João Olympio de Araújo Neto

**Análise da precisão e acurácia de pontos
georreferenciados com a técnica do código
suavizado pela fase da portadora utilizando
GPS de simples frequência**

Dissertação apresentada à Escola de
Engenharia de São Carlos, da
Universidade de São Paulo, como
parte dos requisitos para obtenção do
título de Mestre em Engenharia Civil:
Transportes.

Orientador: Prof. Dr. Irineu da Silva

São Carlos

2006

*Aos meus amados pais, Judvan
Olympio e Ivonildes Fernandes;
à minha graciosa avó, Maria
Fernandes, e aos meus queridos
irmãos, Jú, Dó e Vânia.
Pelo amor e carinho que nunca
deixaram faltar, principalmente
nos momentos difíceis.*

AGRADECIMENTOS

Ao onisciente, onipresente e onipotente Sr. Deus, que sempre está ao lado dos filhos, aparando-os.

Ao orientador e amigo, Prof. Dr. Irineu da Silva, pelas orientações e rotas apresentadas, neste trabalho e na vida;

Ao Prof. Dr. Paulo C. L. Segantine, pelos conselhos (sempre bem ouvidos) e pela amizade e, ao Prof. Dr. Ricardo Ernesto Schaal;

Aos professores do curso de Engenharia de Agrimensura Universidade Federal de Viçosa, em especial ao Prof^o Dr. Carlos Alexandre, responsáveis por minha formação acadêmica;

Ao "irmão", Prof. Dr. Artur Pantoja Marques, pela convivência em sala, companheirismo e "co-orientação" neste trabalho;

Aos amigos, Marcelo S. Teles, Rodrigo Leandro, Willian Dal Poz e Adson Alecrin pela essencial ajuda e sugestões;

Aos amigos, Eduardo, Paulinho e Gustavo, pela coleta de dados;

Á querida Vanessa e aos amigos: Antônio, Vivian, Cynthia, Aline, Rogério, Fernando, Francis, Idalíria, Lia, Shirley, Cida, Vitor, Dani, Queli, Geraldo, Deborah, Anderson, Mauro, Ana, Gilmerson, Cláudia, Rodrigo, Karina, Karênina, Celane, Marcos, Deise, Camila, Gauchinha, Luciano, João e Igor.

A todos os professores do Departamento de Transportes da EESC-USP e, aos funcionários: Heloísa, Beth, Lílian, Magali, Tôco.

Á CAPES, pela bolsa de estudos concedida.

*TUDO tem o seu tempo determinado, e há tempo para
todo o propósito debaixo do céu.*

*Há tempo de nascer, e tempo de morrer; tempo de
plantar, e tempo de arrancar o que se plantou;*

*Tempo de matar, e tempo de curar; tempo de derrubar, e
tempo de edificar;*

*Tempo de chorar, e tempo de rir; tempo de prantear, e
tempo de dançar;*

*Tempo de espalhar pedras, e tempo de ajuntar pedras;
tempo de abraçar, e tempo de afastar-se de abraçar;*

*Tempo de buscar, e tempo de perder; tempo de guardar, e
tempo de lançar fora;*

*Tempo de rasgar, e tempo de coser; tempo de estar calado,
e tempo de falar;*

*Tempo de amar, e tempo de odiar; tempo de guerra, e
tempo de paz.*

Eclesiastes 3:1-8

RESUMO

ARAÚJO NETO, J. O. (2006). *Análise da precisão e acurácia de pontos georreferenciados com a técnica do código suavizado pela fase da portadora utilizando GPS de simples frequência*. (DISSERTAÇÃO) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

A presente dissertação teve como finalidade avaliar a precisão e a discrepância das coordenadas (acurácia) obtidas por meio das observações GPS, no modo estático rápido, medidas com receptores de uma frequência, empregando-se a técnica de suavização do código C/A pela fase da portadora para diferentes comprimentos de linha base (20, 50, 75, 100, 150, 200 e 300 km), a partir da estação de monitoramento contínuo da EESC/USP. Essa técnica obteve boa repercussão no Brasil, a partir do momento em que foi permitida sua utilização para fins de georreferenciamento de imóveis rurais, conforme a *Norma Técnica* do INCRA, que permite a utilização da suavização do código pela fase da portadora, desde que esta apresente acurácia com valores iguais ou inferiores a 50 cm.

Atualmente, trabalhos com tal técnica estão sendo desenvolvidos e aceitos para compor o banco de dados do cadastro rural nacional. Pelos resultados obtidos nesta dissertação, foi possível avaliar que a aplicação dessa técnica não atende à exigência requerida em 100% das medições e, ao mesmo tempo, verificar a diferença entre a precisão do pós-processamento, indicada pelos *softwares* comerciais e a acurácia dos pontos medidos comparados com os pontos de controle estabelecidos para esse fim.

Palavras-chave: suavização do código pela fase da portadora, receptor de uma frequência, precisão, acurácia.

ABSTRACT

ARAÚJO NETO, J. O. (2006). *Precision and accuracy analysis of georeferencing points using the carrier-smoothed-code technique with GPS single frequency receiver (L1)*. (DISSERTATION) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

The present dissertation has as objective to evaluate precision and discrepancies of coordinates (accuracy) obtained through GPS observations, in a rapid static method, measured by single frequency, which applies carrier-smoothed-code for different baseline length (20, 50, 75, 100, 150, 200 and 300 km) since continuous monitoring station from EESC/USP. This technique obtained a good repercussion in Brazil, since when its use was legitimate in rural property georeferencing, according to INCRA's *Norma Técnica (Technical Rule)*, which allows the use of carrier-smoothed-code in view of the fact that presents accuracy with equal or inferior values to 50 cm.

Currently, works using such technique are developed and accepted in order to compound database of national rural survey in Brazil. Based on the obtained results it was possible to evaluate that the technique does not guaranteed to requested requirement in 100% of measurements, and at the same time to verify the difference between post-processing precision, indicated by commercial software, as well as measured point accuracy compared with points established for this purposed.

Keywords: Carrier-smoothed-code, receiver L1, precision, accuracy

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Princípio básico do posicionamento por GPS	11
Figura 2 - Princípio do processamento dos sinais das portadoras	12
Figura 3 - Regiões do mundo com alta atividade ionosférica	16
Figura 4 - Modelo troposférico (densidade das camadas politrópicas)	17
Figura 5 - Rede de observatórios geomagnéticos para a determinação do índice Dst.....	19
Figura 6 - Ilustração feita com os conceitos de precisão e acurácia.....	22
Figura 7 - Correlação entre o código enviado pelo satélite com sua réplica	25
Figura 8 - Posicionamento Absoluto Estático	30
Figura 9 - Posicionamento Relativo Cinemático.....	31
Figura 10 - Posicionamento relativo estático	32
Figura 11 - Receptor GPS Smart Rover – Leica Geosystems.....	36
Figura 12 - Receptor para navegação.....	37
Figura 13 - Receptores topográfico.....	38
Figura 14 - Receptor Geodésico	40
Figura 15 - Desvio padrão da pseudodistância filtrada pela fase da portadora	51
Figura 16 - Localização dos marcos ao longo da rodovia Washington Luís	54
Figura 17 - Clinômetro de bolso e GPS de navegação.....	56
Figura 18 - Marco cilíndrico de concreto após a materialização	57
Figura 19 - Número de satélites disponíveis (27-11-2004).....	58
Figura 20 - Trajetória e elevação dos satélites disponíveis (27-11-2004)	59
Figura 21 - Diluição da precisão (PDOP e GDOP)	59
Figura 22 - GPS System 520 da Leica Geosystems	61
Figura 23 - GPS SR 510	64
Figura 24 - Receptor GPS Promark 2	65
Figura 25 - GPS SR 20	66
Figura 26 - GPS Pro XR	67
Figura 27 - Transferência de dados por meio de leitor de cartão	68
Figura 28 - Processamento Relativo com observações L1/L2.....	70
Figura 29 - Processamento Relativo com observações L1	71
Figura 30 - Processo de fechamento poligonal por meio dos vetores.....	73
Figura 31 - Processamento no modo estático rápido pelo código suavizado	74
Figura 32 - Base STTU.....	75
Figura 33 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 01(localizada a 20 km da estação de referência	81

Figura 34 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 02 (localizada a 50 km da estação de referência).....	81
Figura 35 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 03 (localizada a 75 km da estação de referência).....	82
Figura 36 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 04 (localizada a 100 km da estação de referência).....	82
Figura 37 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 05 (localizada a 150 km da estação de referência).....	82
Figura 38 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 06, localizada a 200 km da estação	83
Figura 39 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 07, localizada a 300 km da estação	83
Figura 40 - Índice Dst para os dias 27, 28 e 29-11-2004	83
Figura 41 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 01, obtidas no 1º dia de observação	84
Figura 42 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 01 , obtidas no 2º dia de observação	84
Figura 43 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 02, obtidas no 1º dia de observação	85
Figura 44 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 02, obtidas no 2º dia de observação	85
Figura 45 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 03, obtidas no 1º dia de observação	85
Figura 46 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 03 , obtidas no 2º dia de observação	86
Figura 47 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 04, obtidas no 1º dia de observação	86
Figura 48 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 04, 2º dia de observação.....	86
Figura 49 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 05, obtidas no 1º dia de observação	87
Figura 50 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 05, obtidas no 2º dia de observação	87
Figura 51 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 06, obtidas no 1º dia de observação	87
Figura 52 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 06, obtidas no 2º dia de observação	88
Figura 53 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 07, obtidas no 1º dia de observação	88
Figura 54 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 07, obtidas no 2º dia de observação	88
Figura 55 - Índice Dst para os dias 18 e 19-12-2004 (22-01-2006).....	89
Figura 56 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 01, obtidas no 1º dia de observação	90
Figura 57 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 01, obtidas no 2º dia de observação	90
Figura 58 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 01, obtidas no 3º dia de observação	90
Figura 59 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 01, obtidas no 4º dia de observação	91
Figura 60 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 02, obtidas no 1º dia de observação	91
Figura 61 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 02, obtidas no 2º dia de observação	91
Figura 62 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 02, obtidas no 3º dia de observação	92
Figura 63 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 02, obtidas no 4º dia de observação	92
Figura 64 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 03, obtidas no 1º dia de observação	92
Figura 65 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 03, obtidas no 2º dia de observação	93
Figura 66 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 03, obtidas no 3º dia de observação	93
Figura 67 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 03, obtidas no 4º dia de observação	93

Figura 106 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 06, obtidas no 3º dia de observação	107
Figura 107 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 06, obtidas no 4º dia de observação	107
Figura 108 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 07, obtidas no 1º dia de observação	108
Figura 109 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 07, obtidas no 2º dia de observação	108
Figura 110 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 07, obtidas no 3º dia de observação	108
Figura 111 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 07, obtidas no 4º dia de observação	109
Figura 112 - Índice Dst para os dias 26 e 27-03-2005	109
Figura 113 - Índice Dst para os dias 02 e 03-04-2005	109
Figura 113 - Ponto M01- N ~ 20km	125
Figura 114 - Ponto M01-S ~ 20km	126
Figura 115 - Ponto M02-N ~ 50km	126
Figura 116 - Ponto M02-S ~ 50km	127
Figura 117 - Ponto M03-N ~ 75km	127
Figura 118 - Ponto M03-S ~ 75km	128
Figura 119 - Ponto M04-N ~ 100km	128
Figura 120 - Ponto M04-S ~ 100km	129
Figura 121 - Ponto M05-N ~ 150km	129
Figura 122 - Ponto M05-S ~ 150km	130
Figura 123 - Ponto M06-N ~ 200km	130
Figura 124 - Ponto M06-S ~ 200km	131
Figura 125 - Ponto M07-N ~ 300km	131
Figura 126 - Ponto M07-S ~ 300km	132
Figura 127 - Rastreio de dados em uma das estações de referência.....	133
Figura 128 - Relatório de ocupação M01-N	133
Figura 129 - Relatório de ocupação M01-S.....	134
Figura 130 - Relatório de ocupação M02-N	134
Figura 131 - Relatório de ocupação M02-S.....	135
Figura 132 - Relatório de ocupação M03-N	135
Figura 133 - Relatório de ocupação M03-S.....	136
Figura 134 - Relatório de ocupação M04-N	136
Figura 135 - Relatório de ocupação M04-S.....	137
Figura 136 - Relatório de ocupação M05-N	137
Figura 137 - Relatório de ocupação M05-S.....	138
Figura 138 - Relatório de ocupação M06-N	138
Figura 139 - Relatório de ocupação M06-S.....	139
Figura 140 - Relatório de ocupação M07-N	139
Figura 141 - Relatório de ocupação M07-S.....	140

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Componentes dos sinais do satélite	12
Tabela 2 - Erros envolvidos no sistema GPS.....	15
Tabela 3 - Nível de intensidade de tempestade magnética.....	20
Tabela 4 - Classificação da categoria dos receptores GPS quanto a sua precisão	34
Tabela 5 - Relação entre tempo de ocupação e linha base em levantamentos de controle	62
Tabela 6 - Relação entre tempo de ocupação e comprimento da linha base	62
Tabela 7 - Datas das campanhas de observações com receptores L1	67
Tabela 8 - Coordenadas (em UTM - WGS 84) dos pontos de controle.....	78
Tabela 9 - Erros de fechamento linear, nas direções Norte e Sul, do polígono formado pelos	79
Tabela 10 - Erros de fechamento do polígono formado pelos vetores (estação STTU / marcos).....	79
Tabela 11 - STTU - M01-N	142
Tabela 12 - STTU - M01-S.....	143
Tabela 13 - M01-N - M01-S	144
Tabela 14 - STTU - M02-N	145
Tabela 15 - STTU - M02-S.....	146
Tabela 16 - M02-N - M02-S	147
Tabela 17 - STTU - M03-S.....	148
Tabela 18 - STTU - M03-N	149
Tabela 19 - M03-N - M03-S	150
Tabela 20 - STTU - M04-N	151
Tabela 21 - STTU - M04-S.....	152
Tabela 22 - M04-N - M04-S	153
Tabela 23 - STTU - M05-N	154
Tabela 24 - STTU - M05-S.....	155
Tabela 25 - M05-N - M05-S	156
Tabela 26 - STTU - M06-N	157
Tabela 27 - STTU - M06-S.....	158
Tabela 28 - M06-N - M06-S	159
Tabela 29 - STTU - M07-N	160
Tabela 30 - STTU - M07-S.....	161
Tabela 31 - M07-N - M07-S	162
Tabela 32 - Resultados do Receptor A para o marco M01~ 20 km.....	164
Tabela 33 - Resultados do Receptor A para o marco M02~ 50 km.....	164
Tabela 34 - Resultados do Receptor A para o marco M03 ~ 75 km.....	164
Tabela 35 - Resultados do Receptor A para o marco M04 ~ 100 km.....	165
Tabela 36 - Resultados do Receptor A para o marco M05 ~ 150 km.....	165

Tabela 37 - Resultados do Receptor A para o marco M06 ~ 200 km.....	165
Tabela 38 - Resultados do Receptor A para o marco M07 ~ 300 km.....	165
Tabela 39 - Resultados do Receptor B, 1º dia, para o marco M01 ~ 20 km	166
Tabela 40 - Resultados do Receptor B, 2º dia, para o marco M01 ~ 20 km	166
Tabela 41 - Resultados do Receptor B, 1º dia, para o marco M02 ~ 50 km	167
Tabela 42 - Resultados do Receptor B, 2º dia, para o marco M02 ~ 50 km	167
Tabela 43 - Resultados do Receptor B, 1º dia, para o marco M03 ~ 75 km	167
Tabela 44 - Resultados do Receptor B, 2º dia, para o marco M03 ~ 75 km	168
Tabela 45 - Resultados do Receptor B, 1º dia, para o marco M04 ~ 100 km	168
Tabela 46 - Resultados do Receptor B, 2º dia, para o marco M04 ~ 100 km	168
Tabela 47 - Resultados do Receptor B, 1º dia, para o marco M05 ~ 150 km	169
Tabela 48 - Resultados do Receptor B, 2º dia, para o marco M05 ~ 150 km	169
Tabela 49 - Resultados do Receptor B, 1º dia, para o marco M06 ~ 200 km	169
Tabela 50 - Resultados do Receptor B, 2º dia, para o marco M06 ~ 200 km	170
Tabela 51 - Resultados do Receptor B, 1º dia, para o marco M07 ~ 300 km	170
Tabela 52 - Resultados do Receptor B, 2º dia, para o marco M07 ~ 300 km	170
Tabela 53 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M01 ~ 20 km (3ª Campanha).....	171
Tabela 54 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M01 ~ 20 km (3ª Campanha).....	171
Tabela 55 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M01 ~ 20 km (4ª Campanha).....	171
Tabela 56 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M01 ~ 20 km (4ª Campanha).....	172
Tabela 57 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M02 ~ 50 km (3ª Campanha).....	172
Tabela 58 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M02 ~ 50 km (3ª Campanha).....	172
Tabela 59 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M02 ~ 50 km (4ª Campanha).....	173
Tabela 60 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M02 ~ 50 km (4ª Campanha).....	173
Tabela 61 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M03 ~ 75 km (3ª Campanha).....	173
Tabela 62 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M03 ~ 75 km (3ª Campanha).....	174
Tabela 63 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M03 ~ 75 km (4ª Campanha).....	174
Tabela 64 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M03 ~ 75 km (4ª Campanha).....	174
Tabela 65 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M04 ~ 100 km (3ª Campanha).....	175
Tabela 66 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M04 ~ 100 km (3ª Campanha).....	175
Tabela 67 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M04 ~ 100 km (4ª Campanha).....	175
Tabela 68 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M04 ~ 100 km (4ª Campanha).....	176
Tabela 69 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M05 ~ 150 km (3ª Campanha).....	176
Tabela 70 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M05 ~ 150 km (3ª Campanha).....	176
Tabela 71 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M05 ~ 150 km (4ª Campanha).....	177
Tabela 72 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M05 ~ 150 km (4ª Campanha).....	177
Tabela 73 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M06 ~ 200 km (3ª Campanha).....	177
Tabela 74 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M06 ~ 200 km (3ª Campanha).....	178

Tabela 75 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M06 ~ 200 km (4ª Campanha).....	178
Tabela 76 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M06 ~ 200 km (4ª Campanha).....	178
Tabela 77 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M07 ~ 300 km (3ª Campanha).....	179
Tabela 78 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M07 ~ 300 km (3ª Campanha).....	179
Tabela 79 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M07 ~ 300 km (4ª Campanha).....	179
Tabela 80 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M07 ~ 300 km (4ª Campanha).....	180
Tabela 81 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M01 ~ 20 km (3ª Campanha).....	180
Tabela 82 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M01 ~ 20 km (3ª Campanha).....	180
Tabela 83 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M01 ~ 20 km (4ª Campanha).....	181
Tabela 84 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M01 ~ 20 km (4ª Campanha).....	181
Tabela 85 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M02 ~ 50 km (3ª Campanha).....	181
Tabela 86 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M02 ~ 50 km (3ª Campanha).....	182
Tabela 87 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M02 ~ 50 km (4ª Campanha).....	182
Tabela 88 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M02 ~ 50 km (4ª Campanha).....	182
Tabela 89 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M03 ~ 75 km (3ª Campanha).....	183
Tabela 90 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M03 ~ 75 km (3ª Campanha).....	183
Tabela 91 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M03 ~ 75 km (4ª Campanha).....	183
Tabela 92 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M03 ~ 75 km (4ª Campanha).....	184
Tabela 93 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M04 ~ 100 km (3ª Campanha).....	184
Tabela 94 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M04 ~ 100 km (3ª Campanha).....	184
Tabela 95 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M04 ~ 100 km (4ª Campanha).....	185
Tabela 96 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M04 ~ 100 km (4ª Campanha).....	185
Tabela 97 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M05 ~ 150 km (3ª Campanha).....	185
Tabela 98 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M05 ~ 150 km (3ª Campanha).....	186
Tabela 99 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M05 ~ 150 km (4ª Campanha).....	186
Tabela 100 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M05 ~ 150 km (4ª Campanha).....	186
Tabela 101 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M06 ~ 200 km (3ª Campanha).....	187
Tabela 102 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M06 ~ 200 km (3ª Campanha).....	187
Tabela 103 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M06 ~ 200 km (4ª Campanha).....	187
Tabela 104 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M06 ~ 200 km (4ª Campanha).....	188
Tabela 105 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M07 ~ 300 km (3ª Campanha).....	188
Tabela 106 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M07 ~ 300 km (3ª Campanha).....	188
Tabela 107 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M07 ~ 300 km (4ª Campanha).....	189
Tabela 108 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M07 ~ 300 km (4ª Campanha).....	189

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAF	American Air Force - USA
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AS	Antispoofing
C/A-code	Coarse/Acquisition Code (1.023Mhz)
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia Arquitetura e Agronomia
DGPS	Differential GPS
DoD	United States Department of Defense
DOP	Dilution of Precision
Dst	Disturbance Storm Time Index
EQA	European Quality Award
FGCC	Federal Geodetic Control Committee - USA
FGDC	Federal Geographic Data Committee - USA
GDOP	Geometric Dilution of Precision
GLONASS	Global'naya Navigatsionnaya Sputnikkovaya Sistema
GNSS	Global Navigation Sattelite System
GPS	Global Positioning System
GQ	Garantia de Qualidade
HDOP	Horizontal Dilution of Precision
HD	Hard Disk
I/O	Input / Output
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
L1	Portadora L1 (frequência de 1575,42 Mhz)
L2	Portadora L2 (frequência de 1227,6 Mhz)
L5	Portadora L5 (frequência de 1176,45 Mhz)
NAVSTAR	Navigation Satellite Timing and Ranging
P-code	Precision Code (10,23 Mhz)
PDGPS	Precise Differential Global Positioning System.
PDOP	Positional Dilution of Precision
ppm	Partes por Milhão
PPS	Precise Positioning Service
PRN	Pseudorandon Noise
RF	Radio Frequency
RHCP	Right-Hand Circularly Polarized
RIBAC	Rede Incra de Bases de Apoio Comunitário
RINEX	Receiver Independent Exchange Format

RTK	Real-time Kinematic Positioning
SA	Selective Availability
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SPS	Standard Positioning Service
TDOP	Time Dilution of Precision
TQC	Total Quality Control
TQM	Total Quality Management
TRANSIT	Navy Navigation Satellite System
UTC	Coordinate Universal Time
USAF - JPO	United States Air Force Joint Program Office
VDOP	Vertical Dilution of Precision
WADGPS	Wide Area Differential GPS
WGS 84	World Geodetic System of 1984
Y-code	Encrypted P-code

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
1.2.	OBJETIVO.....	5
1.3.	JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO DA PESQUISA	5
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
2.1.	INTRODUÇÃO AO SISTEMA GNSS	7
2.2.	O SISTEMA GPS	8
2.3.	SINAIS TRANSMITIDOS PELOS SATÉLITES DO SISTEMA GPS	11
2.4.	ERROS INERENTES AO SISTEMA GPS	14
2.4.1.	ERRO OCASIONADO PELA REFRAÇÃO IONOSFÉRICA	15
2.4.2.	ERRO OCASIONADO PELA REFRAÇÃO TROPOSFÉRICA.....	16
2.4.3.	PERDA DE CICLO.....	17
2.4.4.	ÍNDICE DST	19
2.5.	CONCEITOS DE PRECISÃO E ACURÁCIA	20
2.6.	OBSERVÁVEIS GPS.....	23
2.6.1.	A PSEUDODISTÂNCIA.....	24
2.6.2.	FASE DA PORTADORA.....	27
2.7.	MÉTODO DE POSICIONAMENTO	29
2.7.1.	PRINCÍPIO BÁSICO DO POSICIONAMENTO GPS	29
2.7.2.	POSICIONAMENTO RELATIVO	30
2.8.	ÁREAS DE APLICAÇÃO DO SISTEMA GPS.....	33
2.9.	CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO TIPO DOS RECEPTORES GPS	35
2.9.1.	RECEPTOR PARA NAVEGAÇÃO (CÓDIGO).....	36
2.9.2.	RECEPTOR TOPOGRÁFICO	37

2.9.3.	RECEPTOR GEODÉSICO.....	38
2.10.	ESPECIFICAÇÕES E NORMAS PARA O USO DO SISTEMA GPS	40
2.10.1.	NORMAS BRASILEIRA.....	41
2.10.2.	NORMAS INTERNACIONAIS.....	44
3.	SUAVIZAÇÃO DO CÓDIGO PELA FASE DA PORTADORA.....	46
4.	INSTRUMENTAÇÃO E PROCEDIMENTOS UTILIZADOS.....	53
4.1.	DEFINIÇÃO DO LOCAL PARA IMPLANTAÇÃO DOS MARCOS DE CONTROLE...53	
4.2.	RECONHECIMENTO E MATERIALIZAÇÃO DOS MARCOS DE CONTROLE	55
4.2.1.	RECONHECIMENTO DO LOCAL DE ESTUDO.....	55
4.2.2.	MATERIALIZAÇÃO DOS MARCOS	56
4.3.	PLANEJAMENTO DE CAMPO	57
4.3.1.	PLANEJAMENTO DA COLETA DE DADOS.....	57
4.4.	POSICIONAMENTO POR GPS.....	60
4.4.1.	RASTREAMENTO COM GPS DE DUPLA FREQUÊNCIA (L1/L2).....	60
4.4.2.	RASTREAMENTO COM GPS DE SIMPLES FREQUÊNCIA (L1).....	63
4.5.	CAMPANHAS DE POSICIONAMENTO COM RECEPTORES GPS DE SIMPLES FREQUÊNCIA.....	67
4.6.	ARMAZENAMENTO DOS DADOS.....	68
4.7.	PROCESSAMENTO DOS DADOS.....	69
4.7.1.	PROCESSAMENTO DAS OBSERVAÇÕES DOS PONTOS DE CONTROLE	69
4.7.2.	PROCESSAMENTO DAS OBSERVAÇÕES DOS PONTOS DE CONTROLE COM RECEPTORES L1.....	70
4.7.3.	AValiação das coordenadas dos pontos de controle.....	72
4.7.4.	ESTRATÉGIAS DE PROCESSAMENTO NO MÉTODO “ESTÁTICO RÁPIDO” ..73	
4.8.	A ESTAÇÃO DE REFERÊNCIA UTILIZADA.....	75

5.	RESULTADOS	77
5.1.	COORDENADAS DOS PONTOS DE CONTROLE (L1/L2)	77
5.2.	ACURÁCIA E PRECISÃO OBTIDAS COM RECEPTORES DE UMA FREQUÊNCIA 80	
5.2.1.	RECEPTOR A – RESULTADOS OBTIDOS	81
5.2.2.	RECEPTOR B – RESULTADOS OBTIDOS	84
5.2.3.	RECEPTOR C – RESULTADOS OBTIDOS	89
5.2.4.	RECEPTOR D – RESULTADOS OBTIDOS	99
6.	ANÁLISES	110
7.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	115
8.	REFERÊNCIAS.....	119
	APÊNDICE A - REGISTROS DE CAMPO COM GPS (L1/L2).....	124
	APÊNDICE B - RELATÓRIOS DE PROCESSAMENTO (L1/L2).....	141
	APÊNDICE C - TABELAS DAS DISCREPÂNCIAS DAS COORDENADAS OBTIDAS COM OS	
	RECEPTORES L1 E SUAS RESPECTIVAS PRECISÕES.....	163

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta um estudo sobre a discrepância da acurácia e da precisão de coordenadas obtidas a partir das observações feitas com receptor GPS de uma frequência, utilizando o código suavizado pela fase da portadora.

1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Sistema de Posicionamento Global (GPS)¹ vem se consolidando ultimamente como uma ferramenta indispensável para o posicionamento de pontos na superfície terrestre, principalmente nas áreas da engenharia que trabalham com o georreferenciamento. Assuntos sobre referenciamento geográfico ou navegação dificilmente serão tratados sem trazer à memória esse sistema de posicionamento. O sistema GPS, com suas limitações de uso, permite a determinação da posição de pontos e a velocidade de objetos na superfície terrestre ou em suas proximidades, tomadas em um sistema de referência definido em relação ao centro de massa da Terra.

¹ Sigla que vem do inglês e que significa *Global Positioning System*

O georreferenciamento com o uso dos satélites artificiais tem substituído, com eficiência, os métodos tradicionais como a astronomia de posição (pouco utilizada nos dias atuais), bem como as técnicas de triangulação e trilateração usadas nos procedimentos de implantação de redes geodésicas. O advento dessa geotecnologia veio racionar o tempo despendido nesses trabalhos e fornecer maior confiabilidade nas medidas resultantes de tal processo.

Nas redes geodésicas clássicas, todas as coordenadas de seus vértices são relacionadas a um único ponto do sistema. Esse ponto é chamado de *datum* horizontal. Nele, as coordenadas, latitude e longitude, assim como o azimute de uma linha de base, até há pouco tempo eram determinadas pela astronomia de posição. Recentemente, essa operação tem sido feita utilizando-se a Geodésia Espacial, com maior eficácia e menor tempo de trabalho.

O emprego do GPS nos trabalhos para georreferenciamento possibilita obter coordenadas acuradas e precisas² nos processos de cadastramento ou recadastramento fundiário. No entanto, deve-se destacar que embora esse sistema esteja disponível para toda comunidade civil, há necessidade de um maior empenho e mobilização do governo junto aos órgãos responsáveis, no que diz respeito à forma de cadastramento dos imóveis rurais, como também à criação das diretrizes básicas a serem seguidas para que tal tecnologia seja aplicada de forma apropriada pelos profissionais da área. Um primeiro passo nesse sentido já foi dado com a sanção da Lei 10.267/01 (BRASIL, 2001), a qual rege as diretrizes

² Os conceitos de precisão e acurácia serão abordados no item 2.7.

e procedimentos para a realização do cadastro nacional dos imóveis rurais de forma global (georreferenciamento), como também o controle territorial do Brasil. Essa nova lei obriga os proprietários de imóveis rurais de todo o país a cadastrarem suas propriedades conforme as especificações da norma emergente.

O receptor GPS é, sem dúvida, o equipamento mais adequado para o georreferenciamento. Deve-se ressaltar, entretanto, que embora esse equipamento possibilite maior eficiência nas medições, ele possui suas limitações em função da técnica aplicada e do tipo de equipamento utilizado (se uma ou duas frequências); do comprimento da linha de base ou do tempo de observação, além das condições de contorno dos locais de medição, principalmente com relação à influência de multicaminhamentos.

Como é de conhecimento dos profissionais da área de Mensuração, o posicionamento com receptores de dupla frequência, no que diz respeito à qualidade das observações e à qualidade das coordenadas determinadas, são mais confiáveis que os receptores de uma frequência. Porém, deve-se ressaltar que devido ao custo dos equipamentos de uma frequência, que na maioria dos casos é metade do valor de um equipamento de dupla frequência, eles são muitas vezes escolhidos por usuários com poucos recursos financeiros ou com certo desconhecimento teórico do sistema GPS.

Basicamente, as observações armazenadas pelos receptores GPS (uma ou duas frequências) consistem de informações sobre as fases das portadoras L1 e/ou L2 e de informações sobre os códigos C/A e/ou P. No caso de receptores de duas frequências, as observações para o posicionamento preciso consistem das

fases das portadoras L1, L2 e dos códigos C/A e P. Já, no caso dos receptores de uma frequência, eles consistem da fase portadora L1 e do código C/A.

No caso dos receptores de uma frequência, a determinação das coordenadas terrestres é feita considerando-se apenas a portadora L1, o código C/A ou uma combinação linear entre a portadora L1 e o código C/A, denominada de “Suavização do Código pela Portadora”. Essa técnica foi primeiramente observada por Ronald Ron Hatch (HATCH, 1982) e, por isso, é conhecida mundialmente como “Filtro de Hatch”. Outros autores, tais como LARSON (1986), LACHAPELLE (1995), MEYERHOFF e EVANS (1986) e TEUNISSEN (1991) (HOFMANN-WELLENHOF, 2001), propuseram modificações no algoritmo original, o que permitiu melhora significativa de sua eficiência.

A discussão sobre o Filtro de Hatch tornou-se importante no Brasil a partir da promulgação da Lei 10.267/01, pois a Norma que regulamenta tal lei permite a utilização desse filtro na determinação das coordenadas para cadastramento rural. A Norma explicita que a acurácia de um ponto de cadastro, determinado com GPS, deve ser menor ou igual a 50 cm. A questão que veio à tona desde então é saber se realmente o Filtro de Hatch permite alcançar tal acurácia e sob quais condições ela poderá ser alcançada.

1.2. OBJETIVO

Esta dissertação possui dois objetivos principais. O primeiro é o estudo sobre a teoria de suavização do código pela portadora, conforme observado por HATCH (1982) e seus seguidores. O segundo objetivo é a realização de uma série de experimentos de campo, com diversas marcas de receptores de uma frequência para determinar os limites práticos de aplicação da teoria de suavização do código pela portadora, considerando-se as restrições impostas pela Norma Técnica para Georreferenciamento Rurais.

1.3. JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO DA PESQUISA

Com o sancionamento da Lei 10.267/INCRA (BRASIL, 2001), que trata da obrigatoriedade do cadastro dos imóveis rurais no Brasil, foram apresentados técnicas e instrumentos a serem empregados para se fazer o georreferenciamento. Entre os equipamentos permitidos para uso nesses serviços, o receptor GPS de uma frequência foi liberado para uso em “Apoio Geodésico” e para “Levantamento de Perímetro” (INCRA, 2003).

A Norma técnica do INCRA (INCRA, 2003) permite a utilização da “combinação linear” da fase da portadora L1 com o código C/A para os cálculos das coordenadas, no que tange ao georreferenciamento, e descreve as principais condições a serem observadas para que se possa alcançar uma acurácia melhor ou igual a 50 cm utilizando processo de levantamento por GPS. Porém, a técnica de medição por meio do sistema GPS a partir do código C/A, mesmo com a suavização da portadora em L1, não é um processo que garante a qualidade dos

resultados obtidos; a própria Norma indica que, em caso de dúvida, deve-se adotar as recomendações do fabricante do instrumento GPS. Essa asserção da Norma, infelizmente, tem provocado indefinições sobre o tipo de equipamento a ser usado e, principalmente, sobre a distância e o tempo de observação que se deve ter para garantir a acurácia desejada.

Alguns profissionais, que trabalham com GPS de uma frequência e fazem uso do Filtro de Hatch no pós-processamento, têm argumentado que algumas coordenadas estão variando mais de 50 cm em um mesmo ponto, considerando-se os dados das observáveis coletadas em dias diferentes. Também têm questionado o valor máximo para o comprimento da linha de base, com o qual se possa trabalhar seguramente para alcançar-se a acurácia exigida pela Norma.

Devido aos questionamentos e divergências de opiniões sobre o assunto, viu-se a necessidade de um trabalho prático e teórico sobre as questões que envolve essa metodologia de trabalho. Portanto, este trabalho servirá para tirar eventuais dúvidas com relação aos níveis de exatidão e precisão que se possam alcançar com os receptores de uma frequência, fazendo uso da combinação linear do código com a fase da portadora em diferentes comprimentos de linha base e nas condições disponibilizadas pela Norma.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. INTRODUÇÃO AO SISTEMA GNSS

O GNSS (Global Navigation Satellite System) é um sistema composto por outros “sistemas” cuja estrutura é formada por satélites e outros segmentos, os quais são utilizados para determinar a posição geográfica de qualquer ponto na superfície terrestre, desde que respeitadas suas limitações. Atualmente há em operação dois sistemas de posicionamento global compondo o GNSS: o americano NAVSTAR-GPS e o russo GLONASS (Global’naya Navigatsionnaya Sputnikkovaya Sistema), ambos públicos e de domínio do estado. Um outro sistema denominado GALILEO da iniciativa privada está em desenvolvimento pela comunidade civil européia e por parcerias com outros países de outros continentes; o primeiro satélite (GSTB-V2A) deste sistema foi lançado em 28 de dezembro de 2005. Países, como a China e o Japão, também já demonstraram interesse em desenvolver seus próprios sistemas. Quando o sistema GALILEO fizer parte do GNSS, ele será denominado com GNSS GGG. Dos sistemas que compõe o GNSS, o GPS será o único utilizado nos trabalhos dessa pesquisa, pois os receptores e programas utilizados fazem uso somente dele.

2.2. O SISTEMA GPS

No início dos anos 70, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos, por meio de um programa oficial governamental denominado JPO³ (*Joint Program Office*), desenvolveu um novo sistema de navegação por satélites, ao qual deu o nome de *Global Positioning System* – GPS. Esse novo sistema tinha como objetivo a melhora da precisão no posicionamento militar e na medida do tempo (SEGANTINE, 2005). Porém, com a descoberta das vantagens do sistema também para o uso civil, ele foi aberto para esse setor com algumas limitações. Mesmo com as restrições iniciais, a expansão do uso desse novo sistema de posicionamento pela comunidade civil foi surpreendente, fato que obrigou os órgãos responsáveis a suspenderem parte das restrições como, por exemplo, a Disponibilidade Seletiva – SA⁴ (*Selective Availability*).

O sistema GPS possibilita ao usuário determinar as coordenadas tridimensionais em qualquer ponto da Terra ou em suas proximidades, com poucas limitações de uso. Esse sistema foi nominalmente patenteado como NAVSTAR-GPS (*Navigation System with Time And Ranging* – GPS) e trata-se de um sistema integrado por satélites artificiais orbitando ao redor da Terra, a cerca de 20.800 km, e transmitindo sinais de ondas de rádio, as quais permitem obter posicionamento global em 3 dimensões (PARKINSON, 1996).

³ Programa unido pela Força Aérea Espacial e Organização de Mísseis.

⁴ Desativada às 4 horas (sistema universal de tempo) do dia 02 de maio de 2000.

O GPS disponibiliza dois tipos de serviços para posicionamento e navegação, esses serviços são conhecidos como SPS⁵ (Serviço de Posicionamento Padrão) e PPS⁶ (Serviço de Posicionamento Preciso). O SPS é destinado aos usuários civis e o PPS é destinado, exclusivamente, aos militares americanos e usuários (civis) autorizados. Ambos utilizam as fases das portadoras e dos códigos emitidos pelos satélites. A diferença entre eles é que o serviço PPS alcança maior acurácia no posicionamento absoluto que o serviço SPS.

O posicionamento com GPS consiste na determinação das coordenadas do centro de fase da antena de um receptor, que capta os sinais enviados pelos satélites do sistema GPS. Ele baseia-se no princípio da medição das distâncias entre os satélites e a antena do receptor. Conhecendo-se as coordenadas dos satélites, em um sistema de referência apropriado, é possível calcular as coordenadas do ponto sobre o qual se encontra a antena do receptor GPS, no mesmo sistema de referência. Trata-se fundamentalmente de um problema de ressecção espacial, o qual será geometricamente definido desde que se conheçam as coordenadas de 3 satélites e as distâncias entre eles e o ponto a ser determinado. Na prática, entretanto, o modelo matemático adotado para a determinação das coordenadas do ponto na superfície da Terra exige a inserção de uma incógnita adicional (Δt). Essa incógnita corresponde ao erro de não sincronismo do relógio do receptor com o sistema de tempo GPS. Dessa forma, torna-se necessária a inclusão dos sinais de um quarto satélite para a

⁵ *Standard Positioning Service.*

⁶ *Precise Positioning Service.*

determinação de uma posição, na superfície terrestre.

A distância entre cada satélite e a antena do receptor GPS pode ser vista pela Figura 01, ou calculada de acordo com a Equação 1 apresentada a seguir:

$$r_a^s = c \left| (t_r + dt) - (t^e + dT) \right| = |\vec{r}_S - \vec{r}_A| + cdt - cdT = \left[(x_s - x_a)^2 + (y_s - y_a)^2 + (z_s - z_a)^2 \right]^{1/2} + c(dt - dT) \quad (1)$$

onde:

r_a^s : distância entre a antena do receptor “A” e o satélite “S”;

c: velocidade da luz⁷;

t_r : instante de recepção do sinal;

t^e : instante de emissão do sinal;

dt: erro do relógio do receptor;

dT: erro do relógio do satélite;

X_s : coordenada cartesiana do satélite na abscissa;

X_a : coordenada cartesiana da antena na abscissa;

Y_s : coordenada cartesiana do satélite na ordenada;

Y_a : coordenada cartesiana da antena na ordenada;

Z_s : coordenada cartesiana do satélite na altura; e

Z_a : coordenada cartesiana da antena na altura.

As distâncias entre os satélites e a antena do receptor GPS (podendo ser vista na Figura 1) podem ser determinadas a partir da medição do tempo de

⁷ c = 299792458 m/s⁻¹

percurso do sinal codificado, multiplicado pela velocidade da luz ou pela contagem dos ciclos de fase da portadora do sinal. A determinação do vetor-posição dos satélites rastreados no instante t^e requer o conhecimento da dinâmica dos satélites contida nas “efemérides transmitidas”, incluídas nos sinais dos satélites (SEEBER, 1993 *apud* SANTOS, 2005).

Figura 1 - Princípio básico do posicionamento por GPS

2.3. SINAIS TRANSMITIDOS PELOS SATÉLITES DO SISTEMA GPS

A geração dos sinais transmitidos pelos satélites do sistema GPS é feita a partir do uso de osciladores estáveis. Tais osciladores possibilitam a geração de uma frequência fundamental (f_0) de 10,23 MHz, da qual são geradas duas portadoras na banda L (fixada na banda de ondas de rádio, na escala do espectro eletromagnético) (SEEBER, 2003). Essas duas portadoras são conhecidas como L1 e L2 e são obtidas por multiplicadores inteiros 154 e 120, respectivamente à frequência fundamental, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 - Princípio do processamento dos sinais das portadoras – Fonte: Adaptado de MONICO (2000)

As duas frequências são transmitidas simultaneamente, possibilitando aos usuários a correção de grande parte dos erros encontrados nesse sistema (ionosfera, troposfera, multicaminhamento, etc). Pode-se observar na Tabela 1 uma sinopse dos principais componentes dos sinais transmitidos pelos satélites do sistema GPS.

Tabela 1 - Componentes dos sinais do satélite – Adaptado de HOFMANN (2001)

Componente	Frequência	MHz	Comprimento (cm)
Frequência Fundamental	f_0	10,23	
Portadora L1	$154 \cdot f_0$	1575,42	19,04
Portadora L2	$120 \cdot f_0$	1227,60	24,44
Código P	f_0	10,23	
Código C/A	$f_0/10$	1,023	
Mensagem de Navegação	$f_0/204600$	$50 \cdot 10^{-6}$	

Os sinais emitidos pelos satélites são transmitidos pela modulação das frequências L1 e L2. Por possuírem o papel de transportar esses sinais, as frequências são comumente chamadas de frequências da portadora ou, simplesmente, portadoras. As observáveis oriundas da contagem de ciclos das portadoras são denominadas fase da portadora.

Os sinais de navegação transmitidos pela portadora são conhecidos como código. O código preciso, denominado código P (quando *criptografado* é denominado código Y), está disponível apenas para usuários autorizados, modulado nas portadoras L1 e L2. O código de fácil aquisição, denominado código C/A, até o ano de 2005 era modulado apenas na portadora L1. A partir do início do ano 2006, os novos satélites lançados possuem o código C/A também na portadora L2. (por exemplo: o satélite 17, lançado em início de 2006, <http://www.gpsreview.net/understanding-l2c-l2-gps/>, acessado em 26-02-2006).

Uma nova portadora, denominada L5, deverá em breve estar também disponível aos usuários civis. Ela corresponderá a 115 vezes a frequência fundamental, formando uma onda com uma frequência de 1176,45 MHz e comprimento de 25,50 cm. Esta frequência foi projetada para estar disponível para testes até o ano 2012, com capacidade operacional completa antes do ano 2015 (<http://gps.faa.gov/gpsbasics/GPSmodernization-text.htm>, acessado em 26-02-2006). A literatura informa que a portadora L5 poderá ser rastreada em condições adversas, até mesmo quando os sinais L1 não puderem ser localizados, por exemplo, em baixas elevações ou, até mesmo, no interior de edificações (LEICK, 2004).

2.4. ERROS INERENTES AO SISTEMA GPS

Como é de conhecimento, nos resultados de qualquer medição⁸ podem estar embutidos de erros grosseiros, sistemáticos e aleatórios; o sistema GPS não foge a essa regra. As observáveis desse sistema são influenciadas por perturbações, desde o momento em que são emitidas pelos satélites até o instante de captação pela antena receptora. Os sinais transmitidos pelos satélites propagam-se pela atmosfera, atravessando camadas de diferentes naturezas e estados variáveis, que compõem a troposfera e a ionosfera. Dessa forma, sofrem diferentes tipos de influências que podem provocar variações na direção e velocidade de propagação, na polarização e na qualidade do sinal. O desvio acaba ocasionando um atraso do código e um avanço da fase, devido à alteração que o campo magnético, presente na atmosfera, causa em suas velocidades. As amplitudes desses erros são afetadas pelo movimento aparente do sol, estação do ano, ciclo solar, posição geográfica do receptor, movimento das marés e campo magnético da Terra. O efeito sistemático provocado pela ionosfera é o principal fator limitante do posicionamento de precisão quando se utilizam receptores de uma frequência, quer seja no posicionamento absoluto quer no posicionamento relativo de linhas de base médias e longas (CAMARGO, 1999).

Para ilustrar, a Tabela 2 apresenta as principais fontes de erros do sistema GPS e os elementos que os causam.

⁸ Conjunto de operações que tem por objetivo determinar um valor de uma grandeza (SILVA, 2004).

Tabela 2 - Erros envolvidos no sistema GPS – Adaptado de MONICO (2002)

Fonte de erro	Causa
Satélite	Erro da órbita; Erro do relógio; Relatividade; Atraso entre as duas portadoras; e hardware.
Propagação do sinal	Refração da troposfera; Refração da ionosfera; Perdas de ciclo; Multicaminhamento ou sinais refletidos; e Rotação da terra.
Receptor/Antena	Erro do relógio; Erro entre os canais; e Centro de fase da antena.
Estação	Erro nas coordenadas; Multicaminhamento; Marés terrestres; Movimento do pólo; Carga dos oceanos; e Pressão da atmosfera.

2.4.1. Erro ocasionado pela refração ionosférica

O principal efeito causado pela refração ionosférica é caracterizado pela alteração da velocidade de propagação dos sinais emitidos pelos satélites, somada a uma curvatura de irradiação do sinal. Nos dados dos códigos são acrescidos atrasos, ocasionando uma medida superestimada nos valores das *pseudodistâncias*, ao contrário do que ocorre nas observáveis da fase que têm suas ondas avançadas, disponibilizando os valores das *pseudodistâncias* com valores reduzidos.

A região de composição da ionosfera está, aproximadamente, situada entre 100 e 1.000 km acima da superfície da terra, composta por elétrons livres. Quando as ondas portadoras passam por esses elétrons livres, ocorre um atraso na modulação da portadora, conhecido como atraso da ionosfera, o qual, aumenta o

caminho a ser percorrido pelo sinal emitido (SEGANTINE, 1995).

A Figura 3 representa as regiões (por limites pontilhados), nas diferentes partes do mundo, com maior atividade ionosférica. Observa-se que quase todo o território brasileiro (região equatorial) é afetado por essa atividade.

Figura 3 - Regiões do mundo com alta atividade ionosférica – Adaptado de SEEGER (2003)

2.4.2. Erro ocasionado pela refração troposférica

Com a mesma intensidade, a refração troposférica atinge os sinais do código e da fase da portadora, ocasionando um retardo na velocidade de propagação. Em função disso, o valor numérico da *pseudodistância* é fornecido com um relativo acréscimo que varia aproximadamente com a cossecante do ângulo de elevação de cada satélite, ocasionando um erro em torno de 28 m com um ângulo de elevação de 5°. Não se pode eliminar tais erros por medições de dupla frequência, devido ao fato da refração troposférica não depender da frequência. Contudo, esse erro pode ser reduzido com a introdução de modelos matemáticos no pós-processamento das observáveis GPS (LEICK, 1995 *apud*

LAROCCA, 2004).

A Figura 4 mostra um esquema da camada troposférica, com suas subdivisões, utilizada por Hopfield (a qual mostra uma idéia das altitudes aproximadas utilizadas nos modelos). Esse modelo considera as relatividades seca e úmida como sendo funções da altura, dando uma noção da divisão das camadas quanto ao comportamento da atividade ionosférica.

Figura 4 - Modelo troposférico (densidade das camadas politrópicas) – Adaptado de HOFMANN-WELLENHOF (2001)

2.4.3. Perda de Ciclo

Segundo LEICK (2004), a perda de ciclo é caracterizada por um salto das observáveis da fase da portadora por um número inteiro de ciclos, os quais podem ser corrigidos. Esse problema pode ocorrer entre duas ou mais épocas. Entretanto, sabe-se que um levantamento com elevado índice de perdas de ciclos dificulta a solução das ambigüidades e pode prejudicar toda a sessão do rastreo. Existem diversas técnicas desenvolvidas para solucionar esse problema, as quais podem

ser encontradas em detalhes nos livros técnicos sobre o assunto. Segundo SEEGER (2003) e SEGANTINE (2005), há vários fenômenos que fazem com que ocorra a perda de ciclo. Entre eles são citados:

a) Dependentes da observação

- ✓ obstrução do sinal devido à presença de edificações, arborização, montanhas, etc;
- ✓ enfraquecimento do sinal, cintilações (variações na amplitude e na fase do sinal) ionosférica, multicaminhamento, deslocamento brusco com a antena do receptor GPS; e
- ✓ satélite situado em baixa elevação ou com osciladores em mal estado.

b) Dependentes do receptor

- ✓ sinal fraco, particularmente causado por interferência do sinal;
- ✓ qualidade da antena do receptor; e
- ✓ inclinação da antena do receptor em levantamentos (no modo cinemático), etc.

Segundo TEUNISSEN (1991) e JIN (1996), a diminuição da perda de ciclo é fundamental para as observações feitas com o propósito de aplicar correções diferenciais, a partir da técnica de suavização do código por meio da portadora. Quando ocorre esse fenômeno, o algoritmo é reiniciado, prejudicando a confiabilidade do algoritmo podendo inclusive comprometer o processo da suavização.

2.4.4. Índice Dst

Segundo FONSECA Jr (2002), o índice Dst (*Disturbance Storm Time Index*) indica o grau da atividade magnética, o qual é analisado a partir de uma rede composta por quatro observatórios geomagnéticos, que são: Hermanaus – África do Sul, Kakiota – Japão, Honolulu – Hawaii e San Juan – Porto Rico. A localização desses observatórios foi escolhida estrategicamente, com o intuito de mantê-los suficientemente afastados do *eletrojato* equatorial e da região de ocorrência da aurora boreal. Vide Figura 5.

Figura 5 - Rede de observatórios geomagnéticos para a determinação do índice Dst – Fonte: Adaptado de <http://swdcdb.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst2/onDstindex.html> (26-02-2006).

A Tabela 3 mostra a distribuição da intensidade da tempestade magnética representada pelo índice Dst, o qual é usado para identificar a agressividade dessas tempestades. O índice Dst é expresso em nano telas (nT), fundamentado na média da componente horizontal do campo magnético terrestre medido a cada hora (SUGIURA, 1964 *apud* FONSECA Jr 2002).

O valor do índice Dst apresenta o grau de atividade magnética para cada época, tornando-se um indicador do comportamento da ionosfera e da troposfera. Os valores desses índices, geomagnéticos, serão utilizados nessa pesquisa para verificar se existe alguma relação entre a acurácia obtida com as coordenadas calculadas, fazendo uso do Filtro de Hatch, com o comportamento da atividade solar.

Tabela 3 - Nível de intensidade de tempestade magnética

Tempestade magnética	Índice Dst
baixa intensidade	Dst > -20 nT
média intensidade	-20 nT > Dst > -50 nT
alta intensidade	-50 nT > Dst > -100 nT
extrema intensidade	Dst < -100 nT

2.5. CONCEITOS DE PRECISÃO E ACURÁCIA

Há certa confusão e, algumas vezes, até falta de clareza nas definições dos termos precisão e acurácia no campo da mensuração. Segundo o dicionário *Aurélio*, precisão possui várias acepções, entre elas:

- ✓ exatidão de cálculos;
- ✓ regularidade na execução, exatidão;
- ✓ funcionamento sem falhas, perfeição, e
- ✓ rigor em concisão.

O mesmo dicionário sugere a seguinte definição para a palavra acurácia:

- ✓ exatidão de uma operação ou de uma tabela;
- ✓ propriedade da medida de uma grandeza física que foi obtida por instrumentos e processos isentos de erros sistemáticos, e
- ✓ precisão, rigor.

Observa-se, pelos conceitos apresentados, certa semelhança nas definições dos termos no que tange à área de avaliação da qualidade das medidas.

A falta de clareza conceitual entre esses termos, por profissionais da mensuração, em particular no que tange ao georreferenciamento, causa ilegitimidade na avaliação da qualidade dos trabalhos, pois os programas que processam as observáveis do sistema GPS, no que se refere ao posicionamento, somente fornecem as precisões dos pontos medidos.

Segundo AMORIN (2004), o termo precisão é o grau de refinamento com o qual uma grandeza é medida. Em outras palavras, significa o quanto os valores de uma série de medidas estão próximos uns dos outros. Se uma grandeza é medida várias vezes e os resultados dessa operação forem valores muito próximos um dos outros, diz-se que a precisão é alta. Normalmente, a precisão é expressa em termos do desvio padrão ou de variância das medições.

Já no caso da acurácia, segundo WEBER (1999), existem diferentes tipos e conceitos. Entre eles destacam-se:

acurácia posicional ou geométrica: produto da medição de quanto o dado difere espacialmente (em termos de posição absoluta, relativa e forma) daquele tomado, então, como referência;

acurácia temporal: diz-se da medida de atualidade dos dados; em geral é descrita pela data ou época de produção dos dados; e

acurácia de atributos: mostra a fidelidade dos dados descritivos, avaliando de forma sucinta a identificação de entidades e atribuição de valores de atributo no conjunto de dados. Suas avaliações são feitas por meio de funções estatísticas que estimam o grau de concordância ou discordância dos atributos existentes em relação àqueles tidos como verdadeiros.

Observa-se que a primeira definição de acurácia (acurácia posicional) é a que mais se aproxima dos propósitos deste trabalho, já que ele trata de medidas no âmbito posicional. A melhor forma de exemplificar as diferenças entre os conceitos dados é o uso de um alvo de tiro, conforme ilustrado na Figura 6.

Figura 6 - Ilustração feita com os conceitos de precisão e acurácia

- a) observações com pouca acurácia e imprecisas;
- b) observações com média exata (boa acurácia), porém imprecisas;
- c) observações precisas, porém com pouca acurácia, e
- d) observações precisas e com alta acurácia.

O valor exato de uma medida naturalmente nunca é conhecido. Porém, ele pode ser estimado a partir de observações e da aplicação de modelos matemáticos, como, por exemplo, o Método dos Mínimos Quadrados (MMQ). Aliados a esses modelos, se os equipamentos de medição estiverem adequadamente calibrados e forem confiáveis, pode-se obter resultados com alto nível de acurácia. Vale a pena ressaltar aqui que o nível de acurácia não é absoluto e varia, dependendo do tipo de medição, do objeto medido e do objetivo usado na medição.

No caso do sistema GPS, o nível de acurácia depende do tipo de sinal rastreado e do algoritmo de processamento dos dados. Mesmo assim, ele é altamente influenciado pelas condições atmosféricas, que podem embutir erros sistemáticos dificilmente detectáveis pelos algoritmos de processamento.

2.6. OBSERVÁVEIS GPS

De acordo com HOFMANN-WELLENHOF (2001), as observáveis GPS são distâncias estimadas por meio de medidas do tempo ou diferenças de fase, baseadas na comparação entre os sinais recebidos e os sinais gerados no receptor.

Basicamente, as observáveis obtidas com o receptor GPS são a medida da *pseudodistância* (por meio de um dos códigos disponíveis ou da fase da portadora) e a medida da *fase da portadora* (SEGANTINE, 2005).

2.6.1. A Pseudodistância

A medida da *pseudodistância* é uma observável comum para qualquer tipo de aparelho GPS, sendo também a mais simples. O cálculo da medida da *pseudodistância* pode ser feito a partir do código C/A ou do código P, ambos modulados pelo sinal da portadora. Fundamentalmente, trata-se da distância relativa entre o satélite e o receptor, em um determinado tempo. Essa medida tem como participação o código gerado no satélite, correlacionado com a réplica gerada no sensor. A diferença entre o instante da informação emitida e da recebida fornece o tempo (Δt). Este é o tempo que o código leva para deslocar-se do satélite até o receptor (tempo de propagação). À distância calculada dessa forma dá-se o nome de *pseudodistância*.

A Figura 7 apresenta o processo da correlação entre o código transmitido pelo satélite com aquele gerado no receptor, individualmente, o qual fornece as principais componentes para o cálculo da distância entre cada satélite e o receptor.

Figura 7 - Correlação entre o código enviado pelo satélite com sua réplica

Pode-se afirmar que a distância entre cada satélite e a antena receptora pode obtida por meio do produto do tempo de trajeto dos sinais pela velocidade de propagação da onda portadora (velocidade da luz), a qual trata-se da equação fundamental que relaciona espaço, tempo e velocidade⁹ como mostra a Equação 2¹⁰.

$$PD = \Delta T \times c \quad (2)$$

sendo:

PD = Pseudodistância

⁹ $\Delta s = \Delta t \times \Delta v$

¹⁰ Ela apenas representa de forma simplificada a obtenção da distância entre o satélite e o receptor, pois não leva em consideração todos os erros existente no sistema.

$\Delta T = t_r - t^s$ (tempo receptor – tempo GPS, incluindo erros dos relógios)

c = velocidade da luz

Incluindo os efeitos da troposfera e da ionosfera, o atraso do relógio do satélite e do receptor, obtém-se a Equação 3, conforme indicado a seguir:

$$PD_r^S(t_{r,S}) = \rho_r^S(t_r) - c(dt_r - dt^s) + I_{r,P}^S(t_r) + T_r^S(t_r) + \delta_{r,P}^S(t_r) + \varepsilon_P \quad (3)$$

sendo:

$$\rho_r^S(t_r) = \sqrt{(u^S - u_r)^2 + (v^S - v_r)^2 + (w^S - w_r)^2}$$

$$\delta_{r,P}^S(t_r) = d_{r,P}(t_r) + d_r^s + d_r^s(t_s)$$

onde:

$PD_r^S(t_r)$ = pseudodistância entre o satélite (s) e o receptor GPS (r) no tempo t_r , levando-se em conta os erros inerentes ao sistema;

$\rho_r^S(t_r)$ = distância geométrica¹¹, calculada a partir do tempo de trajeto do sinal, entre o satélite (s) ao receptor (r) no tempo t_r ;

$I_{r,P}^S(t_r), T_r^S(t_r)$ = componentes da ionosfera e troposfera

$d_{r,P}(t_r), d_p^s(t_r)$ = ruídos causados pelo receptor e pelo satélite do sistema GPS;

$d_r^s(t_r)$ = multicaminhamento¹²;

dt_r, dt^s = erros do relógio do receptor e do satélite, nos instantes t_r e t^s , respectivamente;

¹¹ Distância topocêntrica.

¹² O multicaminhamento depende da geometria (característica) da antena e da geometria dos satélites, em relação aos objetos localizados nas proximidades da antena.

$\mathcal{E}_p$ = contribuição dos ruídos nos cálculos das pseudodistâncias (dependendo da fabricação do receptor).

Para garantir um posicionamento com alto nível de exatidão, é necessário considerar todos os efeitos inerentes ao sistema, por menores que sejam, pois o acúmulo deles poderão comprometer a qualidade do posicionamento.

2.6.2. Fase da portadora

Com a precisão de observação superior à fornecida pelo código, a fase da onda portadora – comumente conhecida como fase da portadora – é utilizada sempre em trabalhos que exijam maior qualidade nos posicionamentos. Para tanto, ela deve ser utilizada em conjunto com a técnica de resolução da ambigüidade (SEGANTINE, 2005).

O processo de medição da fase da portadora pode ser analisado da mesma forma que o da *pseudodistância*, visto que as informações enviadas pelo satélite percorrerão o mesmo trajeto das enviados pelo código, sofrendo os mesmos retardos e fontes de erros comuns ao sistema. Segundo SEGANTINE (1995), *apud* LEANDRO (2003), a grandeza da fase é definida como sendo a diferença, em ciclos, entre a fase transmitida pela antena do satélite¹³ e a fase gerada internamente pelo VCO (*Voltage Controlled Oscillator*), dispositivo eletrônico do receptor que faz as comparações entre o sinal recebido e o emitido.

A equação da fase da portadora, de acordo com o modelo baseado na geometria constituída entre o satélite e a antena receptora, é representada por

¹³ É recebida na antena do receptor GPS.

frações da fase da portadora, em uma frequência denominada f , a qual é recebida na antena do receptor “r”, transmitidas por um satélite “s”, em tempo denominado “t”, somadas a um valor inteiro e constante, que representa as ondas inteiras. A Equação 4 mostra como é calculada essa a fase, considerando-se os principais parâmetros envolvidos no processo:

$$\varphi_r^s(t) = f \left(\frac{\rho_r^s - I_r^s + T_r^s + dm_{\varphi r}^s}{c} \right) + f(dt_r - dt^s) + [\varphi^s(t_o) - \varphi_r(t_o)] + N_r^s + \varepsilon_{\varphi r}^s \quad (4)$$

sendo:

f = frequência nominal da fase;

$\varphi^s(t_o)$ = a fase gerada pelo satélite na época inicial (instante t_o);

$\varphi_r(t_o)$ = a fase captada pelo receptor na época inicial (instante t_o);

N_r^s = a ambigüidade da fase (número de ciclos desconhecidos);

$dm_{\varphi r}^s$ = o erro referente ao multicaminhamento ocasionado pela fase, e

$\varepsilon_{\varphi r}^s$ = o erro da fase da portadora.

Segundo TEUNISSEN (1998), somente a parte fracionária da onda portadora pode ser medida quando o sinal do satélite é recebido pelo receptor, o número inteiro de ciclos (N) é desconhecido, ele é denominado como a ambigüidade da fase. Nas observações GPS empregando-se a fase da portadora, o tempo de resolução das ambigüidades é um fator que indica a qualidade da medida e está relacionado, principalmente, ao comprimento da linha de base

(LEICK, 2004). As técnicas que usam a medição da fase da portadora geralmente diferem na forma pela qual abordam o problema da ambigüidade.

2.7. MÉTODO DE POSICIONAMENTO

As técnicas de GPS a serem empregadas nos trabalhos de posicionamento, dependerão, exclusivamente, do objetivo e da exatidão desejada. Segundo HOFFMANN (2001), as principais técnicas de observações por GPS são, basicamente: posicionamento por ponto (absoluto), diferencial e posicionamento relativo. Contudo, há certa ramificação entre essas técnicas. Pode-se tomar como base as principais técnicas apresentadas pela norma brasileira de levantamento GPS, conforme recomendações proposta pelo IBGE.

2.7.1. Princípio básico do posicionamento GPS

O cálculo das coordenadas de um ponto, por meio do sistema GPS, é baseado na medição das *pseudodistâncias* entre a antena do receptor e as antenas dos satélites que compõem a constelação do sistema¹⁴. A partir das medidas das *pseudodistâncias* (no mínimo quatro), pode-se determinar a posição do centro de fase da antena do receptor, e conseqüentemente, a posição onde está instalado o instrumento, conforme Figura 8.

¹⁴ Está relacionada ao centro de massa da terra (coordenadas geocêntricas).

Figura 8 - Posicionamento Absoluto Estático

2.7.2. Posicionamento Relativo

Esse tipo de posicionamento baseia-se na coleta de dados, empregando dois ou mais receptores GPS, simultaneamente. No entanto, nem sempre há a necessidade do usuário dispor de mais de um receptor, pois é possível fazer uso dos dados disponibilizados por uma Estação de Referência de Monitoramento Contínuo (RBMC – IBGE, RIBAC¹⁵ – INCRA e outras). Os dados dessas Estações são, normalmente, obtidos a partir da Internet, adquiridos por meio de correio eletrônico, ou em um dispositivo de gravação. No caso de medições GPS para o uso em registro de imóveis, exige-se que as Estações de Referências faça parte do Sistema Geodésico Brasileiro, ou seja, homologadas pelo IBGE.

¹⁵ Utilizar para fins de Georreferenciamento quando homologado pelo IBGE.

O posicionamento relativo pode ser realizado pelo método cinemático, quando o receptor remoto movimenta-se durante a observação (Figura 9). Quando o receptor remoto permanece em repouso durante a observação, diz-se que o posicionamento é feito pelo método estático, como representa a Figura 8.

Figura 9 - Posicionamento Relativo Cinemático

O tempo de coleta de dados, nos dois casos, pode variar de minutos a algumas horas dependendo do comprimento do vetor da linha base, do número de satélites observados, de sua geometria (responsável pela diluição da precisão) e do tipo de receptor (L1 ou L1/L2).

Pode-se falar de uma variação do posicionamento relativo, o posicionamento relativo-estático. Ele é considerado como tal quando dois ou mais receptores são utilizados para coletar o código, ou a fase da portadora, simultaneamente. A coleta das observáveis pode variar de minutos a algumas horas, dependendo do comprimento da linha de base entre o receptor remoto e a

estação de referência, do número de satélites observados, da geometria entre os satélites e os receptores, do tipo de receptor (se L1 ou L1/L2) e do tipo de trabalho executado. As coordenadas são obtidas após o pós-processamento dos dados, coletados pelos receptores remotos e pelo receptor da estação referência, cujas coordenadas são conhecidas, como mostra a Figura 10.

Figura 10 - Posicionamento relativo estático

O posicionamento relativo estático é a técnica de posicionamento mais utilizada nos serviços de campo. Ela pode alcançar precisões da ordem de 1 ppm ou melhores, com o uso de receptores de dupla frequência. Aplica-se na implantação de pontos de apoio e controle, tais como: estabelecimento de redes geodésicas (regionais, nacionais e internacionais), deslocamentos e/ou deformações de barragens, deslocamentos de placas tectônicas, ou estruturas de obras em geral que necessitem de medidas acuradas. O tempo de observação varia de alguns minutos a algumas horas de rastreo.

Segundo MONICO (2000) e SEGANTINE (2005), o método de posicionamento no modo estático-rápido¹⁶ é derivado do posicionamento estático, com diferença na redução do tempo de observação. No método estático, o tempo de rastreamento poderá levar algumas horas, enquanto que no estático-rápido, leva poucos minutos.

2.8. ÁREAS DE APLICAÇÃO DO SISTEMA GPS

Segundo MARQUES (2006), o sistema GPS possui inúmeras aplicações, não se limitando apenas ao posicionamento global como sugere seu nome. Entre as várias aplicações, destacam-se:

posicionamento e mapeamento: levantamento cadastral urbano e rural, coleta de dados para gerar e alimentar Sistemas de Informações Geográficas (SIG), na agricultura de precisão, mapeamento do comportamento ionosférico, monitoramento de veículos, navegação, etc;

aplicações geodésicas: implantação de redes geodésicas, posicionamento e monitoramento para a engenharia de modo geral, e

aplicações geodinâmicas: monitoramento vertical e horizontal da crosta terrestre¹⁷.

Com base nas inúmeras aplicações do sistema GPS, é proposta uma classificação por categorias conforme seu grau de exigência. A Tabela 5 classifica

¹⁶ Também chamado de *rápido-estático*.

¹⁷ Torna-se, também, um sismógrafo.

a categoria da aplicação GPS quanto a sua precisão nominal¹⁸

Tabela 4 - Classificação¹⁹ da categoria dos receptores GPS quanto a sua precisão – Fonte: MARQUES (2006)

Classificação	Exigência de precisão
Categoria A (científica)	Menor que 1 ppm
Categoria B (geodésica)	de 1 a 10 ppm
Categoria C (topográficas)	de 10 ppm a 0,5m
Categoria D (levantamentos para SIG)	de 0,5 a 3m
Categoria E (navegação)	Acima de 10 m

categoria A: envolve as pesquisas nas áreas de posicionamentos para engenharia de precisão, análise de deformação e aplicações geodinâmicas. Considerada como precursor no uso de "tecnologia de ponta" e estratégias de processamento que possam ser adotadas futuramente pelas categorias B, C e D;

categoria B: diz respeito às análises referentes a trabalhos geodésicos para o estabelecimento, densificação e manutenção de redes de controle e apoio à cartografia de modo geral;

categoria C: abrange os posicionamentos de precisões menores, dentro da topografia, tais como implantações de coordenadas de apoio urbano, cadastrais, geofísicos e locações de obras;

categoria D: engloba os posicionamentos cadastrais para implantação e gestões de SIG e aplicações da cartografia com propósitos gerais e temáticos.

¹⁸ Precisão disponibilizada pelos fabricantes dos receptores GPS.

¹⁹ Essa classificação não é oficial, entretanto fornece uma divisão dos posicionamentos com GPS e apresenta as semelhanças e diferenças entre as categorias.

Junto com as categorias **B** e **C** formam a maioria dos usuários da comunidade civil;

categoria E: inclui a áreas de recreação e lazer, navegação, esportes e localização de pontos isolados. É a única categoria na qual se disponibilizam apenas as coordenadas absolutas.

2.9. CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO TIPO DOS RECEPTORES GPS

Atualmente, no comércio de equipamentos GPS voltados à Mensuração, há diversos modelos de receptores GPS disponíveis para a aquisição pelo usuário civil. Os fabricantes estão cada vez mais empenhados em fornecer equipamentos com qualidade e precisão, bem como prover uma interface amigável com o usuário²⁰, com gravação de dados em cartões do tipo “*PC card*”, com sistema *bluetooth*²¹ para envio de dados da antena para o sensor, e interface no padrão Windows®.

Os receptores modernos estão cada vez mais fáceis de serem operados, com teclados alfanuméricos, visor com comando tátil e iluminado e com disponibilidade de uso de atributos e códigos rápidos. Como exemplo, na Figura 11 o receptor GPS GX 1200 da *Leica Geosystems* é apresentado.

²⁰ Conjunto de elementos de *hardware* e *software* destinados a prover melhor interação com o usuário.

²¹ Tecnologia que descarta o uso de fio para o envio de sinais.

Figura 11 - Receptor GPS Smart Rover – Leica Geosystems

2.9.1. Receptor para navegação (Código)

O GPS de navegação é o mais simples tecnologicamente e o que possui menor custo. Destinado às várias tarefas que não exijam precisão nem exatidão em seus posicionamentos; o GPS de navegação, também chamado GPS de mão ou também recreação, é normalmente empregado para navegação nas áreas de esporte, lazer e em atividades que exijam noção pontual de certa localidade, ou mesmo de deslocamento.

O que basicamente difere o GPS de navegação dos demais consiste no registro dos dados GPS para posteriores processamentos, refinamento e análise. Os dados coletados são, instantaneamente, usados para o cálculo das coordenadas do ponto em tempo real, sem nenhum ajuste ou controle dos erros sistemáticos inerentes ao sistema; além de possuir apenas as observáveis do código C/A.

O consumo de energia é da ordem de 1 Watt ou menos. Seu peso varia em poucas gramas. Alguns modelos possuem ou um mapa na tela, ou a facilidade para introduzir um outro. A Figura 12, receptor de navegação com erro de até 15 metros, serve como exemplo para ilustrar tal fato.

Figura 12 - Receptor para navegação

2.9.2. Receptor topográfico

Dá-se o nome de receptor topográfico ao receptor de uma frequência. A precisão nominal desse tipo de receptor varia de 20 a 10 mm + 2 ppm, no caso de resolução da ambigüidade, e pode alcançar valores submétricos nos casos de soluções a partir do uso do código C/A. Ele pode ser usado em trabalhos que exijam acurácia da ordem do centímetro, desde que as linhas de base sejam menores que 15 km, nas quais o efeito da ionosfera é moderado. Para bases superiores a 15 km, para alcançar a mesma precisão, é indicado o uso de receptores de dupla frequência (MENZORI, 2005).

Atualmente existem no mercado vários tipos de receptores de uma frequência. Todos eles possuem características semelhantes e podem ser

atualizados para receptores de dupla frequência com uma simples modificação do *firmware*²² interno do equipamento. A Figura 13 mostra exemplos de receptores topográficos.

Figura 13 - Receptores topográfico

2.9.3. Receptor geodésico

Popularmente qualificado como GPS de dupla frequência, ou GPS L1/L2, o GPS geodésico é o receptor que apresenta resultados com maior acurácia e confiabilidade.

Segundo SEEBER (2003), quase todos os modelos de receptores geodésicos foram desenvolvidos, inicialmente, rastreando-se dados de simples frequência e código C/A, com capacidade de rastrear não mais que 4 satélites. Um segundo passo foi a implementação da portadora L2, usando a técnica de quadratura do sinal e incremento do número de satélites passíveis de observação. Um terceiro procedimento foi caracterizado pelo incremento do código P na coleta

²² Programa responsável pelo sistema operacional do instrumento.

de dados na portadora L2 e em alguns receptores, nas duas portadoras disponíveis; com o objetivo de elevar a qualidade dos dados da portadora L2. O passo seguinte foi a inclusão da técnica sem o uso do código (*code/less*) na reorganização da portadora L2. Isto visando aumentar a qualidade do sinal da portadora sobre a atividade SA (criptografia do código P).

A precisão nominal desse tipo de receptor é da ordem de 3 a 5 mm + 0,5 ppm, no caso de resolução da ambigüidade, e de ordem submétrica, no caso de observações com apenas o código C/A.

A principal vantagem do receptor geodésico é sua capacidade de alcançar excelente precisão nominal, independente do comprimento da linha base. A variável, neste caso, é o tempo de rastreamento. Segundo LEICK (2004), a degradação da precisão e exatidão nos aparelhos topográficos e de navegação é em função da interferência da ionosfera sobre as observáveis, uma vez que o atraso do código e o avanço da fase, devido à ionosfera, dependem da frequência, podendo ser eliminados no caso de observações feitas com receptores de dupla frequência.

Assim como os instrumentos topográficos, os receptores geodésicos são encontrados em vários modelos e fabricantes diferentes, como mostra a Figura 14.

Figura 14 - Receptor Geodésico

2.10. ESPECIFICAÇÕES E NORMAS PARA O USO DO SISTEMA GPS

Toda norma, especificação ou instruções técnicas têm como objetivo apresentar regras básicas, com informações para padronizar e qualificar os serviços. Trabalhos de georreferenciamento com o sistema GPS não poderiam ser diferentes. Suas regras básicas são definidas a partir de critérios mínimos de execução e aceitação dos trabalhos, definido por cada país de acordo com suas necessidades e propósitos. As regras, neste caso, exigem procedimentos, tanto de campo como de escritório, diferenciados para que os serviços atendam as especificações, alcancem a acurácia exigida pelo órgão responsável e sejam aceitos.

Portanto, segundo MARQUES (2006), a função das regras é definir a melhor forma dos padrões serem atingidos. Elas envolvem o planejamento, o processo de execução do projeto, a instrumentação usada, os procedimentos de

campo e escritório, a elaboração dos resultados e os critérios de aceitação.

O sistema GPS está em constante evolução, satélites estão sendo substituídos e os sinais incrementados. Com isso, a atualização periódica das regras, que regulamentam a utilização do sistema para determinados fins, torna-se imprescindível. A organização geodésica pioneira em padrões e especificações para levantamento com GPS foi o *U.S. National Geodetic Survey*, por meio do *Federal Geodetic Control Committee* – FGCC (1988). As regras criada pelo FGCC são precursoras e têm sido adotadas em vários países, com alterações secundárias feitas para atender os diferentes padrões de precisão de posicionamentos.

O material oficial atualmente disponível, no Brasil, sobre posicionamento com GPS, consta de duas publicações, uma do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1992) e outra feita pelo INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, 2003). Além do material promulgado, uma razoável quantidade de informações pode ser obtida em artigos de congressos, teses e dissertações, embora o acesso a esses materiais seja difícil para quem não seja do meio acadêmico.

2.10.1. Normas brasileira

INCRA

A norma disponibilizada, em 2003, pelo INCRA, cujo título é *Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais*, não se restringe, unicamente, ao posicionamento por GPS. Ela inclui também instrumentos topográficos

convencionais. Ela contém segmentos de normas anteriores, às quais foram adicionados e/ou melhorados tópicos relacionados à “Sistema de Informações Geográficas” e instruções sobre técnicas de posicionamentos com GPS, voltadas às exigências do órgão para cadastramento de imóveis rurais.

O objetivo dessa Norma visa orientar profissionais que atuam nas áreas de delimitação, medição e georreferenciamento de imóveis rurais no que tange a lei 10.267/01, a qual contém os seguintes tópicos:

- ✓ informações sobre o modo de habilitação de profissionais autorizados e documentação do posicionamento;
- ✓ classificação quanto aos padrões de precisão e exatidão;
- ✓ características de monumentação;
- ✓ informações sobre o sistema cartográfico nacional;
- ✓ métodos de posicionamento para apoio básico (convencionais e por GPS);
- ✓ métodos de posicionamento altimétrico e perimétrico (convencional e por GPS);
- ✓ ajustamento e avaliação dos resultados;
- ✓ apresentação dos trabalhos, e
- ✓ modelos de formulários para documentação do serviço.

Nessa Norma, as técnicas de posicionamentos com GPS são classificadas da seguinte forma:

GPS1 – Solução “de navegação” instantânea, sem correção diferencial e baseada no código C/A²³. Essa técnica de posicionamento não é admitida para o levantamento do perímetro e nem para a execução dos serviços de georreferenciamento de imóveis rurais por não alcançar a precisão de 0,50 m na determinação das coordenadas;

GPS2 – Solução diferencial baseada no código C/A ou Y com correções em Tempo Real e DGPS corrigidos via satélite. Essa técnica de posicionamento não é admitida para a execução dos serviços de georreferenciamento de imóveis rurais pelos mesmos motivos do GPS1;

GPS3 – Solução baseada nos códigos C/A e/ou Y e/ou fase da portadora com correção diferencial obtida em pós-processamento com utilização de técnicas baseadas em *suavização do código pela portadora*;

GPS4 – Soluções baseadas na fase da portadora com resolução da ambigüidade e com correção diferencial pós-processada e alternativamente, *link* de comunicação para solução em tempo real.

Essa norma é a mais recente e, por essa razão, engloba as principais características e técnicas de posicionamento GPS atualmente existentes. Com isso, proporciona apoio básico aos prestadores de serviços de georreferenciamento dos imóveis rurais no Brasil.

²³ Posicionamento Isolado.

IBGE

A norma do IBGE, intitulada *Especificações e Normas Gerais para Levantamentos GPS* (Preliminar), descreve todo o sistema GPS e apresenta conceitos sobre os elementos principais do sistema, tais como:

- ✓ códigos e portadoras;
- ✓ tipos de observação;
- ✓ classificação e aplicações;
- ✓ equipamentos e técnicas de posicionamento;
- ✓ geometria de rede;
- ✓ observações de campo;
- ✓ processamento; e
- ✓ modelos de formulários para a documentação do posicionamento.

Esse material, por ser o pioneiro, é bastante consultado e abrange quase todos os aspectos de um posicionamento, porém, com os avanços tecnológicos do sistema, tornou-se desatualizado, principalmente com relação aos novos métodos de posicionamento rápidos e cinemáticos e, também, à ausência de informações claras sobre ajustamentos e análises de erros (precisão e acurácia).

2.10.2. Normas internacionais

As normas, instruções e especificações para posicionamentos com GPS internacionais são geralmente específicas e destinam-se a levantamentos de redes de controle geodésico e apoio a projetos de engenharia e cadastro. Entre as normas internacionais consultadas, vale a pena ressaltar as seguintes:

- ✓ *Geospatial Positioning Accuracy Standard do Federal Geographic Data Committee – FGDC – 1998, EUA;*
- ✓ *Geometric Geodetic Accuracy Standards and Specifications for using GPS Relative Positioning Technique do Federal Geodetic Control Committee – FGCC – 1988 , EUA;*
- ✓ *Standards and Practices for Control Surveys (SP1) do Inter-Governmental Advisory Committee on Surveying and Mapping – ICSM – 2002 , Australia.*

3. SUAVIZAÇÃO DO CÓDIGO PELA FASE

As observações da fase da portadora apresentam menor ruído comparadas às do código. Uma alternativa para minimizar o nível de ruído das observações de código é a filtragem dessas observações usando as medidas de fase da portadora, através de um algoritmo de suavização. Este algoritmo possui como princípio a combinação entre pseudodistância e fase da portadora, produzindo uma nova observação que possui um ruído consideravelmente menor que a pseudodistância original e, ao mesmo tempo, não é ambígua como a fase. Um dos métodos existentes para tal fim é conhecido como Filtro de Hatch, desenvolvido por Ronald Hatch (HATCH, 1982). Estudos a respeito desse filtro são encontrados na literatura, por exemplo, em TEUNISSEN (1991), e JIN (1996).

No decorrer desse capítulo será apresentado o princípio do algoritmo de suavização do código pela portadora para receptores de simples e dupla frequência.

A diferença da fase da portadora entre duas épocas (t_{k-1} e t_k) fornece uma variação da distância entre as antenas do satélite e do receptor, que corresponde

à medida integrada *Doppler*²⁴. Essa medida inclui também a variação de todos os efeitos sofridos pelas medidas da fase, como, por exemplo, a variação dos erros do relógio e da troposfera, tornando-se uma medida de variação da pseudodistância. Apesar de ser o termo mais adequado para se referir a essa quantidade, nesse capítulo ela será mencionada como “variação da distância” para evitar conflito com o termo *pseudodistância* quando usado como a medida de distância (entre as antenas do satélite e da antena receptor GPS) mais os erros obtidos através do código.

Denotando-se as diferenças no intervalo (t_{k-1} e t_k), respectivamente, para L1 e L2, como $D_{k-1,k}^1$ e $D_{k-1,k}^2$, em unidade linear, tem-se que:

$$D_{k-1,k}^1 = \lambda_1 \phi_{1rk}^s - \lambda_1 \phi_{1rk-1}^s = \rho_{k-1,k} + T_{k-1,k} - I_{k-1,k}^1 + (dt_{k-1,k} - dT_{k-1,k}) \quad (5)$$

e

$$D_{k-1,k}^2 = \lambda_2 \phi_{2rk}^s - \lambda_2 \phi_{2rk-1}^s = \rho_{k-1,k} + T_{k-1,k} - I_{k-1,k}^2 + (dt_{k-1,k} - dT_{k-1,k}) \quad (6)$$

onde:

$D_{k-1,k}^1$ = delta range na portadora L1, considerando os erros do sistema;

$D_{k-1,k}^2$ = delta range na portadora L2, considerando os erros do sistema;

λ_1, λ_2 = comprimento da onda dos sinais da portadoras L1 e L2, respectivamente;

²⁴ Em inglês, é conhecido como *delta range*.

ϕ_1^s, ϕ_2^s = medida da fase da portadora, em ciclos, para L1 e L2, respectivamente;

$\lambda_1 \phi_{1rk}^s$ = pseudodistância, em unidade linear, obtida com a portadora L1 no tempo t_1 ;

$\lambda_2 \phi_{2rk}^s$ = pseudodistância, em unidade linear, obtida com a portadora L2 no tempo t_1 ;

$T_{k-1,k}$ = erro que envolve a troposfera na época t_{k-1} ;

$I_{k-1,k}^2$ = erro que envolve a ionosfera na época t_{k-1} ;

$dt_{k-1,k}$ = atraso do relógio do receptor na época t_{k-1} ;

$dT_{k-1,k}$ = atraso do relógio do satélite na época t_{k-1} ;

$\rho_{k-1,k}$ = deslocamento de cada satélite em cada época, sem efeitos externos.

A partir das Equações (5) e (6) uma variação de distância livre do efeito da ionosfera pode ser obtida por meio da expressão (CAMARGO, 1999):

$$D_{k-1,k} = \frac{f_1^2}{f_1^2 - f_2^2} D_{k-1,k}^1 - \frac{f_2^2}{f_1^2 - f_2^2} D_{k-1,k}^2 \quad (7)$$

Onde:

f_1, f_2 : frequência nas portadoras L1 e L2, respectivamente;

Enquanto os termos $D_{k-1,k}^1$ e $D_{k-1,k}^2$ possuem uma relação com a refração ionosférica, a combinação dada pela equação (7) elimina, matematicamente, esse efeito. Isso é possível devido ao fato da ionosfera ser um meio dispersivo, fazendo com que a refração causada em sinais na banda usada pelo GPS (banda L) dependa do valor da frequência do sinal (LEANDRO, 2004). Uma outra característica devida à dispersão da ionosfera é o fato de que a *pseudodistância* sofre um atraso no sinal, enquanto que a fase da portadora sofre um avanço (avanço de fase). O atraso e o avanço têm a mesma magnitude para observáveis de mesma frequência, porém com sinais opostos. Esse efeito deve ser levado em consideração no processo de filtragem do código (ou *pseudodistâncias*) a partir da fase.

Uma maneira de lidar com a diferença entre o código e a fase em relação à refração ionosférica seria a utilização da combinação das variações da distância (calculadas a partir da fase), com e sem o efeito da ionosfera. Dependendo da frequência na qual se deseja fazer a filtragem pode-se usar as variações dadas pelas equações (5) e (7), no caso de L1, ou Equações (6) e (7), para L2. Dessa maneira, pode-se fazer uma combinação entre o código e a fase, multiplicando duas vezes a Equação (7) menos a Equação (5) ou (6), fazendo incidir a diferença em distância da fase da portadora em equivalente diferença em distância da *pseudodistância*, respectivamente para L1 e L2. Assim:

$$M_{k-1,k}^i = 2D_{k-1,k} - D_{k-1,k}^i \quad (8)$$

para $i = 1$ e 2 .

Nesse processo, obtém-se equações similares as (5) e (6), porém, com o sinal trocado para a refração ionosférica. Nota-se que esse processo é válido apenas para os casos nos quais se tenha acesso a, pelo menos, duas frequências de sinal (atualmente, é o caso das frequências L1 e L2 no sistema GPS).

Segundo JIN (1996) e HOFMANN (2001), os valores de $M_{k-1,k}^i$ têm uma importante função, destinada a conter as mesmas informações que fazem parte da diferença entre pseudodistância em épocas subseqüentes ($P_{irk}^S - P_{irk-1}^S$), porém, com ruído reduzido, que corresponde a, aproximadamente, 0,3 do ruído da pseudodistância original.

Em uma época inicial (t_0), a pseudodistância filtrada pela fase da portadora é dada pela própria *pseudodistância* observada ($P_{ir0/0}^S = P_{ir0}^S$). A partir dela, pode-se calcular um valor para a *pseudodistância*, para a época seguinte (t_k), a qual pode ser obtida pela expressão (JIN, 1996):

$$P_{irk/k-1}^S = P_{irk-1/k-1}^S + M_{k-1,k}^i \quad (9)$$

onde $i = 1, 2$ e $k = 1, 2, \dots, t_k$. Na equação (9) $P_{irk/k-1}^S$, representa a pseudodistância filtrada na época t_{k-1} .

A pseudodistância filtrada pela fase da portadora para a época t_k é dada por (JIN, 1996):

$$P_{irk/k}^s = P_{irk/k-1}^s + \frac{1}{k+1}(P_{irk}^s - P_{irk/k-1}^s), \quad (10)$$

onde P_{irk}^s é a pseudodistância observada e $P_{irk/k-1}^s$, a calculada em uma época anterior.

A Figura 15 mostra a precisão para as pseudodistância (C/A, (P1) e P2) filtradas pela fase, obtida com a Equação (10), considerando $\sigma_{P1} = 1$ m, $\sigma_{P2} = 1,5$ m, $\sigma_{\varphi1} = 0,0030$ m e $\sigma_{\varphi2} = 0,0039$ m, para $k_i = 1, 2, \dots, t_k$, com $i = 1, 2$.

Figura 15 - Desvio padrão da pseudodistância filtrada pela fase da portadora – Fonte: Camargo (1999)

A Figura 15 mostra que existe uma melhora na precisão das *pseudodistâncias* quando se aplica o algoritmo de filtragem do código pela fase; entretanto, observa-se que os valores dos desvios padrão se firmam depois de algumas épocas. Logicamente, a cada perda de sinal, o algoritmo deve ser reinicializado e o desvio padrão volta a ser o da pseudodistância referente à época inicial. O processo é reiniciado e o sistema levará alguns minutos para reduzir o

ruído e convergir novamente.

A metodologia descrita, até então, trata do algoritmo para suavizar a *pseudodistância* pela fase da onda portadora ao empregar observações das duas portadoras. Contudo, ao considerar a vasta utilização de receptores de simples frequência, autores têm estudado a filtragem de observações do código a partir das observações da portadora L1, apenas. Como exemplo, GOAD (1991), TEUNISSEN (1991) e JIN (1996) são alguns dos que vêm trabalhando nessa linha de pesquisa.

No caso de receptores GPS de simples frequência, não se pode mais obter uma distância relativa livre do efeito da ionosfera (Equação 7). Em tal caso, substitui-se $M_{k-1,k}$ da Equação 9 por $D_{k-1,k}^1$ (*Delta range* em L1), expresso na Equação 6. Diante disso, pode-se obter um valor predito para a *pseudodistância*, numa época (t_k), unicamente com informações da portadora L1, conforme indicado na expressão a seguir (JIN, 1996):

$$P_{irk/k-1}^s = P_{irk-1/k-1}^s + D_{k-1,k}^1 \quad (11)$$

Assim, a partir das Equações 5 e 11, pode-se obter observações de *pseudodistâncias* filtradas a partir de dados somente da portadora L1. Nesse tipo de aplicação, utilizando-se apenas uma frequência, o tempo, durante o qual se pode manter o filtro funcionando sem reiniciar, torna-se uma restrição devido à divergência do efeito da ionosfera no código e na fase. Alguns autores indicam algo em torno de 30 minutos como um período máximo de observação.

4. INSTRUMENTAÇÃO E PROCEDIMENTOS UTILIZADOS

Este trabalho foi desenvolvido nas seguintes etapas: (1) definição dos locais para implantação dos marcos de controle; (2) reconhecimento do local e materialização dos marcos; (3) planejamento para rastreamento com GPS de duas frequências; (4) rastreamento com GPS de duas frequências; (5) rastreamento com GPS de uma frequência, e (6) descrição da estação de referência utilizada.

4.1. DEFINIÇÃO DO LOCAL PARA IMPLANTAÇÃO DOS MARCOS DE CONTROLE

Foram analisadas e comparadas diferentes localidades para implantação dos marcos geodésicos. Os principais aspectos levados em consideração foram: obstruções existentes nas proximidades dos marcos, segurança (humana e material), melhor acesso, vida útil do marco implantado, apoio em atividade de campo e implantação dos marcos na macrorregião da cidade de São Carlos.

Após a análise das possibilidades, constatou-se que a alternativa de implantação dos marcos ao longo de uma rodovia, a fim de se facilitar o acesso, a locomoção e a otimização de realização das sessões de observações, foi a que

mais se adequou às necessidades do projeto.

O trecho da rodovia Washington Luís²⁵, entre as cidades de São Carlos e General Salgado, no Estado de São Paulo, foi escolhida para a materialização das estações de controle, principalmente devido à proximidade da estação de referência da EESC\USP. Nesta fase, foi definido que os marcos seriam materializados a distâncias aproximadas de 20, 50, 75, 100, 150, 200 e 300 km da estação de referência, totalizando sete seções, como mostra a Figura 18. Os espaçamentos entre os marcos de controle foram escolhidos com o objetivo de avaliar a acurácia do posicionamento em função, também, dos erros ocorridos por causa da ionosfera, os quais são proporcionais ao comprimento da base para receptores de uma frequência.

Figura 16 - Localização dos marcos ao longo da rodovia Washington Luís
 Fonte: adaptado de www.der.sp.gov.br

²⁵ SP - 310

4.2. RECONHECIMENTO E MATERIALIZAÇÃO DOS MARCOS DE CONTROLE

4.2.1. Reconhecimento do local de estudo

Para reconhecimento da área em estudo e implantação dos pontos de controle, foi necessária uma autorização da empresa “Triângulo do Sol Auto Estradas S/A” que possui concessão administrativa da rodovia Washington Luís (do Estado de São Paulo), sendo preciso avisar antecipadamente sempre que fosse necessário ir a campo.

Depois do estudo da área potencial para coleta de dados e tendo em mãos a devida autorização para trabalhar temporariamente nos setores predefinidos da rodovia, deu-se início a pesquisa de campo. Possuindo os comprimentos aproximados ²⁶ dos vetores das seções entre a estação de referência da EESC\USP e os marcos de controle, seguiu-se com a fase de reconhecimento do local para materialização dos marcos.

Nos locais predefinidos, fez-se um reconhecimento cuidadoso, registrando-se todas as possíveis obstruções superiores a 10° de elevação, considerando como referência de visão o ponto no qual se desejava materializar o marco. Com o auxílio de um clinômetro de bolso (Figura 17a) e um GPS de navegação (Garmin-Etrex Vista – Figura 17b), registrou-se as obstruções existentes nas proximidades de todos os pontos.

²⁶ Os comprimentos aproximados foram extraídos de um mapa rodoviário do estado de São Paulo, na escala de 1:1.000.000.

Para fazer a marcação das possíveis obstruções, utilizou-se uma adaptação do modelo de relatório para implantação dos marcos, com a descrição da estação proposta pelo IBGE. Os relatórios estão devidamente preenchidos e disponíveis no Apêndice A.

Figura 17 - Clinômetro de bolso e GPS de navegação

4.2.2. Materialização dos marcos

Um marco foi implantado, em todas as seções, em cada lado da faixa de domínio, de acordo com o sentido norte (N) e sul (S)²⁷. Esse procedimento foi de grande importância devido a vários fatores, entre a organização e planejamento para as viagens de campo, facilidade no planejamento para rastrear dados no mesmo horário (observando-se a mesma constelação GPS), minimização do tempo despendido em campo, localização dos marcos em eventuais trabalhos futuros, etc.

²⁷ Nomenclatura empregada nas quilometragens de identificação da rodovia.

Os marcos utilizados são de concreto, com formato cilíndrico, possuindo 15 cm de diâmetro e 35 cm de altura. Como ponto de centragem foi utilizado um parafuso inoxidável e devidamente perfurado. A fim de fornecer maior vida útil aos marcos, eles foram colocados a 33 cm do nível do terreno, deixando um ressalto de 2 cm, conforme mostra a Figura 20.

Figura 18 - Marco cilíndrico de concreto após a materialização

4.3. PLANEJAMENTO DE CAMPO

Depois de concluída a etapa da escolha dos locais e já materializados os marcos (pontos de controle), prosseguiu-se com o planejamento de campo. Esta fase teve como objetivo definir processos e técnicas a serem adotadas em campo.

4.3.1. Planejamento da coleta de dados

Com o objetivo de maximizar a precisão das coordenadas dos pontos de controle deste trabalho, foram feitas análises do comportamento e disponibilidade dos satélites, nível dos DOPs (*Dilution of Precision*), etc.

É possível fazer uma pré-análise dos itens anteriormente citados em diferentes programas de processamento de dados GPS existentes no mercado. Para este trabalho, utilizou-se o *software SKI-Pro*, versão 3.0, da *Leica Geosystems*, que possui um módulo para planejamento das missões de campo. Como se sabe, o planejamento não elimina eventuais surpresas que possam inviabilizar o serviço de campo serve, no entanto, para reduzir essa possibilidade.

Tendo em mãos as coordenadas aproximadas dos pontos de controle, obtidas com GPS de navegação, ainda na etapa de implantação dos marcos, assim como um almanaque atualizado (dois dias antes da ida ao campo), foi possível fazer uma prévia do comportamento do sistema no dia e horário de rastreio das observações GPS naquela região. A Figura 19 apresenta o número de satélites disponíveis ao longo do dia 27-11-2004. Na Figura 20 é apresentada a trajetória (*Sky Plot*) e a elevação dos satélites disponíveis no mesmo dia. A Figura 21 mostra a degradação da precisão das observáveis ao longo do dia.

Figura 19 - Número de satélites disponíveis (27-11-2004)

Figura 20 - Trajetória e elevação dos satélites disponíveis (27-11-2004)

Figura 21 - Diluição da precisão (PDOP e GDOP)

Em função dessas informações, foi possível fazer um planejamento dos horários de rastreamento para que se tenha uma melhor precisão no resultado final. Como se pode notar na Figura 21, a diluição da precisão de posicionamento (*PDOP*) foi bastante satisfatória (com pequenas variações em torno de 2 unidades de diluição). Ressalta-se aqui a importância dessa variação neste trabalho, devido ao fato da análise dos dados restringir-se à verificação da acurácia das coordenadas calculadas pelas observações com receptores de uma frequência.

4.4. POSICIONAMENTO POR GPS

Para a determinação das coordenadas das estações de controle, dividiu-se o posicionamento por GPS em duas partes: a primeira trata do posicionamento com GPS de dupla frequência, usado na determinação das coordenadas de referência das estações de controle; a segunda aborda o posicionamento com GPS de simples frequência.

4.4.1. Rastreamento com GPS de dupla frequência (L1/L2)

A equipe de trabalho envolvida na coleta de dados foi formada por quatro pessoas – estudantes e/ou funcionários do Departamento de Transportes da EESC-USP. Foi necessária a presença de um funcionário responsável pela vistoria do funcionamento da estação de referência. Além disso, houve uma inspeção, a cada 30 minutos, dos receptores em campo para que ocorresse total sincronismo no rastreamento dos receptores envolvidos na coleta de dados.

O processo de armazenamento e transferência das observações GPS foram fatores que também mereceram cuidado. Levou-se um computador portátil (*Notebook*) para descarregar os dados logo após sua coleta (no deslocamento de um ponto a outro). Após serem descarregados, os dados foram gravados em um dispositivo de gravação (tipo disco compacto) para *backup*. Mesmo tendo-se armazenado os dados em locais diferentes, eles não foram apagados do cartão do receptor antes de se proceder a uma minuciosa verificação das observações.

Utilizou-se 02 (dois) receptores GPS geodésicos em cada seção da rodovia, em um mesmo período de observação, a fim de garantir maior controle dos desvios das coordenadas de cada ponto, fazendo-se os ajustes necessários. Os aparelhos foram gentilmente emprestados pela empresa *Comercial e Importadora Wild Ltda.*

4.4.1.1. Característica do equipamento

Os receptores GPS utilizados, para definir as coordenadas georreferenciadas, foram do modelo *GPS System 520*, fabricado pela *Leica-Geosystems*. Segundo o fabricante, este instrumento apresenta uma precisão nominal igual a $3\text{ mm} + 0,5\text{ ppm (rms)}$. O receptor é composto de um sensor, uma antena e um terminal, conforme mostra a Figura 22.

Figura 22 - GPS System 520 da Leica Geosystems

4.4.1.2. Tempo de rastreo de dados

O tempo mínimo de ocupação em cada ponto da seção de trabalho foi baseado nas recomendações feitas pela *Norma técnica para georreferenciamento de imóveis rurais* (INCRA - 2003), com o objetivo de coletar uma quantidade suficiente de observáveis para se fazer a combinação entre os dados das duas portadoras (ionosfera livre), quando já não era possível resolver as ambigüidades.

O tempo de observação depende exclusivamente do comprimento da linha base (distância entre o ponto de interesse e a estação de referência). A Tabela 5 apresenta o tempo proposto pela Norma; a Tabela 6 mostra o tempo de ocupação adotado neste trabalho.

Tabela 5 - Relação entre tempo de ocupação e linha base em levantamentos de controle (INCRA – 2003)

Distância entre estações (km)	Ocupação mínima em horas	Observáveis	Tipo de solução esperada
Até 20	0,5	ϕ L1 ou ϕ L1/L2	DD Fixa
20–50	2,0	ϕ L1/L2	DD Fixa
Acima de 100	4,0	ϕ L1/L2	DD Float

Tabela 6 - Relação entre tempo de ocupação e comprimento da linha base

Distância entre estações (km)	Tempo mínimo de ocupação em horas	Tipo de solução obtida
20	0,5	Fixa L1L2/ Fixa L1L2
50	1,0	Fixa L1L2/ Fixa L1L2
75	2,0	Fixa L1L2/ Fixa L1L2
100	3,0	Fixa L1L2/ Fixa L1L2
150	4,0	Fixa L1L2/ Fixa L1L2
200	4,0	<i>Float/Float</i>
300	5,0	<i>Float/Float</i>

Para os pontos de controle, o ideal seria fazer uma rede com duração mínima de 04 (quatro) horas em cada ponto e fazer uso das estações da RBMC, conforme especificações do IBGE. No entanto, optou-se pelo menor tempo de rastreo e pelo uso de apenas uma estação de referência com receptor de dupla frequência (L1/L2).

Esse procedimento foi utilizado devido ao tempo reduzido para utilizar os receptores de dupla frequência, visto tratarem-se de equipamentos emprestados. Outro fator significativo para a escolha do tempo de rastreo foi o fato de as viagens serem muito dispendiosas e caras, pelos gastos com a equipe.

4.4.2. Rastreamento com GPS de simples frequência (L1)

Para o rastreo com aparelho GPS de simples frequência (L1), foram empregados 4 (quatro) tipos de receptores GPS topográficos. Cada aparelho foi instalado no mínimo duas vezes no mesmo marco de cada seção da rodovia, em dias diferentes, por um período aproximado de uma hora, subdivido em sessões de cinco minutos, independente da distância da estação de referência.

4.4.2.3. Receptor GPS SR510 – Leica Geosystems

O receptor SR510 coleta observáveis do código e fase na portadora L1. Ele possui uma precisão nominal de 5 a 10 mm + 2 ppm, de acordo com as especificações do fabricante. Utiliza memória interna e/ou cartão *PC CARD* de 32 Mb e 12 canais independentes. A antena externa utilizada foi a AT501. O equipamento possui um terminal com teclado alfanumérico separado do sensor.

O *software SKI Pro v 3.0* foi utilizado no processamento das observações. O *SKI Pro* faz uso do processo de filtragem do código com suavização auxiliada pela fase da portadora, quando esta não fixa sua ambigüidade. O SR510 é de fabricação da *Leica Geosystems*. A Figura 23 apresenta o receptor SR510 em operação de campo.

Figura 23 - GPS SR 510

4.4.2.4. Receptor GPS Promark 2 - Ashtech

O receptor *Promark 2* é um equipamento de simples frequência (L1 e C/A), possui uma precisão horizontal nominal (segundo informações do fabricante) igual a $5 \text{ mm} + 1 \text{ ppm (rms)}$, com uma memória interna de 8 Mb e 10 canais independentes em L1.

Esse instrumento é o único nesta pesquisa que “não” utiliza a suavização do código pela fase da portadora. Ele faz uso apenas das observáveis transmitidas pela fase. O *software* que acompanha o aparelho é o *Ashtech*

Solution v. 2.6, ambos fabricados pela *THALES NAVIGATION*. A Figura 24 apresenta o receptor *Promark 2* em levantamento de campo.

Figura 24 - Receptor GPS *Promark 2*

4.4.2.5. Receptor GPS SR 20 – Leica Geosystems

O receptor SR20 coleta observáveis do código e da fase da portadora em única frequência (L1). Este equipamento possui uma precisão nominal de 5 a 10 mm + 2 ppm e 12 canais independentes, de acordo com o fabricante. O cartão de memória é do tipo *Compact Flash* com 32 Mb. A antena externa padrão é a AT501; a interna é a AT575.

Para o pós-processamento das observações, utilizou-se o *software Leica Geo Office (LGO) v. 2.0*. O LGO faz uso do processo de filtragem do código com suavização auxiliada pela fase da portadora, quando esta não fixa sua ambigüidade. Tanto o SR20 quanto o LGO são de fabricação da *Leica Geosystems*. A Figura 25 apresenta o receptor SR 20 no trabalho de campo.

Figura 25 - GPS SR 20

4.4.2.6. Receptor GPS Pro XR - Trimble

O GPS *ProXR* é um receptor composto por três partes: sensor, coletora (TSC1) e antena (combinada L1 GPS/*beacon*). A precisão nominal horizontal deste equipamento é igual 5 mm + 1 ppm. Possui 12 canais independentes com tecnologia para rejeição de sinais refletidos (multicaminhamento).

O *software* utilizado no pós-processamento das observações é o *Pathfinder Office* v. 2.9, de fabricação da *Trimble*. Este *software* faz, também, uso do algoritmo de suavização do código pela fase da portadora, quando esta não tiver sua ambigüidade fixada. A Figura 26 ilustra o GPS ProXR em operação.

Figura 26 - GPS Pro XR

4.5. CAMPANHAS DE POSICIONAMENTO COM RECEPTORES GPS DE SIMPLES FREQUÊNCIA

A organização dos trabalhos de campo envolvidos nesta pesquisa foram organizadas em 4 (quatro) campanhas, em diferentes épocas e, na maioria das vezes, por distintos receptores, como indica a Tabela 7. Essa subdivisão permitiu obter dados com diferentes influências externas, possibilitando obter um trabalho simule o cotidiano de quem trabalha no ramo do GPS.

Tabela 7 - Datas das campanhas de observações com receptores L1

Campanha	Receptor	Data
01	SR 510	27 e 28/11/2004
02	Promark 2	18 e 19/12/2004
03	SR 20 e Pro XR	26 e 27/03/2005
04	SR 20 e Pro XR	02 e 03/04/2005

4.6. ARMAZENAMENTO DOS DADOS

A organização, o armazenamento e a fragmentação dos intervalos das observações fazem parte do pós-processamento dos dados, pois elas, uma vez perdidas ou corrompidas, poderão requerer uma nova visita em campo ou mesmo comprometer todo o levantamento.

O armazenamento das observações foram feitas imediatamente após o rastreio. Para o armazenamento dos dados foi utilizado um computador portátil, tipo *Lap Top*, a partir do qual foram feitas cópias e armazenadas em discos CD-RW.

A exportação dos dados para o computador foi feita via cabo serial ou via cartão de memória, conforme o equipamento utilizado.

A Figura 27 apresenta uma ilustração da transferência e armazenamento dos dados de um dos receptores de simples frequência, via cartão *compact flash*.

Figura 27 - Transferência de dados por meio de leitor de cartão

4.7. PROCESSAMENTO DOS DADOS

As coordenadas (dos marcos) dos pontos de controle exerceram papel fundamental na fase de análises desta pesquisa, pois serviram como base e padrão de avaliação, de forma qualitativa, das coordenadas obtidas pelos receptores de simples frequência, pós-processadas pelo código suavizado pela fase da portadora.

4.7.1. Processamento das observações dos pontos de controle (L1/L2)

As coordenadas de referência das estações de controle foram determinadas por meio do pós-processamento, tomando como referência os dados da estação de monitoramento contínuo da EESC/USP. Nos processamentos, utilizou-se os seguintes parâmetros:

- ✓ frequência: L1/L2;
- ✓ estação de referência: EESC/USP
- ✓ intervalo de amostragem: 1 segundo;
- ✓ duração da sessão: em função do comprimento da linha base (Tabela 6);
- ✓ ângulo de elevação mínimo: 15°;
- ✓ tipo de efemérides: transmitidas, e
- ✓ modelo de Troposfera: *Hopfield*.

A Figura 28 mostra um esquema dos vetores resultantes do pós-processamento (nas duas frequências) dos marcos M01S e M01N.

Figura 28 - Processamento Relativo com observações L1/L2

Os pós-processamentos das observações GPS foram realizados com o software *SKI Pro*, versão 3.0. Por se tratar de um programa comercial empregaram-se apenas os parâmetros de processamento dos dados disponíveis.

Os relatórios obtidos em todos os processamentos encontram-se no Apêndice B.

4.7.2. Processamento das observações dos pontos de controle com receptores L1

Conforme mostrado na Seção 4.4.2, cada estação implantada neste trabalho foi rastreada com receptores de uma frequência (L1), sendo que os dois marcos de cada sessão foram observados simultaneamente.

No processamento, utilizou-se um dos marcos como estação de referência e o outro como *remoto*, por exemplo, na primeira sessão, foi utilizada a estação M01N como referência e a M01S como *remoto* (ver Figura 29). As coordenadas das estações utilizadas como referência foram as obtidas com o receptor GPS de

duas frequências. Como resultado desses processamentos, foram obtidas as coordenadas dos marcos considerados como *remotos*.

A Figura 29 mostra um esquema com o vetor resultante do processamento dos dados (em simples frequência) da estação M01S para o marco M01N.

Figura 29 - Processamento Relativo com observações L1

Este procedimento foi realizado, individualmente, nas sete sessões, com o intuito de verificar o erro de fechamento da poligonal (triângulo) formada entre os dois marcos de cada sessão e a estação de referência da EESC/USP, conforme apresentado na sessão 4.6.3.

Os parâmetros de processamento utilizados para as observações dos receptores de uma frequência foram os seguintes:

- ✓ frequência: L1;
- ✓ estação de referência: M01S;
- ✓ duração da sessão: 60 minutos;
- ✓ intervalo de amostragem: 1 s;

- ✓ ângulo de elevação mínimo: 15°;
- ✓ tipo de efemérides: transmitidas, e
- ✓ modelo de troposfera: *Hopfield*.

4.7.3. Avaliação das coordenadas dos pontos de controle

As coordenadas dos pontos de controle (L1/L2) foram determinadas utilizando-se apenas uma estação de referência (EESC/USP). Neste tipo de processamento, apenas um vetor é gerado entre a estação de referência e o ponto de interesse. Nesse caso, o programa de processamento fornece, além das coordenadas geodésicas do ponto, seus desvios padrões.

No entanto, os desvios padrões representam a dispersão dos vetores determinados durante a sessão, não fornecendo, portanto, o indicativo da acurácia das coordenadas obtidas. Além disso, segundo RODRIGUES (2002), com uma avaliação unilateral de vetores, somente a partir dos desvios padrão resultantes do processamento, é possível chegar-se a informações conclusivas, mas de forma equivocadas, pois sabe-se que os desvios são bastante otimistas.

Uma forma de analisar a acurácia dos vetores seria a análise feita pelo cálculo dos erros de fechamento dos polígonos que envolvam tais vetores. Portanto, a acurácia das coordenadas dos pontos de controle foi avaliada pelo erro de fechamento do polígono (triângulo), formado entre a estação de referência (EESC/USP) e as estações de controle, como indica a Figura 30.

Figura 30 - Processo de fechamento poligonal por meio dos vetores

Os vetores formados entre a estação de referência e as estações de controle foram os determinados com receptores de dupla frequência (Seção 4.6.1). Já o vetor formado entre as estações de controle foi determinado por receptor de simples frequência (Seção 4.7.2). Tal procedimento foi utilizado para evitar erros sistemáticos devido à dependência estatística dos vetores.

4.7.4. Estratégias de processamento no método “estático rápido”

Com o objetivo de avaliar o levantamento relativo estático rápido, geralmente utilizado no georreferenciamento de imóveis rurais, seguindo-se a Norma do INCRA, cada sessão de observações de 60 minutos (receptor L1) foi re-

amostrada e fragmentada²⁸ em 12 sessões de 5 minutos. No processamento, foi utilizada apenas a estação da EESC/USP como referência.

No processamento dessas sessões, foram utilizados os seguintes parâmetros:

- ✓ frequência: L1 (receptores a, b, c e d) e código suavizado pela fase;
- ✓ duração da sessão: 5 minutos;
- ✓ intervalo de amostragem: 1 s;
- ✓ ângulo de elevação mínimo: 15°;
- ✓ tipo de efemérides: transmitidas, e
- ✓ modelo de Troposfera: *Hopfield*;

A Figura 31 apresenta um esquema com os vetores resultantes do processamento dos dados da estação M01S e M01N.

Figura 31 - Processamento no modo estático rápido pelo código suavizado

²⁸ A fragmentação das observações de uma hora foram feitas apenas pelos programas que permitiam tal divisão.

4.8. A ESTAÇÃO DE REFERÊNCIA UTILIZADA

A estação GPS de monitoramento contínuo da Escola de Engenharia de São Carlos – Campus da USP, cujo responsável é o Departamento de Transportes (STTU) do Laboratório de Mensuração, localizada na laje superior da caixa d'água, disponibiliza, pública e gratuitamente, dados GPS para correções diferenciais, caracterizada pela elevada precisão nas medidas de GPS. O vértice dessa estação é denominado STTU.

Para obter-se as observações da estação de referência STTU, basta acessar os dados via *download*²⁹. Os dados GPS são fornecidos no formato Leica (*System 200 DS-Format*) compactados na extensão “.zip”, desde 29 de outubro de 2002.

A Figura 32 apresenta a estruturação da antena do vértice STTU e suas coordenadas ajustadas.

Base: STTU	
	Localização:	DEPARTAMENTO de TRANSPORTES – EESC – USP em São Carlos
	Coordenadas	
	Latitude	22° 00' 17,80085"
	Longitude	47° 53'56,99582"
	Altura geométrica	824,700 m
	Elipsóide	WGS - 84

Figura 32 - Base STTU

²⁹ Na página da *internet* www.stt.usp.br

O receptor GPS da estação, disponível no período da coleta de dados desta pesquisa, foi o receptor SR9500 de fabricação da *Leica Geosystems*, com duas frequências, apresentando precisão horizontal nominal (segundo informações do fabricante) igual a 10 mm + 1 ppm (rms) com disponibilidade para as portadoras L1 e L2.

5. RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos na pesquisa. A Seção 5.1 apresenta as coordenadas dos pontos de controle (obtidas pelos receptores de dupla frequência), utilizadas como referência na avaliação das coordenadas obtidas pelas estratégias propostas, e os erros obtidos no fechamento da poligonal pelos vetores envolventes. A Seção 5.2 apresenta, graficamente, às dispersões das coordenadas e as precisões, ambas obtidas com os receptores de uma frequência.

5.1. COORDENADAS DOS PONTOS DE CONTROLE (L1/L2)

Como descrito no capítulo 4, as coordenadas dos pontos de controle obtidas por GPS de dupla frequência foram utilizadas como referência para a avaliação das coordenadas obtidas por meio das estratégias de levantamento e processamento proposto.

A Tabela 8 apresenta as coordenadas dos marcos de referência, no sistema de projeção UTM e o elipsóide no WGS 84. A estação de referência está localizada no fuso 23 e os marcos no fuso 22.

Tabela 8 - Coordenadas (em UTM - WGS 84) dos pontos de controle

ID	Este (m)	Norte (m)	Altura (m)	σE (m)	σN (m)
M01-N	804549,497	7574525,922	772,190	0,0023	0,0023
M01-S	804542,258	7574442,159	772,503	0,0023	0,0023
M02-N	779587,390	7595338,749	615,022	0,0017	0,0018
M02-S	779487,982	7595259,938	624,924	0,0017	0,0018
M03-N	763433,396	7611921,512	553,463	0,0004	0,0004
M03-S	763429,669	7611824,210	551,969	0,0004	0,0004
M04-N	738540,673	7631201,865	505,387	0,0011	0,0010
M04-S	738566,036	7631092,949	504,522	0,0011	0,0010
M05-N	704136,375	7663039,732	525,121	0,0007	0,0011
M05-S	704010,596	7662968,425	528,763	0,0007	0,0011
M06-N	659684,122	7697597,427	515,956	0,0188	0,0057
M06-S	659674,305	7697521,032	520,368	0,0190	0,0060
M07-N	562574,047	7716836,605	459,278	0,0030	0,0009
M07-S	562549,239	7716786,709	459,748	0,0030	0,0009

Os erros padrões das coordenadas de referência dos pontos de controle, estimados nos processamentos, tiveram precisão de poucos milímetros. Porém, não se pode inferir a respeito da acurácia. Segundo RODRIGUES (2002), uma avaliação das coordenadas, somente a partir dos desvios padrões resultantes do processamento, pode fornecer informações equivocadas, pois sabe-se que os desvios são otimistas. Um modo de analisar tais vetores seria por meio do erro de fechamento do polígono formado pelos vetores que ligam as estações.

Nesse caso, a acurácia das coordenadas de referência foi avaliada através erro de fechamento do polígono formado entre a estação GPS de referência da EESC/USP e as estações de controle em cada seção da rodovia (ver Seção 4.7.3).

A Tabela 9 apresenta os erros estimados com os vetores formados entre as estações de controle em cada seção da rodovia (marcos de referência); a Tabela 10 apresenta os erros de fechamento do polígono formado entre a estação de referência GPS e as estações de controle em cada seção.

Tabela 9 - Erros de fechamento linear, nas direções Norte e Sul, do polígono formado pelos vetores (estação STTU / marcos)

Polígono	ΔE (m)	ΔN (m)	ΔH (m)
STTU/M01-S/M01-N	0,0072	0,0018	0,0030
STTU/M02-S/M02-N	0,0002	0,0001	0,0139
STTU/M03-S/M03-N	0,0002	0,0015	0,0017
STTU/M04-S/M04-N	0,0026	0,0009	0,0069
STTU/M05-S/M05-N	0,0020	0,0005	0,0069
STTU/M06-S/M06-N	0,1050	0,0395	0,0166
STTU/M07-S/M07-N	0,0015	0,0084	0,0019

Tabela 10 - Erros de fechamento do polígono formado pelos vetores (estação STTU / marcos)

STTU	M01-N	M02-N	M03-N	M04-N	M05-N	M06-N	M07-N
M01-S	0,008						
M02-S		0,013					
M03-S			0,002				
M04-S				0,008			
M05-S					0,007		
M06-S						0,044	
M07-S							0,009

5.2. ACURÁCIA E PRECISÃO OBTIDAS COM RECEPTORES DE UMA FREQUÊNCIA

Como mostrado anteriormente, nesta pesquisa foram empregados quatro tipos de receptores de simples frequência, os quais, para a apresentação dos resultados, foram rotulados como Receptor A, B, C e D. Deve-se notar que o intuito da pesquisa é a avaliação dos resultados do uso da filtragem do código a partir da portadora em diferentes receptores, e não a comparação qualitativa dos equipamentos envolvidos.

Foram feitos vários levantamentos em diferentes dias e horários, para se obter maior diversidade de intervenções externas, tais como diferentes constelações, índices de diluição da precisão, níveis de influência do meio de propagação dos sinais, multicaminhamento, etc.

Nas apresentações de todas as campanhas de rastreo serão apresentadas às distribuições da acurácia e da precisão, como também o índice Dst (*Disturbance Storm Time Index*) nos diferentes dias e horários de rastreo, conforme teoria disponibilizada na sessão 2.3.4.

Os tópicos a seguir apresentam, graficamente, as discrepâncias das coordenadas obtidas por meio dos receptores analisados. E, no apêndice C, são apresentadas as tabelas com os valores das discrepâncias, bem como as médias, desvios padrões e os valores máximos e mínimos das coordenadas.

5.2.1. Receptor A – Resultados obtidos

As Figuras 33 a 39 ilustram, graficamente, a distribuição da acurácia e da precisão das coordenadas obtidas com o Receptor A, nas estações de controle previamente estabelecidas. Nessas figuras é apresentado o comportamento dos pontos sob a tolerância de 50 cm, estipulada pela norma técnica para Georreferenciamento de imóveis rurais (INCRA, 2004). A Figura 40 ilustra o índice Dst para os dias 27, 28 e 29-11-2004.

Figura 33 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 01(localizada a 20 km da estação de referência)

Figura 34 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 02 (localizada a 50 km da estação de referência)

Figura 35 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 03 (localizada a 75 km da estação de referência)

Figura 36 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 04 (localizada a 100 km da estação de referência)

Figura 37 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 05 (localizada a 150 km da estação de referência)

Figura 38 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 06 (localizada a 200 km da estação de referência)

Figura 39 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 07 (localizada a 300 km da estação de referência)

Figura 40 - Índice Dst para os dias 27, 28 e 29-11-2004 – Fonte: Adaptado de <http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/dstdir/dst1/prov.html>, (22-01-2006)

5.2.2. Receptor B – resultados obtidos

As Figuras 41 a 54 ilustram graficamente a distribuição da acurácia e da precisão das coordenadas obtidas por meio do Receptor B, nas estações de controle previamente estabelecidas. Nessas figuras é apresentado o comportamento dos pontos sob a tolerância de 50 cm, estipulada pela norma técnica para Georreferenciamento de imóveis rurais (INCRA, 2004). A Figura 55 ilustra o índice Dst para os dias 18 e 19-12-2004.

Figura 41 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 01 (localizada a 20 km da estação de referência) , obtidas no 1º dia de observação

Figura 42 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 01 (localizada a 20 km da estação de referência) , obtidas no 2º dia de observação

Figura 43 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 02 (localizada a 50 km da estação de referência) , obtidas no 1º dia de observação

Figura 44 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 02 (localizada a 50 km da estação de referência) , obtidas no 2º dia de observação

Figura 45 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 03 (localizada a 75 km da estação de referência) , obtidas no 1º dia de observação

Figura 46 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 03 (localizada a 75 km da estação de referência) , obtidas no 2º dia de observação

Figura 47 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 04 (localizada a 100 km da estação de referência) , obtidas no 1º dia de observação

Figura 48 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 04 (localizada a 100 km da estação de referência) , obtidas no 2º dia de observação

Figura 49 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 05 (localizada a 150 km da estação de referência) , obtidas no 1º dia de observação

Figura 50 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 05 (localizada a 150 km da estação de referência) , obtidas no 2º dia de observação

Figura 51 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 06 (localizada a 200 km da estação de referência) , obtidas no 1º dia de observação

Figura 52 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 06 (localizada a 200 km da estação de referência) , obtidas no 2º dia de observação

Figura 53 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 07 (localizada a 300 km da estação de referência) , obtidas no 1º dia de observação

Figura 54 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 07 (localizada a 300 km da estação de referência) , obtidas no 2º dia de observação

Figura 55 - Índice Dst para os dias 18 e 19-12-2004 – Fonte: Adaptado de <http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/dstdir/dst1/prov.html>, (22-01-2006)

5.2.3. Receptor C – resultados obtidos

As Figuras 56 a 83 ilustram graficamente a distribuição da acurácia e da precisão das coordenadas obtidas com o Receptor C, nas estações de controle previamente estabelecidas. Nessas figuras é apresentado o comportamento dos pontos sob a tolerância de 50 cm, estipulada pela norma técnica para Georreferenciamento de imóveis rurais (INCRA, 2004).

A Figura 112 ilustra o Índice Dst para os dias 26 e 27-03-2005 e a Figura 113 apresenta o mesmo índice para os dias 02 e 03-04-2005.

Figura 56 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 01 (localizada a 20 km da estação de referência), obtidas no 1º dia de observação

Figura 57 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 01 (localizada a 20 km da estação de referência), obtidas no 2º dia de observação

Figura 58 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 01 (localizada a 20 km da estação de referência), obtidas no 3º dia de observação

Figura 59 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 01 (localizada a 20 km da estação de referência), obtidas no 4º dia de observação

Figura 60 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 02 (localizada a 50 km da estação de referência), obtidas no 1º dia de observação

Figura 61 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 02 (localizada a 50 km da estação de referência), obtidas no 2º dia de observação

Figura 62 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 02 (localizada a 50 km da estação de referência), obtidas no 3º dia de observação

Figura 63 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 02 (localizada a 50 km da estação de referência), obtidas no 4º dia de observação

Figura 64 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 03 (localizada a 75 km da estação de referência), obtidas no 1º dia de observação

Figura 65 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 03 (localizada a 75 km da estação de referência), obtidas no 2º dia de observação

Figura 66 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 03 (localizada a 75 km da estação de referência), obtidas no 3º dia de observação

Figura 67 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 03 (localizada a 75 km da estação de referência), obtidas no 4º dia de observação

Figura 68 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 04 (localizada a 100 km da estação de referência), obtidas no 1º dia de observação

Figura 69 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 04 (localizada a 100 km da estação de referência), obtidas no 2º dia de observação

Figura 70 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 04 (localizada a 100 km da estação de referência), obtidas no 3º dia de observação

Figura 71 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 04 (localizada a 100 km da estação de referência), obtidas no 4º dia de observação

Figura 72 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 05 (localizada a 150 km da estação de referência), obtidas no 1º dia de observação

Figura 73 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 05 (localizada a 150 km da estação de referência), obtidas no 2º dia de observação

Figura 74 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 05 (localizada a 150 km da estação de referência), obtidas no 3º dia de observação

Figura 75 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 05 (localizada a 150 km da estação de referência), obtidas no 4º dia de observação

Figura 76 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 06 (localizada a 200 km da estação de referência), obtidas no 1º dia de observação

Figura 77 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 06 (localizada a 200 km da estação de referência), obtidas no 2º dia de observação

Figura 78 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 06 (localizada a 200 km da estação de referência), obtidas no 3º dia de observação

Figura 79 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 06 (localizada a 200 km da estação de referência), obtidas no 4º dia de observação

Figura 80 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 07 (localizada a 300 km da estação de referência), obtidas no 1º dia de observação

Figura 81 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 07 (localizada a 300 km da estação de referência), obtidas no 2º dia de observação

Figura 82 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 07 (localizada a 300 km da estação de referência), obtidas no 3º dia de observação

Figura 83 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 07 (localizada a 300 km da estação de referência), obtidas no 4º dia de observação

5.2.4. Receptor D – resultados obtidos

As Figuras 84 a 111 ilustram graficamente a distribuição da acurácia e da precisão das coordenadas obtidas com o Receptor D, nas estações de controle previamente estabelecidas. Nessas figuras é apresentado o comportamento dos pontos sob a tolerância de 50 cm, estipulada pela norma técnica para Georreferenciamento de imóveis rurais (INCRA, 2004).

A Figura 112 ilustra o Índice Dst para os dias 26 e 27-03-2005 e a Figura 113 apresenta o índice para os dias 02 e 03-04-2005.

Figura 84 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 01 (localizada a 20 km da estação de referência), obtidas no 1º dia de observação

Figura 85 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 01 (localizada a 20 km da estação de referência), obtidas no 2º dia de observação

Figura 86 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 01 (localizada a 20 km da estação de referência), obtidas no 3º dia de observação

Figura 87 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 01 (localizada a 20 km da estação de referência), obtidas no 4º dia de observação

Figura 88 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 02 (localizada a 50 km da estação de referência), obtidas no 1º dia de observação

Figura 89 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 02 (localizada a 50 km da estação de referência), obtidas no 2º dia de observação

Figura 90 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 02 (localizada a 50 km da estação de referência), obtidas no 3º dia de observação

Figura 91 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 02 (localizada a 50 km da estação de referência), obtidas no 4º dia de observação

Figura 92 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 03 (localizada a 75 km da estação de referência), obtidas no 1º dia de observação

Figura 93 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 03 (localizada a 75 km da estação de referência), obtidas no 2º dia de observação

Figura 94 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 03 (localizada a 75 km da estação de referência), obtidas no 3º dia de observação

Figura 95 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 03 (localizada a 75 km da estação de referência), obtidas no 4º dia de observação

Figura 96 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 04 (localizada a 100 km da estação de referência), obtidas no 1º dia de observação

Figura 97 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 04 (localizada a 100 km da estação de referência), obtidas no 2º dia de observação

Figura 98 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 04 (localizada a 100 km da estação de referência), obtidas no 3º dia de observação

Figura 99 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 04 (localizada a 100 km da estação de referência), obtidas no 4º dia de observação

Figura 100 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 05 (localizada a 150 km da estação de referência), obtidas no 1º dia de observação

Figura 101 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 05 (localizada a 150 km da estação de referência), obtidas no 2º dia de observação

Figura 102 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 05 (localizada a 150 km da estação de referência), obtidas no 3º dia de observação

Figura 103 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 05 (localizada a 150 km da estação de referência), obtidas no 4º dia de observação

Figura 104 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 06 (localizada a 200 km da estação de referência), obtidas no 1º dia de observação

Figura 105 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 06 (localizada a 200 km da estação de referência), obtidas no 2º dia de observação

Figura 106 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 06 (localizada a 200 km da estação de referência), obtidas no 3º dia de observação

Figura 107 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 06 (localizada a 200 km da estação de referência), obtidas no 4º dia de observação

Figura 108 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 07 (localizada a 300 km da estação de referência), obtidas no 1º dia de observação

Figura 109 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 07 (localizada a 300 km da estação de referência), obtidas no 2º dia de observação

Figura 110 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 07 (localizada a 300 km da estação de referência), obtidas no 3º dia de observação

Figura 111 - Acurácia e precisão das coordenadas na seção 07 (localizada a 300 km da estação de referência), obtidas no 4º dia de observação

Figura 112 - Índice Dst para os dias 26 e 27-03-2005 – Fonte: Adaptado de <http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/dstdir/dst1/prov.html>

Figura 113 - Índice Dst para os dias 02 e 03-04-2005 – Fonte: Adaptado de <http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/dstdir/dst1/prov.html>

6. ANÁLISES

Sintetizando o que fora discutido nos capítulos anteriores, este trabalho consistiu na avaliação do posicionamento relativo com GPS, com correções diferenciais dos dados da portadora L1, fazendo uso da técnica de suavização do código pela portadora, no modo estático rápido, com sessões de 5 minutos – tempo mínimo exigido no Georreferenciamento de Imóveis Rurais do INCRA. Nesse posicionamento, estão presentes várias fontes de erros sistemáticos, como a ocasionada pela ionosfera e pela geometria ruim dos satélites, que não podem ser contornadas por correções diferenciais, devido à curta duração da sessão.

Com relação à acurácia e à precisão proporcionada pelo Receptor A, apresentadas nas Figuras 36 a 42, verifica-se que somente as bases de 100 km e 300 km tiveram acurácia melhor do que 50 cm, as demais apresentaram resultados piores. Entretanto, a precisão de todos os pontos de controle apresentou valores menores que 15 cm, ou seja, a precisão foi sempre menor do que a acurácia, para esse receptor.

A acurácia e a precisão do Receptor B foram apresentadas nas Figuras 59 a 86. Com esse receptor, cujo sistema não faz uso da suavização do código, apenas as bases de 20 km (1º e 2º dias) e 150 km (2º dia) apresentaram acurácia

melhor que 50 cm. Para as bases de 75 km (1° e 2° dia), 150 (1° dia), 200 km (1° dia) e 300 km (1° e 2° dias) suas coordenadas apresentaram erros maiores que 50 cm. Nas demais bases, os erros oscilaram entre maiores e menores que 50 cm. As precisões das coordenadas mostraram valores altos, comparadas aos demais receptores, e apresentaram erros crescentes ao comprimento da base. Ainda, para a base de 100 km (2° dia) os valores da precisão foram, excepcionalmente, maiores que a acurácia.

Quanto a acurácia e a precisão do Receptor C foram apresentadas nas Figuras 59 a 86. Esse receptor foi utilizado nas duas últimas campanhas (terceira e quarta) de observação. A terceira campanha foi realizada em março de 2005; a quarta em abril de 2005. Na terceira, a acurácia de todas as estações oscilou entre valores maiores e menores que 50 cm. Na quarta, a acurácia para a base de 20 km (1° e 2° dias), 50 km (1° dia), 75 km (1° dia), 150 km (1° e 2° dias) e 200 km (2° dia) apresentaram valores melhores que 50 cm. As bases de 300 km (2° dia) e 200 km (1° dia) apresentaram acurácia piores que 50 cm. A acurácia das coordenadas das demais estações oscilaram entre valores melhores e piores a 50 cm. Nas duas campanhas de observações, a precisão foi sempre melhor que 15 cm. De um modo geral, os posicionamentos da quarta campanha apresentaram resultados mais otimistas, comparados aos da terceira.

Para a acurácia e precisão para o Receptor D, as quais foram apresentadas nas Figuras 87 a 114, utilizou-se o Receptor D na mesma época que o Receptor C, ou seja, nas duas últimas campanhas de observação. O Receptor D apresentou, na terceira campanha (março de 2005), para as bases de 20 km (2° dia) e 200 km

(2° dia), acurácia melhor que 50 cm. Para as bases de 50 km (2° dia), 75 km (1° dia), 100 km (1° e 2° dias), 150 km (1° e 2° dias), 200 km (1° dia) e 300 km (1° e 2° dias) apresentou acurácia melhor que 50 cm. Nas demais bases, a acurácia oscilou entre valores melhores e piores que 50 cm. Na quarta campanha, as bases de 20 km (1° e 2° dias), 50 km (1° e 2° dias), 75 km (1° e 2° dias), 100 km (1° e 2° dias), 150 km (1° e 2° dias) e 200 km (2° dia) apresentaram acurácia melhores que 50 cm. As demais bases apresentaram acurácia pior que 50 cm. A precisão para todas as estações analisadas foi menor que 10 cm.

Diante dos resultados, pode-se perceber que a precisão das observações foi, na maioria, menor do que a acurácia. Isso indica que os erros fornecidos pelos programas de processamento são superestimados, ou seja, menores que os reais. Contudo, o Receptor B, apesar de apresentar coordenadas com bastante discrepância, proporcionou precisão quase sempre maior que a dos outros receptores e, para a base de 100 km, a precisão foi excepcionalmente maior que a acurácia. Isso indica que o programa de processamento de dados utilizado apresentou erros mais realistas, comparados aos demais.

Na Figura 43 foi possível notar que o índice Dst para a primeira campanha (Receptor A) apresentou valores inferiores a -60 nT, isso indica alta intensidade de tempestade eletromagnética, ou seja, grande perturbação ionosférica para esse período. Na segunda campanha (Receptor B), o nível de tempestade magnética não apresentou comportamento agressivo, variando entre baixa e média intensidade, entre -12 e -27 nT, conforme Figura 58. Na terceira Campanha (Receptores C e D), o índice Dst não ultrapassou -25 nT, que caracteriza uma

transição de tempestade magnética, com intensidade variando entre média e baixa. Na quarta campanha (Receptores C e D), o índice Dst variou entre 0 e -15 nT, indicando uma baixa tempestade magnética, que caracteriza a melhor de todas as campanhas. Essa, possivelmente, é uma das razões que explica os bons resultados apresentados pelos receptores C e D nessa etapa.

Observa-se que, de modo geral, a acurácia das coordenadas apresentou relação direta com o índice Dst. Na primeira campanha, onde o índice Dst proporcionou valores que indicavam comportamento agressivo da ionosfera, a maioria das observações apresentou valores de acurácia piores que 50 cm para suas coordenadas. Na segunda campanha, a acurácia das observações oscilou em valores piores e melhores que 50 cm. Na terceira campanha, a maioria das observações apresentou acurácia piores que 50 cm. Já, na quarta campanha, na maioria das vezes, a acurácia apresentou valores bastante otimistas, com acurácia melhor que 50 cm na maioria dos casos.

Dessa forma, destaca-se a importância do planejamento de missões³⁰, com o objetivo de realizar o posicionamento GPS nos melhores horários quando a atividade ionosférica não for tão intensa.

Como as sessões foram coletadas ao longo do dia e das estações do ano, esperava-se comportamentos diferentes das fontes de erros entre as sessões. Isso pode ser uma explicação do caráter aleatório da acurácia das observações, as quais não apresentaram comportamento específico em relação ao comprimento

³⁰ Análise da disponibilidade e posicionamento de satélites, nível de DOP, comportamento da ionosfera para determinada região.

da base e ao tipo de receptor. Além disso, as campanhas de observações foram realizadas em localização, época e horários específicos; portanto, os resultados obtidos devem ser utilizados com ressalvas, ou seja, não devem ser utilizados de maneira generalizada para outras situações.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

De acordo com os resultados e as análises obtidas nesta pesquisa, em função do emprego de diferentes receptores GPS de simples frequência, fazendo uso da técnica de suavização do código pela portadora, pode-se concluir que:

A degradação observada nas coordenadas, nos diferentes comprimentos de linha base, apresentou comportamento aleatório, indicando que o comprimento da base não foi o único fator determinante da acurácia;

Na maioria dos casos, a acurácia das coordenadas se manteve maior que a precisão, com raríssimas exceções apresentadas pelo Receptor B (para base de 100 e 150 km). Portanto, pode-se afirmar que a acurácia não mostrou correlação com a precisão, não podendo ser utilizada como parâmetro de suposição ou estimativa uma em relação à outra. Além disso, pode-se afirmar que a precisão não pode ser usada como único parâmetro de avaliação da qualidade das coordenadas;

Dando sustentação à teoria apresentada na revisão bibliográfica, confirmou-se que a agressividade ionosférica atingiu diretamente a qualidade das observações GPS. Percebeu-se tal fato na terceira campanha, cuja qualidade das

observações foi baixa e o índice Dst apresentou maiores níveis de perturbações, e na quarta campanha, com excelentes níveis Dst e coordenadas mais acuradas. Outrossim, pode-se afirmar que um planejamento de missão, antes de realizar-se o levantamento GPS, seria uma saída para reduzir a influência da ionosfera e, consequentemente, obter-se coordenadas mais confiáveis;

A agressividade da ionosfera (mostrada pelo comportamento do índice Dst) na época das medições mostrou-se ser um indicador de degradação da acurácia das coordenadas; contudo, geralmente não apresentava influência nos valores de precisão;

Em várias situações, a acurácia não piorou com o aumento da linha base. Os dados do Receptor A são um bom exemplo disso, cujas coordenadas do vetor de 100 km apresentaram acurácia melhor que os vetores de 20, 50 e 75 km para o mesmo dia de observação. Em função disso, não se pode prever o comportamento das coordenadas em função do comprimento da base para este tipo de levantamento. Entretanto, para bases longas (superiores a 200 km), as discrepâncias se mostraram acima de 50 cm, exceto os resultados fornecidos pelo Receptor A;

Apesar de alguns fabricantes e/ou vendedores argumentarem que o sistema de seus receptores GPS, ao fazer uso da técnica de suavização, fornece coordenadas com acurácia melhor que 50 cm, foi possível constatar tecnicamente que essa afirmação não condiz com a realidade, mesmo que tal afirmação esteja baseada em estudo específico de determinada região, com latitudes e comportamento característicos;

Diante dos fatos, observou-se que a acurácia apresentou resultados, na maioria dos casos, submétrico, o que pode sugerir esse modo e técnica de pós-processamento para o cadastro de área de preservação, agricultura (cadastro de talhões), cadastro rural, estimativa de áreas, Sistema de Informação Geográfico (que exijam as precisões apresentadas) e demais serviços que se enquadrem nesse padrão de acurácia;

Por fim, chega-se à conclusão de que a técnica de suavização do código por meio da fase da portadora melhora, significativamente, os resultados do posicionamento, quando comparado ao utilizado com o código C/A isolado, isto é, quando não se consegue trabalhar com a fase no modo convencional – a qual pode alcançar precisão em nível milimétrico e acurácia centimétrica. Todavia, os valores de acurácia, apresentados por meio dessa técnica, não garantem discrepâncias inferiores a 50 cm em 100% das medidas. Outrossim, por apresentar grandes inconsistências na qualidade do posicionamento, recomenda-se que o usuário não deva proceder a um processo de medição para fins de georreferenciamento de imóveis rurais, Lei 10.267/01, sem antes estabelecer um processo confiável de verificação dos resultados. Complementando, afirma-se que a avaliação dos resultados com base na precisão das medidas, visto que são sempre otimistas e não são indicadoras da acurácia, pode levar a conclusões precipitadas.

Portanto, essa pesquisa contribuiu para mostrar que o georreferenciamento de imóveis rurais, fazendo uso do código C/A suavizado pela fase da portadora, em receptores de simples frequência, não serve para fornecer, em todo e qualquer

caso, coordenadas com acurácia melhor que 50 cm, conforme especificado na Norma Técnica para georreferenciamento de imóveis rurais.

Como sugestões para futuros estudos têm-se:

Fazer a análise similar à desenvolvida nessa pesquisa em diferentes regiões do território nacional, que é todo pela vigência da Lei 10.267, como também, em diferentes períodos do ano, com diferentes comportamentos da ionosfera;

Utilizar a metodologia dessa pesquisa fazendo uso do código C/A e P com receptores de dupla frequência, suavizado com a fase da portadora;

Verificar a precisão e acurácia das soluções de posição usando código suavizado pela fase portadora com uma malha de pontos num raio máximo de 20 km da estação de referência.

8. REFERÊNCIAS

AMORIM, G, P., (2004). *Confiabilidade de Rede GPS de Referência Cadastral Municipal, Estudo de Caso: Rede do Município de Vitória (ES)*. 149p. Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, São Carlos, São Paulo.

BRASIL (2001) Leis etc. INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Lei nº 10267, de 28 de agosto de 2001. Dispõe sobre a Criação do Sistema Público de Registro de Terras. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/_htm/serveinf/_htm/legislação/lei/sprt.htm>. Acesso em 26 de abril de 2002.

CAMARGO, P. O., (1999). *Modelo regional da ionosfera para uso em posicionamento com receptores GPS de uma frequência*. 191p. Tese de Doutorado – Departamento de Geociências, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

DAL POZ, W.R.; MATSUOKA, M.T., (2004). *Impacto da ionosfera na propagação dos sinais GPS e estudo do comportamento do TEC na região brasileira utilizando a RBMC* – Programa de Pós-Graduação em Ciências Cartográficas, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

DAL POZ, W.R., (2005). *Posicionamento relativo na região equatorial em diversas condições ionosféricas*. 161p. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

EULER H, GOAD C., (1991) *On optimal filtering of GPS dual frequency observations without using orbit information*, Bulletin Géodésique 65: 130-143.

FONSECA JUNIOR, E.S., (2002). *O sistema GPS como ferramenta para avaliação da refração ionosférica no Brasil*. 176p. Tese de Doutorado – Departamento de Engenharia de Transportes, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

HATCH, R. R., (1982). *The synergism of GPS code and carrier measurements*, *Proceedings of the Third International Geodetic Symposium on Satellite Doppler Positioning*, NM, February 8-12, 1982, Vol. 2, pp. 1213-1232.

HOFMANN-WELLENHOF, B., LICHTENEGGER, H. & COLLINS, J., (2001). *GPS: Theory and Practice*, 5th ed. Wien New York. Springer Verlag.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (1983). Resolução PR n. 22. *Especificações e normas para levantamentos geodésicos*. Boletim de serviço. n. 1602.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (2003). *Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais*. 1. ed. Disponível em: <ftp://200252805/Cartografia/download/Norma%20T%E9cnica.pdf>. Acesso em 03 fev. 2004.

JIN, X.X., (1996). *Theory of carrier adjusted DGPS positioning approach and some experimental results*. Delft. PhD Thesis – Delft University of Technology.

LACHAPELLE G., CANNON M.E., LAN H., TANG C., WEE S., RYAN S., (1995). *DGPS Positioning accuracy performance analysis with RTCM message types 1/9 and 18-21 using various receiver technologies*. In: *Proceedings of ION GPS – 95*, The Institute of Navigation, Alexandria, VA, pp 899-906.

LANGLEY, R. B., (1998). GPS Receivers and the Observables. In: P.J.G. Teunissen and A. Kleusberg (Eds.): *GPS for Geodesy – 2nd Edition*. Springer-Verlag, Berlin.

LAROCCA, A. P. C., (2004). *O uso do GPS como instrumento de controle de deslocamentos dinâmicos de obras civis*. 203p. Tese (Doutorado), Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos - SP.

LEANDRO, R. F., (2003). *A influência da ionosfera no posicionamento GPS por ponto simples*. 80p. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos - SP.

LEANDRO, R.F., (2004). *A New Technique to TEC Regional Modeling using a Neural Network*. proceedings of ION GNSS 2004, Long Beach, California, September, 2004.

LEICK, A., (2004). *GPS Satellite Surveying*. 3a Edição. New York. John Wiley & Sons, Inc. 560p.

MARQUES, A. P., (2006). *Proposta de um programa de gestão da qualidade para uma empresa genérica de posicionamentos com GPS*. 208p. Tese de Doutorado – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos - SP.

MENZORI, M., (2005). *Classificação da exatidão de coordenadas obtidas com a fase da portadora L1 do GPS*. Tese de Doutorado – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos - SP.

MONICO, J.F.G. (2000) *Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS: descrição, fundamentos e aplicações*. São Paulo. Editora UNESP.

PARKINSON, B.W., (1997) *Origins, Evolution, and Future of Satellite Navigation*. Journal of Guidance, Control and Dynamics. Reston, v.20, n.1, p.11-25, jan.- feb.

PARKINSON, B.W., (1995) *A History of Satellite Navigation*. Navigation: Journal of the Institute of Navigation. Spring, v.42, n.1, p.109-164.

PARKINSON, B.W.; SPILKER JR, J.J., (1996) *Global Positioning System: Theory and Applications*. v.I (163). Washington. Charles Stark Draper Laboratory, Inc.

RODRIGUES, D. D., (2002) *Rede geodésica de precisão no estado de Minas Gerais: avaliação de diferentes estratégias de processamento e ajustamento*. 204p. Tese de Doutorado – Curso de pós-graduação em Engenharia de Transportes da EPUSP, São Paulo.

SANTOS, M.S.T., (2005). *Potencialidades do GPS em levantamentos geofísicos terrestres*. 140 p. Dissertação de Mestrado – Curso de pós-graduação em Geofísica do IAG-USP, São Paulo.

SEEBER, G., (2003). *Satellite Geodesy: Foundations, Methods and Applications*. Walter de Gruyter, Berlin.

SEGANTINE, P. C.L., (1995). *Estabelecimento e ajuste de uma rede geodésica no Estado de São Paulo, com o sistema de posicionamento NAVSTAR/GPS*. Tese de Doutorado – Curso de pós-graduação em Engenharia de Transportes da EPUSP, São Paulo

SEGANTINE, P. C.L., (2005). *GPS: Sistema de Posicionamento Global*. 381 p. São Carlos. Editora EDUSP.

SILVA, I., (2004). *História dos pesos e medidas*. 190p. São Carlos. Editora UFSCar.

TEUNISSEN, P.J., (1991). *The GPS phase-adjusted pseudorange*. In: Proceedings of the Second International Workshop on High Precision Navigation, Stuttgart, Freudenstadt, Nov., 1991.

WERKEMA, M.C.C., (1996) *Avaliação da qualidade de medidas* – Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG.

APÊNDICE A - Registros de campo com GPS (L1/L2)

1. Reconhecimento e implantação

Após a definição de cada seção, procedeu-se à implantação dos marco e, em seguida, foram feitos os registros de campo (descrição dos acessos, coordenadas aproximadas, mapa de obstruções, fotografias e anotações importantes). Os materiais e equipamentos utilizados nessa etapa foram conferidos e verificados um dia antes pela equipe. Entre eles:

- mapas, planilhas de registro e documentos de autorização;
- veículo;
- receptor GPS de navegação;
- computador portátil (*Notebook*) e máquina fotográfica;
- equipamentos de comunicação (celular e rádio comunicador);
- ferramentas gerais para limpeza e implantação dos marcos; e
- marcos de concreto.

Os registros de campo foram feitos em planilhas padronizadas que posteriormente foram digitadas no banco de dados do projeto (Figuras 113 a 126).

ESTAÇÃO DE CONTROLE

RELATÓRIO DE RECONHECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DE ACESSO	2- DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO
Reg. Serviço <input type="text" value="1"/> Data <input type="text" value="23/11/2004"/> Código <input type="text" value="GPS-00001"/> Projeto <input type="text" value="Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código"/> Identificação <input type="text" value="M01N"/> Localidade <input type="text" value="Rodovia SP310 - Washington Luis"/> Inscrição no Marco <input type="text" value="M01-N"/> Município <input type="text" value="Itabé"/> Estado <input type="text" value="SP"/> Descrição dos acessos e referências que permitem boa caracterização e identificação da localização do ponto. (Nome da localidade, ruas, avenidas, marcos e referências existentes, tipo de Rodovia Washington Luis, km 255, sentido São Carlos/São José do Rio Preto (próximo a placa do km 255 da rodovia), distante aproximadamente 50cm da cerca limite da faixa de domínio (interno). Conforme desenho em anexo. Coordenadas aproximada Latitude <input type="text" value="21.54258000(s)"/> Longitude <input type="text" value="48.030870000(w)"/> Altitude <input type="text" value="775"/> Registro Fotográfico Máquina Tipo <input type="text" value="Analógica"/> Marca <input type="text" value="Mitsuba"/> N.Filme/Arq. <input type="text" value="01"/> N. Foto <input type="text" value="01,02,03,04,05"/> Equipe <input type="text" value="João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio"/> Digitado por <input type="text" value="Artur, J.Olympio"/> Data <input type="text" value="8/6/2005"/> Arq. Bco.Dd. <input type="text" value="bd1.mdb"/> Imagem Folha 01 <input type="text" value="03 Pg1_M01-N Acesso.jpg"/> Imagem Folha 02 <input type="text" value="04 Pg2_M01-N Estacao.jpg"/>	Identificar as obstruções e os respectivos ângulos de elevação, tomados sobre o ponto de estação. Informar a distância até elementos/estruturas metálicas e refletivas. Nenhuma obstrução dentro dos limites da estação para um ângulo de corte de 15 graus. Fazer a representação dos obstáculos conforme a descrição anterior, considerando o mapa de obstruções abaixo.
Altura sobre o ponto de estação (m) <input type="text" value="1,65"/> Anotado por <input type="text" value="Artur, J.Olympio"/> Declinação Magnética (ggg.mmss) <input type="text"/>	Orientação em relação ao Norte Magnético ☒

Figura 113 - Ponto M01- N ~ 20km

ESTAÇÃO DE CONTROLE

RELATÓRIO DE RECONHECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DE ACESSO

Reg. Serviço 2 Data 23/11/2004
 Código GPS-00001 Projeto Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código
 Identificação M01-S Localidade Rodovia SP310 - Washington Luís
 Inscrição no Marco M01-S Município Ibaté Estado SP

Descrição dos acessos e referências que permitem boa caracterização e identificação da localização do ponto. (Nome da localidade, ruas, avenidas, marcos e referências existentes, tipo de Rodovia Washington Luís, km 255 Sul, sentido São José do Rio Preto/São Carlos (próximo a placa do km 255 Sul da rodovia), distante aproximadamente 50cm da cerca limite da faixa de domínio (interno). Conforme desenho em anexo.

Coordenadas aproximada
 Latitude 21.542840000(s)
 Longitude 48.030880000(w)
 Altitude 774

Registro Fotográfico
 Máquina Tipo Análogica
 Marca Mitsuba
 N.Filme/Anq. 01
 N. Foto 06,07,08,09,10

Croquis:

Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio

Digitado por Artur, J. Olympio Data 3/8/2005
 Arq. Bco.Dd. pd1.mdb

Imagem Folha 01
07 Pg1_M01-S Acesso.jpgImagem Folha 02
08 Pg2_M01-S Estação.jpg

2- DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO

Identificar as obstruções e os respectivos ângulos de elevação, tomados sobre o ponto de estação. Informar a distância até elementos/estruturas metálicas e refletivas.

Nenhuma obstrução dentro dos limites da estação para um ângulo de corte de 15 graus.

Fazer a representação dos obstáculos conforme a descrição anterior, considerando o mapa de obstruções abaixo.

Altura sobre o ponto de estação (m) 1,65 Orientação em relação ao Norte Magnético ☒

Anotado por Artur, J. Olympio Declinação Magnética (ggg.mmss)

Figura 114 - Ponto M01-S ~ 20km

ESTAÇÃO DE CONTROLE

RELATÓRIO DE RECONHECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DE ACESSO

Reg. Serviço 3 Data 23/11/2004
 Código GPS-00001 Projeto Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código
 Identificação M02-N Localidade Rodovia SP310 - Washington Luís
 Inscrição no Marco M02-N Município Araraquara Estado SP

Descrição dos acessos e referências que permitem boa caracterização e identificação da localização do ponto. (Nome da localidade, ruas, avenidas, marcos e referências existentes, tipo de Rodovia Washington Luís, entre os km 287 e 288, sentido São Carlos/São José do Rio Preto e cerca de 170m a partir do Viaduto de acesso a Ioltinga e distante aproximadamente 50cm da cerca limite da faixa de domínio (interno). Conforme desenho em anexo.

Coordenadas aproximada
 Latitude 21.432450000(s)
 Longitude 48.175040000(w)
 Altitude 623

Registro Fotográfico
 Máquina Tipo Análogica
 Marca Mitsuba
 N.Filme/Anq. 01
 N. Foto 11,12,13,14,15

Croquis:

Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio

Digitado por Artur, J. Olympio Data 4/8/2005
 Arq. Bco.Dd. pd1.mdb

Imagem Folha 01

Imagem Folha 02

2- DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO

Identificar as obstruções e os respectivos ângulos de elevação, tomados sobre o ponto de estação. Informar a distância até elementos/estruturas metálicas e refletivas.

Nenhuma obstrução dentro dos limites da estação para um ângulo de corte de 15 graus.

Fazer a representação dos obstáculos conforme a descrição anterior, considerando o mapa de obstruções abaixo.

Altura sobre o ponto de estação (m) 1,65 Orientação em relação ao Norte Magnético ☒

Anotado por Artur, J. Olympio Declinação Magnética (ggg.mmss)

Figura 115 - Ponto M02-N ~ 50km

ESTAÇÃO DE CONTROLE

RELATÓRIO DE RECONHECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DE ACESSO

Reg. Serviço 4 Data 23/11/2004
 Código GPS-00001 Projeto Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código
 Identificação M02S Localidade Rodovia SP310 - Washington Luís
 Inscrição no Marco M02-S Município Araraquara Estado SP

Descrição dos acessos e referências que permitem boa caracterização e identificação da localização do ponto. (Nome da localidade, ruas, avenidas, marcos e referências existentes, tipo de Rodovia Washington Luís, entre os km 287 e 288, sentido São José do Rio Preto/São Carlos próximo a alça viária do Viaduto de acesso a Itatinga e distante aproximadamente 50cm da cerca limite da faixa de domínio (interno). Conforme desenho em anexo.

Coordenadas aproximada
 Latitude 21.43270000(s)
 Longitude 48.17538000(w)
 Altitude 630

Registro Fotográfico
 Máquina Tipo Análogica
 Marca Mitsuba
 N. Filme/Arq. 01
 N. Foto 16,17,18,19,20

Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio

Digitado por Artur, J. Olympio Data 4/8/2005 Imagem Folha 01 Imagem Folha 02
 Arq. Bco.Dd. bd1.mdb

2- DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO

Identificar as obstruções e os respectivos ângulos de elevação, tomados sobre o ponto de estação. Informar a distância até elementos/estruturas metálicas e refletivas.

Nenhuma obstrução dentro dos limites da estação para um ângulo de corte de 15 graus.

Fazer a representação dos obstáculos conforme a descrição anterior, considerando o mapa de obstruções abaixo.

Altura sobre o ponto de estação (m) 1,5 Orientação em relação ao Norte Magnético ☒

Anotado por Artur, J. Olympio Declinação Magnética (ggg.mmmss)

Figura 116 - Ponto M02-S ~ 50km

ESTAÇÃO DE CONTROLE

RELATÓRIO DE RECONHECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DE ACESSO

Reg. Serviço 5 Data 23/11/2004
 Código GPS-00001 Projeto Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código
 Identificação M03N Localidade Rodovia SP310 - Washington Luís
 Inscrição no Marco M03-N Município Matão Estado SP

Descrição dos acessos e referências que permitem boa caracterização e identificação da localização do ponto. (Nome da localidade, ruas, avenidas, marcos e referências existentes, tipo de Rodovia Washington Luís, entre os km 310 e 311, sentido São Carlos/São José do Rio Preto (a cerca de 100m da placa do Km 311 norte), em um morro a 3 m da cerca de divisa com a faixa de domínio. Conforme desenho em anexo.

Coordenadas aproximada
 Latitude 21.34344000(s)
 Longitude 48.27215000(w)
 Altitude 561

Registro Fotográfico
 Máquina Tipo Análogica
 Marca Mitsuba
 N. Filme/Arq. 01
 N. Foto 21,22,23,24,25

Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio

Digitado por Artur, J. Olympio Data 4/8/2005 Imagem Folha 01 Imagem Folha 02
 Arq. Bco.Dd. bd1.mdb

2- DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO

Identificar as obstruções e os respectivos ângulos de elevação, tomados sobre o ponto de estação. Informar a distância até elementos/estruturas metálicas e refletivas.

Nenhuma obstrução dentro dos limites da estação para um ângulo de corte de 15 graus.

Fazer a representação dos obstáculos conforme a descrição anterior, considerando o mapa de obstruções abaixo.

Altura sobre o ponto de estação (m) 1,65 Orientação em relação ao Norte Magnético ☒

Anotado por Artur, J. Olympio Declinação Magnética (ggg.mmmss)

Figura 117 - Ponto M03-N ~ 75km

ESTAÇÃO DE CONTROLE

RELATÓRIO DE RECONHECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DE ACESSO

Reg. Serviço 6 Data 23/11/2004
 Código GPS-00001 Projeto Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código
 Identificação M03S Localidade Rodovia SP310 - Washington Luís
 Inscrição no Marco M03-S Município Matão Estado SP

Descrição dos acessos e referências que permitem boa caracterização e identificação da localização do ponto. (Nome da localidade, ruas, avenidas, marcos e referências existentes, tipo de terreno, etc.)
 Rodovia Washington Luís, entre os km 311 e 310, sentido São José do Rio Preto/São Carlos (a cerca de 200m da placa do Km 311 sul), a 50 cm da cerca limite da faixa de domínio (interno) sobre um barranco (morro). Conforme desenho em anexo.

Coordenadas aproximada

Latitude 21.34375000(s)

Longitude 48.27216000(w)

Altitude 559

Registro Fotográfico

Máquina Tipo Análogica

Marca Mitsuba

N. Filme/Arq. 01

N. Foto 26,27,28,29,30

Croquis:

Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio

Digitado por Artur, J. Olympio

Data 4/8/2005

Arq. Bco.Dd. bd1.mdb

Imagem Folha 01

Imagem Folha 02

2- DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO

Identificar as obstruções e os respectivos ângulos de elevação, tomados sobre o ponto de estação. Informar a distância até elementos/estruturas metálicas e refletivas.

Nenhuma obstrução dentro dos limites da estação para um ângulo de corte de 15 graus.

Fazer a representação dos obstáculos conforme a descrição anterior, considerando o mapa de obstruções abaixo.

Altura sobre o ponto de estação (m) 1,65

Orientação em relação ao Norte Magnético ☒

Anotado por Artur, J. Olympio

Declinação Magnética (ggg.mms)

Figura 118 - Ponto M03-S ~ 75km

ESTAÇÃO DE CONTROLE

RELATÓRIO DE RECONHECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DE ACESSO

Reg. Serviço 7 Data 23/11/2004
 Código GPS-00001 Projeto Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código
 Identificação M04N Localidade Rodovia SP310 - Washington Luís
 Inscrição no Marco M04-N Município Taquaritinga Estado SP

Descrição dos acessos e referências que permitem boa caracterização e identificação da localização do ponto. (Nome da localidade, ruas, avenidas, marcos e referências existentes, tipo de terreno, etc.)
 Rodovia Washington Luís, entre os km 342 e 343, sentido São Carlos/São José do Rio Preto próximo do Km 342 (placa Norte) sobre talude (drenagem) e a 50 cm da cerca de divisa com a faixa de domínio. Conforme desenho em anexo.

Coordenadas aproximada

Latitude 21.24206000(s)

Longitude 48.41563000(w)

Altitude 515

Registro Fotográfico

Máquina Tipo Análogica

Marca Mitsuba

N. Filme/Arq. 01

N. Foto 31,32,33,34

Croquis:

Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio

Digitado por Artur, J. Olympio

Data 4/8/2005

Arq. Bco.Dd. bd1.mdb

Imagem Folha 01

Imagem Folha 02

2- DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO

Identificar as obstruções e os respectivos ângulos de elevação, tomados sobre o ponto de estação. Informar a distância até elementos/estruturas metálicas e refletivas.

Nenhuma obstrução dentro dos limites da estação para um ângulo de corte de 15 graus.

Fazer a representação dos obstáculos conforme a descrição anterior, considerando o mapa de obstruções abaixo.

Altura sobre o ponto de estação (m) 1,65

Orientação em relação ao Norte Magnético ☒

Anotado por Artur, J. Olympio

Declinação Magnética (ggg.mms)

Figura 119 - Ponto M04-N ~100km

ESTAÇÃO DE CONTROLE

RELATÓRIO DE RECONHECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DE ACESSO

Reg. Serviço Data
 Código Projeto
 Identificação Localidade
 Inscrição no Marco Município Estado

Descrição dos acessos e referências que permitem boa caracterização e identificação da localização do ponto. (Nome da localidade, ruas, avenidas, marcos e referências existentes, tipo de Rodovia Washington Luís, entre os km 343 e 342, sentido São José do Rio Preto/São Carlos (próximo do Km 342), a 50 cm da cerca de divisa com a faixa de domínio (interno). Conforme desenho em anexo.

Coordenadas aproximada

Latitude

Longitude

Altitude

Registro Fotográfico

Máquina Tipo

Marca

N. Filme/Arq.

N. Foto

Croquis:

Equipe

Digitado por

Data

Arq. Bco.Dd.

Imagem Folha 01

Imagem Folha 02

2- DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO

Identificar as obstruções e os respectivos ângulos de elevação, tomados sobre o ponto de estação. Informar a distância até elementos/estruturas metálicas e refletivas.

Nenhuma obstrução dentro dos limites da estação para um ângulo de corte de 15 graus.

Fazer a representação dos obstáculos conforme a descrição anterior, considerando o mapa de obstruções abaixo.

Altura sobre o ponto de estação (m)

Orientação em relação ao Norte Magnético ☒

Anotado por

Declinação Magnética (ggg.mmmss)

Figura 120 - Ponto M04-S ~ 100km

ESTAÇÃO DE CONTROLE

RELATÓRIO DE RECONHECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DE ACESSO

Reg. Serviço Data
 Código Projeto
 Identificação Localidade
 Inscrição no Marco Município Estado

Descrição dos acessos e referências que permitem boa caracterização e identificação da localização do ponto. (Nome da localidade, ruas, avenidas, marcos e referências existentes, tipo de Rodovia Washington Luís, entre os km 389 e 388, sentido São Carlos/São José do Rio Preto aproximadamente no meio do trevo de acesso a Usina São Domingos (Catanduva), e a 100m da ponte de teromo. Conforme desenho em anexo.

Coordenadas aproximada

Latitude

Longitude

Altitude

Registro Fotográfico

Máquina Tipo

Marca

N. Filme/Arq.

N. Foto

Croquis:

Equipe

Digitado por

Data

Arq. Bco.Dd.

Imagem Folha 01

Imagem Folha 02

2- DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO

Identificar as obstruções e os respectivos ângulos de elevação, tomados sobre o ponto de estação. Informar a distância até elementos/estruturas metálicas e refletivas.

Nenhuma obstrução dentro dos limites da estação para um ângulo de corte de 15 graus.

Fazer a representação dos obstáculos conforme a descrição anterior, considerando o mapa de obstruções abaixo.

Altura sobre o ponto de estação (m)

Orientação em relação ao Norte Magnético ☒

Anotado por

Declinação Magnética (ggg.mmmss)

Figura 121 - Ponto M05-N ~150km

ESTAÇÃO DE CONTROLE

RELATÓRIO DE RECONHECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DE ACESSO

Reg. Serviço 10 Data 23/11/2004
 Código GPS-00001 Projeto Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código
 Identificação M05-S Localidade Rodovia SP310 - Washington Luís
 Inscrição no Marco M05-S Município Catanduba Estado SP

Descrição dos acessos e referências que permitem boa caracterização e identificação da localização do ponto. (Nome da localidade, ruas, avenidas, marcos e referências existentes, tipo de Rodovia Washington Luís, entre os km 389 e 398, sentido São José do Rio Preto/São Carlos (revo) barranco da alça de acesso ao parque industrial desativado. Conforme desenho em anexo.

Coordenadas aproximada
 Latitude 21.072310000(s)
 Longitude 49.020860000(w)
 Altitude 550

Registro Fotográfico
 Máquina Tipo Análogica
 Marca Mitsuba
 N.Filme/Arq. 02
 N. Foto 06,07,08,09,10

Croquis:

Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo SérgioDigitado por Artur, J. OlympioData 4/8/2005

Imagem Folha 01

Imagem Folha 02

Arqv. Bco.Dd. bd1.mdb

2- DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO

Identificar as obstruções e os respectivos ângulos de elevação, tomados sobre o ponto de estação. Informar a distância até elemento/estruturas metálicas e refletivas.

Nenhuma obstrução dentro dos limites da estação para um ângulo de corte de 15 graus.

Fazer a representação dos obstáculos conforme a descrição anterior, considerando o mapa de obstruções abaixo.

Altura sobre o ponto de estação (m) 1,65Orientação em relação ao Norte Magnético ☒Anotado por Artur, J. OlympioDeclinação Magnética (ggg.mmss)

Figura 122 - Ponto M05-S ~ 150km

ESTAÇÃO DE CONTROLE

RELATÓRIO DE RECONHECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DE ACESSO

Reg. Serviço 11 Data 23/11/2004
 Código GPS-00001 Projeto Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código
 Identificação M06-N Localidade Rodovia SP310 - Washington Luís
 Inscrição no Marco M06-N Município São José do Rio Preto Estado SP

Descrição dos acessos e referências que permitem boa caracterização e identificação da localização do ponto. (Nome da localidade, ruas, avenidas, marcos e referências existentes, tipo de Rodovia Washington Luís, entre os km 447 e 448, sentido São Carlos/ Ilha Solteira, a 200 m da torre de celular e Xingu Fogos e Leliões e aproximadamente a 1,50m da cerca de divisa com a faixa de domínio Próximo ao Distrito Industrial. Conforme desenho em anexo.

Coordenadas aproximada
 Latitude 20.485300000(s)
 Longitude 49.275600000(w)
 Altitude 549

Registro Fotográfico
 Máquina Tipo Análogica
 Marca Mitsuba
 N.Filme/Arq. 02
 N. Foto 11,12,13,14,15

Croquis:

Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo SérgioDigitado por Artur, J. OlympioData 4/8/2005

Imagem Folha 01

Imagem Folha 02

Arqv. Bco.Dd. bd1.mdb

2- DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO

Identificar as obstruções e os respectivos ângulos de elevação, tomados sobre o ponto de estação. Informar a distância até elemento/estruturas metálicas e refletivas.

Nenhuma obstrução dentro dos limites da estação para um ângulo de corte de 15 graus.

Fazer a representação dos obstáculos conforme a descrição anterior, considerando o mapa de obstruções abaixo.

Altura sobre o ponto de estação (m) 1,65Orientação em relação ao Norte Magnético ☒Anotado por Artur, J. OlympioDeclinação Magnética (ggg.mmss)

Figura 123 - Ponto M06-N ~ 200km

ESTAÇÃO DE CONTROLE

RELATÓRIO DE RECONHECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DE ACESSO		2- DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO	
Reg. Serviço	14	Data	23/11/2004
Código	GFS-00001 Projeto Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código		
Identificação	M07S	Localidade	Rodovia SP310 - Washington Luis
Inscrição no Marco	M07-S	Município	General Salgado
		Estado	SP
<p>Descrição dos acessos e referências que permitem boa caracterização e identificação da localização do ponto. (Nome da localidade, ruas, avenidas, marcos e referências existentes, tipo de Rodovia Feliciano Sales da Cunha (SP 310), próximo ao km 549, sentido Ilha Solteira/São José do Rio Preto, no município de General Salgado, próximo a um posto de gasolina e a 1,5m da cerca da divisa com a faixa de domínio, e aproximadamente 5 km da Polícia Rodoviária, e cerca de 10 m do acostamento da rodovia. Conforme desenho em anexo.</p>			
<p>Coordenadas aproximada</p> <p>Latitude 20.384970000(s)</p> <p>Longitude 50.235840000(w)</p> <p>Altitude 509</p>		<p>Croquis:</p>
<p>Registro Fotográfico</p> <p>Máquina Tipo Analógica</p> <p>Marca Mitsuca</p> <p>N. Filme/Arq. 02</p> <p>N. Foto 25,26,27,28,29</p>			
<p>Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio</p>			
Digitado por	Artur, J. Olympio	Data	4/8/2005
Arqv. Bco.Dd.	bd1.mdb	Imagem Folha 01	Imagem Folha 02
<p>Altura sobre o ponto de estação (m) 1,65</p>		<p>Orientação em relação ao Norte Magnético ☒</p>	
<p>Anotado por Artur, J. Olympio</p>		<p>Declinação Magnética (ggg.mms) </p>	

Figura 126 - Ponto M07-S ~ 300km

2. Levantamento de Campo

Registraram-se todas as informações de campo, para cada local, em planilha (adaptada as do IBGE) que representa o registro das condições de campo, os relatórios de campo são apresentados da Figura 128 a 141. A Figura 127 mostra as dificuldades encontradas no rastreo, as quais foram relatadas.

(a) Montagem do equipamento

(b) Rastreo (monitoramento)

Figura 127 - Rastreo de dados em uma das estações de referência

ESTAÇÃO DE CONTROLE RELATÓRIO DE OCUPAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DO RASTREIO																																						
Reg. Serviço	1	Data	27/11/2004	Dia Juliano	332	Sessão	1																															
Código	GPS-00001	Projeto	Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código																																			
Identificação	M01N	Localidade	Rodovia SP310 - Washington Luis																																			
Inscrição no Marco	M01-N	Município	Ibaté	Estado	SP																																	
Coordenadas aproximadas Ex.	Latitude	Longitude	Altitude	DATUM																																		
	21.54258000(s)	48.030870000(w)	775	WGS-84																																		
Equipamento	Marca/Modelo	N. Série	Horário de Rastreo	Local	TUC																																	
Receptor	SR520/Leica	0010295	Início Planejado	14:40	12:40																																	
Antena	AX1202/Leica	04300009	Final Planejado	15:10	13:10																																	
Taxa de Rastreo (s)	5		Início Real	14:15	12:20																																	
			Final Real	14:52	12:56																																	
Esquema da Antena	(observar orientação de $\pm 3^\circ$ ao Norte)																																					
Declinação Magnética (g ms)																																						
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Forma de medição da altura ☒ Inclínada ☐ Vertical</p> <p>Medições</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1.a</th> <th>2.a</th> <th>3.a</th> <th>Média</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Início</td> <td>1,607</td> <td>1,606</td> <td>1,608</td> <td>1,607</td> </tr> <tr> <td>Fim</td> <td>1,608</td> <td>1,608</td> <td>1,607</td> <td>1,608</td> </tr> </tbody> </table> <p>Altura inserida no aparelho ☒ Sim ☐ Não</p> </div> <div> <p>Dados Meteorológicos</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1. Série</th> <th>2. Série</th> <th>3. Série</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tempo TUC</td> <td>14:30</td> <td>15:20</td> </tr> <tr> <td>Temp. SECA (°C)</td> <td>28</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>Temp. ÚMIDA (°C)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PRESSÃO (mmHg)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>										1.a	2.a	3.a	Média	Início	1,607	1,606	1,608	1,607	Fim	1,608	1,608	1,607	1,608	1. Série	2. Série	3. Série	Tempo TUC	14:30	15:20	Temp. SECA (°C)	28	27	Temp. ÚMIDA (°C)			PRESSÃO (mmHg)		
1.a	2.a	3.a	Média																																			
Início	1,607	1,606	1,608	1,607																																		
Fim	1,608	1,608	1,607	1,608																																		
1. Série	2. Série	3. Série																																				
Tempo TUC	14:30	15:20																																				
Temp. SECA (°C)	28	27																																				
Temp. ÚMIDA (°C)																																						
PRESSÃO (mmHg)																																						
Registro Fotográfico																																						
Máquina Mod.	Análogica	Marca	Mitsuba																																			
N. Filme/Arq.	01	N. Foto	01,02,03,04,05																																			

2- TRANSFERÊNCIA DE DADOS	
Selecione os Satélites Rastreados	
☒ 01 ☒ 02 ☒ 03 ☐ 04 ☐ 05 ☐ 06 ☐ 07 ☐ 08 ☐ 09 ☐ 10 ☒ 11 ☐ 12 ☐ 13 ☒ 14 ☒ 15 ☐ 16 ☐ 17 ☐ 18 ☒ 19 ☒ 20 ☐ 21 ☐ 22 ☒ 23 ☐ 24 ☒ 25 ☐ 26 ☐ 27 ☐ 28 ☐ 29 ☐ 30 ☐ 31 ☐ 32 ☐ 33 ☐ 34 ☐ 35 ☐ 36	
Nome dos arquivos transferidos (Receptor/PC)	
02853320.000; 02853320.100; 02853320.CFG; 02853320.012 02853320.001	
Os arquivos originais foram backuppeado ☒ Sim ☐ Não	
Qual a mídia utilizada para Backup	
☐ Disquete ☒ CD ☐ DVD ☐ Zip ☐ Outro	
Descrição da mídia de backup: MINI CD ROM 200MB - BACKUP OBS BRUTAS GPS - SP310	
Observações gerais:	
Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio Anotado por Artur, J. Olympio Descarregado por João Olympio Digitado por Artur, J. Olympio Data 6/6/2005 Arquivo bd1.mdb	

Figura 128 - Relatório de ocupação M01-N

ESTAÇÃO DE CONTROLE RELATÓRIO DE OCUPAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DO RASTREIO										2- TRANSFERÊNCIA DE DADOS															
Reg. Serviço		2		Data		27/11/2004		Dia Juliano		332		Sessão		1											
Código		GPS-00001		Projeto		Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código																			
Identificação		M01S		Localidade		Rodovia SP310 - Washington Luís																			
Inscrição no Marco		M01-S		Município		Ibaté		Estado		SP															
Coordenadas aproximadas Ex.		Latitude		Longitude		Altitude		DATUM																	
		21.54284000(s)		48.03088000(w)		774		WGS-84																	
Equipamento		Marca/Modelo		N. Série		Horário de Rastreio		Local		TUC															
Receptor		SR520/Leica		667120		Início Planejado		14:35		12:35															
Antena		AX1202/Leica		733252		Final Planejado		15:10		13:10															
Taxa de Rastreio (s)		5		Início Real		14:20		12:20																	
				Final Real		14:50		12:50																	
Esquema da Antena (observar orientação de $\pm 3^\circ$ ao Norte)		Declinação Magnética (g.ms)		Forma de medição da altura		☒ Inclinação ☐ Vertical
Medições		1.a		2.a		3.a		Média													
				Início		1,64		1,635		1,64		1,64													
				Fim		1,635		1,64		1,635		1,635													
				Altura inserida no aparelho		☒ Sim ☐ Não																			
				Dados Meteorológicos		1. Série		2. Série		3. Série															
				Tempo TUC		14:30				15:20															
				Temp. SECA (°C)		28				28															
				Temp. ÚMIDA (°C)																					
				PRESSÃO (mmHg)																					
				Registro Fotográfico																					
				Máquina Mod.		Analogica		Marca		Mitsuba															
				N. Filme/Arq.		01		N. Foto		06,07,08,09,10															
										Seleção dos Satélites Rastreados ☒ 01 ☐ 02 ☒ 03 ☐ 04 ☐ 05 ☐ 06 ☐ 07 ☐ 08 ☐ 09 ☐ 10 ☒ 11 ☐ 12 ☐ 13 ☒ 14 ☐ 15 ☐ 16 ☐ 17 ☐ 18 ☒ 19 ☒ 20 ☐ 21 ☐ 22 ☒ 23 ☐ 24 ☒ 25 ☐ 26 ☐ 27 ☐ 28 ☐ 29 ☐ 30 ☐ 31 ☐ 32 ☐ 33 ☐ 34 ☐ 35 ☐ 36															
										Nome dos arquivos transferidos (Receptor/PC) 22263320.000; 22263320.100; 22263320.CFG; 22263320.012 22263320.001															
										Os arquivos originais foram backupados ☒ Sim ☐ Não															
										Qual a mídia utilizada para Backup ☐ Disquete ☒ CD ☐ DVD ☐ Zip ☐ Outro															
										Descrição da mídia de backup: MINI CD ROM 200MB - BACKUP OBS BRUTAS GPS - SP310															
										Observações gerais: 															
										Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio Anotado por Artur, J.Olympio Descarregado por João Olympio Digitado por Artur, J.Olympio Data 3/8/2005 Arquivo bdt.mdb															

Figura 129 - Relatório de ocupação M01-S

ESTAÇÃO DE CONTROLE RELATÓRIO DE OCUPAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DO RASTREIO										2- TRANSFERÊNCIA DE DADOS															
Reg. Serviço		3		Data		27/11/2004		Dia Juliano		332		Sessão		2											
Código		GPS-00001		Projeto		Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código																			
Identificação		M02N		Localidade		Rodovia SP310 - Washington Luís																			
Inscrição no Marco		M02-N		Município		Araraquara		Estado		SP															
Coordenadas aproximadas Ex.		Latitude		Longitude		Altitude		DATUM																	
		21.43245000(s)		48.17504000(w)		623		WGS-84																	
Equipamento		Marca/Modelo		N. Série		Horário de Rastreio		Local		TUC															
Receptor		SR520/Leica		0010285		Início Planejado																			
Antena		AX1202/Leica		04300009		Final Planejado																			
Taxa de Rastreio (s)		5		Início Real		18:03																			
				Final Real		19:10																			
Esquema da Antena (observar orientação de $\pm 3^\circ$ ao Norte)		Declinação Magnética (g.ms)		Forma de medição da altura		☒ Inclinação ☐ Vertical
Medições		1.a		2.a		3.a		Média													
				Início		1,589		0		0		0													
				Fim		1,589		0		0		0													
				Altura inserida no aparelho		☒ Sim ☐ Não																			
				Dados Meteorológicos		1. Série		2. Série		3. Série															
				Tempo TUC																					
				Temp. SECA (°C)		0		0		0															
				Temp. ÚMIDA (°C)		0		0		0															
				PRESSÃO (mmHg)		0		0		0															
				Registro Fotográfico																					
				Máquina Mod.		Analogica		Marca		Mitsuba															
				N. Filme/Arq.		01		N. Foto		11,12,13,14,15															
										Seleção dos Satélites Rastreados ☒ 01 ☐ 02 ☐ 03 ☐ 04 ☐ 05 ☐ 06 ☐ 07 ☐ 08 ☐ 09 ☐ 10 ☒ 11 ☐ 12 ☒ 13 ☐ 14 ☐ 15 ☒ 16 ☐ 17 ☐ 18 ☒ 19 ☒ 20 ☐ 21 ☐ 22 ☒ 23 ☐ 24 ☒ 25 ☐ 26 ☒ 27 ☐ 28 ☐ 29 ☐ 30 ☐ 31 ☐ 32 ☐ 33 ☐ 34 ☐ 35 ☐ 36															
										Nome dos arquivos transferidos (Receptor/PC) 02853321.000; 02853321.100; 02853321.CFG; 02853321.012 02853321.001															
										Os arquivos originais foram backupados ☒ Sim ☐ Não															
										Qual a mídia utilizada para Backup ☐ Disquete ☒ CD ☐ DVD ☐ Zip ☐ Outro															
										Descrição da mídia de backup: MINI CD ROM 200MB - BACKUP OBS BRUTAS GPS - SP310															
										Observações gerais: Ocorrência de Chuva pesada e vento muito forte.															
										Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio Anotado por Artur, J.Olympio Descarregado por João Olympio Digitado por Artur, J.Olympio Data 4/8/2005 Arquivo bdt.mdb															

Figura 130 - Relatório de ocupação M02-N

ESTAÇÃO DE CONTROLE RELATÓRIO DE OCUPAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DO RASTREIO					2- TRANSFERÊNCIA DE DADOS		
Reg. Serviço	4	Data	27/11/2004	Dia Juliano	332	Sessão	2
Código	GPS-00001		Projeto				Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código
Identificação	M02S	Localidade	Rodovia SP310 - Washington Luís				
Inscrição no Marco	M02-S	Município	Araraquara		Estado	SP	
Coordenadas aproximadas Ex.	Latitude	Longitude	Altitude	DATUM			
	21.43270000(s)	48.17538000(w)	630	WGS-84			
Equipamento	Marca/Modelo	N. Série	Horário de Rastreio	Local	TUC		
Receptor	SR520/Leica	667120	Início Planejado				
Antena	AX1202/Leica	733252	Final Planejado				
Taxa de Rastreio (s)	5	Início Real	17:59				
		Final Real	19:10				
Esquema da Antena (observar orientação de $\pm 3^\circ$ ao Norte)	Declinação Magnética (g.ms)		Forma de medição da altura ☒ Inclínada ☐ Vertical				
	Medições	1.a	2.a	3.a	Média		
	Início	1,58	0	0	0		
	Fim	1,58	0	0	0		
	Altura inserida no aparelho	☒ Sim ☐ Não					
Dados Meteorológicos	1. Série	2. Série	3. Série				
Tempo TUC							
Temp. SECA (°C)	0	0	0				
Temp. ÚMIDA (°C)	0	0	0				
PRESSÃO (mmHg)	0	0	0				
Registro Fotográfico							
Máquina Mod.	Analogica	Marca	Mitsuba				
N.Filme/Arq.	01	N. Foto	16,17,18,19,20				
Seleção dos Satélites Rastreados ☒ 01 ☐ 02 ☐ 03 ☐ 04 ☐ 05 ☐ 06 ☐ 07 ☐ 08 ☐ 09 ☐ 10 ☒ 11 ☐ 12 ☒ 13 ☐ 14 ☐ 15 ☒ 16 ☐ 17 ☐ 18 ☐ 19 ☒ 20 ☐ 21 ☒ 22 ☒ 23 ☐ 24 ☒ 25 ☐ 26 ☒ 27 ☐ 28 ☐ 29 ☐ 30 ☐ 31 ☐ 32 ☐ 33 ☐ 34 ☐ 35 ☐ 36							
Nome dos arquivos transferidos (Receptor/PC) 22263321.000; 22263321.100; 22263321.CFG; 22263321.012 22263321.001							
Os arquivos originais foram backuppeado ☒ Sim ☐ Não							
Qual a mídia utilizada para Backup ☐ Disquete ☒ CD ☐ DVD ☐ Zip ☐ Outro							
Descrição da mídia de backup: MINI CD ROM 200MB - BACKUP OBS BRUTAS GPS - SP310							
Observações gerais: Ocorrência de Chuva pesada e vento muito forte.							
Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio							
Anotado por Artur, J. Olympio Descarregado por João Olympio							
Digitado por Artur, J. Olympio Data 4/8/2005 Arquivo bdt.mdb							

Figura 131 - Relatório de ocupação M02-S

ESTAÇÃO DE CONTROLE RELATÓRIO DE OCUPAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DO RASTREIO					2- TRANSFERÊNCIA DE DADOS		
Reg. Serviço	5	Data	27/11/2004	Dia Juliano	332	Sessão	3
Código	GPS-00001		Projeto				Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código
Identificação	M03N	Localidade	Rodovia SP310 - Washington Luís				
Inscrição no Marco	M03-N	Município	Matão		Estado	SP	
Coordenadas aproximadas Ex.	Latitude	Longitude	Altitude	DATUM			
	21.34344000(s)	48.27215000(w)	561	WGS-84			
Equipamento	Marca/Modelo	N. Série	Horário de Rastreio	Local	TUC		
Receptor	SR520/Leica	0010285	Início Planejado				
Antena	AX1202/Leica	04300009	Final Planejado				
Taxa de Rastreio (s)	5	Início Real	19:50				
		Final Real	22:06				
Esquema da Antena (observar orientação de $\pm 3^\circ$ ao Norte)	Declinação Magnética (g.ms)		Forma de medição da altura ☒ Inclínada ☐ Vertical				
	Medições	1.a	2.a	3.a	Média		
	Início	1,55	0	0	0		
	Fim	1,55	0	0	0		
	Altura inserida no aparelho	☒ Sim ☐ Não					
Dados Meteorológicos	1. Série	2. Série	3. Série				
Tempo TUC							
Temp. SECA (°C)	0	0	0				
Temp. ÚMIDA (°C)	0	0	0				
PRESSÃO (mmHg)	0	0	0				
Registro Fotográfico							
Máquina Mod.	Analogica	Marca	Mitsuba				
N.Filme/Arq.	01	N. Foto	21, 22, 23, 24, 25				
Seleção dos Satélites Rastreados ☐ 01 ☐ 02 ☐ 03 ☒ 04 ☐ 05 ☐ 06 ☒ 07 ☒ 08 ☐ 09 ☒ 10 ☐ 11 ☐ 12 ☒ 13 ☐ 14 ☐ 15 ☐ 16 ☐ 17 ☐ 18 ☐ 19 ☒ 20 ☐ 21 ☐ 22 ☒ 23 ☐ 24 ☐ 25 ☐ 26 ☒ 27 ☒ 28 ☐ 29 ☐ 30 ☒ 31 ☐ 32 ☐ 33 ☐ 34 ☐ 35 ☐ 36							
Nome dos arquivos transferidos (Receptor/PC) 02853322.000; 02853322.100; 02853322.CFG; 02853322.012 02853322.001							
Os arquivos originais foram backuppeado ☒ Sim ☐ Não							
Qual a mídia utilizada para Backup ☐ Disquete ☒ CD ☐ DVD ☐ Zip ☐ Outro							
Descrição da mídia de backup: MINI CD ROM 200MB - BACKUP OBS BRUTAS GPS - SP310							
Observações gerais:							
Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio							
Anotado por Artur, J. Olympio Descarregado por João Olympio							
Digitado por Artur, J. Olympio Data 4/8/2005 Arquivo bdt.mdb							

Figura 132 - Relatório de ocupação M03-N

ESTAÇÃO DE CONTROLE RELATÓRIO DE OCUPAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DO RASTREIO										2- TRANSFERÊNCIA DE DADOS											
Reg. Serviço	6	Data	28/11/2004	Dia Juliano	333	Sessão	3				Selecione os Satélites Rastreados										
Código	GPS-00001	Projeto	Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código							☐ 01 ☐ 02 ☐ 03 ☒ 04 ☐ 05 ☐ 06 ☒ 07 ☒ 08 ☐ 09 ☒ 10 ☐ 11 ☐ 12 ☒ 13 ☐ 14 ☐ 15 ☐ 16 ☐ 17 ☐ 18 ☐ 19 ☒ 20 ☐ 21 ☐ 22 ☒ 23 ☐ 24 ☐ 25 ☐ 26 ☒ 27 ☒ 28 ☐ 29 ☐ 30 ☒ 31 ☐ 32 ☐ 33 ☐ 34 ☐ 35 ☐ 36											
Identificação	M03S	Localidade	Rodovia SP310 - Washington Luís							Nome dos arquivos transferidos (Receptor/PC)											
Inscrição no Marco	M03-S	Município	Matão							22263322.000; 22263322.100; 22263322.CFG; 22263322.012 22263322.001											
Coordenadas aproximadas Ex.	Latitude		Longitude		Altitude		DATUM														
	21.34375000(s)		48.27216000(w)		559		WGS-84														
Equipamento	Marca/Modelo	N. Série	Horário de Rastreio		Local		TUC														
Receptor	SR520/Leica	667120	Início Planejado																		
Antena	AX1202/Leica	733252	Final Planejado																		
Taxa de Rastreio (s)	5		Início Real		19:55																
			Final Real		21:56																
Esquema da Antena (observar orientação de $\pm 3^\circ$ ao Norte)	Declinação Magnética (g.ms)		Forma de medição da altura		☒ Inclinação ☐ Vertical																
		Medições		1.a	2.a	3.a	Média														
		Início	1,508	0	0	0															
		Fim	1,508	0	0	0															
		Altura inserida no aparelho		☒ Sim ☐ Não																	
Dados Meteorológicos		1. Série	2. Série	3. Série																	
Tempo TUC																					
Temp. SECA (°C)		0	0	0																	
Temp. ÚMIDA (°C)		0	0	0																	
PRESSÃO (mmHg)		0	0	0																	
Registro Fotográfico																					
Máquina Mod.		Analogica	Marca	Mitsuba																	
N.Filme/Arq.		01	N. Foto	26,27,28,29,30																	
Os arquivos originais foram backupeado		☒ Sim ☐ Não																			
Qual a mídia utilizada para Backup		☐ Disquete ☒ CD ☐ DVD ☐ Zip ☐ Outro																			
Descrição da mídia de backup:		MINI CD ROM 200MB - BACKUP OBS BRUTAS GPS - SP310																			
Observações gerais:																					
Equipe		João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio																			
Anotado por		Artur, J. Olympio					Descarregado por					João Olympio									
Digitado por		Artur, J. Olympio					Data					4/8/2005 Arquivo					bd1.mdb				

Figura 133 - Relatório de ocupação M03-S

ESTAÇÃO DE CONTROLE RELATÓRIO DE OCUPAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DO RASTREIO										2- TRANSFERÊNCIA DE DADOS											
Reg. Serviço	7	Data	28/11/2004	Dia Juliano	333	Sessão	4				Selecione os Satélites Rastreados										
Código	GPS-00001	Projeto	Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código							☒ 01 ☐ 02 ☒ 03 ☐ 04 ☐ 05 ☒ 06 ☐ 07 ☐ 08 ☐ 09 ☐ 10 ☒ 11 ☐ 12 ☐ 13 ☒ 14 ☒ 15 ☒ 16 ☐ 17 ☒ 18 ☒ 19 ☐ 20 ☒ 21 ☒ 22 ☐ 23 ☐ 24 ☒ 25 ☐ 26 ☐ 27 ☐ 28 ☐ 29 ☐ 30 ☐ 31 ☐ 32 ☐ 33 ☐ 34 ☐ 35 ☐ 36											
Identificação	M04N	Localidade	Rodovia SP310 - Washington Luís							Nome dos arquivos transferidos (Receptor/PC)											
Inscrição no Marco	M04-N	Município	Taquaritinga							02853323.000; 02853323.100; 02853323.CFG; 02853323.012 02853323.001											
Coordenadas aproximadas Ex.	Latitude		Longitude		Altitude		DATUM														
	21.24206000(s)		48.41563000(w)		515		WGS-84														
Equipamento	Marca/Modelo	N. Série	Horário de Rastreio		Local		TUC														
Receptor	SR520/Leica	0010285	Início Planejado																		
Antena	AX1202/Leica	04300009	Final Planejado																		
Taxa de Rastreio (s)	5		Início Real		09:38																
			Final Real		12:45																
Esquema da Antena (observar orientação de $\pm 3^\circ$ ao Norte)	Declinação Magnética (g.ms)		Forma de medição da altura		☒ Inclinação ☐ Vertical																
		Medições		1.a	2.a	3.a	Média														
		Início	1,498	0	0	0															
		Fim	1,498	0	0	0															
		Altura inserida no aparelho		☒ Sim ☐ Não																	
Dados Meteorológicos		1. Série	2. Série	3. Série																	
Tempo TUC																					
Temp. SECA (°C)		0	0	0																	
Temp. ÚMIDA (°C)		0	0	0																	
PRESSÃO (mmHg)		0	0	0																	
Registro Fotográfico																					
Máquina Mod.		Analogica	Marca	Mitsuba																	
N.Filme/Arq.		01	N. Foto	31,32,33,34																	
Os arquivos originais foram backupeado		☒ Sim ☐ Não																			
Qual a mídia utilizada para Backup		☐ Disquete ☒ CD ☐ DVD ☐ Zip ☐ Outro																			
Descrição da mídia de backup:		MINI CD ROM 200MB - BACKUP OBS BRUTAS GPS - SP310																			
Observações gerais:																					
Equipe		João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio																			
Anotado por		Artur, J. Olympio					Descarregado por					João Olympio									
Digitado por		Artur, J. Olympio					Data					4/8/2005 Arquivo					bd1.mdb				

Figura 134 - Relatório de ocupação M04-N

ESTAÇÃO DE CONTROLE RELATÓRIO DE OCUPAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DO RASTREIO					2- TRANSFERÊNCIA DE DADOS			
Reg. Serviço	8	Data	28/11/2004	Dia Juliano	333	Sessão	4	
Código	GPS-00001		Projeto				Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código	
Identificação	M04S		Localidade		Rodovia SP310 - Washington Luis			
Inscrição no Marco	M04-S		Município	Taquaritinga		Estado		SP
Coordenadas aproximadas Ex.		Latitude	Longitude	Altitude	DATUM			
		21.24241000(s)	48.41550000(w)	513	WGS-84			
Equipamento	Marca/Modelo	N. Série	Horário de Rastreio	Local	TUC			
Receptor	SR520/Leica	667120	Início Planejado					
Antena	AX1202/Leica	733252	Final Planejado					
Taxa de Rastreio (s)	5	Início Real	09.43					
		Final Real	12.44					
Esquema da Antena (observar orientação de $\pm 3^\circ$ ao Norte)		Forma de medição da altura ☒ Inclinação ☐ Vertical						
Declinação Magnética (g.ms)		Medições						
		1.a	2.a	3.a	Média			
		Início	1,537	0	0	0		
		Fim	1,536	0	0	0		
		Altura inserida no aparelho ☒ Sim ☐ Não						
		Dados Meteorológicos						
		1. Série	2. Série	3. Série				
		Tempo TUC						
		Temp. SECA (°C)	0	0	0			
		Temp. ÚMIDA (°C)	0	0	0			
		PRESSÃO (mm-Hg)	0	0	0			
		Registro Fotográfico						
		Máquina Mod.	Analogica	Marca	Mitsuba			
		N.Filme/Arq.	01	N. Foto	35,36,37,38			
Seleção dos Satélites Rastreados ☒ 01 ☐ 02 ☒ 03 ☐ 04 ☐ 05 ☒ 06 ☐ 07 ☐ 08 ☐ 09 ☐ 10 ☒ 11 ☐ 12 ☐ 13 ☒ 14 ☒ 15 ☒ 16 ☐ 17 ☒ 18 ☒ 19 ☐ 20 ☒ 21 ☒ 22 ☐ 23 ☐ 24 ☒ 25 ☐ 26 ☐ 27 ☐ 28 ☐ 29 ☐ 30 ☐ 31 ☐ 32 ☐ 33 ☐ 34 ☐ 35 ☐ 36								
Nome dos arquivos transferidos (Receptor/PC) 22263323.000; 22263323.100; 22263323.CFG; 22263323.012 22263323.001								
Os arquivos originais foram backuppeado ☒ Sim ☐ Não								
Qual a mídia utilizada para Backup ☐ Disquete ☒ CD ☐ DVD ☐ Zip ☐ Outro								
Descrição da mídia de backup: MINI CD ROM 200MB - BACKUP OBS BRUTAS GPS - SP310								
Observações gerais:								
Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio								
Anotado por		Artur, J. Olympio		Descarregado por		João Olympio		
Digitado por		Artur, J. Olympio		Data		4/8/2005 Arquivo		
						pdf.mdb		

Figura 135 - Relatório de ocupação M04-S

ESTAÇÃO DE CONTROLE RELATÓRIO DE OCUPAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DO RASTREIO					2- TRANSFERÊNCIA DE DADOS			
Reg. Serviço	9	Data	28/11/2004	Dia Juliano	333	Sessão	5	
Código	GPS-00001		Projeto				Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código	
Identificação	M05N		Localidade		Rodovia SP310 - Washington Luis			
Inscrição no Marco	M05-N		Município	Catanduva		Estado		SP
Coordenadas aproximadas Ex.		Latitude	Longitude	Altitude	DATUM			
		21.07207000(s)	49.02042000(w)	543	WGS-84			
Equipamento	Marca/Modelo	N. Série	Horário de Rastreio	Local	TUC			
Receptor	SR520/Leica	0010285	Início Planejado					
Antena	AX1202/Leica	04300009	Final Planejado					
Taxa de Rastreio (s)	5	Início Real	15.04					
		Final Real	19.05					
Esquema da Antena (observar orientação de $\pm 3^\circ$ ao Norte)		Forma de medição da altura ☒ Inclinação ☐ Vertical						
Declinação Magnética (g.ms)		Medições						
		1.a	2.a	3.a	Média			
		Início	1,672	0	0	0		
		Fim	1,671	0	0	0		
		Altura inserida no aparelho ☒ Sim ☐ Não						
		Dados Meteorológicos						
		1. Série	2. Série	3. Série				
		Tempo TUC						
		Temp. SECA (°C)	0	0	0			
		Temp. ÚMIDA (°C)	0	0	0			
		PRESSÃO (mm-Hg)	0	0	0			
		Registro Fotográfico						
		Máquina Mod.	Analogica	Marca	Mitsuba			
		N.Filme/Arq.	02	N. Foto	01,02,03,04,05			
Seleção dos Satélites Rastreados ☒ 01 ☐ 02 ☐ 03 ☒ 04 ☐ 05 ☐ 06 ☐ 07 ☒ 08 ☐ 09 ☐ 10 ☒ 11 ☐ 12 ☒ 13 ☐ 14 ☐ 15 ☒ 16 ☐ 17 ☒ 18 ☒ 19 ☒ 20 ☐ 21 ☒ 22 ☒ 23 ☐ 24 ☒ 25 ☐ 26 ☒ 27 ☐ 28 ☐ 29 ☐ 30 ☐ 31 ☐ 32 ☐ 33 ☐ 34 ☐ 35 ☐ 36								
Nome dos arquivos transferidos (Receptor/PC) 02853324.000; 02853324.100; 02853324.CFG; 02853324.012 02853324.001								
Os arquivos originais foram backuppeado ☒ Sim ☐ Não								
Qual a mídia utilizada para Backup ☐ Disquete ☒ CD ☐ DVD ☐ Zip ☐ Outro								
Descrição da mídia de backup: MINI CD ROM 200MB - BACKUP OBS BRUTAS GPS - SP310								
Observações gerais:								
Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio								
Anotado por		Artur, J. Olympio		Descarregado por		João Olympio		
Digitado por		Artur, J. Olympio		Data		4/8/2005 Arquivo		
						pdf.mdb		

Figura 136 - Relatório de ocupação M05-N

ESTAÇÃO DE CONTROLE RELATÓRIO DE OCUPAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DO RASTREIO										2- TRANSFERÊNCIA DE DADOS									
Reg. Serviço	10	Data	28/11/2004	Dia Juliano	333	Sessão	5	Selecione os Satélites Rastreados											
Código	GPS-00001	Projeto	Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código					☒ 01 ☐ 02 ☐ 03 ☒ 04 ☐ 05 ☐ 06 ☐ 07 ☒ 08 ☐ 09 ☐ 10 ☒ 11 ☐ 12 ☒ 13 ☐ 14 ☐ 15 ☒ 16 ☐ 17 ☐ 18 ☒ 19 ☒ 20 ☐ 21 ☐ 22 ☒ 23 ☐ 24 ☒ 25 ☐ 26 ☒ 27 ☐ 28 ☐ 29 ☐ 30 ☐ 31 ☐ 32 ☐ 33 ☐ 34 ☐ 35 ☐ 36											
Identificação	M05S	Localidade	Rodovia SP310 - Washington Luís					Nome dos arquivos transferidos (Receptor/PC)											
Inscrição no Marco	M05-S	Município	Catandura					22263324.000; 22263324.100; 22263324.CFG; 22263324.012 22263324.001											
Coordenadas aproximadas Ex.	Latitude	Longitude	Altitude	DATUM							Os arquivos originais foram backuppeado								
	21.072310000(s)	49.020860000(w)	550	WGS-84							☒ Sim ☐ Não								
Equipamento	Marca/Modelo	N. Série	Horário de Rastreio	Local	TUC	Qual a mídia utilizada para Backup													
Receptor	SR520/Leica	667120	Início Planejado			☐ Disquete ☒ CD ☐ DVD ☐ Zip ☐ Outro													
Antena	AX1202/Leica	733252	Final Planejado			Descrição da mídia de backup:						MINI CD ROM 200MB - BACKUP OBS BRUTAS GPS - SP310							
Taxa de Rastreio (s)	5	Início Real	14:58			Observações gerais:													
Esquema da Antena (observar orientação de $\pm 3^\circ$ ao Norte)	Declinação Magnética (g.ms)					Forma de medição da altura ☒ Inclínada ☐ Vertical													
	Medições		1.a	2.a	3.a	Média													
	Início		1,551	0	0	0													
	Fim		1,552	0	0	0													
	Altura inserida no aparelho		☒ Sim ☐ Não																
	Dados Meteorológicos		1. Série	2. Série	3. Série														
Tempo TUC																			
Temp. SECA (°C)		0	0	0															
Temp. ÚMIDA (°C)		0	0	0															
PRESSÃO (mmHg)		0	0	0															
Registro Fotográfico																			
Máquina Mod.		Analogica	Marca	Mitsuba															
N.Filme/Arq.		02	N. Foto	06,07,08,09,10															

Figura 137 - Relatório de ocupação M05-S

ESTAÇÃO DE CONTROLE RELATÓRIO DE OCUPAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DO RASTREIO										2- TRANSFERÊNCIA DE DADOS									
Reg. Serviço	11	Data	28/11/2004	Dia Juliano	333	Sessão	6	Selecione os Satélites Rastreados											
Código	GPS-00001	Projeto	Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código					☐ 01 ☐ 02 ☐ 03 ☒ 04 ☐ 05 ☐ 06 ☒ 07 ☒ 08 ☒ 09 ☐ 10 ☐ 11 ☐ 12 ☒ 13 ☐ 14 ☐ 15 ☐ 16 ☐ 17 ☐ 18 ☐ 19 ☐ 20 ☐ 21 ☐ 22 ☒ 23 ☐ 24 ☐ 25 ☒ 26 ☒ 27 ☒ 28 ☐ 29 ☐ 30 ☒ 31 ☐ 32 ☐ 33 ☐ 34 ☐ 35 ☐ 36											
Identificação	M06N	Localidade	Rodovia SP310 - Washington Luís					Nome dos arquivos transferidos (Receptor/PC)											
Inscrição no Marco	M06-N	Município	São José do Rio Preto					02853325.000; 02853325.100; 02853325.CFG; 02853325.012 02853325.001											
Coordenadas aproximadas Ex.	Latitude	Longitude	Altitude	DATUM							Os arquivos originais foram backuppeado								
	20.485300000(s)	49.275600000(w)	549	WGS-84							☒ Sim ☐ Não								
Equipamento	Marca/Modelo	N. Série	Horário de Rastreio	Local	TUC	Qual a mídia utilizada para Backup													
Receptor	SR520/Leica	0010285	Início Planejado			☐ Disquete ☒ CD ☐ DVD ☐ Zip ☐ Outro													
Antena	AX1202/Leica	04300009	Final Planejado			Descrição da mídia de backup:						MINI CD ROM 200MB - BACKUP OBS BRUTAS GPS - SP310							
Taxa de Rastreio (s)	5	Início Real	20:07			Observações gerais:													
Esquema da Antena (observar orientação de $\pm 3^\circ$ ao Norte)	Declinação Magnética (g.ms)					Forma de medição da altura ☒ Inclínada ☐ Vertical													
	Medições		1.a	2.a	3.a	Média													
	Início		1,61	0	0	0													
	Fim		1,61	0	0	0													
	Altura inserida no aparelho		☒ Sim ☐ Não																
	Dados Meteorológicos		1. Série	2. Série	3. Série														
Tempo TUC																			
Temp. SECA (°C)		0	0	0															
Temp. ÚMIDA (°C)		0	0	0															
PRESSÃO (mmHg)		0	0	0															
Registro Fotográfico																			
Máquina Mod.		Analogica	Marca	Mitsuba															
N.Filme/Arq.		02	N. Foto	11,12,13,14,15															

Figura 138 - Relatório de ocupação M06-N

ESTAÇÃO DE CONTROLE RELATÓRIO DE OCUPAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DO RASTREIO				2- TRANSFERÊNCIA DE DADOS	
Reg. Serviço	12	Data	28/11/2004	Dia Juliano	333
Sessão	6				
Código	GPS-00001	Projeto	Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código		
Identificação	M06S	Localidade	Rodovia SP310 - Washington Luís		
Inscrição no Marco	M06-S	Município	São José do Rio Preto	Estado	SP
Coordenadas aproximadas Ex.	Latitude	Longitude	Altitude	DATUM	
	20.48555000(s)	49.27563000(w)	554	WGS-84	
Equipamento	Marca/Modelo	N. Série	Horário de Rastreio	Local	TUC
Receptor	SR520/Leica	667120	Início Planejado		
Antena	AX1202/Leica	733252	Final Planejado		
Taxa de Rastreio (s)	5	Início Real	20.30	Final Real	00.28
Esquema da Antena (observar orientação de $\pm 3^\circ$ ao Norte)	Declinação Magnética (g.ms)

Forma de medição da altura ☒ Inclinada ☐ Vertical Medições 1.a 2.a 3.a Média Início 1,507 0 0 0 Fim 1,507 0 0 0 Altura inserida no aparelho ☒ Sim ☐ Não Dados Meteorológicos 1. Série 2. Série 3. Série Tempo TUC Temp. SECA (°C) 0 0 0 Temp. ÚMIDA (°C) 0 0 0 PRESSÃO (mmHg) 0 0 0 Registro Fotográfico Máquina Mod. Analógica Marca Mitsuba N.Filme/Arq. 02 N. Foto 16,17,18,19,20					
2- TRANSFERÊNCIA DE DADOS Selecione os Satélites Rastreados ☐ 01 ☐ 02 ☐ 03 ☒ 04 ☐ 05 ☐ 06 ☒ 07 ☒ 08 ☒ 09 ☒ 10 ☐ 11 ☐ 12 ☒ 13 ☐ 14 ☐ 15 ☐ 16 ☐ 17 ☐ 18 ☐ 19 ☐ 20 ☐ 21 ☐ 22 ☒ 23 ☐ 24 ☐ 25 ☒ 26 ☒ 27 ☒ 28 ☒ 29 ☐ 30 ☒ 31 ☐ 32 ☐ 33 ☐ 34 ☐ 35 ☐ 36 Nome dos arquivos transferidos (Receptor/PC) 22263325.000; 22263325.100; 22263325.CFG; 22263325.012 22263325.001 Os arquivos originais foram backupeado ☒ Sim ☐ Não Qual a mídia utilizada para Backup ☐ Disquete ☒ CD ☐ DVD ☐ Zip ☐ Outro Descrição da mídia de backup: MINI CD ROM 200MB - BACKUP OBS BRUTAS GPS - SP310 Observações gerais: Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio Anotado por Artur, J. Olympio Descarregado por João Olympio Digitado por Artur, J. Olympio Data 4/8/2005 Arquivo bdt1.mdb					

Figura 139 - Relatório de ocupação M06-S

ESTAÇÃO DE CONTROLE RELATÓRIO DE OCUPAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DO RASTREIO				2- TRANSFERÊNCIA DE DADOS	
Reg. Serviço	13	Data	29/11/2004	Dia Juliano	334
Sessão	7				
Código	GPS-00001	Projeto	Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código		
Identificação	M07N	Localidade	Rodovia SP310 - Washington Luís		
Inscrição no Marco	M07-N	Município	General Salgado	Estado	SP
Coordenadas aproximadas Ex.	Latitude	Longitude	Altitude	DATUM	
	20.38481000(s)	50.23576000(w)	508	WGS-84	
Equipamento	Marca/Modelo	N. Série	Horário de Rastreio	Local	TUC
Receptor	SR520/Leica	0010285	Início Planejado		
Antena	AX1202/Leica	04300009	Final Planejado		
Taxa de Rastreio (s)	5	Início Real	08.13	Final Real	13.22
Esquema da Antena (observar orientação de $\pm 3^\circ$ ao Norte)	Declinação Magnética (g.ms)

Forma de medição da altura ☒ Inclinada ☐ Vertical Medições 1.a 2.a 3.a Média Início 1,546 0 0 0 Fim 1,546 0 0 0 Altura inserida no aparelho ☒ Sim ☐ Não Dados Meteorológicos 1. Série 2. Série 3. Série Tempo TUC Temp. SECA (°C) 0 0 0 Temp. ÚMIDA (°C) 0 0 0 PRESSÃO (mmHg) 0 0 0 Registro Fotográfico Máquina Mod. Analógica Marca Mitsuba N.Filme/Arq. 02 N. Foto 21,22,23,24					
2- TRANSFERÊNCIA DE DADOS Selecione os Satélites Rastreados ☒ 01 ☐ 02 ☒ 03 ☐ 04 ☐ 05 ☒ 06 ☐ 07 ☐ 08 ☐ 09 ☐ 10 ☒ 11 ☐ 12 ☐ 13 ☒ 14 ☒ 15 ☒ 16 ☐ 17 ☒ 18 ☒ 19 ☒ 20 ☒ 21 ☒ 22 ☐ 23 ☒ 24 ☐ 25 ☐ 26 ☐ 27 ☐ 28 ☐ 29 ☐ 30 ☐ 31 ☐ 32 ☐ 33 ☐ 34 ☐ 35 ☐ 36 Nome dos arquivos transferidos (Receptor/PC) 02853326.000; 02853326.100; 02853326.CFG; 02853326.012 02853326.001 Os arquivos originais foram backupeado ☒ Sim ☐ Não Qual a mídia utilizada para Backup ☐ Disquete ☒ CD ☐ DVD ☐ Zip ☐ Outro Descrição da mídia de backup: MINI CD ROM 200MB - BACKUP OBS BRUTAS GPS - SP310 Observações gerais: Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio Anotado por Artur, J. Olympio Descarregado por João Olympio Digitado por Artur, J. Olympio Data 4/8/2005 Arquivo bdt1.mdb					

Figura 140 - Relatório de ocupação M07-N

ESTAÇÃO DE CONTROLE RELATÓRIO DE OCUPAÇÃO

1- DESCRIÇÃO DO RASTREIO										2- TRANSFERÊNCIA DE DADOS									
Reg. Serviço	14	Data	29/11/2004	Dia Juliano	334	Sessão	7												
Código	GPS-00001	Projeto	Pontos de controle para pesquisa de Suavização do Código																
Identificação	M07S	Localidade	Rodovia SP310 - Washington Luís																
Inscrição no Marco	M07-S	Município	General Salgado							Estado	SP								
Coordenadas aproximadas Ex.	Latitude	Longitude	Altitude	DATUM															
	20.384970000(s)	50.235840000(w)	509	WGS-84															
Equipamento	Marca/Modelo	N. Série	Horário de Rastreio	Local	TUC														
Receptor	SR520/Leica	667120	Início Planejado																
Antena	AX1202/Leica	735252	Final Planejado																
Taxa de Rastreio (s)	5	Início Real	08:17	Final Real	13:21														
Esquema da Antena (observar orientação de $\pm 3^\circ$ ao Norte)	Declinação Magnética (g.ms)					Forma de medição da altura ☒ Inclinada ☐ Vertical
Medições									
										1.a					2.a				
										3.a					Média				
										Início					Fim				
										Altura inserida no aparelho ☒ Sim ☐ Não									
										Dados Meteorológicos									
										Tempo TUC									
										Temp. SECA (°C)									
										Temp. ÚMIDA (°C)									
										PRESSÃO (mmHg)									
										Registro Fotográfico									
										Máquina Mod.									
										Marca									
										N. Filme/Arq.									
										N. Foto									
										Seleção dos Satélites Rastreados									
										☒ 01 ☐ 02 ☒ 03 ☐ 04 ☐ 05 ☒ 06 ☐ 07 ☐ 08 ☐ 09 ☐ 10 ☒ 11 ☐ 12 ☐ 13 ☒ 14 ☒ 15 ☒ 16 ☐ 17 ☒ 18 ☒ 19 ☒ 20 ☒ 21 ☒ 22 ☐ 23 ☐ 24 ☒ 25 ☐ 26 ☐ 27 ☐ 28 ☐ 29 ☐ 30 ☐ 31 ☐ 32 ☐ 33 ☐ 34 ☐ 35 ☐ 36									
										Nome dos arquivos transferidos (Receptor/PC)									
										22263326.000; 22263326.100; 22263326.CFG; 22263326.012 22263326.001									
										Os arquivos originais foram backupado ☒ Sim ☐ Não									
										Qual a mídia utilizada para Backup									
										☐ Disquete ☒ CD ☐ DVD ☐ Zip ☐ Outro									
										Descrição da mídia de backup: MINI CD ROM 200MB - BACKUP OBS BRUTAS GPS - SP310									
										Observações gerais:									
										Equipe João Olympio, Artur Marques e Paulo Sérgio									
										Anotado por Artur, J. Olympio Descarregado por João Olympio									
										Digitado por Artur, J. Olympio Data 4/8/2005 Arquivo bdt1.mdb									

Figura 141 - Relatório de ocupação M07-S

APÊNDICE B - Relatórios de processamento (L1/L2)

Tabela 11 - STTU - M01-N

INFORMAÇÕES DO PROJETO		
NOME DO PROJETO	SUL 01	
DATA DE CRIAÇÃO:	06/25/2005 19:18:46	
FUSO HORÁRIO:	-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS-UTM 22	
APLICATIVO:	LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:	PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:	1/6/2006 21:27	
INFORMAÇÕES DO PONTO		
TIPO DE RECEPTOR / N/S:	SR9500 / 0	SR520 / 22223
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT202/302 GP / -	AX1202 TRENA / -
ALTURA DA ANTENA:	-0.0390 M	1.6060 M
COORDENADAS INICIAIS:		
ESTE:	820172.8429 M	804549.2283 M
NORTE:	7563377.3263 M	7574525.8544 M
ALT. ELIP.:	824.7000 M	778.2239 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO		
PARÂMETROS	SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:	80 KM	80 KM
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO FLOAT (ESTÁTICO):	5' 00"	5' 00"
TAXA DE AMOSTRAGEM:	USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:	HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:	KLOBUCHAR	KLOBUCHAR
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:	SIM	SIM
DISTÂNCIA MÍN.:	8 KM	8 KM
ATIVIDADE IONOSFÉRICA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
SELEÇÃO DE SATÉLITES		
SATÉLITES DESATIVADOS		
MANUALMENTE:	NENHUM	
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE		
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:	18	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:	18	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:	207	
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:	10"	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):	100%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L2):	100%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):	100%	
ESTATÍSTICAS GERAIS:		
STATUS	DE	PARA
FIXADA	11/27/2004 19:15:15	11/27/2004 19:51:35
		36' 20"
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO		
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:	0	
COORDENADAS FINAIS		
	REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M01-N
COORDENADAS:		
ESTE	820172.8429 M	804549.4983 M
NORTE	7563377.3263 M	7574525.9259 M
ALT. ELIP	824.7000 M	772.1894 M
TIPO DE SOLUÇÃO:	FASE	
FREQÜÊNCIA:	IONOLIVRE (L3)	
AMBIGÜIDADE:	SIM	
QUALIDADE:	DP. E: 0.0005 M	DP. N: 0.0005 M
	QLD. POS.: 0.0008 M	DP. ALT.: 0.0018 M
VETOR DA LINHA DE BASE	DLAT: 0° 05' 52.07251"	DLON: -0° 09' 11.62800"
	DECLIVIDADE: 19180.2436 M	
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 2.0 - 5.8	PDOP: 1.8 - 4.8

Tabela 12 - STTU - M01-S

INFORMAÇÕES DO PROJETO		
NOME DO PROJETO	SUL 01	
DATA DE CRIAÇÃO:	06/25/2005 19:18:46	
FUSO HORÁRIO:	-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS-UTM 22	
APLICATIVO:	LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:	PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:	1/6/2006 21:27	
INFORMAÇÕES DO PONTO		
TIPO DE RECEPTOR / N/S:	SR9500 / 0	SR520 / 22226
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT202/302 GP / -	AX1202 TRENA / -
ALTURA DA ANTENA:	-0.0390 M	1.6380 M
COORDENADAS INICIAIS:		
ESTE:	820172.8429 M	804542.3894 M
NORTE:	7563377.3263 M	7574441.7525 M
ALT. ELIP.:	824.7000 M	776.6666 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO		
PARÂMETROS	SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:	80 KM	80 KM
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO	5' 00"	5' 00"
FLOAT (ESTÁTICO):		
TAXA DE AMOSTRAGEM:	USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:	HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:	KLOBUCHAR	KLOBUCHAR
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:	SIM	SIM
DISTÂNCIA MÍN.:	8 KM	8 KM
ATIVIDADE IONOSFÉRICA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
SELEÇÃO DE SATÉLITES		
SATÉLITES DESATIVADOS		
MANUALMENTE:	NENHUM	
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE		
NÚMERO TOTAL DE	16	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:	16	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:	173	
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:	10"	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):	100%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L2):	100%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):	100%	
ESTATÍSTICAS GERAIS:		
STATUS	DE	PARA
FIXADA	11/27/2004 19:20:05	11/27/2004
		DURAÇÃO
		30' 00"
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO		
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:	0	
COORDENADAS FINAIS		
COORDENADAS:	REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M01-S
ESTE	820172.8429 M	804542.2572 M
NORTE	7563377.3263 M	7574442.1559 M
ALT. ELIP	824.7000 M	772.5050 M
TIPO DE SOLUÇÃO:	FASE	
FREQÜÊNCIA:	IONOLIVRE (L3)	
AMBIGÜIDADE:	SIM	
QUALIDADE:	DP. E: 0.0006 M	DP. N: 0.0006 M
	QLD. POS.: 0.0008 M	DP. ALT.: 0.0020 M
VETOR DA LINHA DE BASE	DLAT: 0° 05' 49.34701"	DLON: -
	DECLIVIDADE: 19137.6453 M	
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 2.1 - 5.8	PDOP: 1.9 - 4.8

Tabela 13 - M01-N - M01-S

INFORMAÇÕES DO PROJETO		
NOME DO PROJETO	SUL 01	
DATA DE CRIAÇÃO:	06/25/2005 19:18:46	
FUSO HORÁRIO:	-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS-UTM 22	
APLICATIVO:	LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:	PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:	1/6/2006 21:27	
INFORMAÇÕES DO PONTO		
TIPO DE RECEPTOR / N/S:	SR20 / 0	PROXR
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT 501	
ALTURA DA ANTENA:	1.598 M	1.679 M
COORDENADAS INICIAIS:		
ESTE:	804549.5678 M	804542.4897 M
NORTE:	7574526.0259 M	7574442.1894M
ALT. ELIP.:	772.1572 M	773.005 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO		
PARÂMETROS	SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:	L1	L1
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:	80 KM	80 KM
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO FLOAT (ESTÁTICO):	5' 00"	5' 00"
TAXA DE AMOSTRAGEM:	USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:	HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:	KLOBUCHAR	KLOBUCHAR
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:	SIM	SIM
DISTÂNCIA MÍN.:	8 KM	8 KM
ATIVIDADE IONOSFÉRICA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
SELEÇÃO DE SATÉLITES		
SATÉLITES DESATIVADOS MANUALMENTE:		NENHUM
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE		
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:		8
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:		8
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:		178
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:		10"
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):		100%
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):		100%
ESTATÍSTICAS GERAIS:		
STATUS	DE	PARA
FIXADA	3/4/2005 17:02	3/4/2005 18:04
		DURAÇÃO
		1H
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO		
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:	0	
COORDENADAS FINAIS		
	REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M01-S
COORDENADAS:		
ESTE	804549.4983 M	804542.2591 M
NORTE	7574525.9259 M	7574442.1631 M
ALT. ELIP	772.1894 M	772.5019 M
TIPO DE SOLUÇÃO:	FASE	
FREQÜÊNCIA:	SÓ L1	
AMBIGÜIDADE:	SIM	
QUALIDADE:	DP. E: 0.0001 M	DP. N: 0.0001 M
	QLD. POS.: 0.0002 M	DP. ALT.: 0.0004 M
VETOR DA LINHA DE BASE	DLAT: -0° 00' 02.72527"	DLON: -0° 00' 00.19597"
	DECLIVIDADE: 84.0232 M	
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 2.8 - 3.9	PDOP: 2.4 - 3.5

Tabela 14 - STTU - M02-N

INFORMAÇÕES DO PROJETO		
NOME DO PROJETO	SUL 02 - ANTES TEMPORAL	
DATA DE CRIAÇÃO:	06/13/2005 21:29:53	
FUSO HORÁRIO:	-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS-UTM 22	
APLICATIVO:	LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:	PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:	1/7/2006 10:18	
INFORMAÇÕES DO PONTO		
TIPO DE RECEPTOR / N/S:	SR9500 / 0	SR520 / 22223
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT202/302 GP / -	AX1202 TRENA / -
ALTURA DA ANTENA:	-0.0390 M	1.587 M
COORDENADAS INICIAIS:		
ESTE:	820172.8427 M	779588.5449 M
NORTE:	7563377.3263 M	7595336.7393 M
ALT. ELIP.:	824.7000 M	619.9948 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO		
PARÂMETROS	SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:	80 KM	80 KM
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO FLOAT (ESTÁTICO):	5' 00"	5' 00"
TAXA DE AMOSTRAGEM:	USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:	HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:	KLOBUCHAR	KLOBUCHAR
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:	SIM	SIM
DISTÂNCIA MÍN.:	8 KM	8 KM
ATIVIDADE IONOSFÉRICA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
SELEÇÃO DE SATÉLITES		
SATÉLITES DESATIVADOS MANUALMENTE:	NENHUM	
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE		
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:	14	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:	14	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:	71	
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:	10"	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):	100%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L2):	100%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):	100%	
ESTATÍSTICAS GERAIS:		
STATUS	DE	PARA DURAÇÃO
FIXADA	11/27/2004 19:43:20	11/27/2004 20:19:30 36' 10"
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO		
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:	0	
COORDENADAS FINAIS		
ESTE	820172.8429 M	779587.3900 M
NORTE	7563377.3263 M	7595338.7492 M
ALT. ELIP	824.7000 M	615.0300 M
TIPO DE SOLUÇÃO:	FASE	
FREQÜÊNCIA:	IONOLIVRE (L3)	
AMBIGÜIDADE:	SIM	
	DP. E: 0.0006 M	DP. N: 0.0006 M
	QLD. POS.: 0.0009 M	DP. ALT.: 0.0016 M
VETOR DA LINHA DE BASE	DLAT: 0° 16' 53.31423"	DLON: -0° 23' 53.31911"
	DECLIVIDADE: 51628.8857 M	
	DALT: -209.6700 M	
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 2.6 - 2.8	PDOP: 2.3 - 2.4

Tabela 15 - STTU - M02-S

INFORMAÇÕES DO PROJETO		
NOME DO PROJETO	SUL 02 - ANTES TEMPORAL	
DATA DE CRIAÇÃO:	06/25/2005 21:29:53	
FUSO HORÁRIO:	-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS-UTM 22	
APLICATIVO:	LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:	PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:	1/7/2006 10:18	
INFORMAÇÕES DO PONTO		
TIPO DE RECEPTOR / N/S:	SR9500 / 0	SR520 / 22226
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT202/302 GP / -	AX1202 TRENA / -
ALTURA DA ANTENA:	-0.0390 M	1,580
COORDENADAS INICIAIS:		
ESTE:	820172.8429 M	779489.0128 M
NORTE:	7563377.3263 M	7595258.3676 M
ALT. ELIP.:	824.7000 M	629.7538 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO		
PARÂMETROS	SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:	80 KM	80 KM
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO FLOAT (ESTÁTICO):	5' 00"	5' 00"
TAXA DE AMOSTRAGEM:	USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:	HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:	KLOBUCHAR	KLOBUCHAR
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:	SIM	SIM
DISTÂNCIA MÍN.:	8 KM	8 KM
ATIVIDADE IONOSFÉRICA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
SELEÇÃO DE SATÉLITES		
SATÉLITES DESATIVADOS MANUALMENTE:	NENHUM	
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE		
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:	14	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:	14	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:	53	
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:	20"	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):	100%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L2):	100%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):	100%	
ESTATÍSTICAS GERAIS:		
STATUS	DE	PARA
FIXADA	11/27/2004 19:38:20	11/27/2004 20:15:15
		36' 55"
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO		
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:	0	
COORDENADAS FINAIS		
ESTE	820172.8429 M	779487.9822 M
NORTE	7563377.3263 M	7595259.9382 M
ALT. ELIP	824.7000 M	624.9178 M
TIPO DE SOLUÇÃO:	FASE	
FREQÜÊNCIA:	IONOLIVRE (L3)	
AMBIGÜIDADE:	SIM	
QUALIDADE:	DP. E: 0.0006 M	DP. N: 0.0006 M
	QLD. POS.: 0.0008 M	DP. ALT.: 0.0015 M
VETOR DA LINHA DE BASE	DLAT: 0° 16' 50.69730"	DLON: -0° 23' 56.72773"
	DECLIVIDADE: 51658.3726 M	
	DALT: -199.7822 M	
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 2.5 - 3.6	PDOP: 2.3 - 3.2

Tabela 16 - M02-N - M02-S

INFORMAÇÕES DO PROJETO		
NOME DO PROJETO	SUL 02 - ANTES TEMPORAL	
DATA DE CRIAÇÃO:	06/13/2005 21:29:53	
FUSO HORÁRIO:	-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS-UTM 22	
APLICATIVO:	LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:	PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:	1/6/2006 21:27	
INFORMAÇÕES DO PONTO		
TIPO DE RECEPTOR / N/S:	SR20 / 0	PROXR
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT 501	
ALTURA DA ANTENA:	1.635M	1.641 M
COORDENADAS INICIAIS:		
ESTE:	779587.042 M	779487.8221 M
NORTE:	7595339.0542 M	7595259.881 M
ALT. ELIP.:	614.9000 M	624.9478 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO		
PARÂMETROS	SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:	SÓ L1	SÓ L1
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:	80 KM	80 KM
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO FLOAT (ESTÁTICO):	5' 00"	5' 00"
TAXA DE AMOSTRAGEM:	USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:	HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:	KLOBUCHAR	KLOBUCHAR
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:	SIM	SIM
DISTÂNCIA MÍN.:	8 KM	8 KM
ATIVIDADE IONOSFÉRICA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
SELEÇÃO DE SATÉLITES		
SATÉLITES DESATIVADOS MANUALMENTE:	NENHUM	
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE		
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:	7	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:	7	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:	190	
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:	10"	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):	100%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):	99%	
ESTATÍSTICAS GERAIS:		
STATUS	DE	PARA
FIXADA	3/4/2005 15:36	3/4/2005 16:26
		50' 10"
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO		
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:	0	
COORDENADAS FINAIS		
ESTE	779587.3900 M	779487.9822 M
NORTE	7595338.7492 M	7595259.9383 M
ALT. ELIP	615.0300 M	624.9317 M
TIPO DE SOLUÇÃO:	FASE	
FREQÜÊNCIA:	SÓ L2	
AMBIGÜIDADE:	SIM	
QUALIDADE:	DP. E: 0.0001 M	DP. E: 0.0001 M
	QLD. POS.: 0.0002 M	QLD. POS.: 0.0002 M
	DP. ALT.: 0.0003 M	DP. ALT.: 0.0003 M
VETOR DA LINHA DE BASE	DLAT: -0° 00' 02.61692"	DLON: -0° 00' 03.40861"
	DECLIVIDADE: 127.1850 M	
	DALT: 9.9017 M	
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 2.0 - 4.0	PDOP: 1.8 - 3.5

Tabela 17 - STTU - M03-S

INFORMAÇÕES DO PROJETO			
NOME DO PROJETO		SUL 03	
DATA DE CRIAÇÃO:		06/13/2005 21:30:00	
FUSO HORÁRIO:		-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:		WGS-UTM 22	
APLICATIVO:		LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:		PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:		1/7/2006 17:45	
INFORMAÇÕES DO PONTO			
		REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M03-S
TIPO DE RECEPTOR / N/S:		SR9500 / 0	SR520 / 22226
TIPO DE ANTENA / N/S:		AT202/302 GP / -	AX1202 TRENA / -
ALTURA DA ANTENA:		-0.0390 M	1,560
COORDENADAS INICIAIS:			
ESTE:		820172.8427 M	763429.6580 M
NORTE:		7563377.3263 M	7611824.2051 M
ALT. ELIP.:		824.7000 M	551.9573 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO			
PARÂMETROS		SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:		15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:		TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:		AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:		AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:		80 KM	80 KM
DURAÇÃO MIN. P/ A SOLUÇÃO FLOAT (TICO):		5' 00"	5' 00"
TAXA DE AMOSTRAGEM:		USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:		HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:		AUTOMÁTICO	CALCULADO
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:		SIM	SIM
DISTÂNCIA MIN.:		8 KM	8 KM
ATIVIDADE IONOSFÉRICA:		AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
ESTATÍSTICAS GERAIS:			
STATUS	DE	PARA	DURAÇÃO
FIXADA	11/27/2004 23:51:00	11/28/2004 01:08:25	1H 17' 25"
NÃO FIXADA	11/28/2004 01:08:25	11/28/2004 01:51:15	42' 50"
SELEÇÃO DE SATÉLITES			
		JANELA DE SATÉLITES	DURAÇÃO
		SV 04	9' 52"
SATÉLITES DESATIVADOS MANUALMENTE:	SV 08	SV 07	4' 15"
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE			
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:		351	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:		8	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:		67	
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:		10"	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):		69%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L2):		71%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):		64%	
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO			
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:		195	
COORDENADAS FINAIS			
COORDENADAS:		REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M03-S
ESTE		820172.8427 M	763429.6686 M
NORTE		7563377.3263 M	7611824.2102 M
ALT. ELIP		824.7000 M	551.9684 M
TIPO DE SOLUÇÃO:		FASE	
FREQÜÊNCIA:		IONOLIVRE (L3)	
AMBIGÜIDADE:		SIM	
QUALIDADE:		DP. E: 0.0005 M	DP. N: 0.0005 M
		QLD. POS.: 0.0007 M	DP. DECLIVID: 0.0004 M
		DP. ALT.: 0.0019 M	
VETOR DA LINHA DE BASE		DLAT: 0° 25' 40.07765"	DLON: -0° 33' 24.57268"
		DECLIVIDADE: 74570.8372 M	
		DALT: -272.7316 M	
DOPS (MÍN-MAX):		GDOP: 3.2 - 16.1	PDOP: 2.8 - 13.6

Tabela 18 - STTU - M03-N

INFORMAÇÕES DO PROJETO		
NOME DO PROJETO	SUL 03	
DATA DE CRIAÇÃO:	06/13/2005 21:30:00	
FUSO HORÁRIO:	-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS-UTM 22	
APLICATIVO:	LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:	PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:	1/7/2006 17:45	
INFORMAÇÕES DO PONTO		
	REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M01-N
TIPO DE RECEPTOR / N/S:	SR9500 / 0	SR520 / 22223
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT202/302 GP / -	AX1202 TRENA / -
ALTURA DA ANTENA:	-0.0390 M	1.548 M
COORDENADAS INICIAIS:		
ESTE:	820172.8427 M	763433.3859 M
NORTE:	7563377.3263 M	7611921.5073 M
ALT. ELIP.:	824.7000 M	553.4507 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO		
PARÂMETROS	SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:	80 KM	80 KM
DURAÇÃO MÍN. P/A SOLUÇÃO	5' 00"	5' 00"
FLOAT (ESTÁTICO):		
TAXA DE AMOSTRAGEM:	USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:	HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:	KLOBUCHAR	KLOBUCHAR
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:	SIM	SIM
DISTÂNCIA MÍN.:	8 KM	8 KM
ATIVIDADE IONOSFÉRICA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
ESTATÍSTICAS GERAIS:		
STATUS DE	PARA	DURAÇÃO
NÃO 11/27/2004 23:45:25	11/27/2004 23:46:55	1' 30"
FIXADA 11/27/2004 23:46:55	11/28/2004 01:08:30	1H 21' 35"
NÃO 11/28/2004 01:08:30	11/28/2004 01:58:05	49' 35"
SELEÇÃO DE SATÉLITES		
	JANELA DE SATÉLITES	DURAÇÃO
SATÉLITES DESATIVADOS	SV 07	9' 52"
MANUALMENTE: SV 08	SV 20	2' 50"
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE		
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:		438
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:		8
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:		43
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:		20"
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):		64%
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L2):		67%
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):		61%
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO		
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:	245	
COORDENADAS FINAIS		
COORDENADAS:	REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M03-N
ESTE	820172.8429 M	763433.3972 M
NORTE	7563377.3263 M	7611921.5124 M
ALT. ELIP	824.7000 M	553.4636 M
TIPO DE SOLUÇÃO:	FASE	
FREQÜÊNCIA:	IONOLIVRE (L3)	
AMBIGÜIDADE:	SIM	
QUALIDADE:	DP. E: 0.0004 M	DP. N: 0.0005 M
	QLD. POS.: 0.0007 M	DP. DECLIVID: 0.0004 M
	DP. ALT.: 0.0019 M	
VETOR DA LINHA DE BASE	DLAT: 0° 25' 43.24136"	DLON: -0° 33' 24.49838"
	DECLIVIDADE: 74631.1889 M	
	DALT: -271.2364 M	
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 3.1 - 20.0	PDOP: 2.7 - 16.9

Tabela 19 - M03-N - M03-S

INFORMAÇÕES DO PROJETO		
NOME DO PROJETO	SUL 03	
DATA DE CRIAÇÃO:	06/13/2005 21:30:00	
FUSO HORÁRIO:	-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS-UTM 22	
APLICATIVO:	LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:	PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:	1/7/2006 18:35	
INFORMAÇÕES DO PONTO		
	REFERÊNCIA: M02-N	REMOTO: M02-S
TIPO DE RECEPTOR / N/S:	SR20 / 0	PROXR
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT 501	
ALTURA DA ANTENA:	1.599 M	1.601 M
COORDENADAS INICIAIS:		
ESTE:	763433.4972 M	763429.6781 M
NORTE:	7611921.4984 M	7611824.3412 M
ALT. ELIP.:	553.4873M	551.899 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO		
PARÂMETROS	SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:	L1	L1
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:	80 KM	80 KM
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO FLOAT (ESTÁTICO):	5' 00"	5' 00"
TAXA DE AMOSTRAGEM:	USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:	HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:	AUTOMÁTICO	CALCULADO
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:	SIM	SIM
DISTÂNCIA MÍN.:	8 KM	8 KM
ATIVIDADE IONOSFÉRICA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
ESTATÍSTICAS GERAIS:		
STATUS DE	PARA	DURAÇÃO
FIXADA 3/4/2005 13:44	3/4/2005 14:48	1H 04' 10"
SELEÇÃO DE SATÉLITES		
SATÉLITES DESATIVADOS		
MANUALMENTE:	NENHUM	
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE		
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:	7	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:	7	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:	190	
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:	10"	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):	100%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):	99%	
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO		
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:	10	
COORDENADAS FINAIS		
COORDENADAS:	REFERÊNCIA: M03-N	REMOTO: M03-S
ESTE	763433.3972 M	763429.6700 M
NORTE	7611921.5124 M	7611824.2104 M
ALT. ELIP	553.4636 M	551.9702 M
TIPO DE SOLUÇÃO:	FASE	
FREQÜÊNCIA:	L2	
AMBIGÜIDADE:	SIM	
QUALIDADE:	DP. E: 0.0001 M	DP. N: 0.0001 M
	QLD. POS.: 0.0001 M	DP. DECLIVID: 0.0001 M
	DP. ALT.: 0.0002 M	
VETOR DA LINHA DE BASE	DLAT: -0° 00' 03.16370"	DLON: -0° 00' 00.07425"
	DECLIVIDADE: 97.3488 M	
	DALT: -1.4934 M	
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 2.6 - 3.1	PDOP: 2.3 - 3.9

Tabela 20 - STTU - M04-N

INFORMAÇÕES DO PROJETO		
NOME DO PROJETO	SUL 04	
DATA DE CRIAÇÃO:	06/13/2005 21:30:10	
FUSO HORÁRIO:	-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS-UTM 22	
APLICATIVO:	LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:	PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:	06/26/2005 18:25:49	
INFORMAÇÕES DO PONTO		
	REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M04-N
TIPO DE RECEPTOR / N/S:	SR9500 / 0	SR520 / 22223
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT202/302 GP / -	AX1202 TRENA / -
ALTURA DA ANTENA:	-0.0390 M	1.4960 M
COORDENADAS INICIAIS:		
ESTE:	820172.8427 M	738539.5516 M
NORTE:	7563377.3263 M	7631201.3995 M
ALT. ELIP.:	824.7000 M	505.3974 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO		
PARÂMETROS	SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:	80 KM	80 KM
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO FLOAT (ESTÁTICO):	5' 00"	5' 00"
TAXA DE AMOSTRAGEM:	USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:	HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:	AUTOMÁTICO	CALCULADO
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:	SIM	SIM
DISTÂNCIA MÍN.:	8 KM	8 KM
ATIVIDADE IONOSFÉRICA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
ESTATÍSTICAS GERAIS:		
STATUS DE	PARA	DURAÇÃO
FIXADA 11/28/2004 13:33:10	11/28/2004 16:40:55	3H 07' 45"
SELEÇÃO DE SATÉLITES		
SATÉLITES DESATIVADOS		
QUALMENTE:	NENHUM	
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE		
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:		29
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:		26
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:		729
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:		10"
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):		100%
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L2):		100%
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):		100%
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO		
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:	1	
COORDENADAS FINAIS		
COORDENADAS:	REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M04-N
ESTE	820172.8427 M	738540.6728 M
NORTE	7563377.3263 M	7631201.8640 M
ALT. ELIP	824.7000 M	505.3842 M
TIPO DE SOLUÇÃO:	FASE	
FREQÜÊNCIA:	IONOLIVRE (L3)	
AMBIGÜIDADE:	SIM	
QUALIDADE:	DP. E: 0.0002 M	DP. N: 0.0002 M
	QLD. POS.: 0.0003 M	DP. ALT.: 0.0006 M
VETOR DA LINHA DE BASE	DLAT: 0° 35' 57.26019"	DLON: -0° 47' 59.22039"
	DECLIVIDADE: 106081.6335 M	
	DALT: -319.3158 M	
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 2.0 - 5.9	PDOP: 1.7 - 4.7

Tabela 21 - STTU - M04-S

INFORMAÇÕES DO PROJETO		
NOME DO PROJETO	SUL 04	
DATA DE CRIAÇÃO:	06/13/2005 21:30:10	
FUSO HORÁRIO:	-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS-UTM 22	
APLICATIVO:	LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:	PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:	06/26/2005 18:25:52	
INFORMAÇÕES DO PONTO		
	REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M04-S
TIPO DE RECEPTOR / N/S:	SR9500 / 0	SR520 / 22226
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT202/302 GP / -	AX1202 TRENA / -
ALTURA DA ANTENA:	-0.0390 M	1.5350 M
COORDENADAS INICIAIS:		
ESTE:	820172.8427 M	738564.8772 M
NORTE:	7563377.3263 M	7631092.5043 M
ALT. ELIP.:	824.7000 M	504.5086 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO		
PARÂMETROS	SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:	80 KM	80 KM
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO	5' 00"	5' 00"
LOAD (ESTÁTICO):		
TAXA DE AMOSTRAGEM:	USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:	HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:	AUTOMÁTICO	CALCULADO
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:	SIM	SIM
DISTÂNCIA MÍN.:	8 KM	8 KM
ATIVIDADE IONOSFÉRICA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
ESTATÍSTICAS GERAIS:		
STATUS DE	PARA	DURAÇÃO
FIXADA 11/28/2004 13:38:40	11/28/2004 16:39:40	3H 01' 00"
SELEÇÃO DE SATÉLITES		
SATÉLITES DESATIVADOS ANUALMENTE:	NENHUM	
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE		
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:		30
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:		22
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:		721
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:		10"
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):		98%
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L2):		99%
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):		100%
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO		
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:	0	
COORDENADAS FINAIS		
COORDENADAS:	REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M04-S
ESTE	820172.8427 M	738566.0366 M
NORTE	7563377.3263 M	7631092.9507 M
ALT. ELIP	824.7000 M	504.5257 M
TIPO DE SOLUÇÃO:	FASE	
FREQÜÊNCIA:	IONOLIVRE (L3)	
AMBIGÜIDADE:	SIM	
QUALIDADE:	DP. E: 0.0002 M	DP. N: 0.0002 M
	QLD. POS.: 0.0003 M	DP. ALT.: 0.0006 M
VETOR DA LINHA DE BASE	DLAT: 0° 35' 53.73256"	DLON: -0° 47' 58.28468"
	DECLIVIDADE: 105992.5759 M	
	DALT: -320.1743 M	
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 2.0 - 5.9	PDOP: 1.7 - 4.7

Tabela 22 - M04-N - M04-S

INFORMAÇÕES DO PROJETO		
NOME DO PROJETO	SUL 04	
DATA DE CRIAÇÃO:	06/13/2005 21:30:00	
FUSO HORÁRIO:	-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS-UTM 22	
APLICATIVO:	LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:	PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:	1/7/2006 18:35	
INFORMAÇÕES DO PONTO		
	REFERÊNCIA: M04-N	REMOTO: M04-S
TIPO DE RECEPTOR / N/S:	SR20 / 0	PROXR
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT 501	
ALTURA DA ANTENA:	1.609 M	1.574 M
COORDENADAS INICIAIS:		
ESTE:	763433.3972 M	763429.6686 M
NORTE:	7611921.5124 M	7611824.2102 M
ALT. ELIP.:	553.4636 M	551.9684 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO		
PARÂMETROS	SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:	L1	L1
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:	80 KM	80 KM
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO FLOAT (ESTÁTICO):	5' 00"	5' 00"
TAXA DE AMOSTRAGEM:	USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:	HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:	AUTOMÁTICO	CALCULADO
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:	SIM	SIM
DISTÂNCIA MÍN.:	8 KM	8 KM
ATIVIDADE IONOSFÉRICA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
ESTATÍSTICAS GERAIS:		
STATUS DE	PARA	DURAÇÃO
FIXADA 3/4/2005 11:38	3/4/2005 13:03	1H 25' 10"
SELEÇÃO DE SATÉLITES		
SATÉLITES DESATIVADOS MANUALMENTE:	NENHUM	
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE		
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:	7	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:	7	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:	190	
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:	10"	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):	100%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):	99%	
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO		
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:	10	
COORDENADAS FINAIS		
COORDENADAS:	REFERÊNCIA: M04-N	REMOTO: M04-S
ESTE	763433.3972 M	763429.6700 M
NORTE	7611921.5124 M	7611824.2104 M
ALT. ELIP	553.4636 M	551.9702 M
TIPO DE SOLUÇÃO:	FASE	
FREQÜÊNCIA:	SÓ L1	
AMBIGÜIDADE:	SIM	
QUALIDADE:	DP. E: 0.0001 M	DP. N: 0.0001 M
	QLD. POS.: 0.0001 M	DP. ALT.: 0.0002 M
VETOR DA LINHA DE BASE	DLAT: -0° 00' 03.16370"	DLON: -0° 00' 00.07425"
	DECLIVIDADE: 97.3488 M	
	DALT: -1.4934 M	
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 2.6 - 9.5	PDOP: 2.3 - 7.9

Tabela 23 - STTU - M05-N

INFORMAÇÕES DO PROJETO		
NOME DO PROJETO	SUL 05	
DATA DE CRIAÇÃO:	06/13/2005 21:30:18	
FUSO HORÁRIO:	-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS-UTM 22	
APLICATIVO:	LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:	PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:	1/7/2006 23:23	
INFORMAÇÕES DO PONTO		
	REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M05-N
TIPO DE RECEPTOR / N/S:	SR9500 / 0	SR520 / 22223
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT1202/302 GP / -	AX1202 TRENA / -
ALTURA DA ANTENA:	-0.0390 M	1.6700 M
COORDENADAS INICIAIS:		
ESTE:	820172.8427 M	704137.1592 M
NORTE:	7563377.3263 M	7663035.4808 M
ALT. ELIP.:	824.7000 M	526.1178 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO		
PARÂMETROS	SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:	80 KM	80 KM
	5' 00"	5' 00"
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO FLOAT (ESTÁTICO):		
TAXA DE AMOSTRAGEM:	USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:	HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:	AUTOMÁTICO	CALCULADO
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:	SIM	SIM
DISTÂNCIA MÍN.:	8 KM	8 KM
ATIVIDADE IONOSFÉRICA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
SELEÇÃO DE SATÉLITES		
SATÉLITES DESATIVADOS MANUALMENTE:	SV 11 E SV 19	
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE		
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:	18	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:	11	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:	112	
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:	30"	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):	59%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L2):	59%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):	36%	
ESTATÍSTICAS GERAIS:		
STATUS	DE	PARA
NÃO FIXADA	11/28/2004 18:59:45	11/28/2004 19:05:30
FIXADA	11/28/2004 19:05:30	11/28/2004 20:32:35
NÃO FIXADA	11/28/2004 20:32:35	11/28/2004 23:00:15
		2H 27' 40"
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO		
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:	0	
COORDENADAS FINAIS		
	REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M05-N
COORDENADAS:		
ESTE	820172.8427 M	704136.3753 M
NORTE	7563377.3263 M	7663039.7314 M
ALT. ELIP	824.7000 M	525.1182 M
TIPO DE SOLUÇÃO:	FASE	
FREQÜÊNCIA:	IONOLIVRE (L3)	
AMBIGÜIDADE:	SIM	
QUALIDADE:	DP. E: 0.0002 M	DP. N: 0.0002 M
	QLD. POS.: 0.0003 M	DP. ALT.: 0.0006 M
VETOR DA LINHA DE BASE	DLAT: 0° 52' 57.02855"	DLON: -1° 08' 07.15226"
	QLD. POS.: 0.0011 M	DALT: -299.5818 M
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 2.5 - 19.9	PDOP: 2.2 - 16.1

Tabela 24 - STTU - M05-S

INFORMAÇÕES DO PROJETO		
NOME DO PROJETO	SUL 05	
DATA DE CRIAÇÃO:	06/13/2005 21:30:18	
FUSO HORÁRIO:	-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS-UTM 22	
APLICATIVO:	LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:	PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:	1/7/2006 23:23	
INFORMAÇÕES DO PONTO		
	REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M05-S
TIPO DE RECEPTOR / N/S:	SR9500 / 0	SR520 / 22226
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT202/302 GP / -	AX1202 TRENA / -
ALTURA DA ANTENA:	-0.0390 M	1.5490 M
COORDENADAS INICIAIS:		
ESTE:	820172.8427 M	704011.3761 M
NORTE:	7563377.3263 M	7662964.2064 M
ALT. ELIP.:	824.7000 M	529.5868 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO		
PARÂMETROS	SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:	80 KM	80 KM
	5' 00"	5' 00"
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO FLOAT (ESTÁTICO):		
TAXA DE AMOSTRAGEM:	USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:	HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:	AUTOMÁTICO	CALCULADO
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:	SIM	SIM
DISTÂNCIA MÍN.:	8 KM	8 KM
ATIVIDADE IONOSFÉRICA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
SELEÇÃO DE SATÉLITES		
SATÉLITES DESATIVADOS MANUALMENTE:	SV 11 E SV 19	
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE		
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:	16	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:	11	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:	171	
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:	20"	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):	59%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L2):	60%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):	35%	
ESTATÍSTICAS GERAIS:		
STATUS	DE	PARA
NÃO FIXADA	11/28/2004 18:53:15	11/28/2004 19:05:30
FIXADA	11/28/2004 19:05:30	11/28/2004 20:32:35
NÃO FIXADA	11/28/2004 20:32:35	11/28/2004 23:01:10
		DURAÇÃO
		12' 15"
		1H 27' 05"
		2H 28' 35"
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO		
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:	0	
COORDENADAS FINAIS		
COORDENADAS:	REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M05-S
ESTE	820172.8427 M	704010.5965 M
NORTE	7563377.3263 M	7662968.4268 M
ALT. ELIP	824.7000 M	528.7662 M
TIPO DE SOLUÇÃO:	FASE	
FREQÜÊNCIA:	IONOLIVRE (L3)	
AMBIGÜIDADE:	SIM	
QUALIDADE:	DP. E: 0.0009 M	DP. N: 0.0006 M
	QLD. POS.: 0.0011 M	DP. ALT.: 0.0009 M
VETOR DA LINHA DE BASE	DLAT: 0° 52' 54.65999"	DLON: -1° 08' 11.47957"
	DECLIVIDADE: 152952.0736 M	
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 2.5 - 19.7	PDOP: 2.2 - 16.0

Tabela 25 - M05-N - M05-S

INFORMAÇÕES DO PROJETO		
NOME DO PROJETO	SUL 05	
DATA DE CRIAÇÃO:	06/13/2005 21:30:18	
FUSO HORÁRIO:	-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS-UTM 22	
APLICATIVO:	LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:	PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:	1/7/2006 23:24	
INFORMAÇÕES DO PONTO		
	REFERÊNCIA: M05-S	REMOTO: M05-N
TIPO DE RECEPTOR / N/S:	SR20 / 0	PROXR
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT 501	
ALTURA DA ANTENA:	1.568 M	1.506 M
COORDENADAS INICIAIS:		
ESTE:	704010.5782 M	704136.578 M
NORTE:	7662968.4514 M	7663039.8455 M
ALT. ELIP.:	528.4862 M	525.2282 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO		
PARÂMETROS	SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:	L1	L1
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:	80 KM	80 KM
	5' 00"	5' 00"
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO FLOAT (ESTÁTICO):		
TAXA DE AMOSTRAGEM:	USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:	HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:	AUTOMÁTICO	CALCULADO
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:	SIM	SIM
DISTÂNCIA MÍN.:	8 KM	8 KM
ATIVIDADE IONOSFÉRICA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
SELEÇÃO DE SATÉLITES		
SATÉLITES DESATIVADOS MANUALMENTE:		
NENHUM		
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE		
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:	10	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:	9	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:	1436	
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:	10"	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):	100%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):	98%	
ESTATÍSTICAS GERAIS:		
STATUS	DE	PARA
FIXADA	3/4/2005 09:27	3/4/2005 10:40
		DURAÇÃO
		1H 13'
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO		
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:	0	
COORDENADAS FINAIS		
COORDENADAS:	REFERÊNCIA: M05-N	REMOTO: M05-S
ESTE	704010.5965 M	704136.3758 M
NORTE	7662968.4268 M	7663039.7334 M
ALT. ELIP	528.7662 M	525.1251 M
TIPO DE SOLUÇÃO:	FASE	
FREQÜÊNCIA:	L1	
AMBIGÜIDADE:	SIM	
QUALIDADE:	DP. E: 0.0001 M	DP. N: 0.0000 M
	QLD. POS.: 0.0001 M	DP. ALT.: 0.0001 M
VETOR DA LINHA DE BASE	DLAT: 0° 00' 02.36863"	DLON: 0° 00' 04.32733"
	DECLIVIDADE: 144.6270 M	
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 2.5 - 19.9	PDOP: 2.2 - 16.1

Tabela 26 - STTU - M06-N

INFORMAÇÕES DO PROJETO			
NOME DO PROJETO		SUL 06	
DATA DE CRIAÇÃO:		06/13/2005 21:30:25	
FUSO HORÁRIO:		-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:		WGS-UTM 22	
APLICATIVO:		LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:		PSI-PRO 1 .0	
PROCESSADO:		1/8/2006 13:20	
INFORMAÇÕES DO PONTO			
REFERÊNCIA: STTU		REMOTO: M06-N	
TIPO DE	SR9500 / 0	SR520 / 22223	
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT1202/302 GP / -	AX1202 TRENA / -	
ALTURA DA ANTENA:	-0.0390 M	1.608 M	
COORDENADAS			
ESTE:	820172.8427 M	659686.6457 M	
NORTE:	7563377.3263 M	7697592.5727 M	
ALT. ELIP.:	824.7000 M	520.2956 M	
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO			
PARÂMETROS		SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°	
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA	
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE	
FREQÜÊNCIA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO	
FIXAR AMBIGÜIDADES	80 KM	80 KM	
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO FLOAT	5' 00"	5' 00"	
TAXA DE	USAR TUDO	5	
MODELO	HOPFIELD	HOPFIELD	
MODELO	AUTOMÁTICO	NENHUM	
USAR MODELO	SIM	SIM	
DISTÂNCIA MÍN.:	8 KM	8 KM	
ATIVIDADE	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO	
SELEÇÃO DE SATÉLITES			
SATÉLITES			
DESATIVADOS	SV 04		
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE			
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:		61	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:		60	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:		100	
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:		11"	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):		69%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L2):		70%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):		40%	
ESTATÍSTICAS			
STATUS	DE	PARA	DURAÇÃO
NÃO	11/29/2004	11/29/2004 04:33:10	4H 30' 45"
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO			
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:		493	
COORDENADAS FINAIS			
COORDENADAS:		REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M06-N
ESTE	820172.8427 M	659684.1123 M	
NORTE	7563377.3263 M	7697597.4324 M	
ALT. ELIP	824.7000 M	515.9629 M	
TIPO DE SOLUÇÃO:	FLOAT		
FREQÜÊNCIA:	IONOLIVRE (L3)		
AMBIGÜIDADE:	NÃO		
QUALIDADE:	DP. E: 0.0001 M	DP. N: 0.0003 M	DP. ALT.: 0.0004 M
	QLD. POS.: 0.0004 M	DP. DECLIVIDADE: 0.0003 M	
VETOR DA LINHA DE	DLAT: 1° 11' 24.80241"	DLON: -1° 33' 58.97689"	DALT: -308.7371 M
	DECLIVIDADE: 209158.9784		
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 2.4 - 9.1	PDOP: 2.1 - 7.6	

Tabela 27 - STTU - M06-S

INFORMAÇÕES DO PROJETO		
NOME DO PROJETO	SUL 06	
DATA DE CRIAÇÃO:	06/13/2005 21:30:25	
FUSO HORÁRIO:	-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS-UTM 22	
APLICATIVO:	LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:	PSI-PRO 1 .0	
PROCESSADO:	1/8/2006 13:20	
INFORMAÇÕES DO PONTO		
	REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M06-S
TIPO DE RECEPTOR / N/S:	SR9500 / 0	SR520 / 22226
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT202/302 GP / -	AX1202 TRENA / -
ALTURA DA ANTENA:	-0.0390 M	1.5049 M
COORDENADAS INICIAIS:		
ESTE:	820172.8427 M	659677.0137 M
NORTE:	7563377.3263 M	7697515.9890 M
ALT. ELIP.:	824.7000 M	524.8680 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO		
PARÂMETROS	SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:	80 KM	80 KM
	5' 00"	5' 00"
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO FLOAT (ESTÁTICO):		
TAXA DE AMOSTRAGEM:	USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:	HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:	AUTOMÁTICO	NENHUM
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:	SIM	SIM
DISTÂNCIA MÍN.:	8 KM	8 KM
ATIVIDADE IONOSFÉRICA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
SELEÇÃO DE SATÉLITES		
SATÉLITES DESATIVADOS MANUALMENTE:	SV 04	
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE		
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:	46	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:	47	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:	99	
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:	10"	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):	69%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L2):	70%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):	40%	
ESTATÍSTICAS GERAIS:		
STATUS	DE	PARA
NÃO FIXADA	11/29/2004 00:21:00	11/29/2004 04:26:30
		4H 05' 30"
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO		
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:	470	
COORDENADAS FINAIS		
COORDENADAS:	REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M06-S
ESTE	820172.8427 M	659674.3334 M
NORTE	7563377.3263 M	7697521.0271 M
ALT. ELIP	824.7000 M	520.3645 M
TIPO DE SOLUÇÃO:	FLOAT	
FREQÜÊNCIA:	IONOLIVRE (L3)	
AMBIGÜIDADE:	NÃO	
QUALIDADE:	DP. E: 0.0001 M	DP. N: 0.0005 M
	QLD. POS.: 0.0005 M	DALT: -304.3355 M
	DP. ALT.: 0.0004 M	
VETOR DA LINHA DE BASE	DLAT: 1° 11' 22.31489"	DLON: -1° 33' 59.28993"
	DECLIVIDADE: 209117.5596 M	
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 2.4 - 6.5	PDOP: 2.1 - 5.4

Tabela 28 - M06-N - M06-S

INFORMAÇÕES DO PROJETO		
NOME DO PROJETO	SUL 06	
DATA DE CRIAÇÃO:	06/13/2005 21:30:25	
FUSO HORÁRIO:	-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS-UTM 22	
APLICATIVO:	LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:	PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:	1/8/2006 11:56	
INFORMAÇÕES DO PONTO		
	REFERÊNCIA: M06-S	REMOTO: M06-N
TIPO DE RECEPTOR / N/S:	SR20 / 0	PROXR
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT 501	
ALTURA DA ANTENA:	1.611 M	1.540 M
COORDENADAS INICIAIS:		
ESTE:	659684.1454 M	659674.4586 M
NORTE:	7697597.4417 M	7697521.1281 M
ALT. ELIP.:	515.7892 M	520.875 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO		
PARÂMETROS	SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:	L1	L1
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:	80 KM	80 KM
	5' 00"	5' 00"
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO FLOAT (ESTÁTICO):		
TAXA DE AMOSTRAGEM:	USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:	HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:	KLOBUCHAR	KLOBUCHAR
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:	SIM	SIM
DISTÂNCIA MÍN.:	8 KM	8 KM
ATIVIDADE IONOSFÉRICA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
SELEÇÃO DE SATÉLITES		
SATÉLITES DESATIVADOS MANUALMENTE:	NENHUM	
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE		
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:	29	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:	14	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:	454	
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:	10"	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):	100%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):	100%	
ESTATÍSTICAS GERAIS:		
STATUS	DE	PARA
FIXADA	3/4/2005 07:33	3/4/2005 08:37
		DURAÇÃO
		1H 04'
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO		
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:	2	
COORDENADAS FINAIS		
COORDENADAS:	REFERÊNCIA: M06-N	REMOTO: M06-S
ESTE	659684.1564 M	659674.3382 M
NORTE	7697597.4417 M	7697521.0473 M
ALT. ELIP	515.8872 M	520.3054 M
TIPO DE SOLUÇÃO:	FASE	
FREQÜÊNCIA:	SÓ L1	
AMBIGÜIDADE:	SIM	
QUALIDADE:	DP. E: 0.0001 M	DP. N: 0.0001 M
	QLD. POS.: 0.0001 M	DP. ALT.: 0.0002 M
	DALI: 4.4183 M	
VETOR DA LINHA DE BASE	DLAT: -0° 00' 02.48718"	DLON: -0° 00' 00.31441"
	DECLIVIDADE: 77.1622 M	
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 2.1 - 3.3	PDOP: 1.8 - 2.8

Tabela 29 - STTU - M07-N

INFORMAÇÕES DO PROJETO			
NOME DO PROJETO		SUL 07	
DATA DE CRIAÇÃO:		06/13/2005 21:30:33	
FUSO HORÁRIO:		-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:		WGS-UTM 22	
APLICATIVO:		LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:		PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:		1/8/2006 22:09	
INFORMAÇÕES DO PONTO			
		REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M07-N
TIPO DE RECEPTOR / N/S:		SR9500 / 0	SR520 / 22223
TIPO DE ANTENA / N/S:		AT1202/302 GP / -	AX1202 TRENA / -
ALTURA DA ANTENA:		-0.0390 M	1.544 M
COORDENADAS INICIAIS:			
ESTE:		820172.8427 M	562574.0881 M
NORTE:		7563377.3263 M	7716836.6213 M
ALT. ELIP.:		824.7000 M	459.2265 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO			
PARÂMETROS		SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:		15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:		TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:		AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:		AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:		80 KM	80 KM
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO FLOAT (ESTÁTICO):		5' 00"	5' 00"
TAXA DE AMOSTRAGEM:		USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:		HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:		KLOBUCHAR	KLOBUCHAR
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:		NÃO	NÃO
SELEÇÃO DE SATÉLITES			
SATÉLITES DESATIVADOS MANUALMENTE:		SV 11, SV 19 E SV 30	
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE			
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:		101	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:		104	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:		99	
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:		10"	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):		79%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L2):		80%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):		98%	
ESTATÍSTICAS GERAIS:			
STATUS	DE	PARA	DURAÇÃO
NÃO FIXADA	11/29/2004 12:08:40	11/29/2004 17:17:45	5H 09' 05"
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO			
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:		0	
COORDENADAS FINAIS			
COORDENADAS:		REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M07-N
ESTE		820172.8427 M	562574.0434 M
NORTE		7563377.3263 M	7716836.6049 M
ALT. ELIP		824.7000 M	459.2784 M
TIPO DE SOLUÇÃO:		FLOAT	
FREQÜÊNCIA:		IONOLIVRE (L3)	
AMBIGÜIDADE:		NÃO	
QUALIDADE:		DP. E: 0.0001 M	DP. N: 0.0003 M
		QLD. POS.: 0.0003 M	DP. DECLIVIDADE: 0.0003 M
VETOR DA LINHA DE BASE		DLAT: 1° 21' 29.68183"	DLON: -2° 30' 00.57358"
		DECLIVIDADE: 299811.3265 M	
DOPS (MÍN-MÁX):		GDOP: 2.1 - 6.3	PDOP: 1.9 - 5.2

Tabela 30 - STTU - M07-S

INFORMAÇÕES DO PROJETO		
NOME DO PROJETO	SUL 07	
DATA DE CRIAÇÃO:	06/13/2005 21:30:33	
FUSO HORÁRIO:	-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS-UTM 22	
APLICATIVO:	LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:	PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:	1/8/2006 22:09	
INFORMAÇÕES DO PONTO		
	REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M07-S
TIPO DE RECEPTOR / N/S:	SR9500 / 0	SR520 / 22226
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT202/302 GP / -	AX1202 TRENA / -
ALTURA DA ANTENA:	-0.0390 M	1.555 M
COORDENADAS INICIAIS:		
ESTE:	820172.8427 M	562549.2799 M
NORTE:	7563377.3263 M	7716786.7242 M
ALT. ELIP.:	824.7000 M	459.6960 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO		
PARÂMETROS	SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:	80 KM	80 KM
	5' 00"	5' 00"
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO FLOAT (ESTÁTICO):		
TAXA DE AMOSTRAGEM:	USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:	HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:	KLOBUCHAR	KLOBUCHAR
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:	NÃO	NÃO
SELEÇÃO DE SATÉLITES		
SATÉLITES DESATIVADOS MANUALMENTE:	SV 11, SV 19 E SV 30	
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE		
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:	98	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:	97	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:	101	
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:	10"	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):	79%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L2):	80%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):	98%	
ESTATÍSTICAS GERAIS:		
STATUS	DE	PARA
NÃO FIXADA	11/29/2004 12:12:05	11/29/2004 17:16:40
		DURAÇÃO
		5H 04' 35"
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO		
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:	0	
COORDENADAS FINAIS		
COORDENADAS:	REFERÊNCIA: STTU	REMOTO: M07-S
ESTE	820172.8427 M	562549.2433 M
NORTE	7563377.3263 M	7716786.7100 M
ALT. ELIP	824.7000 M	459.7474 M
TIPO DE SOLUÇÃO:	FLOAT	
FREQÜÊNCIA:	IONOLIVRE (L3)	
AMBIGÜIDADE:	NÃO	
QUALIDADE:	DP. E: 0.0001 M	DP. N: 0.0003 M
	QLD. POS.: 0.0003 M	DP. ALT.: 0.0002 M
VETOR DA LINHA DE BASE	DLAT: 1° 21' 28.05587"	DLON: -2° 30' 01.42422"
	DECLIVIDADE: 299807.1270 M	DALT: -364.9527 M
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 2.1 - 6.3	PDOP: 1.9 - 5.2

Tabela 31 - M07-N - M07-S

INFORMAÇÕES DO PROJETO		
NOME DO PROJETO	SUL 07	
DATA DE CRIAÇÃO:	06/13/2005 21:30:33	
FUSO HORÁRIO:	-3H 00'	
NOME DO SISTEMA DE COORDENADAS:	WGS-UTM 22	
APLICATIVO:	LEICA SKI-PRO 3.0	
PROCESSAMENTO KERNEL:	PSI-PRO 1.0	
PROCESSADO:	1/8/2006 22:12	
INFORMAÇÕES DO PONTO		
	REFERÊNCIA: M07-N	REMOTO: M07-S
TIPO DE RECEPTOR / N/S:	PROXR	SR20 / 0
TIPO DE ANTENA / N/S:	AT 501	
ALTURA DA ANTENA:	1.590 M	1.575 M
COORDENADAS INICIAIS:		
ESTE:	562574.1981 M	562549.7845 M
NORTE:	7716836.7113 M	7716787.0242 M
ALT. ELIP.:	459.2895 M	459.7165 M
PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO		
PARÂMETROS	SELECIONADO	USADO
ÂNGULO DE CORTE:	15°	15°
TIPO DE EFEMÉRIDES:	TRANSMITIDA	TRANSMITIDA
TIPO DE SOLUÇÃO:	AUTOMÁTICO	FASE
FREQÜÊNCIA:	L1	L1
FIXAR AMBIGÜIDADES ATÉ:	80 KM	80 KM
	5' 00"	5' 00"
DURAÇÃO MÍN. P/ A SOLUÇÃO FLOAT (ESTÁTICO):		
TAXA DE AMOSTRAGEM:	USAR TUDO	5
MODELO TROPOSFÉRICO:	HOPFIELD	HOPFIELD
MODELO IONOSFÉRICO:	KLOBUCHAR	KLOBUCHAR
USAR MODELO ESTOCÁSTICO:	NÃO	NÃO
SELEÇÃO DE SATÉLITES		
SATÉLITES DESATIVADOS MANUALMENTE:	NENHUM	
ESTATÍSTICAS DA AMBIGÜIDADE		
NÚMERO TOTAL DE AMBIGÜIDADES:	9	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES FIXADAS:	9	
NÚMERO DE AMBIGÜIDADES INDEPENDENTES:	457	
TEMPO MÉDIO ENTRE FIXADAS INDEPENDENTES:	10"	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (L1):	100%	
PORCENTAGEM DE ÉPOCAS FIXADAS (TUDO):	100%	
ESTATÍSTICAS GERAIS:		
STATUS	DE	PARA
FIXADA	2/4/2005 19:27	2/4/2005 20:36
		DURAÇÃO
		1H 09'
ESTATÍSTICAS DA PERDA DE CICLO		
NÚMERO TOTAL DE PERDAS DE CICLO:	0	
COORDENADAS FINAIS		
COORDENADAS:	REFERÊNCIA: M07-N	REMOTO: M07-S
ESTE	562574.0881 M	562549.2797 M
NORTE	7716836.6213 M	7716786.7249 M
ALT. ELIP	459.2265 M	459.6974 M
TIPO DE SOLUÇÃO:	FASE	
FREQÜÊNCIA:	L1	
AMBIGÜIDADE:	SIM	
QUALIDADE:	DP. E: 0.0001 M	DP. N: 0.0001 M
	QLD. POS.: 0.0001 M	DP. DECLIVIDADE: 0.0001 M
	DP. ALT.: 0.0002 M	DALT: 0.4709 M
VETOR DA LINHA DE BASE	DLAT: -0° 00' 01.62601"	DLON: -0° 00' 00.85092"
	DECLIVIDADE: 55.7491 M	
DOPS (MÍN-MÁX):	GDOP: 2.3 - 3.7	PDOP: 2.0 - 3.1

APÊNDICE C - Tabelas das discrepâncias das coordenadas obtidas com os receptores L1 e suas respectivas precisões.

4. Resultados do Receptor A (Primeira campanha)

Tabela 32 - Resultados do Receptor A para o marco M01~ 20 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M1#1	0,99	0,10	0,99	0,06	0,06	0,08
M1#2	1,19	0,00	1,19	0,07	0,08	0,11
M1#3	1,36	0,17	1,37	0,07	0,08	0,11
M1#4	1,26	0,22	1,28	0,06	0,07	0,09
M1#5	1,14	0,09	1,14	0,06	0,06	0,08
M1#6	1,06	0,07	1,06	0,06	0,05	0,08
M1#7	1,01	0,14	1,02	0,05	0,04	0,06
M1#8	1,19	0,12	1,19	0,08	0,08	0,11
M1#9	1,12	0,01	1,12	0,06	0,06	0,08
M1#10	1,08	0,03	1,08	0,06	0,05	0,08
M1#11	1,01	0,02	1,01	0,05	0,04	0,06
M1#12	1,13	0,04	1,13	0,06	0,06	0,09
MÉDIA	1,13	0,08	1,13	0,06	0,06	0,09
DESVPAD	0,11	0,07	0,11	0,01	0,01	0,02
MAX	1,36	0,22	1,37	0,08	0,08	0,11
MIN	0,99	0,00	0,99	0,05	0,04	0,06

Tabela 33 - Resultados do Receptor A para o marco M02~ 50 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M2#1	1,08	0,01	1,08	0,05	0,04	0,06
M2#2	1,06	0,19	1,08	0,06	0,05	0,08
M2#3	0,95	0,04	0,96	0,05	0,05	0,07
M2#4	1,02	0,06	1,02	0,06	0,06	0,08
M2#5	0,94	0,01	0,94	0,06	0,06	0,09
M2#6	0,72	0,15	0,74	0,05	0,05	0,08
M2#7	0,68	0,05	0,68	0,06	0,06	0,08
M2#8	0,73	0,08	0,73	0,06	0,06	0,08
M2#9	0,59	0,25	0,64	0,05	0,06	0,08
M2#10	0,39	0,40	0,56	0,04	0,05	0,06
M2#11	0,35	0,63	0,72	0,05	0,05	0,07
M2#12	0,34	0,67	0,75	0,05	0,05	0,07
MÉDIA	0,74	0,21	0,83	0,05	0,05	0,07
DESVPAD	0,28	0,23	0,18	0,01	0,01	0,01
MAX	1,08	0,67	1,08	0,06	0,06	0,09
MIN	0,34	0,01	0,56	0,04	0,04	0,06

Tabela 34 - Resultados do Receptor A para o marco M03 ~ 75 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M3#1	0,69	2,00	2,11	0,01	0,01	0,02
M3#2	0,91	1,69	1,92	0,01	0,01	0,02
M3#3	0,79	1,62	1,80	0,00	0,00	0,00
M3#4	0,66	1,54	1,67	0,01	0,01	0,01
M3#5	0,57	1,69	1,79	0,01	0,01	0,01
M3#6	0,69	1,33	1,50	0,01	0,02	0,02
M3#7	0,45	1,05	1,14	0,01	0,02	0,02
M3#8	0,28	1,05	1,09	0,01	0,01	0,01
M3#9	0,40	0,90	0,98	0,02	0,02	0,03
M3#10	0,47	0,68	0,83	0,03	0,03	0,04
M3#11	0,40	0,53	0,67	0,04	0,03	0,05
M3#12	0,30	0,72	0,78	0,02	0,02	0,03
MÉDIA	0,55	1,23	1,36	0,01	0,01	0,02
DESVPAD	0,20	0,48	0,50	0,01	0,01	0,01
MAX	0,91	2,00	2,11	0,04	0,03	0,05
MIN	0,28	0,53	0,67	0,00	0,00	0,00

Tabela 35 - Resultados do Receptor A para o marco M04 ~ 100 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M4#1	0,04	0,21	0,21	0,05	0,06	0,07
M4#2	0,13	0,22	0,26	0,05	0,05	0,07
M4#3	0,09	0,15	0,17	0,05	0,06	0,08
M4#4	0,03	0,13	0,14	0,05	0,06	0,08
M4#5	0,04	0,15	0,16	0,05	0,06	0,08
M4#6	0,06	0,26	0,26	0,04	0,05	0,06
M4#7	0,14	0,29	0,33	0,04	0,05	0,06
M4#8	0,25	0,40	0,47	0,03	0,04	0,05
M4#9	0,07	0,33	0,34	0,04	0,05	0,06
M4#10	0,13	0,30	0,33	0,04	0,05	0,07
M4#11	0,08	0,24	0,25	0,04	0,05	0,06
M4#12	0,00	0,33	0,33	0,04	0,05	0,06
MÉDIA	0,09	0,25	0,27	0,04	0,05	0,07
DESVPAD	0,07	0,08	0,09	0,01	0,01	0,01
MAX	0,25	0,40	0,47	0,05	0,06	0,08
MIN	0,00	0,13	0,14	0,03	0,04	0,05

Tabela 36 - Resultados do Receptor A para o marco M05 ~ 150 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M5#1	1,33	0,07	1,33	0,04	0,03	0,04
M5#2	1,26	0,14	1,27	0,03	0,02	0,03
M5#3	1,24	0,04	1,24	0,02	0,02	0,03
M5#4	1,27	0,06	1,27	0,05	0,03	0,05
M5#5	1,31	0,01	1,31	0,05	0,03	0,06
M5#6	1,32	0,12	1,32	0,04	0,03	0,05
M5#7	1,42	0,19	1,43	0,04	0,03	0,05
M5#8	1,45	0,03	1,45	0,02	0,02	0,03
M5#9	1,41	0,09	1,41	0,03	0,03	0,04
M5#10	1,17	0,22	1,19	0,04	0,03	0,05
M5#11	1,34	0,28	1,36	0,04	0,04	0,06
M5#12	1,22	0,22	1,24	0,05	0,05	0,07
MÉDIA	1,31	0,12	1,32	0,04	0,03	0,05
DESVPAD	0,09	0,09	0,08	0,01	0,01	0,01
MAX	1,45	0,28	1,45	0,05	0,05	0,07
MIN	1,17	0,01	1,19	0,02	0,02	0,03

Tabela 37 - Resultados do Receptor A para o marco M06 ~ 200 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M6#1	0,97	3,20	3,34	0,04	0,03	0,05
M6#2	1,17	2,80	3,03	0,04	0,04	0,06
M6#3	1,34	2,70	3,01	0,03	0,03	0,04
M6#4	1,64	2,34	2,85	0,03	0,03	0,04
M6#5	1,62	2,02	2,59	0,03	0,04	0,05
M6#6	1,53	1,88	2,43	0,03	0,03	0,04
M6#7	1,88	2,30	2,97	0,08	0,09	0,12
M6#8	2,18	2,51	3,32	0,01	0,01	0,02
M6#9	2,21	1,42	2,63	0,05	0,06	0,08
M6#10	2,39	0,55	2,45	0,09	0,01	0,09
M6#11	1,96	0,05	1,96	0,08	0,06	0,10
M6#12	1,87	0,12	1,88	0,07	0,07	0,10
MÉDIA	1,73	1,82	2,71	0,05	0,04	0,07
DESVPAD	0,43	1,06	0,47	0,02	0,02	0,03
MAX	2,39	3,20	3,34	0,09	0,09	0,12
MIN	0,97	0,05	1,88	0,01	0,01	0,02

Tabela 38 - Resultados do Receptor A para o marco M07 ~ 300 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M7#1	0,06	0,11	0,13	0,04	0,05	0,06
M7#2	0,02	0,07	0,07	0,04	0,05	0,06
M7#3	0,12	0,05	0,13	0,04	0,05	0,06
M7#4	0,11	0,13	0,17	0,04	0,05	0,07
M7#5	0,14	0,02	0,15	0,04	0,05	0,06
M7#6	0,26	0,01	0,26	0,03	0,04	0,05
M7#7	0,36	0,13	0,39	0,03	0,04	0,05
M7#8	0,49	0,00	0,49	0,03	0,04	0,05
M7#9	0,22	0,17	0,28	0,03	0,04	0,05
M7#10	0,11	0,14	0,18	0,03	0,04	0,05
M7#11	0,24	0,27	0,36	0,03	0,04	0,04
M7#12	0,19	0,07	0,21	0,03	0,04	0,06
MÉDIA	0,19	0,10	0,23	0,03	0,04	0,06
DESVPAD	0,13	0,08	0,12	0,01	0,01	0,01
MAX	0,49	0,27	0,49	0,04	0,05	0,07
MIN	0,02	0,00	0,07	0,03	0,04	0,04

5. Resultados do Receptor B (Segunda Campanha)

Tabela 39 - Resultados do Receptor B, 1º dia, para o marco M01 ~ 20 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M1#1	0,02	0,15	0,15	0,04	0,04	0,06
M1#2	0,15	0,10	0,18	0,06	0,06	0,08
M1#3	1,99	0,83	2,16	0,05	0,05	0,07
M1#4	0,00	0,82	0,82	0,15	0,14	0,21
M1#5	0,21	0,72	0,75	0,09	0,08	0,12
M1#6	0,00	0,31	0,31	0,09	0,09	0,13
M1#7	0,25	0,43	0,50	0,09	0,09	0,13
M1#8	0,15	0,28	0,31	0,15	0,14	0,21
M1#9	0,08	0,16	0,18	0,12	0,12	0,17
M1#10	0,10	0,17	0,19	0,06	0,06	0,08
M1#11	0,07	0,15	0,16	0,06	0,06	0,08
M1#12	0,04	0,14	0,15	0,04	0,04	0,06
MÉDIA	0,60	0,45	0,82	0,09	0,08	0,12
DESVPAD	0,87	0,32	0,86	0,04	0,03	0,05
MAX	1,99	0,83	2,16	0,15	0,14	0,21
MIN	0,00	0,10	0,15	0,04	0,04	0,06

Tabela 40 - Resultados do Receptor B, 2º dia, para o marco M01 ~ 20 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M1#1	0,30	0,16	0,34	0,05	0,06	0,08
M1#2	0,27	0,31	0,41	0,05	0,05	0,07
M1#3	0,30	0,14	0,33	0,05	0,06	0,08
M1#4	0,28	0,14	0,32	0,06	0,06	0,08
M1#5	0,28	0,12	0,30	0,06	0,08	0,10
M1#6	0,24	0,11	0,27	0,07	0,08	0,11
M1#7	0,27	0,31	0,41	0,09	0,09	0,13
M1#8	0,25	0,15	0,29	0,05	0,04	0,06
M1#9	0,27	0,31	0,41	0,07	0,08	0,11
M1#10	0,27	0,31	0,41	0,05	0,06	0,08
M1#11	0,23	0,18	0,29	0,05	0,06	0,08
M1#12	0,24	0,21	0,32	0,05	0,05	0,07
MÉDIA	0,26	0,20	0,34	0,06	0,07	0,09
DESVPAD	0,02	0,08	0,05	0,01	0,02	0,02
MAX	0,30	0,31	0,41	0,09	0,09	0,13
MIN	0,23	0,11	0,27	0,05	0,04	0,06

Tabela 41 - Resultados do Receptor B, 1º dia, para o marco M02 ~ 50 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M2#1	0,12	0,17	0,21	0,04	0,04	0,06
M2#2	0,06	0,46	0,46	0,10	0,09	0,14
M2#3	1,62	0,19	1,63	0,16	0,15	0,22
M2#4	0,19	0,30	0,36	0,22	0,21	0,30
M2#5	0,12	0,35	0,37	0,22	0,21	0,30
M2#6	0,48	0,04	0,48	0,15	0,16	0,22
M2#7	0,08	0,32	0,33	0,19	0,19	0,27
M2#8	1,62	0,19	1,63	0,16	0,15	0,22
M2#9	0,73	0,31	0,79	0,20	0,19	0,28
M2#10	1,62	0,19	1,63	0,20	0,20	0,28
M2#11	0,70	0,31	0,76	0,14	0,14	0,20
M2#12	1,62	0,19	1,63	0,14	0,14	0,20
MÉDIA	0,75	0,25	0,86	0,16	0,16	0,22
DESVPAD	0,69	0,11	0,60	0,05	0,05	0,07
MAX	1,62	0,46	1,63	0,22	0,21	0,30
MIN	0,06	0,04	0,21	0,04	0,04	0,06

Tabela 42 - Resultados do Receptor B, 2º dia, para o marco M02 ~ 50 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M2#1	0,29	0,02	0,29	0,18	0,19	0,26
M2#2	0,27	0,06	0,28	0,19	0,20	0,28
M2#3	1,93	0,30	1,95	0,13	0,14	0,19
M2#4	0,24	0,06	0,25	0,19	0,20	0,28
M2#5	2,23	0,41	2,27	0,13	0,15	0,20
M2#6	0,23	0,03	0,23	0,13	0,14	0,19
M2#7	0,29	0,07	0,30	0,15	0,14	0,21
M2#8	0,31	0,11	0,33	0,23	0,21	0,31
M2#9	0,29	0,09	0,30	0,20	0,19	0,28
M2#10	0,35	0,53	0,63	0,20	0,20	0,28
M2#11	0,26	0,09	0,28	0,18	0,19	0,26
M2#12	0,61	0,06	0,65	0,18	0,19	0,26
MÉDIA	0,61	0,15	0,65	0,17	0,18	0,25
DESVPAD	0,70	0,17	0,70	0,03	0,03	0,04
MAX	2,23	0,53	2,27	0,23	0,21	0,31
MIN	0,23	0,02	0,23	0,13	0,14	0,19

Tabela 43 - Resultados do Receptor B, 1º dia, para o marco M03 ~ 75 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M3#1	1,48	0,31	1,51	0,13	0,12	0,18
M3#2	0,56	0,69	0,89	0,10	0,11	0,15
M3#3	0,56	0,69	0,89	0,20	0,18	0,27
M3#4	0,46	0,97	1,07	0,20	0,18	0,27
M3#5	0,66	0,16	0,68	0,20	0,19	0,28
M3#6	0,67	0,11	0,67	0,29	0,25	0,38
M3#7	0,55	0,08	0,55	0,29	0,26	0,39
M3#8	0,56	0,69	0,89	0,34	0,29	0,45
M3#9	0,59	0,05	0,60	0,23	0,20	0,30
M3#10	0,56	0,69	0,89	0,19	0,18	0,26
M3#11	0,63	0,02	0,63	0,19	0,18	0,26
M3#12	0,56	0,69	0,89	0,25	0,24	0,35
MÉDIA	0,72	0,42	0,90	0,22	0,20	0,29
DESVPAD	0,35	0,32	0,32	0,06	0,05	0,08
MAX	1,52	0,97	1,56	0,34	0,29	0,45
MIN	0,46	0,02	0,55	0,10	0,11	0,15

Tabela 44 - Resultados do Receptor B, 2º dia, para o marco M03 ~ 75 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M3#1	0,62	0,22	0,66	0,24	0,24	0,34
M3#2	0,60	0,25	0,65	0,18	0,18	0,25
M3#3	0,59	0,22	0,63	0,18	0,18	0,25
M3#4	2,03	3,36	3,93	0,18	0,19	0,26
M3#5	0,72	0,05	0,72	0,21	0,20	0,29
M3#6	2,03	3,36	3,93	0,19	0,20	0,28
M3#7	0,70	0,17	0,72	0,17	0,16	0,23
M3#8	2,03	3,36	3,93	0,17	0,17	0,24
M3#9	0,68	0,14	0,69	0,19	0,20	0,28
M3#10	0,67	0,14	0,68	0,18	0,21	0,28
M3#11	0,62	0,14	0,63	0,21	0,22	0,30
M3#12	0,61	0,14	0,63	0,20	0,19	0,28
MÉDIA	0,99	0,96	1,48	0,19	0,20	0,27
DESVPAD	0,63	1,45	1,47	0,02	0,02	0,03
MAX	2,03	3,36	3,93	0,24	0,24	0,34
MIN	0,59	0,05	0,63	0,17	0,16	0,23

Tabela 45 - Resultados do Receptor B, 1º dia, para o marco M04 ~ 100 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M4#1	1,43	0,03	1,43	0,16	0,15	0,22
M4#2	1,96	1,30	2,35	0,13	0,13	0,18
M4#3	0,79	0,83	1,15	0,40	0,36	0,54
M4#4	1,96	1,30	2,35	0,37	0,35	0,51
M4#5	1,14	1,35	1,77	0,32	0,29	0,43
M4#6	1,91	0,10	1,91	0,38	0,34	0,51
M4#7	0,40	0,37	0,54	0,32	0,29	0,43
M4#8	0,99	0,22	1,01	0,38	0,35	0,52
M4#9	1,96	1,30	2,35	0,32	0,29	0,43
M4#10	0,13	0,10	0,17	0,25	0,26	0,36
M4#11	1,96	1,30	2,35	0,25	0,26	0,36
M4#12	0,10	0,14	0,17	0,25	0,26	0,36
MÉDIA	1,28	0,74	1,53	0,29	0,28	0,40
DESVPAD	0,74	0,58	0,85	0,08	0,07	0,11
MAX	1,96	1,35	2,35	0,40	0,36	0,54
MIN	0,10	0,03	0,17	0,13	0,13	0,18

Tabela 46 - Resultados do Receptor B, 2º dia, para o marco M04 ~ 100 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M4#1	0,25	0,11	0,27	0,31	0,33	0,45
M4#2	0,92	0,98	1,34	0,31	0,33	0,45
M4#3	0,23	0,13	0,27	0,31	0,32	0,45
M4#4	0,92	0,98	1,34	0,29	0,31	0,42
M4#5	0,27	0,14	0,30	0,32	0,32	0,45
M4#6	0,92	0,98	1,34	0,25	0,28	0,38
M4#7	0,27	0,15	0,31	0,33	0,33	0,47
M4#8	0,19	0,09	0,21	0,28	0,32	0,43
M4#9	0,23	0,07	0,23	0,29	0,30	0,42
M4#10	0,28	0,13	0,30	0,25	0,28	0,38
M4#11	0,92	0,98	1,34	0,21	0,26	0,33
M4#12	0,39	0,15	0,41	0,21	0,26	0,33
MÉDIA	0,48	0,41	0,64	0,28	0,30	0,41
DESVPAD	0,33	0,42	0,52	0,04	0,03	0,05
MAX	0,92	0,98	1,34	0,33	0,33	0,47
MIN	0,19	0,07	0,21	0,21	0,26	0,33

Tabela 47 - Resultados do Receptor B, 1º dia, para o marco M05 ~ 150 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M5#1	0,51	0,46	0,68	0,20	0,19	0,28
M5#2	1,00	0,24	1,03	0,17	0,19	0,25
M5#3	1,46	0,01	1,46	0,32	0,33	0,46
M5#4	1,01	0,29	1,05	0,45	0,44	0,63
M5#5	1,46	0,01	1,46	0,39	0,35	0,52
M5#6	1,03	0,40	1,11	0,41	0,41	0,58
M5#7	1,46	0,01	1,46	0,40	0,41	0,57
M5#8	1,03	0,43	1,11	0,40	0,41	0,57
M5#9	1,05	0,46	1,14	0,42	0,44	0,61
M5#10	0,99	0,53	1,12	0,41	0,41	0,58
M5#11	0,98	0,75	1,23	0,40	0,40	0,57
M5#12	1,08	0,97	1,45	0,40	0,41	0,57
MÉDIA	1,09	0,38	1,19	0,36	0,37	0,52
DESVPAD	0,27	0,30	0,24	0,09	0,09	0,12
MAX	1,46	0,97	1,46	0,45	0,44	0,63
MIN	0,51	0,01	0,68	0,17	0,19	0,25

Tabela 48 - Resultados do Receptor B, 2º dia, para o marco M05 ~ 150 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M5#1	0,24	0,29	0,37	0,34	0,34	0,48
M5#2	1,02	0,13	1,03	0,34	0,34	0,48
M5#3	0,25	0,25	0,35	0,34	0,34	0,48
M5#4	0,21	0,24	0,32	0,39	0,39	0,55
M5#5	0,19	0,27	0,33	0,43	0,44	0,62
M5#6	0,20	0,29	0,35	0,46	0,49	0,67
M5#7	1,02	0,13	1,03	0,41	0,44	0,60
M5#8	0,13	0,29	0,31	0,41	0,44	0,60
M5#9	1,02	0,13	1,03	0,37	0,38	0,53
M5#10	0,09	0,30	0,32	0,39	0,40	0,56
M5#11	1,02	0,13	1,03	0,39	0,41	0,57
M5#12	0,02	0,33	0,33	0,37	0,38	0,53
MÉDIA	0,45	0,23	0,57	0,39	0,40	0,56
DESVPAD	0,42	0,08	0,34	0,04	0,05	0,06
MAX	1,02	0,33	1,03	0,46	0,49	0,67
MIN	0,02	0,13	0,31	0,34	0,34	0,48

Tabela 49 - Resultados do Receptor B, 1º dia, para o marco M06 ~ 200 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M6#1	1,12	0,57	1,26	0,24	0,25	0,35
M6#2	2,45	0,94	2,63	0,23	0,24	0,33
M6#3	1,11	0,68	1,30	0,24	0,27	0,37
M6#4	2,45	0,94	2,63	0,42	0,45	0,62
M6#5	1,10	0,65	1,28	0,42	0,45	0,62
M6#6	2,45	0,94	2,63	0,49	0,49	0,69
M6#7	1,07	0,76	1,31	0,53	0,53	0,75
M6#8	2,45	0,94	2,63	0,46	0,46	0,65
M6#9	0,89	0,80	1,19	0,45	0,45	0,64
M6#10	2,45	0,94	2,63	0,51	0,51	0,72
M6#11	0,76	0,43	0,88	0,46	0,46	0,65
M6#12	2,45	0,94	2,63	0,53	0,52	0,74
MÉDIA	1,79	0,81	1,97	0,42	0,43	0,60
DESVPAD	0,76	0,18	0,75	0,11	0,10	0,15
MAX	2,45	0,94	2,63	0,53	0,53	0,75
MIN	0,76	0,43	0,88	0,23	0,24	0,33

Tabela 50 - Resultados do Receptor B, 2º dia, para o marco M06 ~ 200 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M6#1	0,35	0,24	0,42	0,53	0,52	0,74
M6#2	1,92	1,00	2,17	0,45	0,45	0,64
M6#3	0,42	0,21	0,47	0,53	0,52	0,74
M6#4	2,50	0,34	2,52	0,50	0,50	0,71
M6#5	0,47	0,17	0,50	0,42	0,43	0,60
M6#6	1,92	1,00	2,17	0,42	0,43	0,60
M6#7	0,37	0,22	0,43	0,42	0,43	0,60
M6#8	0,93	0,20	0,95	0,43	0,43	0,61
M6#9	0,91	0,16	0,92	0,43	0,44	0,62
M6#10	2,64	0,17	2,65	0,51	0,52	0,73
M6#11	0,92	0,11	0,93	0,44	0,46	0,64
M6#12	1,21	0,35	1,28	0,46	0,47	0,66
MÉDIA	1,21	0,35	1,28	0,46	0,47	0,66
DESVPAD	0,87	0,33	0,90	0,05	0,04	0,06
MAX	2,64	1,00	2,65	0,53	0,52	0,74
MIN	0,35	0,11	0,42	0,42	0,43	0,60

Tabela 51 - Resultados do Receptor B, 1º dia, para o marco M07 ~ 300 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M7#1	1,34	0,54	1,44	0,34	0,37	0,50
M7#2	0,68	0,12	0,69	0,37	0,37	0,52
M7#3	1,44	0,34	1,48	0,68	0,68	0,96
M7#4	2,12	0,68	2,23	0,75	0,81	1,10
M7#5	1,69	0,78	1,86	0,74	0,73	1,04
M7#6	1,96	0,04	1,96	0,76	0,75	1,07
M7#7	0,68	0,12	0,69	0,75	0,74	1,05
M7#8	1,35	1,03	1,70	0,76	0,75	1,07
M7#9	0,68	0,12	0,69	0,74	0,73	1,04
M7#10	1,75	1,77	2,49	0,75	0,83	1,12
M7#11	0,02	0,03	0,04	0,71	0,71	1,00
M7#12	1,97	1,46	2,45	0,76	0,75	1,07
MÉDIA	1,31	0,59	1,48	0,68	0,68	0,96
DESVPAD	0,65	0,58	0,79	0,15	0,15	0,21
MAX	2,12	1,77	2,49	0,76	0,83	1,12
MIN	0,02	0,03	0,04	0,34	0,37	0,50

Tabela 52 - Resultados do Receptor B, 2º dia, para o marco M07 ~ 300 km

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M7#1	1,07	0,28	1,11	0,65	0,66	0,93
M7#2	0,94	0,00	0,94	0,78	0,80	1,12
M7#3	1,36	0,47	1,44	0,71	0,72	1,01
M7#4	0,63	0,19	0,66	0,78	0,80	1,12
M7#5	0,73	2,06	2,19	0,71	0,72	1,01
M7#6	0,63	0,19	0,66	0,87	0,84	1,21
M7#7	0,63	0,19	0,66	0,66	0,67	0,94
M7#8	0,63	0,19	0,66	0,67	0,67	0,95
M7#9	0,63	0,19	0,66	0,74	0,75	1,05
M7#10	0,63	0,19	0,66	0,74	0,79	1,08
M7#11	0,63	0,19	0,66	0,77	0,76	1,08
M7#12	0,63	0,19	0,66	0,80	0,74	1,09
MÉDIA	0,76	0,36	0,91	0,74	0,74	1,05
DESVPAD	0,24	0,55	0,47	0,06	0,06	0,08
MAX	1,36	2,06	2,19	0,87	0,84	1,21
MIN	0,63	0,00	0,66	0,65	0,66	0,93

6. Resultados do Receptor C (Terceira e Quarta Campanha)

Tabela 53 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M01 ~ 20 km (3ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M1#1	0,85	0,32	0,91	0,02	0,02	0,02
M1#2	0,66	0,22	0,70	0,02	0,02	0,02
M1#3	0,75	0,20	0,77	0,02	0,02	0,02
M1#4	0,74	0,08	0,75	0,02	0,02	0,02
M1#5	0,79	0,02	0,79	0,02	0,02	0,03
M1#6	0,80	0,10	0,80	0,03	0,03	0,04
M1#7	0,33	0,03	0,34	0,01	0,01	0,02
M1#8	0,14	0,32	0,34	0,01	0,01	0,02
M1#9	0,45	0,05	0,45	0,02	0,02	0,02
M1#10	0,27	0,03	0,27	0,02	0,02	0,02
M1#11	0,45	0,05	0,45	0,02	0,02	0,02
M1#12	0,48	0,14	0,50	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	0,56	0,13	0,59	0,02	0,02	0,02
DESVPAD	0,24	0,11	0,22	0,00	0,00	0,01
MAXIMO	0,85	0,32	0,91	0,03	0,03	0,04
MINIMO	0,14	0,02	0,27	0,01	0,01	0,01

Tabela 54 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M01 ~ 20 km (3ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M1#1	0,24	0,66	0,71	0,01	0,01	0,02
M1#2	0,32	0,67	0,74	0,02	0,02	0,02
M1#3	0,29	0,41	0,50	0,01	0,01	0,02
M1#4	0,33	0,38	0,50	0,02	0,07	0,07
M1#5	0,01	0,16	0,16	0,02	0,02	0,03
M1#6	0,29	0,19	0,35	0,01	0,02	0,02
M1#7	0,48	0,29	0,56	0,01	0,01	0,02
M1#8	0,73	0,17	0,75	0,01	0,01	0,01
M1#9	0,82	0,25	0,85	0,01	0,01	0,01
M1#10	0,67	0,17	0,69	0,01	0,01	0,01
M1#11	0,08	0,45	0,46	0,02	0,02	0,02
M1#12	0,10	0,73	0,74	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	0,36	0,38	0,58	0,01	0,02	0,02
DESVPAD	0,26	0,21	0,20	0,01	0,02	0,02
MAXIMO	0,82	0,73	0,85	0,02	0,07	0,07
MINIMO	0,01	0,16	0,16	0,01	0,01	0,01

Tabela 55 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M01 ~ 20 km (4ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M1#1	0,29	0,11	0,31	0,01	0,00	0,01
M1#2	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
M1#3	0,13	0,04	0,14	0,00	0,00	0,00
M1#4	0,21	0,13	0,24	0,01	0,00	0,01
M1#5	0,15	0,03	0,16	0,00	0,00	0,01
M1#6	0,39	0,03	0,40	0,00	0,00	0,01
M1#7	0,14	0,09	0,17	0,01	0,00	0,01
M1#8	0,12	0,06	0,14	0,00	0,00	0,00
M1#9	0,13	0,04	0,14	0,00	0,00	0,00
M1#10	0,44	0,08	0,44	0,01	0,00	0,01
M1#11	0,30	0,07	0,31	0,00	0,00	0,01
M1#12	0,20	0,04	0,20	0,00	0,00	0,01
MÉDIA	0,21	0,06	0,22	0,00	0,00	0,00
DESVPAD	0,12	0,03	0,12	0,00	0,00	0,00
MAX	0,44	0,13	0,44	0,01	0,00	0,01
MIN	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00

Tabela 56 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M01 ~ 20 km (4ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M1#1	0,10	0,24	0,26	0,01	0,01	0,01
M1#2	0,13	0,11	0,17	0,01	0,02	0,02
M1#3	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
M1#4	0,05	0,20	0,21	0,10	0,01	0,10
M1#5	0,08	0,05	0,09	0,01	0,02	0,02
M1#6	0,11	0,00	0,11	0,01	0,02	0,03
M1#7	0,05	0,25	0,25	0,01	0,01	0,02
M1#8	0,08	0,22	0,23	0,01	0,01	0,01
M1#9	0,07	0,45	0,46	0,01	0,01	0,01
M1#10	0,00	0,37	0,37	0,01	0,01	0,01
M1#11	0,13	0,44	0,46	0,01	0,01	0,01
M1#12	0,03	0,50	0,50	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	0,07	0,24	0,26	0,02	0,01	0,02
DESVPAD	0,04	0,17	0,16	0,03	0,00	0,02
MAX	0,13	0,50	0,50	0,10	0,02	0,10
MIN	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01

Tabela 57 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M02 ~ 50 km (3ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M2#1	0,18	0,14	0,23	0,01	0,01	0,01
M2#2	0,12	0,17	0,21	0,01	0,01	0,01
M2#3	0,08	0,12	0,14	0,01	0,01	0,02
M2#4	0,33	0,13	0,35	0,01	0,01	0,02
M2#5	0,44	0,06	0,45	0,01	0,01	0,01
M2#6	0,43	0,23	0,49	0,02	0,02	0,02
M2#7	0,56	0,35	0,66	0,01	0,01	0,02
M2#8	0,73	0,53	0,91	0,01	0,01	0,02
M2#9	0,14	0,32	0,35	0,01	0,01	0,01
M2#10	0,09	0,33	0,34	0,01	0,01	0,02
M2#11	0,44	0,06	0,45	0,01	0,01	0,01
M2#12	0,14	0,32	0,35	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	0,31	0,23	0,41	0,01	0,01	0,02
DESVPAD	0,21	0,14	0,21	0,00	0,00	0,00
MAXIMO	0,73	0,53	0,91	0,02	0,02	0,02
MINIMO	0,08	0,06	0,14	0,01	0,01	0,01

Tabela 58 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M02 ~ 50 km (3ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M2#1	1,24	0,27	1,27	0,01	0,02	0,02
M2#2	1,23	0,39	1,29	0,01	0,02	0,02
M2#3	1,19	0,40	1,26	0,01	0,02	0,02
M2#4	1,23	0,39	1,29	0,01	0,02	0,02
M2#5	0,99	0,44	1,08	0,02	0,02	0,03
M2#6	1,24	0,43	1,31	0,02	0,02	0,03
M2#7	1,20	0,56	1,33	0,02	0,02	0,02
M2#8	1,06	0,49	1,17	0,01	0,02	0,02
M2#9	1,05	0,62	1,22	0,02	0,02	0,03
M2#10	0,82	0,73	1,10	0,02	0,02	0,02
M2#11	0,64	0,77	1,00	0,01	0,01	0,01
M2#12	0,60	0,54	0,81	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	1,04	0,50	1,18	0,01	0,02	0,02
DESVPAD	0,23	0,15	0,16	0,00	0,00	0,00
MAXIMO	1,24	0,77	1,33	0,02	0,02	0,03
MINIMO	0,60	0,27	0,81	0,01	0,01	0,01

Tabela 59 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M02 ~ 50 km (4ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M2#1	0,06	0,05	0,08	0,01	0,01	0,02
M2#2	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
M2#3	0,07	0,11	0,13	0,01	0,01	0,02
M2#4	0,34	0,21	0,40	0,01	0,01	0,02
M2#5	0,35	0,14	0,38	0,01	0,02	0,02
M2#6	0,39	0,07	0,39	0,01	0,01	0,02
M2#7	0,39	0,24	0,45	0,01	0,01	0,02
M2#8	0,22	0,13	0,26	0,01	0,02	0,02
M2#9	0,20	0,30	0,36	0,01	0,02	0,02
M2#10	0,26	0,42	0,49	0,01	0,02	0,02
M2#11	0,18	0,77	0,79	0,01	0,02	0,02
M2#12	0,16	0,65	0,67	0,01	0,02	0,02
MÉDIA	0,22	0,26	0,37	0,01	0,02	0,02
DESVPAD	0,13	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00
MAX	0,39	0,77	0,79	0,02	0,02	0,02
MIN	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02

Tabela 60 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M02 ~ 50 km (4ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M2#1	0,21	0,16	0,26	0,01	0,01	0,01
M2#2	0,10	0,15	0,19	0,01	0,01	0,01
M2#3	0,21	0,11	0,23	0,01	0,01	0,01
M2#4	0,37	0,24	0,44	0,02	0,02	0,03
M2#5	0,25	0,37	0,45	0,02	0,02	0,03
M2#6	0,73	0,04	0,73	0,02	0,02	0,03
M2#7	0,12	0,09	0,15	0,01	0,01	0,02
M2#8	0,10	0,95	0,95	0,03	0,03	0,04
M2#9	0,07	0,13	0,15	0,01	0,01	0,01
M2#10	0,78	0,01	0,78	0,02	0,02	0,03
M2#11	0,41	0,30	0,50	0,03	0,03	0,04
M2#12	0,09	0,08	0,12	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	0,29	0,22	0,41	0,02	0,02	0,02
DESVPAD	0,24	0,25	0,28	0,01	0,01	0,01
MAX	0,78	0,95	0,95	0,03	0,03	0,04
MIN	0,07	0,01	0,12	0,01	0,01	0,01

Tabela 61 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M03 ~ 75 km (3ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M3#1	0,18	0,66	0,69	0,02	0,02	0,02
M3#2	0,03	0,70	0,70	0,01	0,01	0,02
M3#3	0,07	0,96	0,96	0,01	0,01	0,02
M3#4	0,25	1,05	1,08	0,02	0,02	0,03
M3#5	0,26	0,83	0,87	0,02	0,02	0,03
M3#6	0,23	0,91	0,94	0,01	0,01	0,01
M3#7	0,28	0,87	0,91	0,02	0,01	0,02
M3#8	0,53	1,15	1,26	0,02	0,01	0,02
M3#9	0,67	1,25	1,42	0,01	0,01	0,02
M3#10	0,41	1,18	1,25	0,01	0,01	0,02
M3#11	0,43	0,99	1,08	0,02	0,02	0,02
M3#12	0,31	1,42	1,46	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	0,30	1,00	1,05	0,01	0,01	0,02
DESVPAD	0,18	0,22	0,25	0,00	0,00	0,00
MAXIMO	0,67	1,42	1,46	0,02	0,02	0,03
MINIMO	0,03	0,66	0,69	0,01	0,01	0,01

**Tabela 62 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M03 ~ 75 km
(3ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M3#1	0,20	0,14	0,24	0,03	0,03	0,04
M3#2	0,33	0,00	0,33	0,03	0,04	0,05
M3#3	0,25	0,07	0,26	0,03	0,03	0,04
M3#4	1,27	0,96	1,59	0,07	0,05	0,09
M3#5	0,36	0,34	0,50	0,03	0,03	0,04
M3#6	0,27	0,26	0,38	0,03	0,03	0,05
M3#7	0,25	1,17	1,19	0,06	0,03	0,06
M3#8	0,92	0,94	1,32	0,11	0,07	0,13
M3#9	0,35	0,21	0,41	0,06	0,04	0,07
M3#10	0,29	0,19	0,34	0,05	0,03	0,06
M3#11	0,38	0,53	0,65	0,06	0,04	0,07
M3#12	0,12	0,05	0,13	0,04	0,03	0,05
MÉDIA	0,42	0,40	0,61	0,05	0,04	0,06
DESVPAD	0,33	0,40	0,48	0,02	0,01	0,02
MAXIMO	1,27	1,17	1,59	0,11	0,07	0,13
MINIMO	0,12	0,00	0,13	0,03	0,03	0,04

**Tabela 63 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M03 ~ 75 km
(4ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M3#1	0,09	0,18	0,20	0,01	0,01	0,01
M3#2	0,16	0,20	0,26	0,01	0,01	0,01
M3#3	0,09	0,02	0,09	0,01	0,01	0,01
M3#4	0,17	0,00	0,17	0,01	0,00	0,01
M3#5	0,06	0,01	0,06	0,01	0,01	0,01
M3#6	0,03	0,08	0,09	0,01	0,01	0,01
M3#7	0,02	0,12	0,12	0,01	0,01	0,01
M3#8	0,04	0,10	0,11	0,01	0,01	0,01
M3#9	0,19	0,21	0,28	0,01	0,01	0,01
M3#10	0,12	0,30	0,33	0,01	0,01	0,01
M3#11	0,03	0,42	0,42	0,01	0,01	0,01
M3#12	0,11	0,46	0,48	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	0,09	0,18	0,22	0,01	0,01	0,01
DESVPAD	0,06	0,15	0,14	0,00	0,00	0,00
MAX	0,19	0,46	0,48	0,01	0,01	0,01
MIN	0,02	0,00	0,06	0,01	0,00	0,01

**Tabela 64 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M03 ~ 75 km
(4ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M3#1	0,90	0,17	0,92	0,03	0,04	0,06
M3#2	0,46	0,11	0,47	0,01	0,01	0,02
M3#3	0,35	0,14	0,38	0,01	0,02	0,02
M3#4	0,84	0,24	0,87	0,03	0,05	0,06
M3#5	0,11	0,71	0,72	0,01	0,03	0,03
M3#6	0,15	0,47	0,49	0,03	0,07	0,07
M3#7	0,72	0,05	0,72	0,03	0,06	0,06
M3#8	0,18	0,50	0,53	0,03	0,05	0,06
M3#9	0,04	0,31	0,31	0,02	0,03	0,03
M3#10	0,18	0,37	0,41	0,02	0,02	0,03
M3#11	0,29	0,46	0,54	0,02	0,03	0,03
M3#12	0,37	0,25	0,44	0,02	0,03	0,03
MÉDIA	0,38	0,31	0,57	0,02	0,04	0,04
DESVPAD	0,29	0,19	0,19	0,01	0,02	0,02
MAX	0,90	0,71	0,92	0,03	0,07	0,07
MIN	0,04	0,05	0,31	0,01	0,01	0,02

**Tabela 65 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M04 ~ 100 km
(3ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M4#1	0,82	1,36	1,59	0,04	0,04	0,05
M4#2	0,85	1,66	1,87	0,04	0,05	0,06
M4#3	0,48	1,42	1,50	0,03	0,03	0,05
M4#4	0,32	1,28	1,32	0,03	0,03	0,04
M4#5	0,38	1,07	1,14	0,03	0,03	0,04
M4#6	0,45	1,01	1,11	0,04	0,04	0,06
M4#7	0,58	0,78	0,98	0,04	0,05	0,06
M4#8	0,70	0,73	1,01	0,04	0,05	0,06
M4#9	0,67	0,67	0,95	0,05	0,05	0,06
M4#10	1,02	0,27	1,05	0,04	0,04	0,06
M4#11	1,12	0,24	1,15	0,04	0,04	0,05
M4#12	0,67	0,95	1,17	0,04	0,04	0,06
MÉDIA	0,67	0,95	1,24	0,04	0,04	0,06
DESVPAD	0,25	0,44	0,28	0,01	0,01	0,01
MAXIMO	1,12	1,66	1,87	0,05	0,05	0,06
MINIMO	0,32	0,24	0,95	0,03	0,03	0,04

**Tabela 66 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M04 ~ 100 km
(3ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M4#1	0,38	1,23	1,29	0,06	0,06	0,08
M4#2	0,54	1,28	1,39	0,04	0,03	0,05
M4#3	0,84	1,31	1,56	0,04	0,03	0,05
M4#4	0,43	1,05	1,13	0,04	0,04	0,06
M4#5	0,19	1,89	1,90	0,04	0,04	0,05
M4#6	0,25	1,62	1,64	0,03	0,03	0,04
M4#7	0,56	0,52	0,77	0,04	0,04	0,05
M4#8	0,65	0,55	0,85	0,04	0,04	0,06
M4#9	1,57	0,20	1,59	0,05	0,05	0,07
M4#10	0,27	1,31	1,34	0,02	0,02	0,03
M4#11	0,47	1,00	1,11	0,05	0,06	0,08
M4#12	0,38	0,80	0,88	0,05	0,05	0,07
MÉDIA	0,55	1,06	1,29	0,04	0,04	0,06
DESVPAD	0,37	0,48	0,35	0,01	0,01	0,02
MAXIMO	1,57	1,89	1,90	0,06	0,06	0,08
MINIMO	0,19	0,20	0,77	0,02	0,02	0,03

**Tabela 67 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M04 ~ 100 km
(4ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M4#1	0,12	0,67	0,68	0,01	0,01	0,02
M4#2	0,02	0,38	0,38	0,02	0,02	0,03
M4#3	0,08	0,29	0,30	0,02	0,02	0,03
M4#4	0,23	0,23	0,33	0,03	0,03	0,04
M4#5	0,48	0,69	0,84	0,07	0,07	0,10
M4#6	0,08	0,48	0,49	0,02	0,02	0,03
M4#7	0,04	0,47	0,47	0,02	0,02	0,03
M4#8	0,44	0,16	0,47	0,04	0,04	0,05
M4#9	0,00	0,60	0,60	0,02	0,02	0,03
M4#10	0,20	0,85	0,88	0,05	0,05	0,07
M4#11	0,73	0,72	1,03	0,07	0,07	0,10
M4#12	0,20	0,67	0,70	0,03	0,03	0,04
MÉDIA	0,22	0,52	0,60	0,03	0,03	0,05
DESVPAD	0,22	0,22	0,23	0,02	0,02	0,03
MAX	0,73	0,85	1,03	0,07	0,07	0,10
MIN	0,00	0,16	0,30	0,01	0,01	0,02

Tabela 68 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M04 ~ 100 km (4ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M4#1	0,26	0,66	0,71	0,01	0,01	0,01
M4#2	0,22	0,66	0,70	0,01	0,01	0,01
M4#3	0,20	1,26	1,27	0,03	0,03	0,05
M4#4	0,19	0,69	0,72	0,01	0,01	0,02
M4#5	0,11	0,67	0,68	0,01	0,01	0,02
M4#6	0,15	0,54	0,56	0,02	0,02	0,02
M4#7	0,16	0,45	0,48	0,02	0,02	0,02
M4#8	0,31	1,40	1,44	0,04	0,04	0,05
M4#9	0,35	0,12	0,37	0,04	0,04	0,05
M4#10	0,26	0,81	0,86	0,05	0,05	0,07
M4#11	0,36	0,18	0,40	0,04	0,04	0,06
M4#12	0,07	0,42	0,42	0,02	0,02	0,03
MÉDIA	0,22	0,65	0,72	0,03	0,02	0,04
DESVPAD	0,09	0,38	0,33	0,02	0,01	0,02
MAX	0,36	1,40	1,44	0,05	0,05	0,07
MIN	0,07	0,12	0,37	0,01	0,01	0,01

Tabela 69 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M05 ~ 150 km (3ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M5#1	0,50	0,36	0,62	0,03	0,03	0,04
M5#2	0,36	0,56	0,66	0,01	0,01	0,02
M5#3	0,38	0,78	0,86	0,01	0,01	0,02
M5#4	0,33	1,13	1,18	0,01	0,01	0,02
M5#5	0,36	1,38	1,43	0,02	0,02	0,03
M5#6	0,08	1,37	1,37	0,02	0,02	0,03
M5#7	0,03	0,97	0,97	0,02	0,02	0,03
M5#8	0,12	1,04	1,05	0,03	0,03	0,04
M5#9	0,13	1,09	1,10	0,02	0,02	0,03
M5#10	0,29	0,85	0,89	0,03	0,03	0,04
M5#11	0,08	0,70	0,70	0,02	0,02	0,02
M5#12	0,24	0,93	0,96	0,02	0,02	0,03
MÉDIA	0,24	0,93	0,98	0,02	0,02	0,03
DESVPAD	0,15	0,31	0,26	0,00	0,01	0,01
MAXIMO	0,50	1,38	1,43	0,03	0,03	0,04
MINIMO	0,03	0,36	0,62	0,01	0,01	0,02

Tabela 70 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M05 ~ 150 km (3ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M5#1	0,20	1,08	1,10	0,01	0,01	0,01
M5#2	0,08	0,80	0,80	0,01	0,01	0,02
M5#3	0,11	0,49	0,50	0,02	0,02	0,02
M5#4	0,30	0,28	0,41	0,02	0,02	0,02
M5#5	0,46	0,62	0,77	0,02	0,02	0,03
M5#6	0,47	0,50	0,68	0,02	0,02	0,03
M5#7	0,53	0,35	0,64	0,01	0,01	0,02
M5#8	0,67	0,47	0,82	0,01	0,01	0,02
M5#9	0,67	0,52	0,85	0,01	0,01	0,02
M5#10	0,78	0,52	0,93	0,02	0,02	0,02
M5#11	0,81	0,63	1,03	0,01	0,01	0,02
M5#12	0,86	0,81	1,18	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	0,49	0,59	0,81	0,01	0,01	0,02
DESVPAD	0,27	0,22	0,23	0,00	0,00	0,01
MAXIMO	0,86	1,08	1,18	0,02	0,02	0,03
MINIMO	0,08	0,28	0,41	0,01	0,01	0,01

Tabela 71 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M05 ~ 150 km (4ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M5#1	0,28	0,31	0,42	0,01	0,01	0,02
M5#2	0,24	0,37	0,44	0,01	0,01	0,02
M5#3	0,14	0,16	0,21	0,02	0,02	0,02
M5#4	0,01	0,10	0,10	0,02	0,02	0,03
M5#5	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03
M5#6	0,24	0,23	0,33	0,03	0,03	0,04
M5#7	0,34	0,31	0,46	0,03	0,03	0,04
M5#8	0,17	0,10	0,19	0,01	0,01	0,01
M5#9	0,16	0,64	0,66	0,02	0,02	0,03
M5#10	0,55	1,16	1,28	0,04	0,04	0,06
M5#11	0,04	0,10	0,10	0,03	0,06	0,07
M5#12	0,06	0,70	0,70	0,01	0,01	0,02
MÉDIA	0,19	0,35	0,41	0,02	0,02	0,03
DESVPAD	0,16	0,33	0,35	0,01	0,01	0,02
MAX	0,55	1,16	1,28	0,04	0,06	0,07
MIN	0,01	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01

Tabela 72 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M05 ~ 150 km (4ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M5#1	0,25	0,27	0,37	0,01	0,02	0,02
M5#2	0,19	0,20	0,27	0,01	0,02	0,02
M5#3	0,31	0,20	0,36	0,01	0,03	0,03
M5#4	0,39	0,15	0,42	0,01	0,03	0,03
M5#5	0,32	0,28	0,43	0,01	0,03	0,03
M5#6	0,32	0,17	0,36	0,01	0,02	0,02
M5#7	0,19	0,17	0,25	0,01	0,01	0,02
M5#8	0,17	0,19	0,26	0,01	0,01	0,01
M5#9	0,02	0,24	0,24	0,02	0,02	0,03
M5#10	0,13	0,24	0,27	0,01	0,01	0,01
M5#11	0,13	0,15	0,20	0,01	0,01	0,01
M5#12	0,14	0,12	0,19	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	0,21	0,20	0,30	0,01	0,02	0,02
DESVPAD	0,11	0,05	0,08	0,00	0,01	0,01
MAX	0,39	0,28	0,43	0,02	0,03	0,03
MIN	0,02	0,12	0,19	0,01	0,01	0,01

Tabela 73 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M06 ~ 200 km (3ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M6#1	0,50	0,26	0,56	0,03	0,04	0,05
M6#2	0,12	3,51	3,51	0,04	0,03	0,05
M6#3	0,06	2,76	2,76	0,07	0,05	0,09
M6#4	0,37	3,48	3,50	0,09	0,06	0,11
M6#5	0,24	3,14	3,15	0,09	0,07	0,11
M6#6	0,33	1,73	1,76	0,07	0,06	0,09
M6#7	0,88	1,44	1,68	0,06	0,06	0,08
M6#8	0,92	1,22	1,53	0,06	0,06	0,08
M6#9	0,88	0,75	1,16	0,05	0,05	0,07
M6#10	0,83	0,38	0,91	0,04	0,05	0,06
M6#11	0,51	0,26	0,57	0,04	0,04	0,06
M6#12	0,06	2,95	2,95	0,06	0,04	0,07
MÉDIA	0,47	1,82	2,00	0,06	0,05	0,08
DESVPAD	0,33	1,28	1,12	0,02	0,01	0,02
MAXIMO	0,92	3,51	3,51	0,09	0,07	0,11
MINIMO	0,06	0,26	0,56	0,03	0,03	0,05

**Tabela 74 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M06 ~ 200 km
(3ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M6#1	0,52	0,49	0,71	0,01	0,01	0,02
M6#2	0,33	0,71	0,78	0,01	0,01	0,01
M6#3	0,35	0,64	0,73	0,01	0,01	0,02
M6#4	0,24	0,63	0,67	0,01	0,01	0,02
M6#5	0,40	0,63	0,74	0,02	0,02	0,02
M6#6	0,31	0,46	0,56	0,01	0,01	0,02
M6#7	0,15	0,47	0,50	0,01	0,01	0,02
M6#8	0,08	0,22	0,24	0,01	0,01	0,02
M6#9	0,02	0,07	0,08	0,01	0,01	0,02
M6#10	0,17	0,22	0,28	0,01	0,01	0,02
M6#11	0,17	0,21	0,27	0,01	0,01	0,01
M6#12	0,14	0,48	0,50	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	0,24	0,44	0,50	0,01	0,01	0,02
DESVPAD	0,15	0,21	0,24	0,00	0,00	0,00
MAXIMO	0,52	0,71	0,78	0,02	0,02	0,02
MINIMO	0,02	0,07	0,08	0,01	0,01	0,01

**Tabela 75 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M06 ~ 200 km
(4ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M6#1	0,79	1,11	1,36	0,02	0,02	0,03
M6#2	0,64	1,11	1,28	0,02	0,02	0,02
M6#3	0,64	1,06	1,24	0,01	0,02	0,02
M6#4	0,68	1,07	1,27	0,01	0,01	0,02
M6#5	0,65	1,16	1,34	0,01	0,01	0,01
M6#6	0,59	1,20	1,33	0,01	0,01	0,01
M6#7	0,69	1,10	1,30	0,01	0,01	0,01
M6#8	0,43	1,27	1,34	0,02	0,03	0,03
M6#9	0,10	1,42	1,43	0,01	0,02	0,02
M6#10	0,13	0,72	0,73	0,02	0,02	0,03
M6#11	0,09	0,22	0,23	0,02	0,03	0,03
M6#12	0,25	0,24	0,35	0,01	0,02	0,02
MÉDIA	0,47	0,97	1,10	0,01	0,02	0,02
DESVPAD	0,26	0,38	0,42	0,00	0,01	0,01
MAX	0,79	1,42	1,43	0,02	0,03	0,03
MIN	0,09	0,22	0,23	0,01	0,01	0,01

**Tabela 76 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M06 ~ 200 km
(4ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M6#1	0,18	0,04	0,18	0,01	0,01	0,02
M6#2	0,19	0,13	0,23	0,01	0,01	0,01
M6#3	0,19	0,13	0,23	0,01	0,01	0,01
M6#4	0,18	0,16	0,24	0,01	0,01	0,01
M6#5	0,22	0,08	0,24	0,01	0,01	0,01
M6#6	0,07	0,05	0,09	0,01	0,01	0,02
M6#7	0,01	0,07	0,07	0,01	0,01	0,02
M6#8	0,04	0,13	0,14	0,01	0,01	0,02
M6#9	0,12	0,11	0,16	0,01	0,01	0,01
M6#10	0,04	0,06	0,08	0,01	0,01	0,02
M6#11	0,15	0,21	0,26	0,01	0,01	0,02
M6#12	0,09	0,24	0,26	0,01	0,01	0,02
MÉDIA	0,12	0,12	0,18	0,01	0,01	0,02
DESVPAD	0,07	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00
MAX	0,22	0,24	0,26	0,01	0,01	0,02
MIN	0,01	0,04	0,07	0,01	0,01	0,01

Tabela 77 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M07 ~ 300 km (3ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M7#1	2,32	0,08	2,32	0,02	0,03	0,04
M7#2	2,71	0,29	2,73	0,03	0,03	0,04
M7#3	2,75	0,80	2,87	0,04	0,05	0,06
M7#4	2,85	0,81	2,96	0,07	0,08	0,10
M7#5	3,16	0,79	3,25	0,04	0,04	0,06
M7#6	2,78	0,69	2,86	0,04	0,04	0,05
M7#7	2,84	0,64	2,91	0,04	0,04	0,06
M7#8	2,61	0,71	2,70	0,04	0,04	0,06
M7#9	2,56	0,66	2,65	0,04	0,05	0,06
M7#10	0,21	0,45	0,50	0,02	0,02	0,03
M7#11	0,22	0,21	0,31	0,02	0,02	0,03
M7#12	0,20	0,00	0,20	0,02	0,03	0,04
MÉDIA	2,10	0,51	2,19	0,03	0,04	0,05
DESVPAD	1,157	0,293	1,141	0,012	0,014	0,02
MAXIMO	3,16	0,81	3,25	0,07	0,08	0,10
MINIMO	0,198	0,003	0,198	0,021	0,023	0,031

Tabela 78 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M07 ~ 300 km (3ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M7#1	0,10	0,29	0,31	0,02	0,02	0,03
M7#2	0,79	0,61	1,00	0,01	0,02	0,02
M7#3	1,09	0,66	1,28	0,02	0,04	0,04
M7#4	2,14	0,40	2,18	0,03	0,04	0,05
M7#5	1,71	0,35	1,74	0,03	0,05	0,06
M7#6	0,24	0,70	0,74	0,02	0,08	0,08
M7#7	0,35	0,69	0,77	0,02	0,04	0,05
M7#8	0,40	0,80	0,89	0,04	0,05	0,06
M7#9	0,90	0,90	1,27	0,07	0,08	0,10
M7#10	0,89	1,01	1,35	0,07	0,08	0,10
M7#11	1,70	0,95	1,95	0,04	0,02	0,04
M7#12	1,03	0,09	1,03	0,02	0,02	0,03
MÉDIA	0,95	0,62	1,21	0,03	0,04	0,05
DESVPAD	0,64	0,28	0,54	0,02	0,02	0,03
MAXIMO	2,14	1,01	2,18	0,07	0,08	0,10
MINIMO	0,10	0,09	0,31	0,01	0,02	0,02

Tabela 79 - Resultados do Receptor C, 1º dia, para o marco M07 ~ 300 km (4ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M7#1	0,03	0,42	0,42	0,03	0,03	0,04
M7#2	0,22	0,41	0,46	0,03	0,02	0,04
M7#3	0,12	0,34	0,36	0,02	0,02	0,02
M7#4	0,11	0,35	0,36	0,01	0,01	0,02
M7#5	0,09	0,34	0,36	0,01	0,01	0,01
M7#6	0,07	0,39	0,40	0,01	0,01	0,01
M7#7	0,16	0,53	0,55	0,01	0,01	0,02
M7#8	0,29	0,52	0,59	0,01	0,01	0,02
M7#9	0,30	0,71	0,78	0,02	0,02	0,02
M7#10	0,56	0,99	1,14	0,02	0,02	0,03
M7#11	0,73	1,19	1,40	0,02	0,02	0,03
M7#12	0,89	1,47	1,72	0,02	0,02	0,03
MÉDIA	0,30	0,64	0,71	0,02	0,02	0,02
DESVPAD	0,28	0,38	0,46	0,01	0,01	0,01
MAX	0,89	1,47	1,72	0,03	0,03	0,04
MIN	0,03	0,34	0,36	0,01	0,01	0,01

Tabela 80 - Resultados do Receptor C, 2º dia, para o marco M07 ~ 300 km (4ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M7#1	0,10	0,12	0,15	0,06	0,06	0,09
M7#2	0,43	0,37	0,57	0,07	0,06	0,09
M7#3	0,87	0,47	0,99	0,06	0,05	0,08
M7#4	0,90	0,62	1,10	0,05	0,06	0,08
M7#5	1,00	0,99	1,41	0,05	0,04	0,07
M7#6	0,99	1,07	1,45	0,04	0,03	0,05
M7#7	0,94	1,27	1,58	0,03	0,03	0,04
M7#8	0,93	1,42	1,70	0,03	0,03	0,04
M7#9	0,92	1,54	1,79	0,03	0,04	0,05
M7#10	0,52	1,48	1,57	0,07	0,06	0,09
M7#11	0,17	1,48	1,49	0,08	0,07	0,10
M7#12	0,10	1,31	1,31	0,09	0,07	0,11
MÉDIA	0,66	1,01	1,26	0,05	0,05	0,07
DESVPAD	0,37	0,50	0,49	0,02	0,02	0,02
MAX	1,00	1,54	1,79	0,09	0,07	0,11
MIN	0,10	0,12	0,15	0,03	0,03	0,04

7. Resultados do Receptor D(Terceira e Quarta Campanha)

Tabela 81 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M01 ~ 20 km (3ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M1#1	0,66	0,36	0,75	0,01	0,01	0,01
M1#2	0,51	0,20	0,55	0,01	0,01	0,01
M1#3	0,71	0,29	0,76	0,01	0,01	0,02
M1#4	0,55	0,10	0,56	0,02	0,02	0,02
M1#5	0,63	0,11	0,64	0,01	0,02	0,02
M1#6	0,55	0,06	0,55	0,02	0,02	0,02
M1#7	0,19	0,00	0,19	0,01	0,01	0,02
M1#8	0,09	0,30	0,31	0,01	0,01	0,01
M1#9	0,07	0,30	0,31	0,01	0,01	0,01
M1#10	0,13	0,01	0,13	0,01	0,01	0,02
M1#11	0,22	0,01	0,22	0,01	0,01	0,01
M1#12	0,28	0,23	0,36	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	0,38	0,16	0,44	0,01	0,01	0,02
DESVPAD	0,24	0,13	0,22	0,00	0,00	0,00
MAXIMO	0,71	0,36	0,76	0,02	0,02	0,02
MINIMO	0,07	0,00	0,13	0,01	0,01	0,01

Tabela 82 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M01 ~ 20 km (3ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M1#1	0,00	0,07	0,07	0,02	0,01	0,02
M1#2	0,28	0,16	0,32	0,01	0,02	0,02
M1#3	0,25	0,28	0,38	0,01	0,01	0,02
M1#4	0,16	0,20	0,26	0,01	0,01	0,02
M1#5	0,13	0,27	0,30	0,01	0,01	0,01
M1#6	0,09	0,41	0,42	0,00	0,00	0,01
M1#7	0,15	0,28	0,32	0,00	0,00	0,00
M1#8	0,01	0,26	0,26	0,00	0,00	0,01
M1#9	0,00	0,06	0,06	0,00	0,01	0,01
M1#10	0,00	0,16	0,16	0,01	0,01	0,01
M1#11	0,07	0,15	0,16	0,01	0,01	0,01
M1#12	0,15	0,35	0,38	0,01	0,01	0,02
MÉDIA	0,11	0,22	0,26	0,01	0,01	0,01
DESVPAD	0,10	0,11	0,12	0,00	0,00	0,01
MAXIMO	0,28	0,41	0,42	0,02	0,02	0,02
MINIMO	0,00	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00

Tabela 83 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M01 ~ 20 km (4ª Campanha)

ID	ACURACIA (m)			PRECISAO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M1#1	0,07	0,02	0,08	0,00	0,00	0,01
M1#2	0,08	0,02	0,08	0,00	0,00	0,01
M1#3	0,04	0,08	0,09	0,01	0,01	0,01
M1#4	0,08	0,10	0,12	0,01	0,01	0,01
M1#5	0,12	0,15	0,19	0,01	0,01	0,01
M1#6	0,06	0,02	0,06	0,01	0,01	0,01
M1#7	0,02	0,09	0,09	0,00	0,01	0,01
M1#8	0,04	0,20	0,20	0,01	0,01	0,01
M1#9	0,09	0,07	0,12	0,01	0,01	0,01
M1#10	0,04	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00
M1#11	0,11	0,04	0,12	0,00	0,00	0,01
M1#12	0,03	0,16	0,16	0,00	0,00	0,01
MÉDIA	0,06	0,08	0,12	0,00	0,01	0,01
DESVPAD	0,03	0,06	0,05	0,00	0,00	0,00
MAX	0,12	0,20	0,20	0,01	0,01	0,01
MIN	0,02	0,02	0,06	0,00	0,00	0,00

Tabela 84 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M01 ~ 20 km (4ª Campanha)

ID	ACURACIA (m)			PRECISAO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M1#1	0,09	0,03	0,10	0,00	0,00	0,00
M1#2	0,28	0,14	0,31	0,00	0,00	0,01
M1#3	0,13	0,09	0,16	0,00	0,01	0,01
M1#4	0,09	0,03	0,09	0,00	0,00	0,00
M1#5	0,19	0,01	0,19	0,00	0,00	0,00
M1#6	0,19	0,20	0,28	0,00	0,01	0,01
M1#7	0,15	0,31	0,35	0,00	0,01	0,01
M1#8	0,09	0,26	0,27	0,00	0,01	0,01
M1#9	0,13	0,32	0,34	0,00	0,01	0,01
M1#10	0,20	0,30	0,36	0,01	0,01	0,01
M1#11	0,19	0,30	0,35	0,00	0,01	0,01
M1#12	0,08	0,20	0,22	0,00	0,01	0,01
MÉDIA	0,15	0,18	0,25	0,00	0,01	0,01
DESVPAD	0,06	0,12	0,10	0,00	0,00	0,00
MAX	0,28	0,32	0,36	0,01	0,01	0,01
MIN	0,08	0,01	0,09	0,00	0,00	0,00

Tabela 85 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M02 ~ 50 km (3ª Campanha)

ID	ACURACIA (m)			PRECISAO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M2#1	0,53	0,45	0,69	0,01	0,01	0,01
M2#2	0,43	0,53	0,68	0,01	0,01	0,01
M2#3	0,29	0,38	0,48	0,01	0,01	0,01
M2#4	0,17	0,23	0,29	0,01	0,01	0,02
M2#5	0,49	0,34	0,59	0,01	0,01	0,01
M2#6	0,27	0,23	0,35	0,01	0,01	0,01
M2#7	0,41	0,28	0,50	0,01	0,01	0,01
M2#8	0,35	0,36	0,50	0,01	0,01	0,01
M2#9	0,21	0,26	0,34	0,01	0,01	0,01
M2#10	0,19	0,31	0,36	0,01	0,01	0,02
M2#11	0,21	0,58	0,62	0,01	0,01	0,02
M2#12	0,32	0,52	0,61	0,01	0,01	0,02
MÉDIA	0,32	0,37	0,50	0,01	0,01	0,01
DESVPAD	0,12	0,12	0,14	0,00	0,00	0,00
MAXIMO	0,53	0,58	0,69	0,01	0,01	0,02
MINIMO	0,17	0,23	0,29	0,01	0,01	0,01

**Tabela 86 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M02 ~ 50 km
(3ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M2#1	0,20	0,07	0,22	0,01	0,01	0,01
M2#2	0,10	0,11	0,15	0,01	0,01	0,01
M2#3	0,39	0,38	0,55	0,01	0,01	0,02
M2#4	0,43	0,39	0,58	0,01	0,01	0,02
M2#5	0,49	0,27	0,56	0,01	0,01	0,02
M2#6	0,65	0,36	0,74	0,01	0,01	0,02
M2#7	0,50	0,25	0,55	0,01	0,01	0,01
M2#8	0,50	0,34	0,61	0,01	0,01	0,01
M2#9	0,56	0,23	0,60	0,01	0,01	0,01
M2#10	0,73	0,46	0,87	0,01	0,01	0,01
M2#11	0,66	0,62	0,90	0,01	0,01	0,01
M2#12	0,58	0,46	0,74	0,01	0,02	0,02
MÉDIA	0,48	0,33	0,59	0,01	0,01	0,01
DESVPAD	0,18	0,15	0,23	0,00	0,00	0,00
MAXIMO	0,73	0,62	0,90	0,01	0,02	0,02
MINIMO	0,10	0,07	0,15	0,01	0,01	0,01

**Tabela 87 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M02 ~ 50 km
(4ª Campanha)**

ID	ACURACIA (m)			PRECISAO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M2#1	0,10	0,04	0,11	0,01	0,00	0,01
M2#2	0,18	0,02	0,18	0,00	0,00	0,01
M2#3	0,14	0,03	0,14	0,00	0,00	0,01
M2#4	0,02	0,10	0,10	0,00	0,01	0,01
M2#5	0,02	0,08	0,08	0,00	0,00	0,01
M2#6	0,01	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
M2#7	0,07	0,17	0,18	0,00	0,00	0,01
M2#8	0,13	0,13	0,18	0,00	0,00	0,00
M2#9	0,14	0,26	0,30	0,00	0,00	0,01
M2#10	0,25	0,31	0,40	0,00	0,01	0,01
M2#11	0,24	0,48	0,54	0,01	0,01	0,01
M2#12	0,21	0,40	0,45	0,00	0,01	0,01
MÉDIA	0,13	0,17	0,22	0,00	0,01	0,01
DESVPAD	0,08	0,16	0,16	0,00	0,00	0,00
MAX	0,25	0,48	0,54	0,01	0,01	0,01
MIN	0,01	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00

**Tabela 88 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M02 ~ 50 km
(4ª Campanha)**

ID	ACURACIA (m)			PRECISAO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M2#1	0,15	0,13	0,19	0,01	0,01	0,01
M2#2	0,22	0,16	0,27	0,00	0,00	0,01
M2#3	0,23	0,12	0,25	0,01	0,01	0,01
M2#4	0,02	0,14	0,14	0,00	0,00	0,01
M2#5	0,13	0,16	0,21	0,00	0,00	0,01
M2#6	0,18	0,03	0,19	0,00	0,00	0,01
M2#7	0,08	0,02	0,08	0,00	0,00	0,01
M2#8	0,18	0,10	0,20	0,00	0,00	0,01
M2#9	0,04	0,06	0,07	0,01	0,01	0,01
M2#10	0,07	0,04	0,08	0,00	0,00	0,01
M2#11	0,05	0,10	0,11	0,00	0,00	0,01
M2#12	0,12	0,08	0,15	0,00	0,00	0,01
MÉDIA	0,12	0,09	0,16	0,00	0,00	0,01
DESVPAD	0,07	0,05	0,07	0,00	0,00	0,00
MAX	0,23	0,16	0,27	0,01	0,01	0,01
MIN	0,02	0,02	0,07	0,00	0,00	0,01

**Tabela 89 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M03 ~ 75 km
(3ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M3#1	0,22	1,30	1,32	0,01	0,00	0,01
M3#2	0,06	0,80	0,80	0,01	0,01	0,01
M3#3	0,24	0,47	0,53	0,01	0,01	0,02
M3#4	0,47	0,35	0,59	0,01	0,01	0,01
M3#5	0,56	0,56	0,79	0,01	0,01	0,02
M3#6	0,54	0,65	0,84	0,02	0,02	0,02
M3#7	0,42	0,37	0,56	0,01	0,01	0,02
M3#8	0,38	0,41	0,56	0,01	0,01	0,01
M3#9	0,43	0,49	0,65	0,01	0,01	0,02
M3#10	0,55	0,54	0,77	0,01	0,02	0,02
M3#11	0,59	0,50	0,77	0,01	0,01	0,01
M3#12	0,57	0,37	0,68	0,00	0,00	0,01
MÉDIA	0,42	0,57	0,74	0,01	0,01	0,01
DESVPAD	0,17	0,26	0,21	0,00	0,00	0,01
MAXIMO	0,59	1,30	1,32	0,02	0,02	0,02
MINIMO	0,06	0,35	0,53	0,00	0,00	0,01

**Tabela 90 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M03 ~ 75 km
(3ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M3#1	0,45	0,18	0,48	0,03	0,03	0,04
M3#2	0,67	0,30	0,74	0,03	0,03	0,04
M3#3	0,60	0,49	0,77	0,03	0,03	0,04
M3#4	0,50	0,37	0,62	0,03	0,03	0,04
M3#5	0,41	0,29	0,50	0,03	0,03	0,04
M3#6	0,55	0,50	0,74	0,02	0,02	0,03
M3#7	0,35	1,01	1,07	0,03	0,02	0,04
M3#8	0,18	1,05	1,06	0,03	0,02	0,04
M3#9	0,23	0,88	0,91	0,04	0,02	0,05
M3#10	0,29	0,15	0,33	0,03	0,02	0,04
M3#11	0,35	0,12	0,37	0,03	0,02	0,04
M3#12	0,35	0,01	0,35	0,03	0,02	0,04
MÉDIA	0,41	0,45	0,66	0,03	0,02	0,04
DESVPAD	0,15	0,35	0,26	0,00	0,00	0,00
MAXIMO	0,67	1,05	1,07	0,04	0,03	0,05
MINIMO	0,18	0,01	0,33	0,02	0,02	0,03

**Tabela 91 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M03 ~ 75 km
(4ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M3#1	0,25	0,13	0,28	0,00	0,00	0,01
M3#2	0,19	0,19	0,27	0,00	0,00	0,00
M3#3	0,24	0,18	0,30	0,00	0,00	0,00
M3#4	0,21	0,21	0,30	0,00	0,00	0,01
M3#5	0,15	0,22	0,27	0,00	0,00	0,01
M3#6	0,13	0,28	0,31	0,00	0,00	0,00
M3#7	0,16	0,28	0,32	0,00	0,00	0,01
M3#8	0,19	0,28	0,34	0,00	0,00	0,00
M3#9	0,09	0,28	0,29	0,00	0,00	0,00
M3#10	0,03	0,39	0,39	0,00	0,01	0,01
M3#11	0,00	0,29	0,29	0,01	0,01	0,01
M3#12	0,01	0,17	0,17	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	0,14	0,24	0,29	0,00	0,00	0,01
DESVPAD	0,09	0,07	0,05	0,00	0,00	0,00
MAX	0,25	0,39	0,39	0,01	0,01	0,01
MIN	0,00	0,13	0,17	0,00	0,00	0,00

**Tabela 92 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M03 ~ 75 km
(4ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M3#1	0,21	0,07	0,22	0,00	0,00	0,01
M3#2	0,16	0,07	0,17	0,00	0,00	0,00
M3#3	0,07	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00
M3#4	0,03	0,03	0,04	0,00	0,00	0,01
M3#5	0,17	0,15	0,23	0,00	0,01	0,01
M3#6	0,19	0,44	0,48	0,00	0,01	0,01
M3#7	0,23	0,07	0,24	0,00	0,01	0,01
M3#8	0,25	0,07	0,26	0,01	0,01	0,01
M3#9	0,05	0,05	0,07	0,00	0,01	0,01
M3#10	0,07	0,03	0,08	0,00	0,01	0,01
M3#11	0,17	0,05	0,18	0,00	0,01	0,01
M3#12	0,23	0,06	0,24	0,00	0,01	0,01
MÉDIA	0,15	0,10	0,19	0,00	0,01	0,01
DESVPAD	0,08	0,11	0,12	0,00	0,00	0,00
MAX	0,25	0,44	0,48	0,01	0,01	0,01
MIN	0,03	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00

**Tabela 93 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M04 ~ 100 km
(3ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M4#1	0,77	0,71	1,05	0,04	0,04	0,06
M4#2	0,75	0,47	0,89	0,03	0,03	0,04
M4#3	0,45	0,63	0,77	0,02	0,02	0,03
M4#4	0,41	0,63	0,76	0,02	0,02	0,03
M4#5	0,49	0,42	0,65	0,02	0,02	0,02
M4#6	0,43	0,28	0,51	0,02	0,02	0,03
M4#7	0,45	0,06	0,45	0,03	0,03	0,04
M4#8	0,53	0,09	0,54	0,02	0,03	0,03
M4#9	0,60	0,03	0,61	0,02	0,02	0,03
M4#10	0,82	0,28	0,86	0,02	0,02	0,03
M4#11	0,81	0,24	0,85	0,02	0,02	0,03
M4#12	0,59	0,25	0,64	0,02	0,02	0,03
MÉDIA	0,59	0,34	0,71	0,02	0,02	0,03
DESVPAD	0,16	0,23	0,18	0,01	0,01	0,01
MAXIMO	0,82	0,71	1,05	0,04	0,04	0,06
MINIMO	0,41	0,03	0,45	0,02	0,02	0,02

**Tabela 94 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M04 ~ 100 km
(3ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M4#1	1,03	1,76	2,04	0,04	0,03	0,05
M4#2	0,51	1,74	1,81	0,03	0,03	0,04
M4#3	0,37	1,74	1,78	0,03	0,03	0,04
M4#4	0,19	1,54	1,55	0,03	0,03	0,04
M4#5	0,48	1,50	1,57	0,02	0,02	0,02
M4#6	0,23	1,42	1,44	0,02	0,02	0,02
M4#7	0,06	1,26	1,26	0,02	0,02	0,03
M4#8	0,03	1,16	1,16	0,02	0,02	0,03
M4#9	0,13	0,93	0,94	0,02	0,02	0,03
M4#10	0,29	0,92	0,96	0,02	0,02	0,03
M4#11	0,43	0,91	1,00	0,02	0,02	0,03
M4#12	0,55	0,87	1,03	0,03	0,03	0,04
MÉDIA	0,36	1,31	1,38	0,02	0,02	0,03
DESVPAD	0,27	0,35	0,38	0,01	0,01	0,01
MAXIMO	1,03	1,76	2,04	0,04	0,03	0,05
MINIMO	0,03	0,87	0,94	0,02	0,02	0,02

Tabela 95 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M04 ~ 100 km (4ª Campanha)

ID	ACURACIA (m)			PRECISAO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M4#1	0,10	0,13	0,16	0,01	0,01	0,01
M4#2	0,08	0,19	0,20	0,01	0,01	0,01
M4#3	0,03	0,03	0,04	0,00	0,00	0,01
M4#4	0,02	0,10	0,10	0,01	0,01	0,01
M4#5	0,06	0,21	0,22	0,00	0,00	0,01
M4#6	0,10	0,16	0,19	0,00	0,00	0,01
M4#7	0,08	0,11	0,13	0,00	0,00	0,00
M4#8	0,17	0,06	0,18	0,01	0,01	0,01
M4#9	0,10	0,10	0,14	0,01	0,01	0,01
M4#10	0,03	0,12	0,12	0,01	0,01	0,01
M4#11	0,04	0,15	0,15	0,01	0,01	0,01
M4#12	0,07	0,12	0,14	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	0,07	0,12	0,15	0,01	0,01	0,01
DESVPAD	0,04	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00
MAX	0,17	0,21	0,22	0,01	0,01	0,01
MIN	0,02	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00

Tabela 96 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M04 ~ 100 km (4ª Campanha)

ID	ACURACIA (m)			PRECISAO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M4#1	0,13	0,17	0,22	0,00	0,00	0,01
M4#2	0,14	0,26	0,29	0,00	0,00	0,01
M4#3	0,19	0,19	0,27	0,01	0,01	0,01
M4#4	0,19	0,16	0,25	0,00	0,00	0,01
M4#5	0,18	0,20	0,26	0,00	0,00	0,00
M4#6	0,24	0,24	0,34	0,00	0,00	0,00
M4#7	0,18	0,15	0,24	0,01	0,01	0,01
M4#8	0,11	0,14	0,18	0,01	0,01	0,01
M4#9	0,01	0,23	0,23	0,01	0,00	0,01
M4#10	0,03	0,09	0,09	0,00	0,00	0,00
M4#11	0,07	0,14	0,16	0,00	0,00	0,00
M4#12	0,13	0,13	0,19	0,00	0,00	0,01
MÉDIA	0,13	0,17	0,23	0,00	0,00	0,01
DESVPAD	0,07	0,05	0,07	0,00	0,00	0,00
MAX	0,24	0,26	0,34	0,01	0,01	0,01
MIN	0,01	0,09	0,09	0,00	0,00	0,00

Tabela 97 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M05 ~ 150 km (3ª Campanha)

ID	ACURACIA (m)			PRECISAO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M5#1	0,91	0,50	1,04	0,02	0,02	0,02
M5#2	0,74	0,69	1,01	0,02	0,02	0,03
M5#3	0,61	0,97	1,14	0,02	0,02	0,02
M5#4	0,60	1,07	1,23	0,01	0,01	0,02
M5#5	0,55	1,33	1,43	0,02	0,02	0,03
M5#6	0,41	1,64	1,69	0,02	0,02	0,03
M5#7	0,32	1,50	1,53	0,03	0,03	0,04
M5#8	0,07	1,10	1,10	0,03	0,03	0,04
M5#9	0,12	1,03	1,04	0,02	0,02	0,03
M5#10	0,33	1,10	1,15	0,02	0,02	0,03
M5#11	0,32	0,95	1,00	0,02	0,03	0,04
M5#12	0,32	0,83	0,90	0,02	0,02	0,02
MÉDIA	0,44	1,06	1,19	0,02	0,02	0,03
DESVPAD	0,25	0,32	0,24	0,00	0,00	0,01
MAXIMO	0,91	1,64	1,69	0,03	0,03	0,04
MINIMO	0,07	0,50	0,90	0,01	0,01	0,02

Tabela 98 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M05 ~ 150 km (3ª Campanha)

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M5#1	0,22	1,08	1,10	0,01	0,01	0,01
M5#2	0,39	0,75	0,85	0,01	0,01	0,02
M5#3	0,45	0,51	0,68	0,01	0,01	0,02
M5#4	0,67	0,29	0,73	0,01	0,01	0,02
M5#5	0,91	0,58	1,08	0,02	0,02	0,02
M5#6	0,76	0,47	0,89	0,01	0,01	0,02
M5#7	0,76	0,21	0,79	0,01	0,01	0,01
M5#8	0,76	0,24	0,80	0,01	0,01	0,02
M5#9	0,73	0,25	0,77	0,01	0,01	0,02
M5#10	0,85	0,28	0,90	0,01	0,01	0,02
M5#11	0,79	0,22	0,82	0,01	0,01	0,01
M5#12	0,74	0,29	0,80	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	0,67	0,43	0,85	0,01	0,01	0,02
DESVPAD	0,21	0,27	0,13	0,00	0,00	0,01
MAXIMO	0,91	1,08	1,10	0,02	0,02	0,02
MINIMO	0,22	0,21	0,68	0,01	0,01	0,01

Tabela 99 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M05 ~ 150 km (4ª Campanha)

ID	ACURACIA (m)			PRECISAO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M5#1	0,18	0,03	0,18	0,01	0,01	0,01
M5#2	0,23	0,04	0,23	0,00	0,00	0,01
M5#3	0,34	0,08	0,35	0,01	0,01	0,02
M5#4	0,34	0,23	0,41	0,02	0,02	0,02
M5#5	0,31	0,30	0,44	0,01	0,01	0,02
M5#6	0,31	0,20	0,37	0,01	0,01	0,02
M5#7	0,28	0,24	0,37	0,01	0,01	0,01
M5#8	0,10	0,09	0,13	0,00	0,00	0,01
M5#9	0,08	0,09	0,12	0,00	0,00	0,01
M5#10	0,12	0,07	0,14	0,00	0,00	0,01
M5#11	0,25	0,21	0,33	0,00	0,00	0,01
M5#12	0,05	0,23	0,23	0,00	0,00	0,01
MÉDIA	0,22	0,15	0,27	0,01	0,01	0,01
DESVPAD	0,11	0,09	0,12	0,00	0,00	0,01
MAX	0,34	0,30	0,44	0,02	0,02	0,02
MIN	0,05	0,03	0,12	0,00	0,00	0,01

Tabela 100 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M05 ~ 150 km (4ª Campanha)

ID	ACURACIA (m)			PRECISAO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M5#1	0,11	0,05	0,12	0,00	0,01	0,01
M5#2	0,14	0,03	0,14	0,00	0,01	0,01
M5#3	0,11	0,16	0,19	0,00	0,01	0,02
M5#4	0,00	0,11	0,11	0,00	0,01	0,01
M5#5	0,01	0,02	0,03	0,00	0,01	0,01
M5#6	0,12	0,05	0,13	0,01	0,01	0,01
M5#7	0,19	0,04	0,19	0,00	0,00	0,00
M5#8	0,12	0,15	0,19	0,00	0,00	0,00
M5#9	0,19	0,07	0,21	0,00	0,00	0,01
M5#10	0,21	0,21	0,30	0,00	0,00	0,00
M5#11	0,16	0,15	0,22	0,00	0,00	0,00
M5#12	0,12	0,13	0,18	0,00	0,00	0,01
MÉDIA	0,12	0,10	0,17	0,00	0,01	0,01
DESVPAD	0,06	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00
MAX	0,21	0,21	0,30	0,01	0,01	0,02
MIN	0,00	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00

**Tabela 101 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M06 ~ 200 km
(3ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M6#1	0,14	3,16	3,16	0,04	0,03	0,05
M6#2	0,05	2,84	2,84	0,06	0,04	0,07
M6#3	0,06	2,79	2,79	0,07	0,05	0,09
M6#4	0,09	2,98	2,98	0,08	0,05	0,09
M6#5	0,28	2,77	2,78	0,07	0,05	0,09
M6#6	0,57	1,71	1,80	0,06	0,05	0,08
M6#7	0,94	1,20	1,53	0,06	0,05	0,07
M6#8	1,04	1,03	1,46	0,05	0,05	0,07
M6#9	0,83	0,88	1,21	0,05	0,05	0,06
M6#10	0,97	0,41	1,05	0,04	0,04	0,06
M6#11	0,84	0,56	1,01	0,03	0,03	0,05
M6#12	0,50	0,28	0,57	0,03	0,03	0,04
MÉDIA	0,53	1,72	1,93	0,05	0,04	0,07
DESVPAD	0,39	1,12	0,92	0,02	0,01	0,02
MAXIMO	1,04	3,16	3,16	0,08	0,05	0,09
MINIMO	0,05	0,28	0,57	0,03	0,03	0,04

**Tabela 102 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M06 ~ 200 km
(3ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M6#1	0,47	0,29	0,55	0,01	0,01	0,01
M6#2	0,29	0,52	0,59	0,01	0,01	0,01
M6#3	0,15	0,43	0,46	0,01	0,01	0,01
M6#4	0,04	0,33	0,33	0,02	0,02	0,02
M6#5	0,25	0,26	0,36	0,01	0,01	0,02
M6#6	0,29	0,20	0,35	0,01	0,01	0,02
M6#7	0,34	0,31	0,46	0,01	0,01	0,01
M6#8	0,34	0,28	0,44	0,01	0,01	0,01
M6#9	0,28	0,19	0,34	0,01	0,01	0,01
M6#10	0,25	0,22	0,34	0,01	0,01	0,01
M6#11	0,22	0,12	0,25	0,01	0,01	0,01
M6#12	0,28	0,39	0,48	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	0,27	0,30	0,41	0,01	0,01	0,01
DESVPAD	0,11	0,11	0,10	0,00	0,00	0,00
MAXIMO	0,47	0,52	0,59	0,02	0,02	0,02
MINIMO	0,04	0,12	0,25	0,01	0,01	0,01

**Tabela 103 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M06 ~ 200 km
(4ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M6#1	0,70	0,80	1,06	0,02	0,02	0,02
M6#2	0,55	0,72	0,90	0,01	0,01	0,02
M6#3	0,74	0,85	1,13	0,01	0,01	0,02
M6#4	0,68	0,84	1,08	0,01	0,01	0,02
M6#5	0,65	0,99	1,19	0,01	0,01	0,02
M6#6	0,71	1,10	1,31	0,01	0,01	0,02
M6#7	0,88	1,02	1,34	0,01	0,02	0,02
M6#8	0,64	1,36	1,50	0,02	0,03	0,04
M6#9	0,33	1,50	1,53	0,01	0,02	0,03
M6#10	0,16	0,88	0,89	0,02	0,03	0,04
M6#11	0,01	0,41	0,41	0,02	0,03	0,03
M6#12	0,03	0,26	0,26	0,01	0,02	0,02
MÉDIA	0,51	0,89	1,05	0,01	0,02	0,02
DESVPAD	0,30	0,35	0,39	0,00	0,01	0,01
MAX	0,88	1,50	1,53	0,02	0,03	0,04
MIN	0,01	0,26	0,26	0,01	0,01	0,02

**Tabela 104 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M06 ~ 200 km
(4ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M6#1	0,08	0,04	0,09	0,01	0,01	0,01
M6#2	0,08	0,09	0,12	0,00	0,00	0,01
M6#3	0,22	0,08	0,23	0,00	0,00	0,01
M6#4	0,12	0,02	0,12	0,01	0,01	0,01
M6#5	0,06	0,07	0,09	0,01	0,01	0,01
M6#6	0,01	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01
M6#7	0,01	0,07	0,07	0,01	0,01	0,01
M6#8	0,02	0,04	0,04	0,01	0,01	0,01
M6#9	0,02	0,06	0,06	0,01	0,01	0,01
M6#10	0,04	0,04	0,06	0,00	0,00	0,01
M6#11	0,13	0,11	0,18	0,01	0,01	0,01
M6#12	0,05	0,07	0,09	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	0,07	0,06	0,10	0,01	0,01	0,01
DESVPAD	0,06	0,03	0,06	0,00	0,00	0,00
MAX	0,22	0,11	0,23	0,01	0,01	0,01
MIN	0,01	0,02	0,03	0,00	0,00	0,01

**Tabela 105 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M07 ~ 300 km
(3ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M7#1	2,09	0,69	2,20	0,04	0,04	0,05
M7#2	2,22	0,69	2,32	0,03	0,04	0,05
M7#3	2,27	0,74	2,39	0,03	0,03	0,04
M7#4	2,35	0,81	2,48	0,03	0,04	0,05
M7#5	2,65	1,10	2,87	0,03	0,04	0,05
M7#6	2,42	1,01	2,62	0,05	0,05	0,07
M7#7	2,20	0,81	2,34	0,05	0,06	0,08
M7#8	2,08	0,77	2,22	0,03	0,04	0,05
M7#9	1,76	0,52	1,84	0,03	0,04	0,05
M7#10	1,66	0,57	1,75	0,03	0,03	0,04
M7#11	1,58	0,43	1,64	0,03	0,03	0,04
M7#12	0,52	0,97	1,10	0,03	0,04	0,05
MÉDIA	1,98	0,76	2,15	0,03	0,04	0,05
DESVPAD	0,56	0,20	0,49	0,01	0,01	0,01
MAXIMO	2,65	1,10	2,87	0,05	0,06	0,08
MINIMO	0,52	0,43	1,10	0,03	0,03	0,04

**Tabela 106 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M07 ~ 300 km
(3ª Campanha)**

ID	ACURÁCIA (m)			PRECISÃO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M7#1	0,51	1,01	1,13	0,02	0,03	0,04
M7#2	0,43	0,87	0,96	0,01	0,02	0,02
M7#3	0,05	0,84	0,84	0,01	0,01	0,01
M7#4	0,12	0,66	0,67	0,01	0,02	0,02
M7#5	0,21	0,56	0,59	0,01	0,01	0,01
M7#6	0,16	0,36	0,39	0,01	0,01	0,01
M7#7	1,28	0,72	1,47	0,03	0,04	0,05
M7#8	0,56	0,76	0,94	0,03	0,05	0,06
M7#9	2,08	0,77	2,22	0,05	0,04	0,06
M7#10	1,76	0,52	1,84	0,03	0,06	0,07
M7#11	1,58	0,43	1,64	0,04	0,04	0,05
M7#12	2,27	0,74	2,39	0,03	0,04	0,05
MÉDIA	0,92	0,68	1,26	0,02	0,03	0,04
DESVPAD	0,82	0,19	0,65	0,01	0,02	0,02
MAXIMO	2,27	1,01	2,39	0,05	0,06	0,07
MINIMO	0,05	0,36	0,39	0,01	0,01	0,01

**Tabela 107 - Resultados do Receptor D, 1º dia, para o marco M07 ~ 300 km
(4ª Campanha)**

ID	ACURACIA (m)			PRECISAO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M7#1	0,63	0,50	0,81	0,01	0,01	0,01
M7#2	0,34	0,39	0,51	0,02	0,02	0,02
M7#3	0,44	0,49	0,66	0,01	0,01	0,02
M7#4	0,36	0,52	0,64	0,01	0,01	0,01
M7#5	0,50	0,58	0,76	0,00	0,00	0,01
M7#6	0,71	0,68	0,99	0,01	0,01	0,02
M7#7	0,66	0,83	1,06	0,01	0,02	0,02
M7#8	0,79	0,90	1,19	0,02	0,02	0,03
M7#9	0,96	1,04	1,42	0,01	0,02	0,02
M7#10	1,07	1,26	1,65	0,01	0,01	0,01
M7#11	1,27	1,40	1,89	0,01	0,01	0,01
M7#12	1,45	1,61	2,17	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	0,76	0,85	1,15	0,01	0,01	0,02
DESVPAD	0,36	0,40	0,53	0,00	0,00	0,01
MAX	1,45	1,61	2,17	0,02	0,02	0,03
MIN	0,34	0,39	0,51	0,00	0,00	0,01

**Tabela 108 - Resultados do Receptor D, 2º dia, para o marco M07 ~ 300 km
(4ª Campanha)**

ID	ACURACIA (m)			PRECISAO (m)		
	DE	DN	ERRO	DE	DN	ERRO
M7#1	0,38	0,19	0,43	0,06	0,05	0,08
M7#2	0,04	0,29	0,30	0,06	0,05	0,08
M7#3	0,24	0,52	0,57	0,06	0,05	0,08
M7#4	0,30	0,65	0,72	0,05	0,05	0,07
M7#5	0,47	0,90	1,02	0,05	0,04	0,06
M7#6	0,47	1,07	1,17	0,04	0,03	0,05
M7#7	0,44	1,29	1,36	0,04	0,04	0,05
M7#8	0,42	1,30	1,37	0,04	0,03	0,05
M7#9	0,22	1,35	1,36	0,05	0,04	0,06
M7#10	0,14	1,34	1,35	0,07	0,06	0,10
M7#11	0,51	1,28	1,38	0,08	0,07	0,11
M7#12	0,14	0,93	0,94	0,05	0,05	0,07
MÉDIA	0,31	0,93	1,00	0,05	0,05	0,07
DESVPAD	0,16	0,42	0,40	0,01	0,01	0,02
MAX	0,51	1,35	1,38	0,08	0,1	0,11
MIN	0,04	0,19	0,30	0,04	0,03	0,05