÇÕES HORIZONTAIS

PASTA	ARQUIVO	UF	ANO	OBSERVAÇÕES / PROJETO
(31) 06406/06527	PASTA31.DAT	RN , PB PE , AL	1962/61	Meridiano 37
(32) 06528/06672	PASTA32.DAT	CE , PE	1965/64	Meridiano 40
(33) 06673/06861	PASTA33.DAT	BA	1964	Meridiano 42
(34) 06862/06921	PASTA34.DAT	BA , PI	1969	Meridiano 42
(35) 06922/06988	-	SC		2ª ordem feito com instrumento Z-2. Não foi usada no ajuste
(36) 06989/07129	-			Copia da pasta54. Não foi usada no ajuste.
(37) 07130/07429	PASTA37A.DAT PASTA37B.DAT	PI MG	1964/67 69	Meridiano 43
(38) 07430/07801	PASTA38.DAT	RJ , MG	1952/53	Meridiano 44
(39) 07802/08048	PASTA39.DAT	MG , SP	1965	Meridiano 45
(40) 08049/08226	PASTA40.DAT	MG , SP	1955/54	Meridiano 44
(41) 08227/08380	PASTA41.DAT	SP	1963	Meridiano 47
(42) 08381/08625	PASTA42.DAT	MG , GO	1962	Meridiano 47
(43) 08626/08754	PASTA43.DAT	GO , DF	1966/62	Meridiano 48
(44) 08755/08846				Copia da pasta 47. Não foi usada no ajuste.
(45) 08847/08939				Meridiano 49 Copia da pasta 52. Não foi usada no ajuste.

RELAÇÃO DOS ARQUIVOS DE DIREÇÕES HORIZONTAIS

PASTA	ARQUIVO	UF	ANO	OBSERVAÇÕES / PROJETO
-------	---------	----	-----	-----------------------

(46) 08940/08996	PASTA46.DAT	RS	1950	Meridiano 49
(47) 08997/09106	PASTA47.DAT	MG	1949/60	Meridiano 49
(48) 09107/09348				Rede de 2ª ordem- RJ. Meridiano 49 Não foi usada no ajuste.
(49) 09349/09468				Repetição da pasta 53. Não foi usada no ajuste.
(50) 09469/09576	PASTA50.DAT		1949	Repetição da pasta47. Não foi usada no ajuste.
(51) 09577/09662	PASTA51.DAT	GO , MG	1949	Meridiano 49
(52) 09663/09787	PASTA52.DAT	PR	1948	Meridiano 49
(53) 09788/10002	PASTA53.DAT	SP	1948	Meridiano 49
(54) 10003/10304	PASTA54.DAT	SC	1950	Meridiano 49
(55) 10305/10492	PASTA55.DAT	SP	1949	Meridiano 49 Repetição da pasta53. Não foi usada no ajuste.
(56) 10493/10583	PASTA56.DAT	MG	1949/50/ 51	Repetição da pasta22. Não foi usada no ajuste.
(57) 10584/10760	PASTA57.DAT	GO	1966/61	Meridiano 49
(58) 10761/11105 11119/11174	PASTA58A.DAT PASTA58B.DAT	SP , PR GO	1960 1961	Meridiano 49
(59) 11175/11488	PASTA59.DAT	SC	1959	Meridiano 49
(60) 11489/11494		MG , RS		Meridiano 49 Repetição da pasta46. Não foi usada no ajuste.

RELAÇÃO DOS ARQUIVOS DE DIREÇÕES HORIZONTAIS

PASTA	ARQUIVO	UF	ANO	OBSERVAÇÕES / PROJETO
(61) 11495/11647	PASTA61.DAT	SC	1956/57	Meridiano 51

(62) 11648/11754	PASTA62.DAT	SP	1955	Meridiano 51
(63) 11755/12076	PASTA63.DAT	PR	1956	Meridiano 51
(64) 12077/12157		PR	1966	Meridiano 53 Copia da pasta 111. Não foi usada no ajuste.
(65) 12158/12299	PASTA65.DAT	MS	1972	Meridiano 55
(66) 12300/12541	PASTA66.DAT	MT , MS	1972	Meridiano 55
(67) 12542/12758	PASTA67.DAT	MS	1970/71	Meridiano 55
(68) 12759/13056	PASTA68.DAT	MT , GO	1974/75	Paralelo 16/Meridiano 49
(69) 13057/13166	PASTA69.DAT	MT	1972/73	Meridiano 56
(70) 13167/13287	PASTA70.DAT	MT	1974	Meridiano 59
(71) 13288/13549	PASTA71.DAT	TO , GO	1971	Meridiano 49
(72) 13550/13580	PASTA72.DAT	RJ	1965	Observações com problemas. Não foi usada no ajuste. Meridiano 44
(73) 13581/13689	PASTA73.DAT	BA	1966/67	Costa Leste
(74) 13690/14035	PASTA74.DAT	RJ , ES	1965/66	Costa Leste
(75) 14036/14146	PASTA75.DAT	RJ	1964/67	Costa Leste

RELAÇÃO DOS ARQUIVOS DE DIREÇÕES HORIZONTAIS

PASTA	ARQUIVO	UF	ANO	OBSERVAÇÕES /.PROJETO
(76) 14147/14375	PASTA76.DAT	SP , PR	1968	Costa Leste
(77) 14376/14598	PASTA77.DAT	BA , PI , PE	1953/54	NASP

(78) 14599/14793	PASTA78.DAT	PI	1954/55	NASP
(79) 14794/14934	PASTA79.DAT	SE , BA	1956	NESP
(80) 14935/15092	PASTA80.DAT	AL , PE , SE	1956	NESP
(81) 15093/15269	PASTA81.DAT	RN , PB , PE	1956/57	NESP
(82) 15270/15310	PASTA82.DAT	CE , PI	1958	NESP
(83) 15311/15358	PASTA83.DAT	MG	1950	Meridiano 44
(84) 15359/15648	PASTA84.DAT	BA	1953/54	Norte - Sul
(85) 15649/16068	PASTA85.DAT	MG	1951/53	Norte - Sul
(86) 16069/16339	PASTA86.DAT	BA	1954	Norte - Sul
(87) 16340/16533	PASTA87.DAT	SP	1952	Norte - Sul
(88) 16534/16708	PASTA88.DAT	BA	1954	Norte - Sul
(89) 16709/16753	PASTA89.DAT	BA	1954	Norte - Sul
(90) 16754/17022	PASTA90.DAT	MS	1952	TRANSCONT

RELAÇÃO DOS ARQUIVOS DE DIREÇÕES HORIZONTAIS

PASTA	ARQUIVO	UF	ANO	OBSERVAÇÕES / PROJETO
(91) 17023/17151	PASTA91.DAT	SP	1953	TRANSCONT
(92) 17152/17263	PASTA92.DAT	RN	1957	NESP/SECOR
(93) 17264/17351	PASTA93.DAT	RN , CE	1957/58	NESP

(94) 17352/17443	PASTA94.DAT	CE	1958	NESP
(95) 17444/17670	PASTA95.DAT	RS	1985	Paralelo 31 30/Meridiano 54
(96) 17671/17806	PASTA96.DAT	RS	1957	Meridiano 51
(97) 17807/18018	PASTA97.DAT	RJ	1986	Costa - Leste/Meridiano 44
(98) 18019/18192	PASTA98A.DAT PASTA98B.DAT	MG MG, RJ	1985/88 1984/85	Paralelo 20/Meridiano 44 Meridiano 49
(99) 18193/18318	PASTA99.DAT	MG , GO	1987/86	Paralelo 15
(100) 18319/18548	PASTA100.DAT	GO	1981/80	Meridiano 49/ Paralelo 16
(101) 20364/20499	PASTA101.DAT	RS	1982	Meridiano 55
(102) 20500/20863	PASTA102.DAT	RS	1983	Paralelo 30
(103) 18738/18886 21223/21224	PAST103A.DAT PAST103B.DAT PAST103C.DAT	CE RN PE	1958 1967 1958	NESP SECOR NESP
(104) 18549/18737	PASTA104.DAT	MT , GO , MS	1985	Paralelo 18

RELAÇÃO DOS ARQUIVOS DE DIREÇÕES HORIZONTAIS

PASTA	ARQUIVO	UF	ANO	OBSERVAÇÕES /PROJETO
(105) 20864/21072	PASTA105.DAT	RS	1984	Paralelo 30/31
(106) 18878/19059	PASTA106.DAT	DF , GO	1969	NOVACAP
(107) 19060/19404	PASTA107.DAT	DF	1972/68	NOVACAP
(108) 19405/19773	PASTA108.DAT	GO , MS	1981	Meridiano 51

(109) 19774/20068	PASTA109.DAT	MG , GO	1982	Paralelo 18/ Meridiano 49
(110) 20069/20363	PASTA110.DAT	MS , MG	1984/83	Paralelo 20
(111) 21138/21230	PASTA111.DAT	PR	1967	Meridiano 53
(112) 21073/21137	PASTA112.DAT	RJ , SP	1990	Paralelo 22 45
(113) 21138/21185	PASTA113.DAT	DF	1971	
(114) 21186/21216	PASTA114.DAT	PE , BA	1967	NESP

OBS: Faltam observações de 30 pontos do Paralelo 25° 30' e não foram ajustados.(estado do Paraná)

ANEXO D

RELAÇÃO DE POLIGONAIS

ITEM	NOME DA POLIGONAL	ARQUIVO POLIG	UF	Nº PONTOS	PRECISÃO	ARQUIVO USHER	COD.	OBSERVAÇÕES
1	OURO PRETO CARANGUEJO	POAL119B	AL	02	1/287995	UAL119B	OK	
2	PAQUEVIRA CUSTODIO	POAL146D	AL	02	1/194418	UAL146D	OK	
3	MACAPA AMAPA-1	AMAPA	AP	13	1/ 35994	UAMAPA	OK	
4	MORRO DA QUIXADÁ SD-23-3-D	POLBA12	BA	12	1/142496	UBA12	OK	
5	MORRO DA VARGEM POUSO	POLBA4	BA	22	1/ 45588	UBA4	OK	
6	SD-23-3-J MORRO DO TIAGO	POLBA72B	BA	04	1/ 24907	UBA72B	OK	
7	ILHEUS-ML GRANDE	POBA146A	BA	03	1/368288	UBA146A	OK	
8	SD-23-3-C SD-23-5-C	POLBA4A	BA	02		UBA4A	OK	
9	ARARAS IMBURANINHA	POCE170A	CE	06	1/ 47325	UCE170A	OK	
10	BEZERRO TAPERA	POCE164B	CE	07	1/ 93231	UCE164B	OK	
11	CANHOTINHO OITIZEIRO	POCE164A	CE	06	1/ 88844	UCE164A	OK	
12	CATINGUEIRA SB-24-1026	POCE149A	CE	10	1/145875	UCE149A	OK	
13	CHAPEO SA-24-1009	POCE170C	CE	02	1/140650	UCE170C	OK	

14	CHUMBO PREAOCAS	POCE171A	CE	15	1/140119	UCE171A	OK	
----	--------------------	----------	----	----	----------	---------	----	--

ITEM	NOME DA POLIGONAL	ARQUIVO POLIG	UF	Nº PONTOS	PRECISÃO	ARQUIVO USHER	COD.	OBSERVAÇÕES
15	MEL SERRA BRANCA	POCE175B	CE	09	1/ 59942	UCE175B	OK	
16	MICAELA SERRA DANTA	POCE174E	CE	05	1/ 60135	UCE174E	OK	
17	PINDA PANELAS	POCE177D	CE	02	1/110431	UCE177D	OK	
18	SA-24-1002 PREAOCA	POCE164I	CE	01	1/203572	UCE164I	OK	
19	SA-24-1002 SA-24-1025	POCE164C	CE	04	1/349434	UCE164	OK	
20	SA-24-1006 CARNUTINHO	POCE171I	CE	02	1/ 91136	UCE171I	OK	
21	SB-24-1051 SÃO PAULO	POCE170G	CE	01	1/ 62066	UCE170G	OK	
22	SOBRADO CALUMBI	POCE173N	CE	11	1/143844	UCE173N	OK	
23	SOBRAL-MSW CHORA	POCE171C	CE	02	1/ 75963	UCE171C	OK	
24	VERDE I CARCARÁ	POCE173M	CE	07	1/123652	UCE173M	OK	
25	SA-24-1021 SA-24-1022	POCE171N	CE	01	1/310585	UCE171N	OK	
26	SA-24-1014 CHORA	POCE172M	CE	01	1/ 17032	UCE172M	OK	
27	SB-24-1024 SB-24-1025	POCE177E	CE	00	1/115233	UCE177E	OK	
28	CARREIRO SB-24-1014	POCE173O	CE	02	1/ 21334	UCE173O	OK	

29	SA-24-1011 SA-24-1003	POCE171O	CE	01	1/ 29809	UCE171O	OK	
30	ESCURO SD-22-4-C	POLGO29	GO	23	1/ 77328	UGO29	OK	

ITEM	NOME DA POLIGONAL	ARQUIVO POLIG	UF	Nº PONTOS	PRECISÃO	ARQUIVO USHER	COD.	OBSERVAÇÕES
31	MORRO FEIO RESSACO	POLGO27A	GO	42	1/155586	UGO27A	OK	
32	SE-22-4-C SE-22-7-H	POLGO30	GO	14	1/ 44740	UGO30	OK	
33	CORREGO AZUL SE-22-18-J	POGO101A	GO	02	1/ 17749	UGO101A	OK	2a ORDEM
34	SD-23-Y/10 BALISA	POLGO94	GO	05	1/ 11835	UGO94	OK	
35	MÃO QUEBRADA CINTURÃO	POLMA1	MA	18	1/ 87095	UMA1	OK	
36	SA-23-1011 SA-23-11-V	POMA123B	MA	04	1/ 57615	UMA123B	OK	
37	SA-23-1013 SA-23-1005	POMA123C	MA	01	1/ 85351	UMA123C	OK	
38	SA-23-3-U SB-23-5-G	POLMA9	MA	58	1/ 60541	UMA9	OK	
39	SA-23-8-U SA-23-5-V	POMA102A	MA	14	1/137553	UMA102A	OK	
40	SB-23-2-M SA-23-5-V	POLMA11A	MA	27	1/ 64717	UMA11A	OK	
41	SB-23-3-D LIMPEZA	POLMA2	MA	17	1/131348	UMA2	OK	
42	SB-23-3-J ANIMAIS	POLMA3	MA	21	1/130776	UMA3	OK	
43	SC-23-6-H SC-23-2-I	POLMA7	MA	05	1/ 49559	UMA7	OK	

44	SA-23-1006 SA-23-1003	POMA123A	MA	05	1/154158	UMA123A	OK	
45	SB-23-5-D COROATA/62-HIRAN	POLMA2A	MA	01		UMA2A	OK	
46	SA-23-2-G SA-23-BRAGANÇA	POLMA9A	MA	03		UMA9A	OK	

ITEM	NOME DA POLIGONAL	ARQUIVO POLIG	UF	Nº PONTOS	PRECISÃO	ARQUIVO USHER	COD.	OBSERVAÇÕES
47	SE-23-1-D SD-23-3-J	POLMG72A	MG	16	1/166665	UMG72A	OK	
49	MOCO COMPRIDO	POMG169E	MG	06	1/118934	UMG169E	OK	NOMENCLATURA 06 2a ORDEM (NAO FOI LANCADO)
51	BURITIZAL SE-22-6-N	POLMS31	MS	14	1/ 49027	UMS31	OK	
52	LAGOA RICA SE-22-1-H	POLMS28	MS	18	1/ 51081	UMS28	OK	
53	SARGENTO LOURIVAL	POLMS56A	MS	10	1/ 40701	UMS56A	OK	
54	SF-22-1009 B.SUCESSO	POMS93AA	MS	06	1/ 20505	UMS93AA	OK	
55	SF-22-1009 PARAÍSO	POMS93AB	MS	06	1/250734	UMS93AB	OK	
56	SE-22-275-G LIMPO	POLMS34	MS	02	1/ 11240	UMS34	OK	
57	SE-22-273-G SE-22-274-G	POMS28B	MS	01		UMS28B	OK	
58	ARAGUAIANA SERRINHA I	POLMT67	MT	37	1/ 41947	UMT67		
59	SE-22-275-G PARAÍSO	POLMT33	MT	09	1/ 65036	UMT33	OK	

60	PITOMBA SERRINHA I	POLMT67A	MT	32	1/ 67253	UMT67A	OK	
61	SERGIO GUAPORE	POLMT10	MT	12	1/ 55610	UMT10	OK	
62	SD-22-301-N SD-22-ALGEMA	POMT67AB	MT	00	1/ 10898	UMT67AB	OK	
63	SB-23-4-G SA-22-5-G	POPA110A	PA	68	1/118119	UPA110A	OK	
64	SB-22-303-V SC-22-301-D	POLPA14D	PA	01		UPA14D	OK	

ITEM	NOME DA POLIGONAL	ARQUIVO POLIG	UF	Nº PONTOS	PRECISÃO	ARQUIVO USHER	COD.	OBSERVAÇÕES
65	SC-22-307-E SC-22-309-E	POLPA14C	PA	01		UPA14C	OK	
66	CONCEIÇÃO SB-24-12504	POPB143A	PB	02	1/ 55393	UPB143A	OK	
67	GARGAU GRAVATÁ	POPB151B	PB	02	1/113848	UPB151B	OK	
68	PIRES SB-24-1114	PPB144AD	PB	03	1/105938	UPB144AD	OK	
69	SB-24-1114 JUSSARA	PPB144AC	PB	04	1/ 65169	UPB144AC	OK	
70	SB-24-12504 MACACO	POPB143B	PB	03	1/219313	UPB143B	OK	
71	URUÇU PINTADO	PPB144AA	PB	08	1/ 54503	UPB144AA	OK	
72	OURICURI LAGOINHA	POPB143C	PB	08	1/207824	UPB143C	OK	
73	CAIÇARA TARA	POPE178A	PE	10	1/ 80365	UPE178A	OK	
74	CONCEIÇÃO CONIVIEIRA	POPE121A	PE	14	1/154521	UPE121A	OK	

75	GUARIBAS SC-24-1011	POPE145B	PE	05	1/148034	UPE145B	OK	
76	SB-25-MIRITIBA-01 SC-25-7075-01	POPE121G	PE	02	1/109927	UPE121G	OK	
77	SB-25-V-46 SC-25-6069-01	POPE121F	PE	01	1/ 71953	UPE121F	OK	
78	SC-24-1011 SC-25-1002	POPE145C	PE	02	1/133745	UPE145C	OK	
79	SC-24-12525 SC-24-12518	POLPE183	PE	02	1/979272	UPE183	OK	
80	SC-25-6069-01 SC-25-PED. PELADA	POPE121C	PE	01	1/ 75250	UPE121C	OK	

ITEM	NOME DA POLIGONAL	ARQUIVO POLIG	UF	Nº PONTOS	PRECISÃO	ARQUIVO USHER	COD.	OBSERVAÇÕES
81	SC-25-V-14 SB-25-V-31	POPE121B	PE	05	1/121964	UPE121B	OK	
82	SERRA BRANCA GUARIBAS	POPE178B	PE	10	1/266842	UPE178B	OK	
83	VIRA MUNDO SERRINHA	POPE145A	PE	06	1/135304	UPE145A	OK	
84	SB-25-MIRITIBA-01 SB-25-7453-01	POPE121H	PE	01	1/484412	UPE121H	OK	
85	SC-25-8982-01 SC-25-6997-01	POPE121D	PE	01	1/ 42041	UPE121D	OK	
86	SC-25-7821-01 SC-25-7972-01	POPE121E	PE	00	1/ 33987	UPE121E	OK	
87	SB-25-7453-01 SC-25-V-79	POPE121I	PE	21	1/ 60566	UPE121I	OK	
88	ESTOCADO BARREIRAS	POLPI6	PI	29	1/127102	UPI6	OK	
89	PORTEIRA SÃO FELIPE	POLPI116	PI	11	1/ 77012	UPI116	OK	

90	CAFEZAL LARANJEIRAS	POPR105D	PR	05	1/ 66395	UPR105D	OK	
91	CERRO PELADO SG-22-1023	POPR105G	PR	05	1/ 89826	UPR105G	OK	
92	FEIJÃO VERDE CAPÃO LAURINDO	POPR136J	PR	14	1/ 88380	UPR136J	OK	
93	GARCIA C.CESAR	POPR166A	PR	18	1/146930	UPR166A	OK	
94	LARANJEIRAS C.REDONDO	POPR136C	PR	13	1/ 76652	UPR136C	OK	
95	SG-22-1023 SG-22-1005	POPR136E	PR	05	1/ 40401	UPR136E	OK	
96	VILA ALTA FEIJÃO VERDE	POPR105A	PR	09	1/ 31576	UPR105A	OK	

ITEM	NOME DA POLIGONAL	ARQUIVO POLIG	UF	Nº PONTOS	PRECISÃO	ARQUIVO USHER	COD.	OBSERVAÇÕES
97	VILA ALTA CAPAO LAURINDO	UNIAOPRA	PR	24	1/222319	UNIAOPRA	OK	POPR105A + POPR136J
98	CAFEZAL CAPAO REDONDO	UNIAOPRB	PR	19	1/144617	UNIAOPRB	OK	POPR105D + POPR136C
99	GILVANDRO TEGEREBA	PORJ156A	RJ	12	1/ 74803	USP156A	OK	
100	FEITICEIRO SB-24-1094	PORN147A	RN	02	1/227079	URN147A	OK	
101	MOSSORO REDONDA	PORN174C	RN	06	1/ 56707	URN174C	OK	
102	NATAL AEROPORTO	PORN167A	RN	04	1/556998	URN167A	OK	
103	SB-24-1026 SIMPLÍCIO	PRN143AA	RN	08	1/153917	URN143AA	OK	
104	SB-24-1076 CONCEIÇÃO	PORN149B	RN	05	1/245475	URN149B	OK	

105	SB-24-1076 SERRA DO CUO	PORN149C	RN	03	1/ 59305	URN149C	OK	
106	SB-24-1094 CANASTRA	PORN147B	RN	02	1/ 43632	URN147B	OK	
107	SB-24-1105 JUAZEIRO	PRN143AB	RN	07	1/210658	URN143AB	OK	
108	SB-25-1009 SB-25-1001	PRN143AC	RN	05	1/156255	URN143AC	OK	
109	SERRA DO ESTREITO CABACEIRA	PORN147C	RN	07	1/654006	URN147C	OK	
110	FAZ.PALMAS PEREIRA	POLRS179	RS	08	1/107350	URS179	OK	
111	P.ALVES JAPEJU	PORS181A	RS	11	1/ 63020	URS181A	OK	
112	IMBAA MADUREIRA	PORS182B	RS	08	1/ 54920	URS182B	OK	

ITEM	NOME DA POLIGONAL	ARQUIVO POLIG	UF	Nº PONTOS	PRECISÃO	ARQUIVO USHER	COD.	OBSERVAÇÕES
113	SH-21-1008 SH-21-1009	PORS181F	RS	02	1/ 73698	URS181F	OK	
114	SH-21-1003 SH-21-1011	PORS181B	RS	01		URS181B	OK	
115	M.ARAÚJO SERRA DO BOI	POSC136I	SC	06	1/ 89007	USC136I	OK	
116	MORRO AZUL BASE AÉREA	POLSC153	SC	06	1/156063	USC153	OK	
117	SG-22-1048 JACUCACA	POLSC144	SC	14	1/117505	USC144	OK	
118	SH-22-1002 SH-22-1004	POSC153C	SC	01	1/146669	URS181B	OK	
119	SH-22-1000 SH-22-1002	POSC153B	SC	01	1/109812	USC153B	OK	

120	AMPARO CORCUNDA	POLSE125	SE	08	1/180710	UAL125	OK	
121	PRES.BERNARDES BRASILANDIA	POSP162	SP	02	1/ 75148	USP162	OK	
122	AVARÉ RAPA	POSP163A	SP	10	1/118120	USP163A	OK	
123	BARRA SF-23-1009	POSP163C	SP	03	1/ 39918	USP163C	OK	
124	FAZ.PARAÍSO CATANDUVA	POLSP180	SP	09	1/397760	USP180	OK	
125	PALMITAL JAMBEIRO	POSP154C	SP	01	1/162290	USP154C	OK	
126	PRES.BERNARDES CAMPO ALEGRE	POLSP92B	SP	15	1/ 99560	USP92B	OK	
127	RAPA BOA VISTA III	POSP131A	SP	04	1/117557	USP131A	OK	
128	ROSEIRA MACACO	POSP129A	SP	01	1/ 61237	USP129A	OK	

ITEM	NOME DA POLIGONAL	ARQUIVO POLIG	UF	Nº PONTOS	PRECISÃO	ARQUIVO USHER	COD.	OBSERVAÇÕES
129	SF-23-1007 ROSEIRA	POSP129B	SP	01	1/123280	USP129B	OK	
130	SF-23-1009 JANELINHA	POSP163B	SP	06	1/ 86076	USP163B	OK	
131	VOLTA BUTRANTIN LAJEADO	POSP128A	SP	01	1/349417	USP128A	OK	
132	SF-23-1004 SF-23-1004	POSP128B	SP	02	1/265516	USP128B	OK	
133	CAIOBA IGUAPE	POLSP134	SP	01	1/152110	USP134	OK	
134	OLINDA SB-23-4-M	POLTO18A	TO	10	1/ 48456	UTO18A	OK	

135	PARAÍSO VELUDO	POLTO13	TO	10	1/ 80527	UTO13	OK	
136	SC-22-305-K MIRANORTE	POLTO19	TO	03	1/ 16647	UTO19	OK	
137	SD-23-1-B BOQUEIRÃO	POLTO5	TO	11	1/ 49317	UTO5	OK	
138	TUPIRAMA MARIBONDO	POLTO8	TO	21	1/ 59354	UTO8	OK	
139	SB-22-302-R SB-22-304-R	POLTO18C	TO	00	1/ 17766	UTO18C	OK	
140	SC-22-307-K SC-22-301-L	POLTO19B	TO	01	1/ 16843	UTO19B	OK	
141	SB-22-301-X SC-22-301-E	POLTO14B	TO	13	1/ 17738	UTO14B	OK	
142	SB-22-303-R SB-23-4-G	POLTO15B	TO	07	1/ 18785	UTO15B	OK	
143	SB-22-301-L SB-22-303-L	POLTO15D	TO	00	1/ 4936	UTO15D	OK	
144	SANTA MARIA SD-23-3-B	POTO184	TO	12	1/ 37104	UTO184	OK	

ITEM	NOME DA POLIGONAL	ARQUIVO POLIG	UF	Nº PONTOS	PRECISÃO	ARQUIVO USHER	COD.	OBSERVAÇÕES
145	SC-22-2-X SAMAMBAIA	POTO185A	TO	12	1/ 67341	UTO185A	OK	
146	SC-23-5-G SC-22-1-X	POTO185B	TO	13	1/ 32942	UTO185B	OK	

ANEXO E
CONEXÃO DE ESTAÇÕES DOPPLER
COM VT/EP

CÓDIGO DOPPLER	APARELHO	EFEMÉRIDES	SOFTWARE.	MET. POS.	SIS.GEOD	UF	VT/EP	NOME	CÓDIGO	OBSERVAÇÃO
90013	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MT	VT	VILA OESTE	2331	
90014	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MT	VT	INDUBRASIL	0664	Não foi utilizado
90027	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MT	VT	PROF.MIGUEL-MSO	2292	
90048	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MG	VT	VARZEA DA PALMA-MS	0458	
90049	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	URUACU	1936	
90050	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	LUZIA	8311	
90051	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	MA	EP	GRAJAU/60		Não foi utilizado
90052	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	PA	EP	SA-23-BRAG	10075	
90053	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	PI	VT	CEMITERIO	1121	
90054	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	PI	VT	TANQUE NOVO	9419	
90055	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	BA	VT	ILHEUS-ML	2000	
90056	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	ES	VT	VITORIA-ML	0367	
90057	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	SP	VT	OLHOS D'AGUA	0957	
90058	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	SP	VT	BRASILANDIA	1008	
90068	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	FAZENDINHA	2366	
90070	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	RS	VT	CANOAS-MNO	1274	
90092	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	BA	EP	SD-23-BARREIRAS	10713	
90093	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	GO	VT	FAZENDA DA LAGOA	2509	
90094	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	RN	VT	MOSSORO-MS	1472	
90095	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	AL	VT	CAMPO ALEGRE	1401	
90114	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	CRISTALINA	1570	
90115	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	PA	EP	SA-22-4-L	10073	
90131	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	MIRANAPOLIS	1522	Não foi utilizado
90132	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	PEDREIRA	1524	
90133	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	POSSE	1573	Não foi utilizado
90134	JMR	PREC	SP2P	ISOL	WGS72	GO	VT	PONTE	1574	
90155	JMR	PREC	SP2P	ISOL	WGS72	GO	VT	TAMBURIU	1553	

90259	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	LARANJEIRAS II	0257	
90268	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	EP	SC-22-303-V	10523	
90277	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	BONFINOPOLIS	2416	
90281	JMR	PREC	SP2P	ISOL	WGS72	GO	VT	BANDEIRINHA	1507	
90282	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	PEDRA DE FOGO	1594	

CÓDIGO DOPPLER	APARELHO	EFEMÉRID.	SOFTWARE.	MET. POS.	SIS.GEOD	UF	VT/EP	NOME	CÓDIGO	OBSERVAÇÃO
90283	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	JANELA	1597	
90350	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MG	VT	CANABRAVA-ML	1688	
90357	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MG	VT	PEDRA BRANCA	1781	
90366	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	MG	VT	PAU D'OLEO	1752	
90372	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	MG	VT	PINDAIBINHA	0623	
90375	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MT	EP	SC-22-304-W	10527	
90376	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MT	EP	SD-21-302-P	10661	Não foi utilizado
90387	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	BA	VT	VERMELHO	1986	
90396	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	MG	VT	PINHAOZEIRO	8321	
90398	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	MG	VT	PARACATU	1628	
90444	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	SAD69	AP	EP	NA-22-MACAPA	10026	
90446	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	AP	EP	NA-22-AMAPA	10019	
90447	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	PA	EP	SB-22-304-W	10242	Não foi utilizado
90451	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	MT	VT	CASTRO-MO	2291	
90452	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	MT	VT	LEONICIO-ML	2290	
90453	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	MT	VT	RAMOS	2283	
90454	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	MT	VT	KADLEQUE	2286	
90455	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	MT	VT	DACOSTA	2251	
90456	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	MT	VT	CESARIO	2280	
90458	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	MT	VT	ALMEIDA	2279	
90463	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	MT	VT	CORREIA	2250	
90553	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	SC	VT	CAMBUZAL	1223	
90556	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	BA	VT	ROCADIO	1985	
90558	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	RS	VT	PEDRO ALVES	1281	

90560	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	BA	VT	TRES LAGOAS	0829	
90563	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MG	VT	FAZENDA	2028	
90564	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	BA	VT	CONQUISTA	0820	
90565	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MG	VT	GOV.VALADARES-MSO	0761	
90628	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MG	VT	MANGABA	1671	
90640	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MG	VT	SETE LAGOAS-MN	0330	

CÓDIGO DOPPLER	APARELHO	EFEMÉRID.	SOFTWARE.	MET. POS.	SIS.GEOD	UF	VT/EP	NOME	CÓDIGO	OBSERVAÇÃO
90641	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MG	VT	LUZ-MNE	0305	
90720	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	PA	EP	SA-22-1002	10038	
90723	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MG	VT	RAUL SOARES-MS	0349	
90740	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	SP	VT	RIBEIRO SANTOS-MNO	0198	
90741	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MG	VT	OLINTO	0286	
90742	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MG	VT	FAZ.CAMPO ALEGRE	0493	
90744	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	RJ	VT	MORRO ALTO	8386	
90747	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	PR	VT	CAFEZAL	2178	
90748	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MG	VT	OLEO	1710	
90749	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	SP	VT	JANELINHA	0972	
90750	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	SP	VT	AGUDOS-MNO	0173	
90751	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	SP	VT	MACACO	0533	
90752	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	SP	VT	BARRA	0563	
90757	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	MG	VT	CAPAO AMARELO	0309	
90759	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	MG	VT	RAUL SOARES-MN	0348	
90760	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	MG	VT	RUFINO	2521	
90761	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	MG	VT	PATROCINIO	1648	
90762	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	SP	VT	PIEIDADE II	0558	
90763	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	VARGEM GRANDE	1600	
90764	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	SP	EP	SF-23-1006	10969	
90765	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	SP	VT	LEAO	2065	
90766	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MT	VT	ALLYRIO-MN	2249	
90767	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MT	VT	BATOVI-MNE	2353	
90768	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	GO	EP	SE-22-272-N	10856	

90769	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	MS	EP	SE-22-270-M	10846	
90772	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MS	EP	SF-22-1006	10906	
90787	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	MOMBUCA	2454	
90788	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	EP	SE-22-8-H	10894	
90789	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	ANGICOS	1583	
90790	GEOCEI	PREC	DOPPLE	ISOL	WGS72	MG	VT	CARNEIRINHOS	2553	

CÓDIGO DOPPLER	APARELHO	EFEMÉRID.	SOFTWARE.	MET. POS.	SIS.GEOD	UF	VT/EP	NOME	CÓDIGO	OBSERVAÇÃO
90791	JMR	PREC	SP2P	ISOL	WGS72	MG	VT	SANTANA-MN	0792	
90799	JMR	PREC	SP2P	ISOL	WGS72	PA	EP	SA-23-2-G	10111	
90802	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MT	VT	PEDRINHA	2312	
90803	JMR	PREC	SP2P	ISOL	WGS72	MG	VT	CRISTAL	1842	
90806	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	CAIAPO-MNE	2371	
90807	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MS	VT	RONDA	2214	
90810	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MS	VT	PORT.ESPERANCA-MSE	0638	Não foi utilizado
90812	JMR	PREC	SP2P	ISOL	WGS72	PR	VT	QUEIMADO	8348	
90813	JMR	PREC	SP2P	ISOL	WGS72	PR	VT	ESTRELA	8358	
90824	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MA	EP	SA-23-7-O	10156	
90825	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MA	EP	SC-23-6-H	10590	
90826	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MA	EP	SB-23-6-D	10324	
90828	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	MA	EP	SB-23-5-B	10315	
90836	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	PI	VT	PIRIPIRI-WB	1109	
90837	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	PI	VT	PIMENTEIRA	1089	
90838	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	CE	VT	BONITA	8013	
90839	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	PI	VT	CHAPEU	9420	
90840	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	CE	VT	SOBRAL-MSW	9058	
90841	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	CE	VT	SALGADINHO	1484	
90842	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	CE	VT	COCO	9121	
90844	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	BA	VT	MORRO DA MACAMBA	8235	
90845	JMR	PREC	SP2P	ISOL	WGS72	PE	VT	LAMPEAO	1421	

90846	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	RN	VT	BARREIRA DO INVERN	9563	
90847	JMR	PREC	SP2P	ISOL	WGS72	PB	VT	CACHOEIRA	9215	
90848	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	PB	VT	SAMAMBAIA	9231	
90849	JMR	PREC	SP2P	ISOL	WGS72	PE	VT	CAATINGA	9277	
90850	JMR	PREC	SP2P	ISOL	WGS72	PE	VT	MATA VERDE	9294	Não foi utilizado
90852	JMR	PREC	SP2P	ISOL	WGS72	SE	VT	MEREM	1386	
90853	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	BA	VT	MASSAROCA	1044	
90854	JMR	PREC	SP2P	ISOL	WGS72	BA	VT	MORRO DA MATA	0890	

CÓDIGO DOPPLER	APARELHO	EFEMÉRID.	SOFTWARE.	MET. POS.	SIS.GEOD	UF	VT/EP	NOME	CÓDIGO	OBSERVAÇÃO
90855	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	BA	VT	PEDRA DOS MILAGRES	0855	
90856	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	BA	VT	QUEIMADA	0881	
90857	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	BA	VT	MACURURE-MN	0932	
90866	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	MT	VT	GALERA	2323	Não foi utilizado
90880	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	EP	GOIAS-52	2387	
90881	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	GOIANIA-MNO	2406	
90882	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	PAU D'ALHO	2444	
90883	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MS	VT	COURO	2460	
90884	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	MACUCO	2508	
90885	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	SP	VT	IPORANGA	0723	Não foi utilizado
90887	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MS	VT	SUCURI	2120	
90888	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MS	VT	TUJURI	2083	
90890	JMR	PREC	SP2P	ISOL	WGS72	PR	VT	GUARA	1147	
90891	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	SP	VT	ITARARE-MN	0153	
90893	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	MA	VT	CAROLINA	9197	Não foi utilizado
90894	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	PI	VT	MUTUCAS	1120	
90896	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	PA	EP	SA-23-6-M	10148	
90914	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	PI	VT	SANTA TERESA	9466	
90915	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	PI	VT	ESTOCADO	9361	
90916	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MA	EP	SB-23-5-G	10317	Não foi utilizado
90917	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MA	VT	CAROLINA	9197	

90918	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	MA	VT	SA-23-4-W	10137	Não foi utilizado
90919	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MA	EP	SB-23-3-J	10293	
90920	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MA	VT	CARECA	9176	
90921	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	PR	EP	SG-22-1003	11008	
90922	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	PI	VT	VERMELHO	9432	
90923	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	PI	EP	SC-23-2-D	10558	
90924	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	PI	EP	SC-23-3-O	10574	
90925	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	EP	SC-22-304-E	10525	
90928	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	EP	SC-23-2-T	10566	

CÓDIGO DOPPLER	APARELHO	EFEMÉRID.	SOFTWARE.	MET. POS.	SIS.GEOD	UF	VT/EP	NOME	CÓDIGO	OBSERVAÇÃO
90929	JMR	PREC	SP2P	ISOL	WGS72	MT	EP	SC-22-302-V	10518	
90930	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	VT	FORMOSO	2148	
90931	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	EP	SD-23-2-G	10747	
90932	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	BA	EP	SD-23-3-D	10755	
90933	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	BA	EP	SD-23-2-K	10750	
90934	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	EP	SD-23-Y/9	10726	
90936	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MG	EP	SD-23-1-V	10737	
90938	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	MT	VT	SD-22-303-C	10698	
90939	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	GO	EP	SD-22-25-V	10684	
90940	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MT	EP	SD-22-VAU	10672	
90942	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MT	VT	FERNANDO ZARUR-MS	2317	
90943	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MT	VT	SAO LUCAS	2340	
90944	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	BA	VT	MORRO DA FOME	8255	
90945	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	GO	VT	MIRANORTE	8306	
90946	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	PR	EP	SG-22-1023	11028	
90947	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	PA	EP	SA-22-1004	10040	
90948	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	SC	EP	SG-22-1008	11013	
90949	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	SC	VT	MATOS COSTA-ML	1211	
90951	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	SC	VT	CRICIUMA-MN	0025	
90952	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	RS	VT	VACARIA-MSW	1248	
90953	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	RS	VT	ATI-ACU	1316	

90954	JMR	PREC	SP2P	ISOL	WGS72	RS	VT	MORRETES	1276	
90964	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MA	EP	SA-23-1003	10092	
90965	JMR	PREC	SP2P	ISOL	WGS72	MA	EP	SA-23-1006	10095	
90966	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MA	EP	SA-23-1017	10106	Não foi utilizado
90967	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MA	EP	SA-23-1011	10100	
90985	MARCON	OPER	GEODOP	ISOL	NWL10D	RS	VT	ESMERALDA	1238	
90990	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	SC	VT			Não foi utilizado
90991	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	RJ	VT	CABUCU	2039	
90992	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	RJ	VT	BARRETO	8378	

CÓDIGO DOPPLER	APARELHO	EFEMÉRID.	SOFTWARE.	MET. POS.	SIS.GEOD	UF	VT/EP	NOME	CÓDIGO	OBSERVAÇÃO
90993	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	RJ	VT	MORRO DO COCO	8398	
91031	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	MG	VT	CHUA	0270	
91074	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	GO	VT	RIO VERDE	2503	
91075	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	GO	VT	CANAA	2439	
91076	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	GO	VT	SAO TOMAS	2499	
91077	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	GO	VT	CAPA	2500	
91079	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	GO	VT	BAU	2496	
91080	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	GO	VT	QUEIXADA	2487	
91081	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS84	GO	VT	SANTA BARBARA	2488	Não foi utilizado
90176	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	MA	EP	SAT-MA-3		
90437	JMR	PREC	GEODOP	ISOL	WGS72	PA	EP	SAT-PA-3		

ANEXO F

RELAÇÃO DOS ARQUIVOS GPS

NOME DO ARQ./PROJ.	Nº DE PONTOS	IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS	Nº DE LINHAS DE BASE	σ^2
LUCAS.GPS	2	91500, 91513	24	38.48 TAU 3.65
PARANA.GPS	4	(91503, 91506 não entraram), 91118, 91117, 91115, 91553	5	131.0 TAU 4.51
IMBI.GPS	3	91105, 91500, 91558	2	1.00 TAU 1.00
NETRIOJ.GPS	9	91500, 91511, 4060, 4061, 4065, 4053, 91509, 90650, 91510	13	473.7 TAU 3.07
CAMPRO.GPS	12	4067, 91520, 91521, 4066, 4063, 4064, 2035, 4065, 4061, 4060, 91500, 2034	22	286.9 TAU 3.47
EPOCH92.GPS	8	9802, 91105, 91559, 91555, 91554, 91556, 91557, 0270	92	857.3 TAU 4.07
GIG91.GPS	7	9802, 91105, 91551, 91500, 92504, 92000, 0270	338	365.6 TAU 4.40
ION91.GPS	14	9802, 91502, 91551, 91552, 91105, 91503, 91501, 91500, 91506, 2000, 91118, 91117, 91115, 91553	242	279.8 TAU 4.31
ION92.GPS	8	9802, 91105, 91500, 91503, 91513, 91501, 91502, 91551	129	868.7 TAU 4.16
BRASILIA.GPS	18	9802, 1586, 9717, 9719, 91140, 9782, 9722, 9740, 1497, 91136, 1584, 1592, 91145, 9715, 9752, 9728, 1500, 91152	44	317.5 TAU 3.79
AMBRIEX.GPS	3	8505, 1272, 91605	2	1.00 TAU 4.51
BTAQUARA.GPS	8	91128, 91129, 91130, 91131, 91133, 91134, 91135, 9802	7	1.00 TAU 1.00
ETFG.GPS	3	2406, 92550, 92549	2	1.00 TAU 1.00
INPE.GPS	7	1483, 92000, 92003, 92004, 92005, 10196, 92006	12	321.9 TAU 3.15
ITAOCA.GPS	7	91541, 91542, 91543, 91544, 91500, 91607, 91540	7	217.5 TAU 1.73

NOME DO ARQ./PROJ.	Nº DE PONTOS	IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS	Nº DE LINHAS DE BASE	σ₀²
MAPLAN.GPS	13	8283, 91590, 91592, 91593, 91602, 91598, 91597, 91596, 91595, 91600, 91594, 91601, 91599	24	58.66 TAU 3.51
POLIG93.GPS	14	0270, 0274, 10985, 11108, 91523, 91524, 91525, 91526, 91527, 91529, 91530, 91531, 91532, 91533	13	1.000 TAU 1.00
TRINDADE.GPS	7	0270, 91500, 91607, 91105, 91551, 91511, 91560	26	1750 TAU 3.65
IMBI2.GPS	7	9802, 91500, 91105, 91558, 91661, 91662, 91663	12	94.94 TAU 3.15
CONBRAPA.GPS	16	91550, 91155, 91156, 91578, 91580, 91581, 91582, MONDA, P1992, JOSE, 91583, 91559, 91157, 91579, PEDRO, SALT,	22	254.9 TAU 3.30
REDESP.GPS	18	0270, 91607, 91606, 91608, 91609, 91611, 91610, 91612, 91613, 91614, 91615, 91555, 91616, 91617, 91559, 91556, 91557, 91554	35	57.54 TAU 3.69
AMAPA.GPS	7	9802, 10026, 91576, 91575, 90204, 91577, 92009	7	51.03 TAU 1.73
BAHIA.GPS	12	91500, 8142, 1371, 93000, 93001, 93002, 93003, 93005, 93006, 93007, 93008, 93009	14	9.892 TAU 2.73
IAE.GPS	11	91635, 91637, 91638, 91641, 91636, 91633, 91640, 91639, 91607, 91632, 91634	20	103.0 TAU 3.43
PICO DA BANDEIRA.GPS	4	91607, 91539, 9802, 91105	3	1.000 TAU 1.00
ABROLHOS.GPS	6	9802, 91549, 91568, 91567, 91545, 92009	8	197.0 TAU 2.69
ATOL.GPS	3	91551, 92009, 91547	2	1.000 TAU 1.00
FERNOR.GPS	8	91572, 91570, 91548, 91569, 91571, 91574, 91551, 92009	13	349.4 TAU 3.16
PENEDO.GPS	3	92009, 91546, 91551	3	395.9 TAU 1.73
GESAT1.GPS	6	2594, 2590, 2589, 2587, 2588, 2585	6	762.1 TAU 1.73
GESAT2.GPS	4	2583, 0059, 2584, 2586	3	1.000 TAU 1.00

NOME DO ARQ./PROJ.	Nº DE PONTOS	IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS	Nº DE LINHAS DE BASE	σ^2
GESAT3.GPS	4	2440, 2501, 2503, 2439	3	1.000 TAU 1.00
GESAT4.GPS	2	92552, 2481	1	1.000 TAU 1.00
PETRO.GPS	2	91500, 91535	1	1.000 TAU 1.00
RAIAUSP.GPS	14	91607, 91619, 91620, 91621, 91622, 91623, 91626, 91628, 91629, 91625, 91627, 91624, 91618, 91552	16	1.008 TAU 1.73
BRASEXEN.GPS	2	9802, 91127	21	16.92 TAU 3.54
IMBI94.GPS	8	G1743, 91500, 9802, 91105, 91558, 91661, 91662, 91663	15	77.61 TAU 3.30
IGSBRAS.GPS	3	9802, 91200, 9801	6	26.11 TAU 2.85
CONCUIA.GPS	3	92504, 92558, 92559	4	5713.0 TAU 2.34
REDESP2.GPS	17	0270, 91559, 91608, 91609, 91682, 91606, 91680, 91683, 91685, 91554, 91684, 91607, 91616, 91681, 91686, 91556, 91557	29	8.101 TAU 3.57

ANEXO F

RELAÇÃO DOS ARQUIVOS GPS

NOME DO ARQ./PROJ.	Nº DE PONTOS	IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS	Nº DE LINHAS DE BASE	σ^2
LUCAS.GPS	2	91500, 91513	24	38.48 TAU 3.65
PARANA.GPS	4	(91503, 91506 não entraram), 91118, 91117, 91115, 91553	5	131.0 TAU 4.51
IMBI.GPS	3	91105, 91500, 91558	2	1.00 TAU 1.00
NETRIOJ.GPS	9	91500, 91511, 4060, 4061, 4065, 4053, 91509, 90650, 91510	13	473.7 TAU 3.07
CAMPRO.GPS	12	4067, 91520, 91521, 4066, 4063, 4064, 2035, 4065, 4061, 4060, 91500, 2034	22	286.9 TAU 3.47
EPOCH92.GPS	8	9802, 91105, 91559, 91555, 91554, 91556, 91557, 0270	92	857.3 TAU 4.07
GIG91.GPS	7	9802, 91105, 91551, 91500, 92504, 92000, 0270	338	365.6 TAU 4.40
ION91.GPS	14	9802, 91502, 91551, 91552, 91105, 91503, 91501, 91500, 91506, 2000, 91118, 91117, 91115, 91553	242	279.8 TAU 4.31
ION92.GPS	8	9802, 91105, 91500, 91503, 91513, 91501, 91502, 91551	129	868.7 TAU 4.16
BRASILIA.GPS	18	9802, 1586, 9717, 9719, 91140, 9782, 9722, 9740, 1497, 91136, 1584, 1592, 91145, 9715, 9752, 9728, 1500, 91152	44	317.5 TAU 3.79
AMBRIEX.GPS	3	8505, 1272, 91605	2	1.00 TAU 4.51
BTAQUARA.GPS	8	91128, 91129, 91130, 91131, 91133, 91134, 91135, 9802	7	1.00 TAU 1.00
ETFG.GPS	3	2406, 92550, 92549	2	1.00 TAU 1.00
INPE.GPS	7	1483, 92000, 92003, 92004, 92005, 10196, 92006	12	321.9 TAU 3.15
ITAOCA.GPS	7	91541, 91542, 91543, 91544, 91500, 91607, 91540	7	217.5 TAU 1.73

NOME DO ARQ./PROJ.	Nº DE PONTOS	IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS	Nº DE LINHAS DE BASE	σ₀²
MAPLAN.GPS	13	8283, 91590, 91592, 91593, 91602, 91598, 91597, 91596, 91595, 91600, 91594, 91601, 91599	24	58.66 TAU 3.51
POLIG93.GPS	14	0270, 0274, 10985, 11108, 91523, 91524, 91525, 91526, 91527, 91529, 91530, 91531, 91532, 91533	13	1.000 TAU 1.00
TRINDADE.GPS	7	0270, 91500, 91607, 91105, 91551, 91511, 91560	26	1750 TAU 3.65
IMBI2.GPS	7	9802, 91500, 91105, 91558, 91661, 91662, 91663	12	94.94 TAU 3.15
CONBRAPA.GPS	16	91550, 91155, 91156, 91578, 91580, 91581, 91582, MONDA, P1992, JOSE, 91583, 91559, 91157, 91579, PEDRO, SALT,	22	254.9 TAU 3.30
REDESP.GPS	18	0270, 91607, 91606, 91608, 91609, 91611, 91610, 91612, 91613, 91614, 91615, 91555, 91616, 91617, 91559, 91556, 91557, 91554	35	57.54 TAU 3.69
AMAPA.GPS	7	9802, 10026, 91576, 91575, 90204, 91577, 92009	7	51.03 TAU 1.73
BAHIA.GPS	12	91500, 8142, 1371, 93000, 93001, 93002, 93003, 93005, 93006, 93007, 93008, 93009	14	9.892 TAU 2.73
IAE.GPS	11	91635, 91637, 91638, 91641, 91636, 91633, 91640, 91639, 91607, 91632, 91634	20	103.0 TAU 3.43
PICO DA BANDEIRA.GPS	4	91607, 91539, 9802, 91105	3	1.000 TAU 1.00
ABROLHOS.GPS	6	9802, 91549, 91568, 91567, 91545, 92009	8	197.0 TAU 2.69
ATOL.GPS	3	91551, 92009, 91547	2	1.000 TAU 1.00
FERNOR.GPS	8	91572, 91570, 91548, 91569, 91571, 91574, 91551, 92009	13	349.4 TAU 3.16
PENEDO.GPS	3	92009, 91546, 91551	3	395.9 TAU 1.73
GESAT1.GPS	6	2594, 2590, 2589, 2587, 2588, 2585	6	762.1 TAU 1.73
GESAT2.GPS	4	2583, 0059, 2584, 2586	3	1.000 TAU 1.00

NOME DO ARQ./PROJ.	Nº DE PONTOS	IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS	Nº DE LINHAS DE BASE	σ_0^2
GESAT3.GPS	4	2440, 2501, 2503, 2439	3	1.000 TAU 1.00
GESAT4.GPS	2	92552, 2481	1	1.000 TAU 1.00
PETRO.GPS	2	91500, 91535	1	1.000 TAU 1.00
RAIAUSP.GPS	14	91607, 91619, 91620, 91621, 91622, 91623, 91626, 91628, 91629, 91625, 91627, 91624, 91618, 91552	16	1.008 TAU 1.73
BRASEXEN.GPS	2	9802, 91127	21	16.92 TAU 3.54
IMBI94.GPS	8	G1743, 91500, 9802, 91105, 91558, 91661, 91662, 91663	15	77.61 TAU 3.30
IGSBRAS.GPS	3	9802, 91200, 9801	6	26.11 TAU 2.85
CONCUIA.GPS	3	92504, 92558, 92559	4	5713.0 TAU 2.34
REDESP2.GPS	17	0270, 91559, 91608, 91609, 91682, 91606, 91680, 91683, 91685, 91554, 91684, 91607, 91616, 91681, 91686, 91556, 91557	29	8.101 TAU 3.57

ANEXO H

PONTOS QUE NÃO FORAM AJUSTADOS
(arquivo gerado pelo programa COMPOS)

Data : 19/07/96

1071	1124	ATALAIA	[]	S 2 52 29.85300	W 41 38 53.65800	7.3000
3125	8331	MORRO DO ACORDO	[]	S25 14 19.56700	W 53 35 8.04200	717.1700
3126	8332	TAPUI	[]	S25 6 21.48300	W 53 1 44.26400	899.5200
3127	8333	LINO CARNEIRO	[]	S25 13 22.72000	W 53 4 21.15900	780.6700
3128	8334	ILHA	[]	S25 11 34.05100	W 53 10 22.97500	831.6200
3130	8336	HONORATO	[]	S25 12 3.97700	W 53 22 53.12700	678.1300
3131	8337	CARRERIE	[]	S25 0 51.13800	W 53 17 21.27100	829.3700
3132	8338	ADELAIDINHA	[]	S25 5 52.88100	W 53 7 31.83800	888.2000
3133	8339	TATU	[]	S25 5 32.54200	W 53 31 .89800	765.4200
3134	8340	TORMENTA	[]	S25 8 45.82300	W 53 14 58.84000	817.3500
3135	8341	RIO ESPORA	[]	S25 7 7.06300	W 53 13 44.15100	824.3700
3137	8343	RIO SANTA LUCIA	[]	S25 25 21.99400	W 53 33 53.67000	513.6400
3138	8344	SOL DE MAIO	[]	S25 4 56.09700	W 54 25 45.34700	250.0000
3139	8345	CAMPO DAS CRIAN	[]	S25 20 11.23500	W 52 14 8.14000	961.2000
3140	8346	BELARMINO	[]	S25 13 56.04300	W 52 54 33.49800	815.9200
3143	8349	CAMPO DE CIMA	[]	S25 15 48.78700	W 52 12 56.32600	1106.6000
3145	8351	CAMPINHO	[]	S25 26 54.35400	W 52 24 34.78700	943.8100
3146	8352	AGUDINHO	[]	S25 14 21.25900	W 52 37 18.47000	1054.0800
3149	8355	AGUA DO MEIO	[]	S25 18 52.84000	W 52 47 30.17300	860.1800
3151	8357	RIO FLORIANO	[]	S25 22 59.56000	W 53 44 12.14200	529.7000
3153	8359	PINHAL RALO	[]	S25 25 42.46900	W 52 36 51.61500	829.0500
3154	8360	MATELANDIA	[]	S25 13 27.44800	W 53 57 4.91900	645.2900
3155	8361	MORRO DO PARQUE	[]	S25 11 10.53500	W 53 52 20.55500	676.1300
3156	8362	BANHADZO	[]	S25 9 31.84400	W 53 58 40.54500	641.2600
3157	8363	CONSOLAEZO	[]	S25 18 59.32400	W 53 24 32.17400	704.9000
3158	8364	MARQUEZITA	[]	S25 18 41.38700	W 53 59 11.11600	571.9800
3159	8365	MOSQUITO	[]	S25 19 35.94100	W 54 11 24.51200	430.9200
3162	8368	RIO OCOI	[]	S25 14 11.91600	W 54 26 55.52300	221.1400
3163	8369	RIO ITAVON	[]	S25 10 41.82000	W 54 21 28.87400	319.5200
3207	8502	PALMEIRINHA II	[]	S25 15 6.41400	W 51 32 37.35600	8.5000
3213	8508	ANGAZEIRO	[]	S19 48 30.05100	W 47 7 33.27000	1193.5400
3676	10001	NA-20-B.VERMELH	[]	N 2 40 16.27200	W 61 8 45.67300	173.8300
3677	10002	NA-20-BOA VISTA	[]	N 2 49 37.69300	W 60 39 34.84200	114.7200
3678	10003	NA-20-CARRAPATO	[]	N 2 58 42.00100	W 60 39 39.79300	88.5100
3679	10004	NA-20-CPO.ALEGR	[]	N 3 19 12.84800	W 61 21 37.20100	140.5500
3680	10005	NA-20-FLORESTA	[]	N 2 50 51.85100	W 61 17 8.06300	104.2100
3681	10006	NA-20-JOA	[]	N 3 6 19.79800	W 61 17 38.37200	144.7400
3682	10007	NA-20-M. DO OUR	[]	N 3 29 3.52600	W 60 41 32.22200	108.0600
3683	10008	NA-20-PAMATACUA	[]	N 3 32 27.80400	W 61 17 37.74900	170.9200
3684	10009	NA-20-S.CAUARAN	[]	N 3 36 11.52800	W 60 56 44.90600	254.6200
3685	10010	NA-20-S.DO POS@	[]	N 2 38 13.03100	W 60 58 15.66100	224.0600
3686	10011	NA-20-S.PELADA	[]	N 2 39 37.40200	W 60 43 1.36700	226.0500
3687	10012	NA-20-SE. MURUP	[]	N 3 10 19.00100	W 60 41 13.30000	464.3100
3688	10013	NA-20-SE. TABAI	[]	N 3 17 54.86200	W 61 11 4.52100	374.5400
3689	10014	NA-20-SE. TRUAR	[]	N 3 17 22.99500	W 60 40 30.67800	263.0900
3690	10015	NA-20-SE. GUARIB	[]	N 3 33 54.22700	W 61 10 .78200	363.8300
3691	10016	NA-20-STA. JULI	[]	N 2 32 22.24900	W 60 52 17.44200	97.6500
3692	10017	NA-20-1000	[]	N 2 19 37.82800	W 61 1 37.28800	272.2300
3693	10018	NA-20-1001	[]	N 1 56 13.31400	W 61 6 45.39500	166.9300
3707	10032	NA-22-1001	[]	N 2 12 14.02900	W 50 54 36.28200	19.3000
3708	10033	NA-22-1002	[]	N 2 18 4.44200	W 50 57 39.34900	22.9500
3709	10034	NA-22-1003	[]	N 2 25 27.05500	W 50 58 8.39800	16.1800
3710	10035	NA-22-1004	[]	N 2 27 41.97700	W 51 6 17.90100	39.1800
4398	10723	SD-23-Y/6	[]	S14 58 52.31600	W 46 14 22.18100	951.6000
4412	10737	SD-23-1-V	[]	S15 7 24.86300	W 44 11 58.24200	832.6500
4427	10752	SD-23-2-V	[]	S15 17 2.04900	W 44 13 18.12200	578.3800
4674	10999	SG-21-ITAIPU	[]	S25 24 30.82400	W 54 34 50.52400	226.4300

ANEXO I

PONTOS A SEREM INCLUÍDOS NO BDG
(arquivo gerado pelo programa COMPOS)

Data: 19/07/96

2044	11115	SC-23-1000	[]	S11	39	57.52837	W 47	57	51.12970	353.6400
2045	11116	SC-23-1001	[]	S11	30	33.74555	W 47	55	34.32013	343.4400
2046	11117	SC-23-1002	[]	S11	19	39.23693	W 47	51	6.90907	697.8300
2047	11118	SC-23-1003	[]	S11	7	49.55365	W 47	43	55.05144	597.8200
2048	11119	SC-23-1004	[]	S10	57	19.16228	W 47	44	39.67693	453.0300
2050	11120	SC-23-1005	[]	S10	46	47.06452	W 47	46	44.99797	467.0900
2051	11121	SC-23-1006	[]	S10	34	51.67772	W 47	44	46.45756	526.1700
2052	11122	SC-23-1007	[]	S10	26	12.47294	W 47	40	3.56334	433.3200
2053	11123	SC-23-1008	[]	S10	14	18.71162	W 47	38	39.20942	443.6600
2054	11124	SC-23-1009	[]	S10	3	51.34942	W 47	42	20.78757	445.6200
2055	11125	SC-23-1010	[]	S 9	54	51.97674	W 47	41	14.68609	371.7400
2056	11126	SC-23-1011	[]	S 9	45	54.04131	W 47	40	46.81403	351.7300
2057	11127	SC-23-1012	[]	S 9	35	2.73671	W 47	38	29.32252	316.2700
2058	11128	SD-22-1000	[]	S12	39	12.51851	W 48	39	47.36601	723.2100
2059	11129	SD-22-1001	[]	S12	35	20.83941	W 48	24	46.66476	658.2700
2061	11130	SD-22-1002	[]	S12	39	24.54759	W 48	15	8.70655	499.2800
2062	11131	SD-22-1003	[]	S12	38	41.10264	W 48	5	19.20544	663.9200
2063	11132	SD-22-1004	[]	S12	48	18.80206	W 48	13	26.96609	564.3500
2064	11133	SD-22-1005	[]	S12	57	36.44154	W 48	12	3.32893	546.8800
2065	11134	SD-22-1006	[]	S13	5	42.94569	W 48	9	7.11122	592.1700
2066	11135	SD-22-1007	[]	S13	18	19.92134	W 48	7	30.05032	576.3900
2067	11136	SD-22-1008	[]	S13	30	18.22109	W 48	5	56.71818	801.0300
2068	11137	SD-22-1009	[]	S13	40	32.61105	W 48	7	26.82118	810.7200
2069	11138	SD-22-1010	[]	S13	49	27.57626	W 48	7	6.78161	936.2600
2071	11140	SD-22-1012	[]	S12	26	35.61303	W 48	13	13.13573	325.1100
2072	11141	SD-22-1013	[]	S12	17	21.76530	W 48	14	19.74930	287.0300
2073	11142	SD-22-1014	[]	S12	7	28.51848	W 48	11	15.22966	565.7900
2074	11143	SD-23-1006	[]	S12	39	25.34880	W 47	55	26.44556	381.9600
2075	11144	SD-23-1007	[]	S12	41	20.01041	W 47	41	20.30911	371.0100
2076	11145	SD-23-1008	[]	S12	38	21.73855	W 47	30	21.03758	379.7400
2077	11146	SD-23-1009	[]	S12	38	23.90963	W 47	18	33.18684	410.4900
2078	11147	SD-23-1010	[]	S12	36	43.67611	W 47	7	38.26885	400.1700
2079	11148	SD-23-1011	[]	S12	36	50.92967	W 46	55	26.01268	798.3200
2080	11149	SD-23-1012	[]	S12	37	6.14590	W 46	44	45.06139	405.3400
2082	11150	SD-23-1013	[]	S12	35	51.61098	W 46	34	58.31093	548.1700
2920	20000	SH-21-24008	[]	S29	7	40.54033	W 56	32	38.45460	103.0500
2921	20001	SH-21-24007	[]	S29	15	42.08494	W 56	31	48.35776	93.6400
2923	20010	SB-22-1015	[]	S 5	19	40.45972	W 49	5	19.55950	112.8000
2924	20011	SB-22-1016	[]	S 5	20	52.97015	W 49	6	1.99464	116.3300
3775	50905	SB-23-COROATA	[]	S 4	8	18.18026	W 44	7	1.80258	35.3700
3776	50907	GRAJAU	[]	S 5	48	30.77404	W 46	7	7.97397	230.1400
4110	90204		[]	N 0	3	6.40719	W 51	4	8.19447	16.6850
4111	90209		[]	S 3	15	1.62318	W 52	15	5.94203	113.0690
4113	90212		[]	S 6	38	16.61045	W 51	57	28.60859	206.5680
4115	90273		[]	S 8	35	32.04730	W 61	10	29.04523	124.2630
4123	90389		[]	S 4	17	52.01225	W 55	57	32.91006	63.6960
4129	90437	SAT-MA-03	[]	S 2	24	31.45074	W 44	24	41.80969	28.4910
4149	90650		[]	S22	49	2.54859	W 43	18	20.91590	13.9260
4161	90809		[]	S12	41	29.36390	W 60	5	59.62697	613.5940
4173	91082		[]	S 8	51	39.55309	W 54	58	2.59165	515.9080
4174	91083		[]	S 8	2	11.84499	W 49	58	54.48358	205.9180
4175	91084		[]	S 9	59	1.60519	W 56	40	16.82428	272.6990
4176	91085		[]	S 6	14	5.75381	W 57	46	28.65337	103.6390
4180	91115		[]	S25	16	58.72587	W 49	50	39.22006	1073.5970
4181	91117		[]	S25	20	39.20466	W 49	51	46.73114	989.0800
4182	91118		[]	S25	22	16.88052	W 49	46	17.74526	1131.6070
4184	91127		[]	S15	56	44.66822	W 47	53	1.76047	1102.3590
4185	91128		[]	S15	57	29.87159	W 47	50	43.44817	1071.3780
4186	91129		[]	S15	58	9.39168	W 47	53	20.82114	1136.6010
4188	91130		[]	S15	58	52.50339	W 47	55	27.85877	1198.0770
4189	91131		[]	S15	56	56.45933	W 47	55	49.53980	1095.2700
4190	91133		[]	S15	54	13.02512	W 47	55	57.85715	1069.3420
4191	91134		[]	S15	54	2.84358	W 47	53	31.60589	1109.5630
4192	91135		[]	S15	54	12.23172	W 47	50	54.07351	1128.2970
4193	91136		[]	S15	30	6.59776	W 48	11	58.43628	907.5140
4195	91140		[]	S15	51	8.61282	W 47	47	27.61186	1043.8590
4196	91145		[]	S15	30	4.94103	W 47	25	4.69067	1047.3130
4198	91152		[]	S16	2	58.36037	W 47	18	34.91249	827.9870
4199	91155		[]	S22	31	16.06821	W 55	43	11.29492	648.6800
4200	91156		[]	S22	31	52.29219	W 55	44	4.30255	660.3320
4201	91157		[]	S22	6	27.31603	W 56	31	13.57258	204.4220
4207	91200		[]	S15	56	49.29644	W 47	52	38.73761	1118.3630
4238	91506		[]	S23	24	15.50899	W 51	56	2.82610	533.6270
4239	91509		[]	S22	57	2.05799	W 43	9	47.38495	221.6010

4241	91510	[]	S22	56	56.58013	W	43	9	21.99518	403.9910
4242	91513	[]	S22	49	7.17391	W	43	18	22.13661	3.8260
4244	91520	[]	S22	44	6.86218	W	42	46	29.65460	84.6160
4245	91521	[]	S22	39	11.94309	W	42	47	35.55171	75.3970
4246	91523	[]	S19	51	22.58042	W	47	44	35.40170	712.1050
4247	91524	[]	S20	2	56.24227	W	47	47	30.50906	672.6340
4248	91525	[]	S20	14	47.77602	W	47	54	33.59150	660.2170
4249	91527	[]	S20	35	11.84351	W	47	56	13.71648	780.1820
4250	91529	[]	S21	8	37.34740	W	48	4	40.70500	613.2480
4252	91530	[]	S21	18	54.48697	W	48	4	13.55002	675.6470
4253	91531	[]	S21	26	46.22592	W	47	59	32.18475	730.5740
4254	91532	[]	S21	33	20.76441	W	47	53	30.01687	613.8750
4255	91533	[]	S21	44	45.41573	W	47	46	15.34052	680.7110
4256	91535	[]	S22	54	33.92078	W	43	10	44.10064	121.7030
4258	91540	[]	S20	50	21.54415	W	40	42	55.11903	65.5370
4259	91541	[]	S20	50	53.85213	W	41	6	25.70014	39.6680
4260	91542	[]	S20	47	17.85237	W	40	47	58.89221	16.8060
4261	91543	[]	S20	47	42.56840	W	40	48	32.47584	38.6200
4262	91544	[]	S20	53	28.00454	W	40	46	2.99571	7.3190
4263	91545	[]	S17	58	48.67909	W	38	41	53.88025	20.8630
4264	91546	[]	N	0	55.1.95300	W	29	20	44.40796	59.2120
4265	91547	[]	S	3	51.32.57157	W	33	48	56.76687	31.5100
4266	91548	[]	S	3	48.42.15347	W	32	22	54.73432	79.0940
4267	91549	[]	S17	57	50.93424	W	38	41	44.86063	31.6060
4269	91550	[]	S25	41	3.15108	W	54	26	20.63618	203.4140
4270	91553	[]	S25	27	35.85286	W	49	48	6.70484	1058.2500
4271	91554	[]	S22	54	14.38111	W	50	0	5.12141	385.9320
4272	91557	[]	S22	33	2.85641	W	52	0	12.68001	289.2480
4273	91558	[]	S28	14	15.39058	W	48	39	32.22066	14.5830
4275	91567	[]	S17	57	51.36314	W	38	41	36.71181	42.2100
4276	91568	[]	S17	57	48.75803	W	38	42	12.42173	41.5390
4277	91569	[]	S	3	50.15.45083	W	32	24	34.53763	93.0040
4279	91570	[]	S	3	49.59.92145	W	32	23	54.14578	61.2400
4280	91571	[]	S	3	51.52.14935	W	32	26	53.89680	216.4960
4281	91572	[]	S	3	50.48.85814	W	32	24	1.11663	219.7580
4282	91574	[]	S	3	51.20.93644	W	32	25	42.22041	78.5520
4283	91575	[]	S	0	3.37.89871	W	51	9	34.87171	5.5520
4284	91576	[]	N	1	11.14.85618	W	49	53	52.96043	6.4270
4285	91577	[]	N	0	13.51.47470	W	51	6	1.54407	28.7330
4286	91578	[]	S25	25	10.15241	W	54	34	5.34388	225.1580
4287	91579	[]	S24	4	49.25295	W	54	11	11.56559	268.0910
4289	91580	[]	S25	24	30.44097	W	54	34	50.49577	224.4300
4290	91581	[]	S25	24	46.74633	W	54	35	10.24741	179.2680
4291	91582	[]	S25	34	43.07085	W	54	33	30.98070	178.6130
4292	91583	[]	S25	11	10.20044	W	53	52	20.52366	675.0340
4295	91606	[]	S23	47	31.66874	W	45	21	29.71811	60.3680
4296	91608	[]	S23	24	39.42063	W	45	35	35.51505	722.7780
4297	91609	[]	S23	0	4.40886	W	46	57	56.33293	864.3890
4299	91611	[]	S21	57	52.60151	W	47	26	34.03416	610.9340
4300	91613	[]	S21	14	4.88358	W	48	17	9.33223	615.0160
4301	91615	[]	S20	47	3.07392	W	49	21	27.78670	527.8860
4302	91616	[]	S21	45	15.99929	W	48	59	32.27792	412.3730
4303	91617	[]	S20	15	7.18423	W	50	10	58.95437	435.6650
4304	91618	[]	S23	33	.98958	W	46	43	52.65565	723.9790
4305	91619	[]	S23	33	2.02444	W	46	43	50.53071	723.8320
4307	91620	[]	S23	33	3.79541	W	46	43	46.89502	723.7980
4308	91621	[]	S23	33	8.10659	W	46	43	38.04191	723.9580
4309	91622	[]	S23	33	13.72525	W	46	43	26.50456	724.3380
4310	91623	[]	S23	33	21.34014	W	46	43	10.86817	724.8910
4311	91624	[]	S23	33	33.05163	W	46	42	46.81151	725.9340
4312	91625	[]	S23	33	1.06500	W	46	43	52.50079	723.9500
4313	91626	[]	S23	33	1.44205	W	46	43	51.72635	723.8660
4314	91627	[]	S23	32	58.21950	W	46	43	49.23790	724.4520
4315	91628	[]	S23	33	2.30984	W	46	43	40.87625	724.2080
4316	91629	[]	S23	33	7.22033	W	46	43	41.50485	723.8410
4318	91632	[]	S23	12	46.77715	W	45	51	36.53280	626.3920
4319	91633	[]	S23	12	56.86809	W	45	51	25.04139	678.0540
4320	91634	[]	S23	12	44.19540	W	45	51	33.30842	626.5350
4321	91635	[]	S23	13	19.52668	W	45	51	54.15373	627.2770
4322	91636	[]	S23	14	2.02461	W	45	51	11.96794	648.3860
4323	91637	[]	S23	13	31.00364	W	45	51	45.66579	630.1970
4324	91638	[]	S23	13	8.00064	W	45	52	18.12445	621.3250
4325	91639	[]	S23	14	26.11977	W	46	3	38.89320	783.6560
4327	91640	[]	S23	14	.26392	W	45	43	5.50872	942.5930
4328	91641	[]	S23	11	59.75490	W	45	53	31.79759	678.8320
4331	91661	[]	S28	13	51.62629	W	48	38	59.66958	9.3750
4332	91662	[]	S28	13	46.42870	W	48	39	13.82224	9.1920
4333	91663	[]	S28	13	41.70744	W	48	39	3.36443	9.4630
4336	91680	[]	S23	56	37.30014	W	48	52	49.19695	710.1820
4337	91681	[]	S22	11	41.19772	W	49	55	37.95303	644.8380
4338	91682	[]	S22	41	11.29522	W	44	59	1.86439	625.7810

4339	91683	[]	S23	31	43.86165	W 48	0	33.83386	753.1960
4340	91684	[]	S24	26	29.99827	W 47	46	56.96001	47.7980
4341	91685	[]	S22	48	15.51944	W 48	25	37.09384	756.2110
4342	91686	[]	S21	23	1.51346	W 51	50	56.94523	337.2880
4373	92000	[]	S 3	44	43.46604	W 38	34	55.50857	29.3510
4374	92003	[]	S 3	52	37.75364	W 38	25	30.96375	31.3140
4375	92004	[]	S 3	52	33.35258	W 38	25	36.52937	32.4810
4376	92005	[]	S 3	52	38.14450	W 38	25	33.09832	27.0770
4377	92006	[]	S 3	52	38.77752	W 38	25	35.52441	27.3320
4378	92008	[]	S 3	52	37.91605	W 38	25	30.69736	20.2080
4419	92549	[]	S16	41	22.86065	W 49	15	39.37918	797.3810
4420	92550	[]	S16	39	56.46736	W 49	15	18.02987	744.2760
4421	92552	[]	S17	47	39.64597	W 48	39	42.20799	883.5510
4422	92558	[]	S15	34	5.83563	W 56	4	22.44675	241.4690
4423	92559	[]	S15	43	36.21277	W 56	13	48.19120	247.9020
4448	93000	[]	S11	30	6.33832	W 38	0	3.13593	154.3180
4449	93001	[]	S11	0	26.06513	W 38	30	34.11988	186.3170
4450	93002	[]	S11	15	44.09011	W 38	15	.61254	153.0850
4451	93003	[]	S11	1	56.53178	W 38	15	23.82616	418.2120
4452	93005	[]	S10	45	17.80455	W 38	15	20.23211	252.4390
4453	93006	[]	S11	15	30.72491	W 38	30	6.86740	171.3720
4454	93007	[]	S11	29	57.95444	W 38	30	31.31906	312.3220
4455	93008	[]	S11	31	11.85858	W 38	15	10.57763	182.0930
4456	93009	[]	S11	14	2.65594	W 37	59	33.16385	151.8980
4688	G1743	[]	S24	45	9.16454	W 51	46	32.40511	893.0850
4689	JOSE	[]	S22	24	27.90541	W 56	17	44.47291	339.0720
4690	MONDA	[]	S25	35	11.61700	W 54	40	50.95079	213.9710
4691	P1992	[]	S25	25	44.35431	W 54	38	15.95415	223.1150
4692	PEDRO	[]	S22	33	3.16968	W 55	43	49.47758	662.4510
4693	SALT	[]	S24	4	35.16133	W 54	19	19.78711	249.0270
4694	SETP	[]	S 3	52	39.62539	W 38	25	30.93874	14.7580
4695	SWTP	[]	S 3	52	40.06428	W 38	25	32.52228	16.1310
4797	11139	[]	S13	57	41.79108	W 48	6	38.67413	984.6100
4902	90176	[]	S 5	20	56.39541	W 49	8	4.46434	103.2640
4909	91105	[]	S25	26	52.36510	W 49	13	49.70118	926.3220
4910	91500	[]	S22	49	6.98513	W 43	18	22.42770	4.9680
4911	91501	[]	S26	54	45.95711	W 48	56	7.78800	10.3320
4912	91502	[]	S26	12	19.92458	W 50	58	56.28662	764.2270
4913	91503	[]	S23	24	19.43863	W 51	55	58.83884	540.1940
4914	91511	[]	S22	53	54.99624	W 43	13	29.18458	29.3290
4915	91526	[]	S20	25	38.26785	W 47	56	49.26078	571.8060
4916	91539	[]	S20	26	3.60099	W 41	47	43.63099	2893.6580
4917	91551	[]	S 8	3	9.40653	W 34	57	15.80011	57.1880
4918	91552	[]	S23	33	45.52378	W 46	43	22.41336	751.8350
4919	91555	[]	S21	7	17.60135	W 50	12	6.28732	353.5780
4920	91556	[]	S20	22	14.69788	W 51	23	50.70766	330.6790
4921	91559	[]	S22	7	9.96778	W 51	24	28.97087	433.4940
4922	91560	[]	S20	30	37.16787	W 29	18	36.83323	89.4770
4923	91607	[]	S23	33	1.28748	W 46	43	52.04409	723.8900
4924	91610	[]	S21	37	28.86102	W 47	1	3.22497	588.9860
4925	91612	[]	S20	34	53.15942	W 47	22	49.81950	1013.5540
4926	91614	[]	S19	50	30.15030	W 50	20	4.08724	398.8820
4928	92009	[]	S 3	52	37.43973	W 38	25	30.94942	31.2240
4929	92504	[]	S15	36	25.62648	W 56	3	47.50280	182.2090

SD-22-1011
SAT-PA-13