

NELCIMAR RIBEIRO MODRO

# **ANÁLISE DO DESEMPENHO INSTRUMENTAL DA ESTAÇÃO DE MARÉS TERRESTRES DA UFPR**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, área de concentração em Geodésia do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná.

Orientadores:

Prof. Dr. Oziel Henrique da Silva Leite.

Prof. Dr. Sílvio Rogério Correia de Freitas.

CURITIBA

1997

# ANÁLISE DO DESEMPENHO INSTRUMENTAL DA ESTAÇÃO DE MARÉS TERRESTRES DA UFPR

POR

NELCIMAR RIBEIRO MODRO

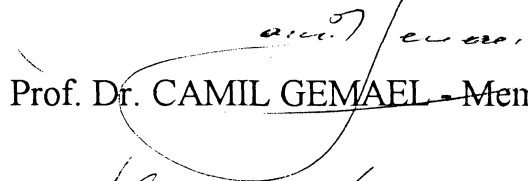
Dissertação aprovada como requisito parcial do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:



Prof. Dr. SÍLVIO ROGÉRIO CORREIA DE FREITAS - Orientador  
Presidente



Prof. Dr. OZIEL HENRIQUE DA SILVA LEITE - Orientador



Prof. Dr. CAMIL GEMAEEL - Membro



Prof. MSc. SILVIA HELENA SOARES SCHWAB - Membro

## SUMÁRIO

	<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	iv
	<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	v
	<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	vi
	<b>LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS.....</b>	vii
	<b>RESUMO.....</b>	x
	<b>ABSTRACT.....</b>	xi
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	01
<b>2</b>	<b>CONCEITOS SOBRE MARÉ TERRESTRE.....</b>	04
2.1	FORÇA DE MARÉ.....	04
2.2	COMPONENTE HORIZONTAL E COMPONENTE VERTICAL.....	06
2.3	CONSTANTE DE DOODSON.....	07
2.4	POTENCIAL DE MARÉ.....	08
2.5	PRINCIPAIS COMPONENTES DO ESPECTRO DE MARÉS TERRESTRES.....	09
<b>3</b>	<b>RECURSOS UTILIZADOS NA ESTAÇÃO DE MARÉS DE CURITIBA</b>	<b>12</b>
3.1	A ESTAÇÃO DE CURITIBA.....	12
3.2	EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA A AQUISIÇÃO E PROCESSAMENTO DOS DADOS.....	13
3.2.1	Os aparelhos.....	14
3.2.3	Os programas.....	18
<b>4</b>	<b>SISTEMAS DE AQUISIÇÃO DE DADOS.....</b>	<b>26</b>

4.1	AQUISIÇÃO DE DADOS.....	26
4.2	SISTEMA ANALÓGICO.....	27
4.3	SISTEMA DIGITAL.....	30
4.4	PROCESSAMENTO DOS DADOS.....	38
<b>5</b>	<b>ANÁLISES E COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>40</b>
5.1	COLETA DE DADOS.....	41
5.2	MÉTODO DE ANÁLISE DOS PARÂMETROS DE MARÉ.....	44
5.3	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	45
5.4	ELIMINAÇÃO DO EFEITO OCEÂNICO.....	72
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>87</b>
6.1	CONCLUSÕES.....	87
6.2	RECOMENDAÇÕES.....	88
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>89</b>
ANEXO 1	ARQUIVOS DO PROGRAMA PRETERNA: NP.INI, NP.RAW, NP.PRO.....	90
ANEXO 2	ARQUIVOS DO PROGRAMA ETERNA: NP.DAT, NP.PRN.....	95
ANEXO 3	AS ANÁLISES DE A1 A A16 SÃO REFERENTES AS OBSERVAÇÕES SEM ELIMINAÇÃO MANUAL DE <b>SPIKES</b> , E AS ANÁLISES DE A17 A A32 REFERENTES ÀS OBSERVAÇÕES COM ELIMINAÇÃO MANUAL DE <b>SPIKES</b> > 0,4 nm/s <sup>2</sup> (1995 E 1996).....	102

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e irmãos pelo incentivo constante e por confiar na minha capacidade de desenvolver este trabalho.

Aos meus orientadores: Oziel Henrique da Silva Leite e Sílvio Rogério Correia de Freitas pela confiança, constante apoio e sugestões para o desenvolvimento deste.

Aos bolsistas Eno Darci Saatkamp e Marcus Fabiano Silva Saldanha pelo apoio essencial, com troca de idéias, sugestões e atenção dedicada, pois sem o mesmo não seria possível a realização do mesmo.

Aos Msc Jucilei Cordine, Sérgio Mauri Fabri e Silvia Helena Soares Schwab pelos constantes incentivos.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão de bolsa de estudo durante a realização do curso.

A todos os meus amigos e colegas que de maneira direta ou indireta contribuíram para a realização desta dissertação.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1	FORÇA DE MARÉ PRODUZIDA EM UM PONTO.....	05
FIGURA 2.2	FORÇA DE MARÉ.....	06
FIGURA 2.3	TRIÂNGULO DE POSIÇÃO.....	08
FIGURA 2.4	VARIAÇÃO DA AMPLITUDE DAS PRINCIPAIS ONDAS DE MARÉ EM FUNÇÃO DA LATITUDE PARA O COMPONENTE VERTICAL DA FORÇA DE MARÉ.....	09
FIGURA 3.1	ESTAÇÃO PERMANENTE DE MARÉS TERRESTRES DE CURITIBA.....	13
FIGURA 3.2	FOTO DO GRAVÍMETRO.....	15
FIGURA 3.3	FOTO DO BARÓGRAFO.....	16
FIGURA 3.4	FOTO DO REGISTRADOR POTENCIOMÉTRICO.....	16
FIGURA 3.5	GRÁFICOS DOS SINAIS DAS ÚLTIMAS 60 HORAS APRESENTADAS NA TELA DO MICROCOMPUTADOR.....	18
FIGURA 3.6	FLUXOGRAMA DOS PASSOS DO PRÉ-PROCESSAMENTO.....	20
FIGURA 4.1	DERIVA INSTRUMENTAL, SALTOS E FALTA DE DADOS.....	28
FIGURA 5.1	DIAGRAMA VETORIAL PARA UMA ONDA DE MARÉ.....	44

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

cpd	- CICLOS POR DIA
CPGCG	- CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS GEODÉSICAS
EMT	- ESTAÇÃO DE MARÉS TERRESTRES
EMTUFPR	- ESTAÇÃO DE MARÉS TERRESTRES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ETERNA	- PROGRAMA DE PROCESSAMENTO DE DADOS DE MARÉS TERRESTRES
GABA	- GRAVÍMETRO ANALÓGICO E BARÓGRAFO ANALÓGICO
GABD	- GRAVÍMETRO ANALÓGICO E BARÓGRAFO DIGITAL
GDBA	- GRAVÍMETRO DIGITAL E BARÓGRAFO ANALÓGICO
GDBD	- GRAVÍMETRO DIGITAL E BARÓGRAFO DIGITAL
IAG	- ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DE GEODÉSIA
ICET	- CENTRO INTERNACIONAL DE MARÉS TERRESTRES
LMTG	- LABORATÓRIO DE MARÉS TERRESTRES E GRAVIMETRIA
PREGRED	- EDITOR GRÁFICO PARA DADOS DE MARÉ TERRESTRE
PRETERNA	- PRÉ-PROCESSADOR DE DADOS DE MARÉS PARA DADOS QUE SÃO DE PROCEDÊNCIA DIGITAL
np	- NOME DO PROGRAMA
TU	- TEMPO UNIVERSAL
TWTGP	- TRANS WORLD TIDAL GRAVITY PROFILES
UFPR	- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
up	- UNIDADE GRÁFICA DO PAPEL

## LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

TABELA 2.1	PRINCIPAIS ONDAS DO ESPECTRO DE MARÉS TERRESTRES...	11
TABELA 4.1	PARTE DE UM ARQUIVO GERADO COM DADOS DIGITAIS.....	32
TABELA 5.1	MODELO ESTRUTURAL DA TERRA DE MOLODENSKY E WHAR-DEHANT.....	45
TABELA 5.2	VALORES DE REFERÊNCIA.....	46
TABELA 5.3 À	ANÁLISES EM RELAÇÃO AO MODELO SEM A ELIMINAÇÃO	48 à
TABELA 5.6	DOS SPIKES.....	51
TABELA 5.6 À	ANÁLISES EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA SEM A	52 à
TABELA 5.10	ELIMINAÇÃO DOS SPIKES.....	55
TABELA 5.11 À	ANÁLISES EM RELAÇÃO AO MODELO COM A ELIMINAÇÃO	56 à
TABELA 5.14	DOS SPIKES $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ .....	59
TABELA 5.15 À	ANÁLISES REALIZADAS EM RELAÇÃO AO VALOR DE	60 à
TABELA 5.18	REFERÊNCIA COM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ .....	63
TABELA 5.19	ANÁLISE GLOBAL DA ONDA $O_1$ EM RELAÇÃO AO MODELO....	64
TABELA 5.20	ANÁLISE GLOBAL DA ONDA $O_1$ EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA.....	65
TABELA 5.21	ANÁLISE GLOBAL DA ONDA $M_2$ EM RELAÇÃO AO MODELO...	66
TABELA 5.22	ANÁLISE GLOBAL DA ONDA $M_2$ EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA.....	67
TABELA 5.23 À	ANÁLISES EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA SEM A	74 à
TABELA 5.26	ELIMINAÇÃO DOS SPIKES.....	77



TABELA 5.27	À ANÁLISES EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA COM A	78 à
TABELA 5.30	ELIMINAÇÃO DOS <b>SPIKES</b> $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ .....	81
TABELA 5.31	ANÁLISE GLOBAL DA ONDA $O_1$ EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA.....	82
TABELA 5.32	ANÁLISE GLOBAL DA ONDA $M_2$ EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA.....	83
GRÁFICO 4.1	CURVA DO GRAVÍMETRO ANALÓGICO - 1995.....	34
GRÁFICO 4.2	CURVA DO GRAVÍMETRO DIGITAL - 1995.....	34
GRÁFICO 4.3	CURVA DO BARÓGRAFO ANALÓGICO - 1995.....	35
GRÁFICO 4.4	CURVA DO BARÓGRAFO DIGITAL - 1995.....	35
GRÁFICO 4.5	CURVA DO GRAVÍMETRO ANALÓGICO - 1996.....	36
GRÁFICO 4.6	CURVA DO GRAVÍMETRO DIGITAL - 1996.....	36
GRÁFICO 4.7	CURVA DO BARÓGRAFO ANALÓGICO - 1996.....	37
GRÁFICO 4.8	CURVA DO BARÓGRAFO DIGITAL - 1996.....	37
GRÁFICO 5.1	HISTOGRAMA RESUMO DA ANÁLISE GLOBAL DA PRINCIPAL ONDA DO ESPECTRO DIURNO ( $O_1$ ) EM RELAÇÃO AO MODELO (AMPLITUDE).....	68
GRÁFICO 5.2	HISTOGRAMA RESUMO DA ANÁLISE GLOBAL DA PRINCIPAL ONDA DO ESPECTRO SEMI-DIURNO ( $M_2$ ) EM RELAÇÃO AO MODELO (AMPLITUDE).....	68

GRÁFICO 5.3 E	HISTOGRAMA RESUMO DA ANÁLISE GLOBAL DA PRINCIPAL	
GRÁFICO 5.4	ONDA DO ESPECTRO DIURNO ( $O_1$ ) EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA (AMPLITUDE E DESVIO PADRÃO).....	69
GRÁFICO 5.5 E	HISTOGRAMA RESUMO DA ANÁLISE GLOBAL DA PRINCIPAL	
GRÁFICO 5.6	ONDA DO ESPECTRO SEMI-DIURNO ( $M_2$ ) EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA (AMPLITUDE E DESVIO PADRÃO)....	70
GRÁFICO 5.7 E	HISTOGRAMA RESUMO DA ANÁLISE GLOBAL DA PRINCIPAL	
GRÁFICO 5.8	ONDA DO ESPECTRO DIURNO ( $O_1$ ) EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA (AMPLITUDE DO RESÍDUO DAS OBSERVAÇÕES - B E AMPLITUDE FINAL DAS OBSERVAÇÕES - X).....	84
GRÁFICO 5.9 E	HISTOGRAMA RESUMO DA ANÁLISE GLOBAL DA PRINCIPAL	
GRÁFICO 5.10	ONDA DO ESPECTRO SEMI-DIURNO ( $M_2$ ) EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA (AMPLITUDE DO RESÍDUO DAS OBSERVAÇÕES - B E AMPLITUDE FINAL DAS OBSERVAÇÕES - X).....	85

## RESUMO

Atualmente o estudo das marés terrestres tem assumido grande importância no campo da Geodésia e Geofísica, uma vez que implicam em fenômenos Geodinâmicos. Este fenômeno é de natureza periódica, com variações desde poucos minutos a vários anos. As deformações induzidas na Terra, em resposta ao efeito citado, dependem das características regionais da crosta. É cada vez maior a necessidade de sua mensuração para a descrição das deformações regionais, pois as precisões atingidas pelos métodos geodésicos (e.g. VLBI, GPS, SLR e LLR) atingiram o limiar das variações da resposta da Terra às marés. Desde 1983, o Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas da Universidade Federal do Paraná, vem realizando pesquisas nesta área. A presente dissertação visa efetuar a análise comparativa dos dados da Estação de Marés Terrestres da UFPR colhidos por dois sistemas de aquisição (analógico e digital automatizado), visando quantificar o ganho de qualidade com o processo automatizado. Como elementos básicos de análise foram utilizadas as respostas teóricas para a Estação de Curitiba, determinações de longas séries temporais nesta mesma estação e como elemento decisivo para a determinação do nível de precisão, foi suprimido os efeitos indiretos dos oceanos para as principais ondas de maré gravimétrica, calculado para esta estação. Neste trabalho, verificou-se que não houve ganho com o processo automatizado estudado, face a inúmeras situações adversas que ocorreram com os dados disponíveis. Entretanto, este processo não pode ser caracterizado como inadequado.

## ABSTRACT

Studies on Earth tides has assumed great importance in Geodesy and Geophysics, because which varies it allows the investigation of Geodynamics phenomena. Earth tides have a periodic nature ranging from few minutes to some years. The induced crustal deformations of the Earth, as an answer to the tidal effect, depends on the regional characteristics of the crust. The monitoring of Earth tides grows up importance due to the increasing precision of the geodetic methods (e.g. VLBI, GPS, SLR and LLR), at the threshold of the Earth response to the tides. Since 1983, the Graduation Programme in Geodetic Sciences of the Federal University of Paraná (UFPR) has been researching this area. This Dissertation describes an analysis of both, the analogue and digital data, collected at Curitiba Earth tides station, in order to verify the gain when using an automatic process. The basic elements used in this analysis were the predicted theoretical response of the Earth, data obtained after long time series acquisition, and it as decisive element in the analysis, the indirect effect of the oceans on the measurements was subtracted for the main waves of gravity tides, all referring to the Curitiba Earth tides station. We concluded that there was no gain using the automatic process due to several reasons. Nevertheless, it cannot be regarded as inadequate.

## 1 - INTRODUÇÃO

De acordo com Melchior (1983), a atração gravitacional dos corpos celestes sobre a Terra, de modo mais significativa da Lua e do Sol, causam o fenômeno conhecido como marés. Este fenômeno provoca deformações em todas as partes do globo. As marés dos meios fluidos representam a resposta da parte líquida e da atmosfera; as respostas nas outras regiões correspondem as marés terrestres. A atração gravitacional entre a Terra e um ponto, de massa unitária, em sua superfície, mais o efeito da força centrífuga devido à rotação da Terra em torno do seu próprio eixo, produzem a força de gravidade nesse ponto. O vetor resultante é orientado para o interior da Terra, definindo a orientação da vertical do ponto, e cujo módulo representa a intensidade da gravidade no ponto considerado. A diferença entre a gravidade e a força centrífuga por unidade de massa no ponto, devido ao movimento relativo entre a Terra e a Lua e a Terra e o Sol é denominada força de maré. A variação da posição e distância entre os corpos celestes, Sol e Lua, em relação à Terra provoca uma alteração na força gravitacional, o que acarreta uma variação da intensidade do vetor gravidade sobre os pontos que compõem a superfície terrestre. Como a Terra é deformável, a força de maré altera também a forma do globo. Tal fato mostra uma estreita relação das marés terrestres com a geodésia para estudos das variações geoidais, estudo das influências nos desvios das órbitas dos satélites, nas determinações da gravidade e, conseqüentemente, nas alterações no desvio da vertical, com implicações na geofísica, astronomia, hidrologia e reologia, visto que as marés terrestres se

traduzem em deformações visco-elásticas da Terra. Pode-se observar três componentes distintas de marés terrestres:

1. *marés gravimétricas* - traduzida pela variação da gravidade na superfície acompanhada de movimento vertical;
2. *maré clinométrica* - devido à inclinação da superfície em relação ao eixo da Terra;
3. *maré extensométrica* - relacionada com as deformações crustais na direção horizontal.

As marés gravimétricas podem resultar em deformações de 50 cm ou mais, segundo a vertical e as extensométricas em até 15 cm segundo a horizontal.

O fator gravimétrico trata da relação entre a resposta da Terra sólida e elástica pela resposta da Terra sólida e rígida. Tal fator gravimétrico pode ser teórico, quando a resposta se refere a de um modelo elástico da Terra em relação à Terra rígida ou observado, quando a relação envolve a resposta de Terra real no local de observação relacionado com a Terra rígida.

No estudo das marés terrestres, o cálculo da amplitude e fase teóricas das principais ondas deve ser conduzido com o maior rigor para posterior comparação com os valores correspondentes observados. Surge daí, a importância de um controle rigoroso sobre as observações realizadas, para que estas correspondam de modo íntegro à realidade do fenômeno. A importância das investigações realizadas na Estação de Marés Terrestres da Universidade Federal do Paraná (EMTUFPR) deve-se principalmente ao fato desta estação ser referência para a América do Sul, contribuindo com a comunidade geodésica e geofísica internacional.

Nesta estação já operaram doze diferentes gravímetros, e ela apresenta a série de observações mais longa do hemisfério sul, operando continuamente desde sua instalação em 1983. A partir de 1993 foi equipada com um inclinômetro, permitindo assim uma ampliação da sua capacidade de observações geofísicas, possibilitando a determinação dos números de Love  $h$ ,  $k$  e outras grandezas derivadas (Lambek, 1988).

O Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas (CPGCG) instalou a primeira estação de marés gravimétricas em 1983 (Gemael, 1986) com o apoio do “Institut für Theoretische Geodäsie” da Universidade de Bonn. Esta estação recebeu do Centro Internacional de Marés Terrestres (ICET) e da Associação Internacional de Geodésia (IAG) a Matrícula 7305.

O principal objetivo desta dissertação é uma análise comparativa dos dados obtidos na estação de marés de Universidade Federal do Paraná (UFPR) colhidos por meio analógico e por meio digital automatizado, visando quantificar o ganho de qualidade com o processo.

A aceitabilidade dos dados obtidos digitalmente dependerá dos desvios padrões dos fatores gravimétricos e diferenças de fase dos principais grupos de ondas de maré comparados com aqueles obtidos na análise das marés terrestres dos dados analógicos. Para tanto será utilizados o programa ETERNA 3.2 (Wenzel, 1995). O efeito indireto do oceano obtido de cartas cotidais (Schwidorski, 1980) e observação entre as de melhor fator de qualidade (fator de consistência) dentro da Trans World Tidal Gravity Profiles (TWTGP) da AIG (Melchior, 1995) realizadas por Freitas (1993) em Curitiba, são também elementos que contribuem para a análise quantitativa da estação e do desempenho instrumental.

No capítulo 2, serão apresentadas a fundamentação teórica das marés bem como a sua formulação matemática. No capítulo 3, serão descritos os recursos utilizados. No capítulo 4, são descritos os sistemas de aquisição de dados analógicos e digitais, os procedimentos de processamento dos dados e o resultado do pré-processamento com a apresentação de gráficos. Os métodos de análise, com apresentação de modelos, tabelas e resultados, são apresentados no capítulo 5, visando a análise do desempenho. E finalmente no capítulo 6, são apresentados as conclusões e sugestões deste trabalho.

## 2 - CONCEITOS SOBRE AS MARÉS TERRESTRES

### 2.1 - A FORÇA DE MARÉ

A teoria da gravitação de Newton (1687) baseia-se na lei da atração universal; os corpos se atraem em razão direta das massas e na inversa do quadrado das distâncias, ou seja:

$$\vec{F} = \frac{kM_1M_2}{d^2} \hat{d} \quad (01)$$

No caso da Terra e da Lua, tem-se:

$$\vec{F}_{TL} = \frac{kM_T M_L}{d^2} \hat{d}_{LT} \quad (02)$$

onde:  $M_T$  = massa da Terra;

$M_L$  = massa da Lua;

$k$  = constante de gravitação universal;

$d$  = distância entre o centro de massa da Terra e o centro de massa da Lua;

$\hat{d}_{LT}$  = versor do vetor de posição do centro de massa da Terra em relação ao centro de massa da Lua;

$\vec{F}_{TL}$  = força de atração que a Lua exerce sobre a Terra.



Considerando agora dois pontos na Terra com a massa unitária, como na figura 2.1, tem-se, na forma escalar, a força produzida por um astro perturbador, neste exemplo temos a Lua:

$$F_0 = \frac{kM_L}{d_0^2} \text{ e } F_P = \frac{kM_L}{d_P^2} \quad (03)$$

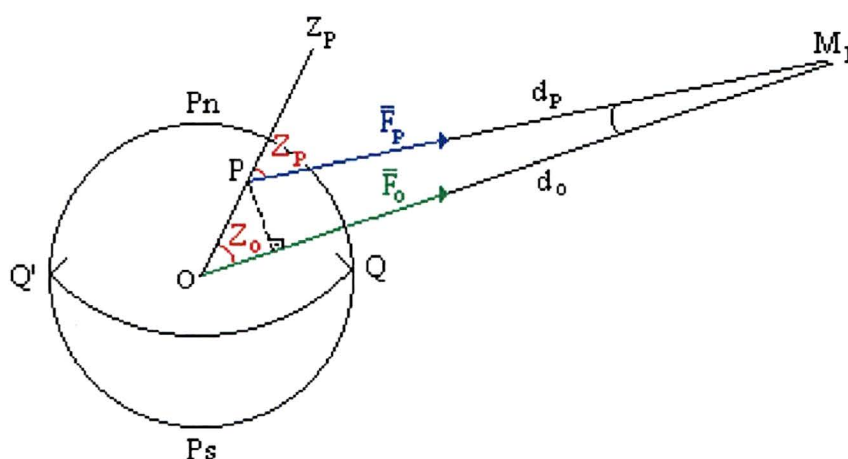


FIGURA 2.1 - FORÇA DE MARÉ PRODUZIDA EM UM PONTO.  
Fonte: Gemael, 1986.

De acordo com Vanicek (1973), a diferença existente entre as duas forças  $\vec{F}_0$  e  $\vec{F}_P$  pode ser considerada como a força deformadora da superfície terrestre. Assim, a diferença das forças é definida como sendo a força de maré.

$$\vec{F} = \vec{F}_P - \vec{F}_0 \quad (04)$$

Portanto, as marés são fenômenos causados pela deformação e variação na força gravitacional exercida pelos corpos celestes, principalmente o Sol e a Lua. A força correspondente é conhecida como força de maré. Esta força é periódica, com seus períodos variando de poucos minutos até vários anos, numa composição de componentes periódicas.

## 2.2 - COMPONENTE HORIZONTAL E COMPONENTE VERTICAL

De acordo com Gemael (1986), pode-se decompor a força  $\vec{F}$  em duas componentes, uma componente vertical e uma componente horizontal:

$$\vec{F}_h = \vec{F}_p^h - \vec{F}_0^h = \vec{F}_p \text{sen} Z_p - \vec{F}_0 \text{sen} Z_0 \quad (05)$$

$$\vec{F}_v = \vec{F}_p^v - \vec{F}_0^v = \vec{F}_p \text{cos} Z_p - \vec{F}_0 \text{cos} Z_0 \quad (06)$$

mas,

$$F_h = \frac{kM_L}{d_p} \text{sen} Z_p - \frac{kM_L}{d_o} \text{sen} Z_0 \Rightarrow kM_L \left( \frac{\text{sen} Z_p}{d_p} - \frac{\text{sen} Z_0}{d_o} \right) \quad (07)$$

da mesma forma,

$$F_v = \frac{kM_L}{d_p} \text{cos} Z_p - \frac{kM_L}{d_o} \text{cos} Z_0 \Rightarrow kM_L \left( \frac{\text{cos} Z_p}{d_p} - \frac{\text{cos} Z_0}{d_o} \right) \quad (08)$$

Onde  $Z_p$  e  $Z_0$  são as distâncias zenitais e  $R$  o raio da Terra, como se pode ver na figura abaixo:

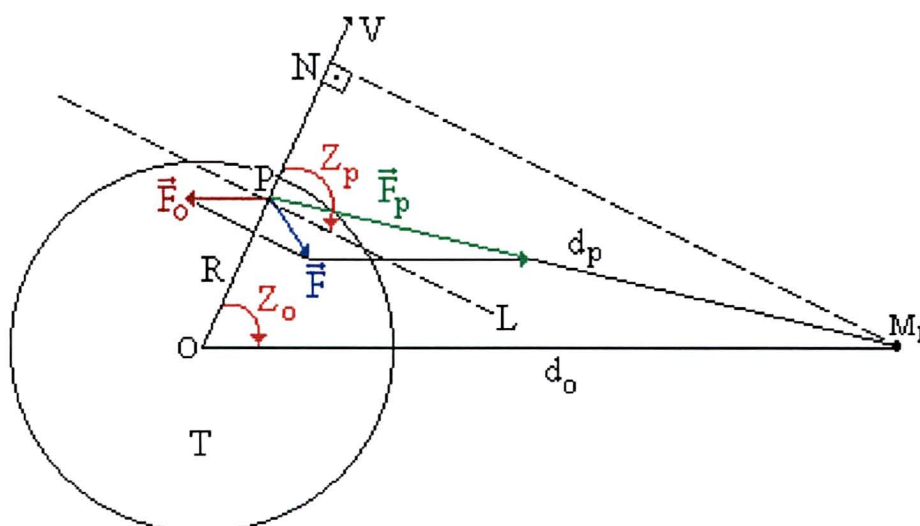


FIGURA 2.2 - FORÇA DE MARÉ.  
Fonte: Leite, 1986.

Considerando os triângulos formados por  $M_LNO$  e  $M_LPO$  da figura 2.2 e utilizando o binômio de Newton, encontramos após algumas transformações matemáticas a componente horizontal e a componente vertical, sendo respectivamente:

$$F_h = \frac{3}{2} kM_L \frac{R}{d_0^3} \text{sen } 2Z \quad (09)$$

$$F_v = kM_L \frac{R}{d_0^3} (3 \cos^2 Z - 1) \quad (10)$$

sendo estas expressões, (09) e (10) válidas para qualquer corpo celeste, desde que se considere a massa ( $M_L$ ), a distância ( $d_0$ ) e a distância zenital ( $Z$ ) do corpo que se deseja calcular.

### 2.3 - CONSTANTE DE DOODSON

De acordo com Melchior (1983), a constante de Doodson é definida como sendo uma constante geral para o fenômeno de maré, sendo seus parâmetros invariáveis.

$$D = \frac{3}{4} kM_L \frac{\bar{a}^2}{c^3} \quad (11)$$

onde:  $D$  = constante de Doodson;

$a$  = raio de uma esfera de volume igual ao da Terra;

$c$  = distância média do astro perturbador;

$k$  = constante gravitacional universal;

$M_L$  = massa do astro perturbador.

## 2.4 - POTENCIAL DE MARÉ

Através da fórmula dos 4 elementos aplicada ao triângulo de posição, pode-se calcular a distância zenital ( $Z$ ) de um astro perturbador.

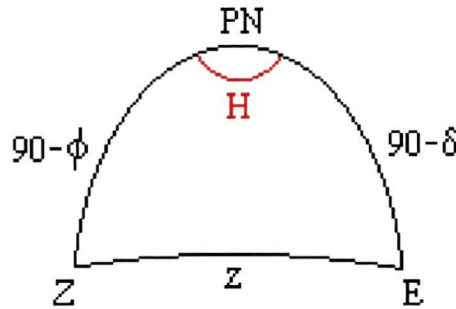


FIGURA 2.3 - TRIÂNGULO DE POSIÇÃO.

Da figura 2.3 temos:

$$\cos Z = \sin \phi \sin \delta + \cos \phi \cos \delta \cos H \quad (12)$$

onde:  $Z$  é função da latitude ( $\phi$ ), declinação ( $\delta$ ) e da hora da observação ( $S=H+\alpha \Rightarrow H=S-\alpha$ ).

No desenvolvimento de Laplace para o potencial, a expressão do potencial de maré em função dos harmônicos esféricos é:

$$W = \sum_{n=2}^{\infty} \sum_{m=0}^n \left[ W_{nm}(d_0)^n P_{nm}(\sin \delta) P_{nm}(\sin \phi) \cos(mH) \right] \quad (13)$$

onde, após algumas transformações algébricas e trigonométricas obtêm-se o desenvolvimento do potencial de maré para o grau 2, resultando três tipos de classes harmônicas.

$$W = S + T + Z \quad (14)$$

sendo:

$$\begin{aligned} S &= \frac{3kM_L R^2}{4d_0^3} \cdot [\cos^2 \phi \cos^2 \delta \cos(2H)] \rightarrow \text{sectoriais} \\ T &= \frac{3kM_L R^2}{4d_0^3} \cdot [\sin(2\phi) \sin(2\delta) \cos H] \rightarrow \text{tesserais} \\ Z &= \frac{3kM_L R^2}{4d_0^3} \cdot \left[ 3 \left( \sin^2 \phi - \frac{1}{3} \right) \left( \sin^2 \delta - \frac{1}{3} \right) \right] \rightarrow \text{zonais} \end{aligned} \quad (15)$$

Estas três classes de harmônicos geram respectivamente os grupos das principais ondas sectoriais semi-diurnas, sendo função de  $2H$ ; as tesserais diurnas em função de  $H$  e as ondas de longo período em função exclusivamente das variações da declinação. Cada um destes três tipos de harmônico causam um efeito distinto sobre a Terra. As ondas predominantes para a latitude da EMTUFPR são a  $M_2$ ,  $S_2$  na componentes semi-diurnas e  $O_1$ ,  $K_1$  na componentes diurnas (Melchior, 1983).

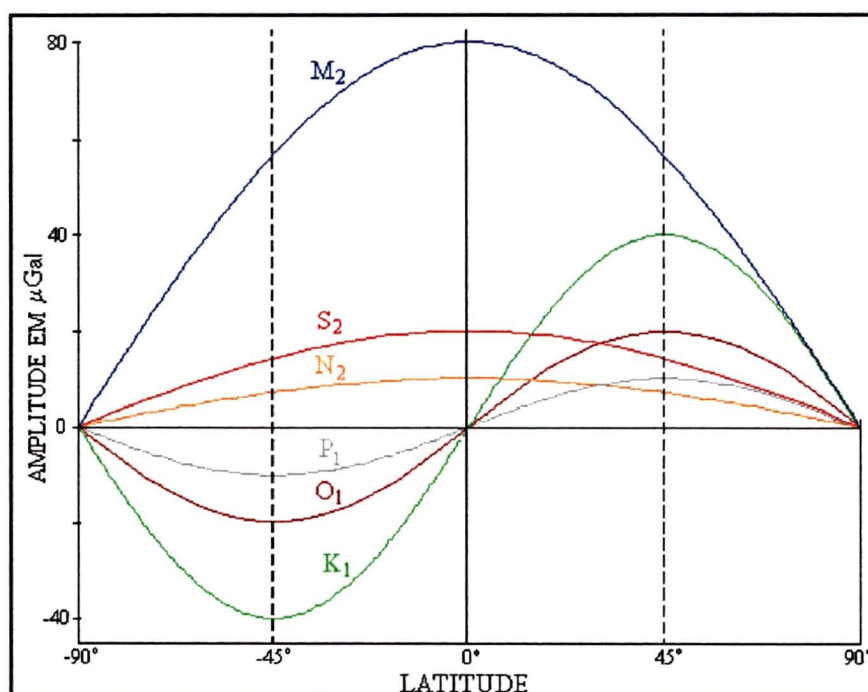


FIGURA 2.4 - VARIAÇÃO DA AMPLITUDE DAS PRINCIPAIS ONDAS DE MARÉ EM FUNÇÃO DA LATITUDE PARA O COMPONENTE VERTICAL DA FORÇA DE MARÉ.

Fonte: Melchior, 1983.

## 2.5 - PRINCIPAIS COMPONENTES DO ESPECTRO DE MARÉS TERRESTRES

Ainda segundo Melchior (1983), podemos descrever matematicamente o potencial de maré em funções harmônicas, cuja variação é relativa ao cosseno de um ângulo crescente, proporcional ao tempo, vinculados a fenômenos astronômicos.

As variáveis adotadas por Doodson, que variam quase linearmente com o tempo são:

$t$  = tempo solar médio;

$\tau$  = tempo lunar médio =  $H + 180^\circ$ ;

$S$  = longitude trópica média de Lua;

$h$  = longitude trópica média do Sol;

$p$  = longitude trópica média do perigeu lunar;

$N^? = -N$  = longitude trópica média do nodo ascendente lunar;

$p_s$  = longitude trópica média do perigeu.

e suas velocidades angulares com seus respectivos períodos são:

$$\dot{t} = 15,00000^\circ/h - 24\text{h}00\text{min};$$

$$\dot{\tau} = 14,49205^\circ/h - 24\text{h}50\text{min};$$

$$\dot{s} = 00,54902^\circ/h - 27,321 \text{ dias solares};$$

$$\dot{P} = 00,00464^\circ/h - 08,847 \text{ anos};$$

$$\dot{h} = \text{um ano trópico}$$

$$\dot{N} = 18,613 \text{ anos};$$

$$\dot{p}_s = 20,940 \text{ anos}.$$

e a frequência sideral é dada por:

$$i' = \dot{t} + \dot{h} = \dot{\tau} + \dot{S}$$

As principais ondas do espectro de maré estão sintetizadas na tabela 2.1.

Onda	n° do Argumento	Argumento	Velocidade em °/h	Amplitude x 10 <sup>-5</sup>	Origem ⇒ L= lunar; S= solar; o= onda.
<b>Componentes de Longo Período</b>					
M <sub>0</sub>	055, 555	0	0, 000 000	+ 50 458	L - achat. .constante
S <sub>0</sub>	055, 555	0	0, 000 000	+ 23 411	S - achat. .constante
S <sub>a</sub>	056, 554	h - p <sub>s</sub>	0, 041 067	+ 1 176	S - o. elíptica
S <sub>sa</sub>	057, 555	2h	0, 082 137	+ 7 287	S - o. declinacional
M <sub>m</sub>	065, 455	s - p	0, 554 375	+ 8 254	L - o. elíptica
M <sub>f</sub>	075, 555	2s	1, 098 033	+ 15 642	L - o. declinacional
<b>Componentes Diurnas</b>					
Q <sub>1</sub>	135, 655	(τ - s) - (s - p)	13, 398 661	+ 7 216	L - o. elíptica de O <sub>1</sub>
O <sub>1</sub>	145, 555	τ - s	13, 943 036	+ 37 689	L - o. lunar principal
M <sub>1</sub>	155, 655	(τ + s) - (s - p)	14, 496 694	- 2 964	L - o. elíptica de <sup>m</sup> k <sub>1</sub>
π <sub>1</sub>	162, 556	(t - h) - (h - p) <sub>s</sub>	14, 917 865	+ 1 029	S - o. elíptica de P <sub>1</sub>
P <sub>1</sub>	163, 555	t - h	14, 958 931	+ 17 554	S - o. solar principal
S <sub>1</sub>	164, 556	(t + h) - (h - p) <sub>s</sub>	15, 000 002	- 423	S - o. elíptica de <sup>s</sup> k <sub>1</sub>
<sup>m</sup> k <sub>1</sub>	165, 555	τ + s = t'	15, 041 069	- 36 233	L - o. declinacional
<sup>s</sup> k <sub>1</sub>	165, 555	t + h = t'	15, 041 069	- 16 817	S - o. declinacional
Ψ <sub>1</sub>	166, 554	(t + h) + (h - p) <sub>s</sub>	15, 082 135	- 423	S - o. elíptica de <sup>s</sup> k <sub>1</sub>
Φ <sub>1</sub>	167, 555	t + 3.h	15, 123 206	- 756	S - o. declinacional
J <sub>1</sub>	175, 455	(τ + s) + (s - p)	15, 585 443	- 2 964	L - o. elíptica de <sup>m</sup> k <sub>1</sub>
OO <sub>1</sub>	185, 555	τ + 3.s	16, 139 102	- 1 623	L - o. declinacional
<b>Componentes Semi-diurnas</b>					
2N <sub>2</sub>	235, 755	2τ - 2. (s - p)	27, 895 355	+ 2 301	L - o. elítica de M <sub>2</sub>
μ <sub>2</sub>	237, 555	2τ - 2. (s - h)	27, 968 355	+ 2 777	L - o. variacional
N <sub>2</sub>	245, 655	2τ - (s - p)	28, 439 730	+ 17 387	L - o. elíptica > de M <sub>2</sub>
v <sub>2</sub>	247, 455	2τ - (s - 2h + p)	28, 512 583	+ 3 303	L - o. eveccional
M <sub>2</sub>	255, 555	2τ	28, 984 104	+ 90 812	L - o. lunar principal
λ <sub>2</sub>	263, 655	2τ + (s - 2h + p)	29, 455 625	- 670	L - o. eveccional
L <sub>2</sub>	265, 455	2t + (s - p)	29, 528 479	- 2 567	L - o. elíptica < de M <sub>2</sub>
T <sub>2</sub>	272, 556	2t - (h - p)	29, 958 933	+ 2 479	S - o. elíptica > de S <sub>2</sub>
S <sub>2</sub>	273, 555	2t	30, 000 000	+ 42 286	S - o. solar principal
R <sub>2</sub>	274, 554	2t + (h - p)	30, 041 067	- 354	S - o. elíptica < de S <sub>2</sub>
<sup>m</sup> K <sub>2</sub>	275, 555	2.(τ + s) = 2.t'	30, 082 137	+ 7 858	L - o. declinacional
<sup>s</sup> K <sub>2</sub>	275, 555	2.(t + h) = 2.t.η	30, 082 137	+ 3 648	S - o. declinacional
<b>Componentes Ter-diurnas</b>					
M <sub>3</sub>	355, 555	3τ	43, 476 156	- 1 188	L - o. lunar principal

TABELA 2.1 - PRINCIPAIS ONDAS DO ESPECTRO DE MARÉS TERRESTRES.

Fonte: Melchior, 1983.

### 3 - RECURSOS UTILIZADOS NA ESTAÇÃO DE MARÉS DE CURITIBA

#### 3.1 - A ESTAÇÃO DE CURITIBA

A estação de Curitiba está localizada a 80 km do oceano e a uma altitude de 913 m, tendo como coordenadas geográficas:

$$\phi = 25^{\circ} 27' 15,25'' \text{ S}$$

$$\lambda = 49^{\circ} 14' 15,46'' \text{ W}$$

A mesma está situada dentro do Centro Politécnico, numa área isolada e afastada de vibrações mecânicas (tráfego de veículos, indústrias, atividades humanas intensas, etc.). Sua construção consiste em uma sala de 10 m<sup>2</sup>, no qual estão instalados os instrumentos de registros, o relógio que comanda as marcas horárias em Tempo Universal (TU) e a alimentação elétrica.

Esta, por sua vez, comunica-se com uma sala subterrânea de 16 m<sup>2</sup> e 3,7 m de profundidade através de duas tampas de metais. A sala subterrânea isolada termicamente do exterior, foi destinada para a instalação do gravímetro, inclinômetro e demais sensores.

No seu centro existe um pilar de concreto com base de 1 m<sup>2</sup>, com 0,82 m abaixo do piso e 0,68 m de altura acima do piso e independente da estrutura da estação, onde encontra-se instalado o gravímetro. O isolamento térmico da sala foi feito revestindo o teto e as paredes com blocos de isopor.



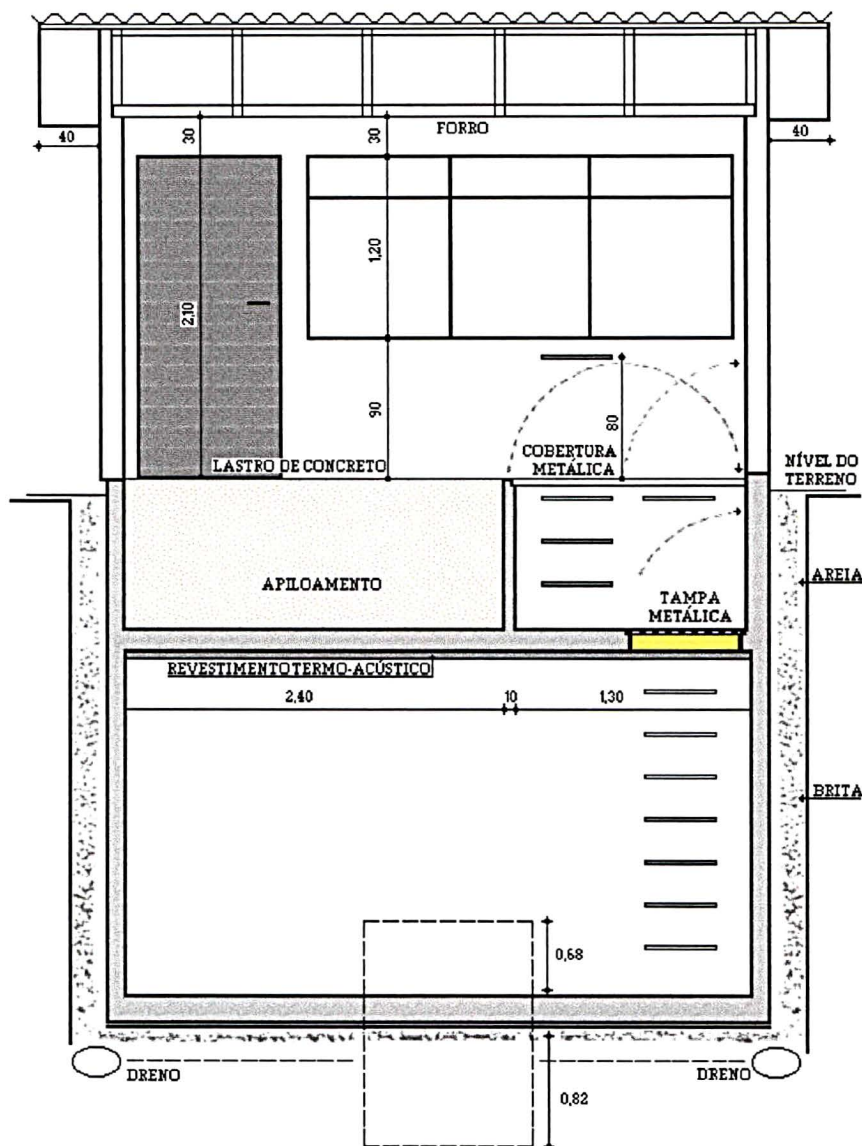


FIGURA 3.1 - ESTAÇÃO PERMANENTE DE MARÉS TERRESTRES DE CURITIBA.

Fonte: Leite, 1992.

### 3.2 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA A AQUISIÇÃO E PROCESSAMENTO DOS DADOS

Para a realização desta dissertação foram necessários alguns equipamentos devidamente instalados na EMTUFPR e foram utilizados cinco programas distintos que ajudaram na parte da organização, preparação e análise de dados por meio analógico e digital.

### 3.2.1 - Os aparelhos:

#### a) O gravímetro **LaCoste-Romberg** modelo D99.

Este gravímetro é um instrumento utilizado nas medidas de gravidade, sendo que seu funcionamento é fundamentado no princípio físico do dinamômetro, onde a variação da força elástica pode ser medida através do deslocamento da massa. Este sistema é conhecido como elástico-mecânico pendular, com de compensação elástica (Rosier, 1979).

O **LaCoste-Romberg** trata-se de um dos gravímetros de mola mais utilizados atualmente. O mesmo deve ser instalado em local cuja a superfície seja horizontal e estável. O seu mecanismo é feito de um material não-magnético e sua temperatura deve ser estabilizada ao nível de  $0,01^{\circ}$  C. No seu funcionamento devem ser evitadas interrupções e perda da termostatização. Na estação ele se encontra ligado a uma fonte de corrente contínua e a um sistema de **nobreak**.

A linha de leitura, **reading line**, corresponde à posição zero da massa. O deslocamento desta massa em relação a posição zero é associada com variações do valor da gravidade. O gravímetro é equipado com sistema de realimentação **feed-back** que busca, via um transdutor capacitivo, manter a posição zero e medindo não o deslocamento a partir da posição zero e sim a força eletrostática necessária para manter este equilíbrio. Este sistema possibilita o funcionamento do gravímetro na sua faixa de operação mais estável.

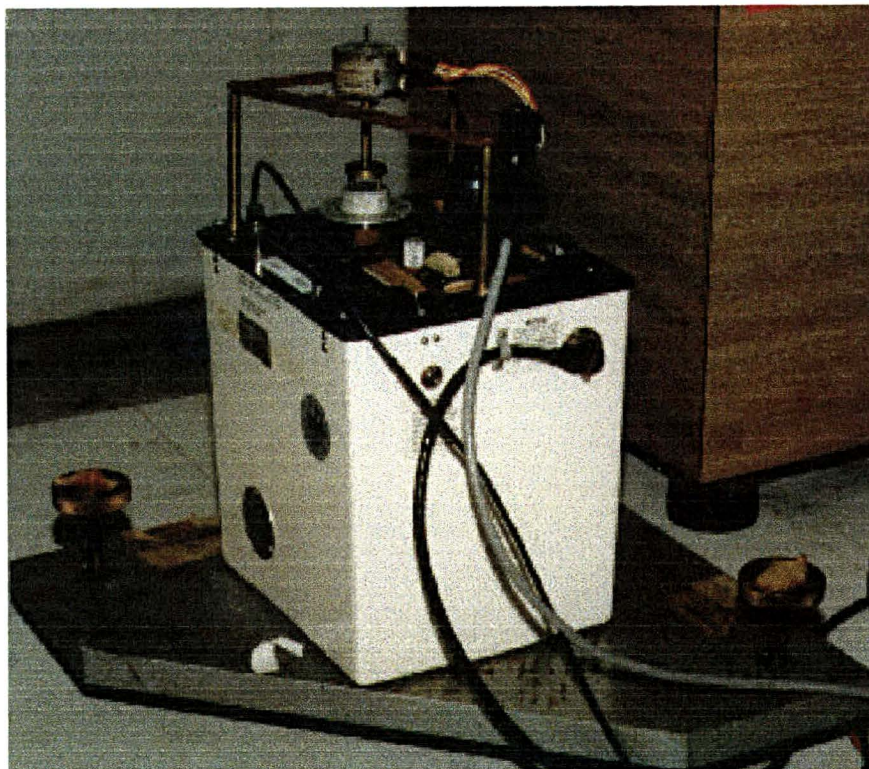


FIGURA 3.2 - FOTO DO GRAVÍMETRO.

b) Um barógrafo aneróide.

No presente trabalho utilizou-se os dados de pressão atmosférica fornecidos por um barógrafo. Para a aquisição automática de dados adaptou-se no sensor **fole** (parte móvel) do barógrafo um sensor eletrônico de distância, de modo que quando houver uma variação de pressão e conseqüentemente variação do **fole**, o sensor detecta esta variação, fornecendo um sinal de saída proporcional à mesma. O sinal de saída é uma tensão elétrica na faixa de 0 a 2 volts. É interessante observar que tal montagem, por ser uma adaptação mecânica, está bastante sujeita a erros decorrentes da inércia mecânica do conjunto, bem como de vibrações externas que podem causar uma variação no conjunto do sensor. Esta solução foi temporária para que se tivesse um sinal de pressão que pudesse ser medido eletronicamente. Atualmente já foi implementado um novo sensor eletrônico de pressão, ao qual foi adicionado um circuito eletrônico que possibilita sua ligação diretamente ao sistema de aquisição de dados.

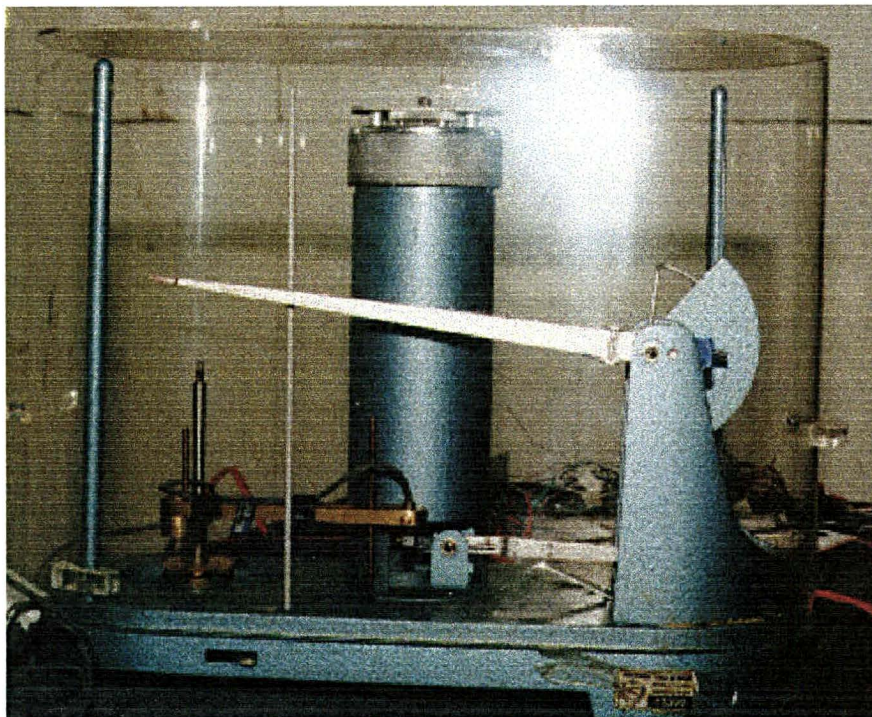


Figura 3.3 - FOTO DO BARÓGRAFO.

c) Um registrador potenciométrico.

Utilizados para a aquisição dos dados analógicos, sendo que capta os dados do gravímetro, barógrafo e outros parâmetros não considerados neste trabalho.

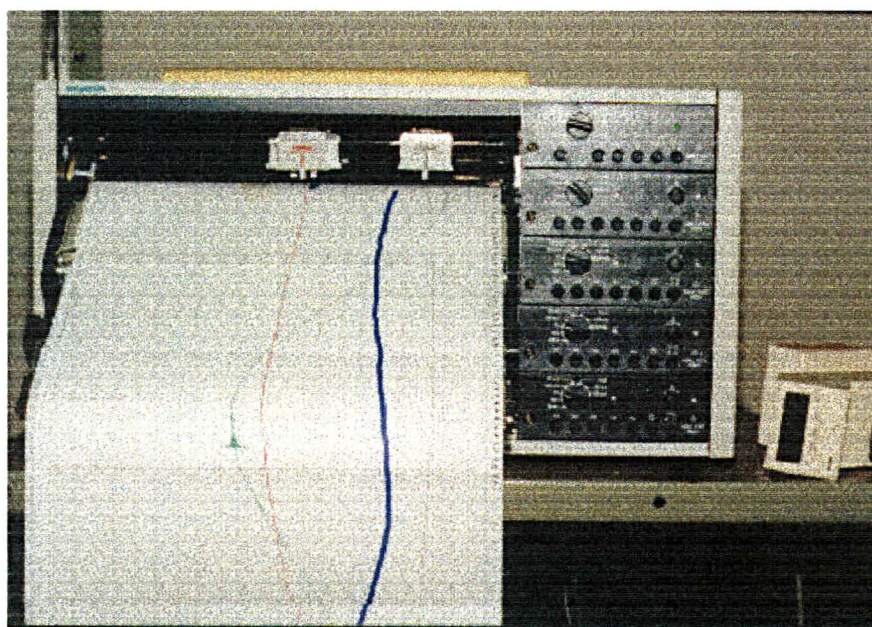


FIGURA 3.4 - FOTO DO REGISTRADOR POTENCIOMÉTRICO.

d) Um microcomputador tipo PC.

Instalado no Laboratório de Marés Terrestres e Gravimetria (LMTG) e sendo utilizado para a armazenagem de dados digitais (minuto em minuto) coletados pelos aparelhos acima. O sistema de aquisição tem uma autonomia de  $\pm 2$  meses, no entanto, a cada mês foram feitas as descargas dos dados através de **interlink**. Este sistema gera a cada dia um arquivo da forma *Mtaammdd.hhd* de 110 kb, onde:

Mt = marés terrestres;

aa = ano;

mm = mês;

dd = dia;

hhd = hora do dia em que iniciou a coleta dos dados.

Os arquivos sempre começam com a hora do dia em que iniciou a coleta. Caso não haja nenhuma interrupção, os arquivos sempre começam às 00h 00min e terminam às 23h 59min. No caso de uma interrupção, o arquivo é fechado e inicia-se um novo arquivo quando for restaurada a conexão de aquisição dos dados. E este novo arquivo terá o hhd com a hora do início do novo arquivo.

Através do monitor do computador, pode-se verificar como está o comportamento das seis curvas correspondentes a cada variável medida [gravidade, inclinação em duas componentes, temperatura interna, temperatura externa, pressão]. Estas curvas correspondem a 60 horas de coleta de dados, sendo que a cada 17 minutos o gráfico é atualizado, plotando-se um novo ponto da curva.

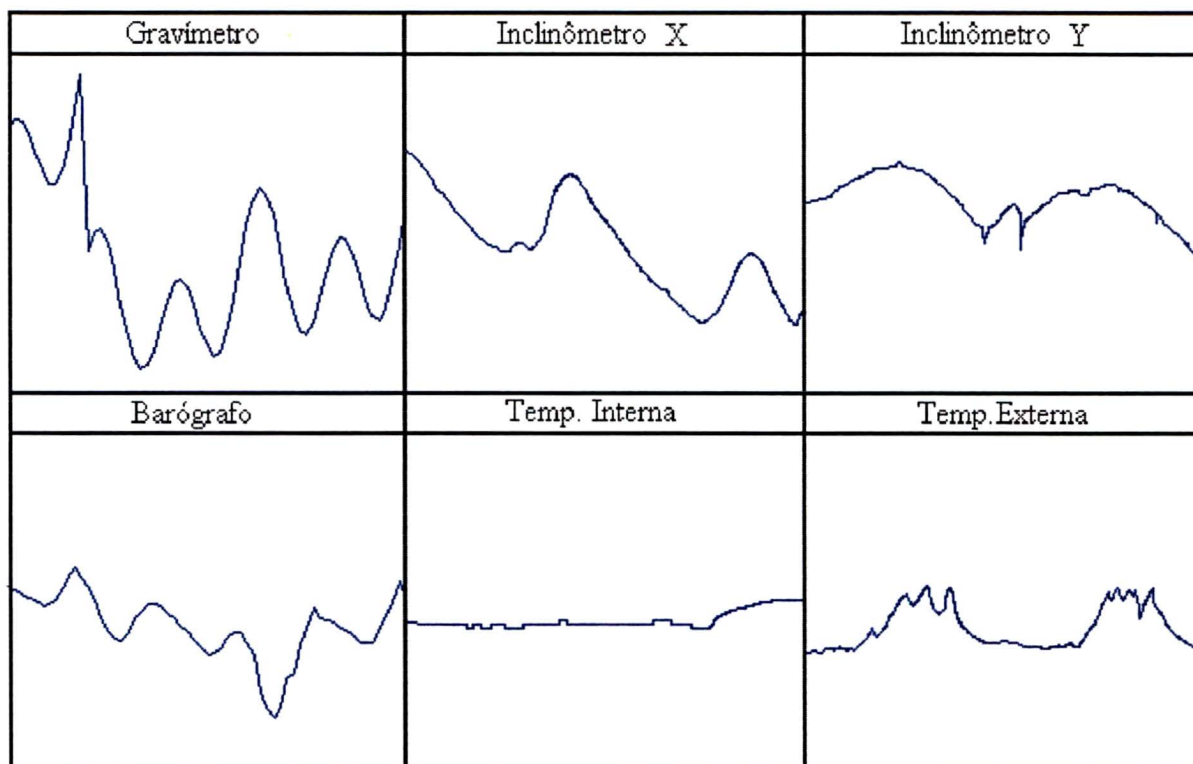


FIGURA 3.5 - GRÁFICOS DOS SINAIS DAS ÚLTIMAS 60 HORAS APRESENTADAS NA TELA DO MICROCOMPUTADOR.

e) Um computador PC Server 320.

Possui os programas necessários para tratamento preliminar e análise dos dados.

### 3.2.2 - Os programas:

a) Software de aquisição de dados.

Foi desenvolvido pelo bolsista Eno Darci Saatkamp, em linguagem Qbasic, o qual faz o gerenciamento de todo o sistema (leitura, armazenamento e controle).

A leitura de cada instrumento é realizada a cada segundo e após feita a média para 1 minuto, sendo armazenada em arquivos de formato apropriado.

Quando for verificado que o sinal do gravímetro está fora da faixa, são enviados sinais pelo microcomputador, através da placa, para acionar um motor de passo, que efetua a correção da deriva. A amplitude desta correção é variável, visto que o Software verifica a amplitude máxima da onda no último período, de modo que esta correção seja efetuada de maneira otimizada. Tem-se assim o mínimo de correções necessárias para que o sinal do mesmo sempre esteja dentro da faixa ideal de operação.

b) ETERNA 3.2 - Programa de processamento de dados de marés terrestres, desenvolvido na Universidade de Karlsruhe pelo Prof. Dr. H.G. Wenzel.

O ETERNA é considerado atualmente o melhor programa já desenvolvido para cálculo de marés, e apresenta várias vantagens sobre o seu antecessor (ETERNA 3.0). Uma delas, é a de possuir em seu pacote um programa de preparação dos dados a serem analisados, conhecido como PRETERNA, o qual possibilita a preparação e pré-análise de dados minuto a minuto.

O programa ETERNA 3.2 feito na linguagem Fortran 77, faz a análise de observações de dados horários de marés para observações da gravidade e inclinação, fornecendo como produto final os principais grupos de ondas componentes do espectro de maré e informações que permitem realizar a análise final de desempenho.

Devido à importância e complexibilidade deste aplicativo, segue uma descrição sobre o pacote ETERNA 3.2, visando dar suporte a futuros usuários.

O programa ETERNA 3.2 é subdividido em: RECTID, PRETERNA e ETERNA. No caso deste trabalho foi utilizado o PRETERNA e ETERNA.

O programa PRETERNA é um pré-processador de dados de marés para dados que são de procedência digital, com intervalos de minuto em minuto. O pré-processamento é realizado por diferentes passos.

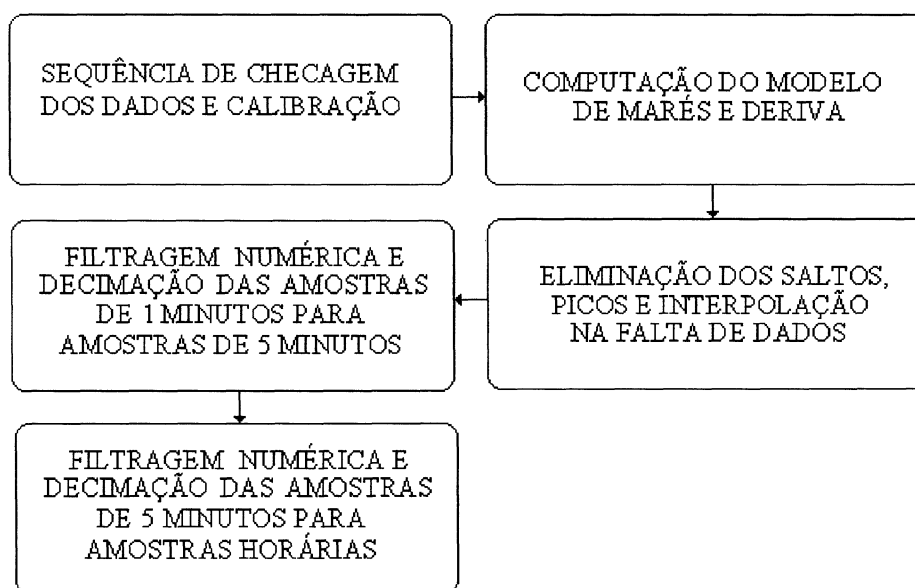


FIGURA 3.6 - FLUXOGRAMA DOS PASSOS DO PRÉ-PROCESSAMENTO.

Assim, o seu resultado final é um arquivo contendo dados horários. Para tanto, com os dados ainda de minuto em minuto, utiliza-se o editor gráfico para dados de marés terrestres (PREGRED), versão 4.0 que é um suplemento do pacote PRETERNA, feito na linguagem Borland C++. A sua execução é realizada diretamente pelo comando do DOS, sendo necessário alguns arquivos específicos:

1. project - que contém o nome do arquivo;
2. np.INI - arquivo que contém os parâmetros de controle para o pré-processamento do arquivo, sendo np = nome do programa;
3. np.RAW - arquivo que contém os dados de minuto em minuto.

O PREGRED, ao ser executado cria **backup** (cópia de segurança - np.#RA) do arquivo np.RAW. Caso ocorra um erro de entrada nos dados, deve-se corrigir o erro na cópia de segurança, renomeando-a como np.RAW e reiniciar o processamento. Também faz a



plotagem simultânea dos canais que contêm os dados de marés e o parâmetro meteorológico, abrindo uma janela com os respectivos gráficos permitindo:

- visualização dos dois canais e independência dos mesmos;
- obter **zoom** no sentido horizontal e vertical;
- fazer manualmente as correções de saltos;
- deletar manualmente os dados que por ventura estejam perturbados.

Como resultado, temos o arquivo np.PRO, que contêm informações do arquivo np.INI e sobre a falta de dados aceitas e removidas no arquivo np.RAW. Estas faltas de dados não podem ultrapassar a 10 horas. Um exemplo dos arquivos np.INI, np.RAW e np.PRO são apresentados no anexo I.

Após, os arquivos são rodados no PRETERNA utilizando o project, np.INI e np.RAW do arquivo, com a seguinte seqüência:

*Primeiro passo:* Seqüência de checagem dos dados e calibração:

O formato de entrada é o arquivo np.RAW contendo o cabeçalho e dados gravados de minuto em minuto. Nesta checagem, encontrando falta de dados (lacuna), são automaticamente preenchidos por valores: 99999.999, sendo utilizado um polinômio de terceiro grau para a calibração dos dados. O seu formato de saída é um arquivo np.CAL.

*Segundo passo:* Computação do modelo de marés e deriva;

O formato dos dados de entrada é o np.CAL. Neste passo é calculado o modelo de marés terrestres para a componente de marés especificada de intervalos de minuto em minuto e o atraso instrumental do sensor.

Para o cálculo do modelo de maré utiliza-se um dos quatro potenciais de marés catalogados especificados no parâmetro de controle np.INI:

- Doodson (1921) com 379 ondas;
- Cartwright-Tayler-Edden-Doodson (1973) com 505 ondas;
- Tamura (1987) com 1200 ondas e
- Buellesfeld (1985) com 656 ondas.

Para a contribuição de pressão é usado um fator de correção linear (AIRPCORFAC) definido no parâmetro de controle np.INI. O sinal do resíduo do canal 4 é computado por:

$$\text{Canal 4} = \text{Canal 1} - \text{Canal 3} + \text{AIRPCORFAC} * \text{Canal 2}.$$

*Terceiro passo:* Eliminação dos saltos, picos e interpolação na falta de dados;

A eliminação dos saltos é realizada de tal forma que, a metade da média horária do sinal residual seja computada juntamente com os respectivos desvios padrões, fazendo uma procura iterativa para encontrar os valores corretos. Essa iteração é calculada com um polinômio do segundo grau com dois coeficientes diferentes de zero (o 1º para a uma parte e o 2º para a outra parte) sendo ajustados. Esse **loop** de iteração e o tempo de busca para a rotina é realizado em tempo muito curto.

Ao picos são eliminados com um processo de busca iterativa por picos e remoção dos mesmos através de um sinal residual. Utiliza-se um polinômio do segundo grau filtrando os dados de 1 e 120 minutos, com o máximo residual dentro de um parâmetro centrado de  $\pm 30$  segundos. Em torno deste tempo central é testado novamente um outro ciclo. O ciclo inicial está setado para um limite de 64 tempos pertencendo ao dado de entrada, sendo que a cada novo **loop** é subdividido por 2, sendo refeita a iteração até esgotar o limite de um minuto.

A falta de dados é restrita para 50 falhas, sendo o máximo de falta de dados restrito a 48.77 h. O formato dos dados de entrada deste passo é o np.TID

*Quarto passo:* Filtragem numérica e decimação para das amostras de 1 minutos para amostras de 5 minutos;

O formato de entrada é o np.COR. A diferença de fase do sensor de marés terrestres e barógrafo são corrigidos neste passo, sendo utilizado um polinômio de no mínimo grau 2, com 119 coeficientes para os canais 2, 3 e 4. Após, os dados dos canais 2 e 4 são remostrados em intervalos de 5 em 5 minutos e o canal 1 é recalculado com a equação:

$$\text{Canal 1} = -\text{AIRPCORFAC} * \text{Canal 2} + \text{Canal 3} + \text{Canal 4}.$$

O formato de saída deste passo é np.FIL.

*Quinto passo:* Filtragem numérica e decimação das amostras de 5 minutos para amostras horárias.

O formato de entrada para este passo é o np.FIL. Os canais 2 e 4 são filtrados numericamente, após, são reamostrados em intervalos de amostras horárias. O canal 1 é recomputado com:

$$\text{Canal 1} = -\text{AIRPCORFAC} * \text{Canal 2} + \text{Canal 3} + \text{Canal 4}.$$

O formato de saída deste passo é o np.DEC.

Com os dados agora horários, pôde-se realizar a análise de maré com o programa ETERNA que contém 17 subrotinas.

Para a realização do programa ETERNA são necessário os arquivos:

1. project - contém o nome do arquivo que irá ser processado;
2. np.DAT - arquivo que contém os dados de hora em hora;
3. np.INI - arquivo semelhante ao arquivo np.INI do PRETERNA, onde define-se:

- passo inicial e final do programa;
- nome alfanumérico do sensor de marés;
- o valor de calibração linear, quadrática e cúbica para o sensor de maré e sinal do barômetro;
- o atraso instrumental do sensor de maré e do sinal barômetro;
- fator de correção da pressão do ar;
- latitude, longitude, altura e gravidade (no caso de inclinômetro) da estação;
- época inicial [ano, mês dia];
- componentes de maré [11 diferentes componentes de maré, e.g.: potencial de maré em  $m^2/s^2$ , gravidade de maré em  $nm/s^2$ ];
- parâmetros para o potencial de maré [Doodson (1921) com 379 ondas; Cartwright-Taylor-Edden-Doodson (1973) com 505 ondas; Tamura (1987) com 1200 ondas e Buellesfeld (1985) com 656 ondas]
- filtro numérico [9 diferentes filtros numéricos, e.g.: sem filtro, Pertsev (1957) com 37 horas de comprimento, Pertsev (1959) com 51 horas de comprimento]
- grupo de ondas para o ajustamento dos parâmetros de maré [o número do grupo de ondas é restrito a 85]
- regressão do parâmetro meteorológico para ser ajustado [8 parâmetros meteorológicos adicionais]

Tem-se como saída o arquivo np.PRN que contém as informações do processamento, bem como os principais grupos de ondas componentes do espectro de maré e informações que permitem realizar a análise final de desempenho.

Um exemplo dos arquivos np.DAT e np.PRN são apresentados no anexo II.

c) Software de leitura que executa a leitura dos dados digitais minuto a minuto e faz o registro apenas dos dados digitais registrados hora a hora.

Este software foi desenvolvido pelo Prof.<sup>o</sup> Jucilei Cordini, em linguagem Qbasic, especificamente para a leitura dos dados acima referidos, montando desta forma um arquivo digital com dados de hora em hora.

d) Microsoft Excel versão 5.0a para Windows, da Microsoft Corporation.

Um programa de planilha, no qual foram agrupados os dados colhidos digitalmente (de minuto em minuto) em blocos de 7 dias, pois este programa tem um limite de linhas. Após separadas em outra planilha com: dia, hora, gravímetro, barógrafo onde foram realizados as transformações necessárias.

Quando se trata de dados colhidos analogicamente (de hora em hora), foram digitalizados numa planilha e feita uma primeira inspeção da curva, detectando os ruídos e o **drift** (deriva instrumental) realizando-se as correções necessárias, eliminando assim erros grosseiros.

Este assunto será melhor tratado no capítulo IV.

e) Microsoft Word versão 6.0a para Windows, da Microsoft Corporation.

Um processador de textos, no qual foram agrupados os blocos de 7 dias, tornando-se um bloco único por mês. Colocou-se no início do novo bloco o cabeçalho contendo informações da estação de marés, necessário para rodar o programa ETERNA.

## 4 - SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE DADOS E PROCESSAMENTO DOS DADOS

### 4.1 AQUISIÇÃO DE DADOS

Os equipamentos para a aquisição de dados estão instalados na EMTUFPR e coletaram para este trabalho dados no período de 1995 e 1996. Os registros das variações da gravidade, pressão, temperatura externa e interna na estação, foram realizados por um gravímetro de mola, um barógrafo aneróide e dois sensores de temperatura, respectivamente. Estes equipamentos são acoplados à dispositivos eletrônicos que permitem registrar os dados analógica e digitalmente.

A aquisição de dados para este trabalho iniciou no dia 19/07/1995 até 30/07/1996, sendo coletados um total de 221 dias úteis para o processamento. No dia 19/12/1995 houve uma descarga atmosférica nas proximidades da EMTUFPR a qual atingiu e danificou o principal instrumento da coleta dos dados, o gravímetro. O componente danificado foi um circuito integrado da placa do **feedback** do sistema. Após o reparo, a coleta de dados reiniciou em 15/02/1996.

Para que estes dados sejam confiáveis e corretos é necessário uma manutenção periódica na estação. Esta manutenção consiste basicamente em inspeções de rotina (em média duas visitas por semana à estação) para verificar se a coleta dos dados transcorreu corretamente; caso se verifique algum problema, tais como a falta de tinta nas penas, a

existência de algum registro da curva saindo fora do limite do papel, falta de papel ou outro problema, deve-se interferir e solucionar o problema.

Nesta parte da aquisição dos dados verificou-se a existência de algumas diferenças entre os dados analógicos e os dados digitais, conforme descrito a seguir.

## 4.2 SISTEMA ANALÓGICO

Os dados são registrados de forma contínua (24 horas por dia) através de registradores potenciométricos, em dois rolos de papéis apropriados.

Nestes são registrados automaticamente as marcas horárias através de um dispositivo eletrônico conectado a um relógio digital sincronizado ao TU.

Em um registrador, tem-se as curvas do gravímetro, barógrafo e inclinômetro nas duas componentes; no outro tem-se as curvas da temperatura interna e temperatura externa. São registradas as variações da temperatura da sala interna, onde se encontram os equipamentos (subterrânea), e as variações da temperatura do meio ambiente ou externas à sala respectivamente. Para essa dissertação foram utilizados somente os dados do gravímetro e do barógrafo.

Sobre as curvas do papel, foram realizadas as marcas horárias (de hora em hora), retirando os respectivos valores horários de cada curva em unidade gráficas do papel (up) e anotando em uma planilha apropriada. Os dados foram então digitalizados em um software adequado. Neste, realizou-se uma primeira inspeção das curvas através da elaboração de gráficos. Na figura 4.1 podemos observar uma curva como se apresenta antes das correções:

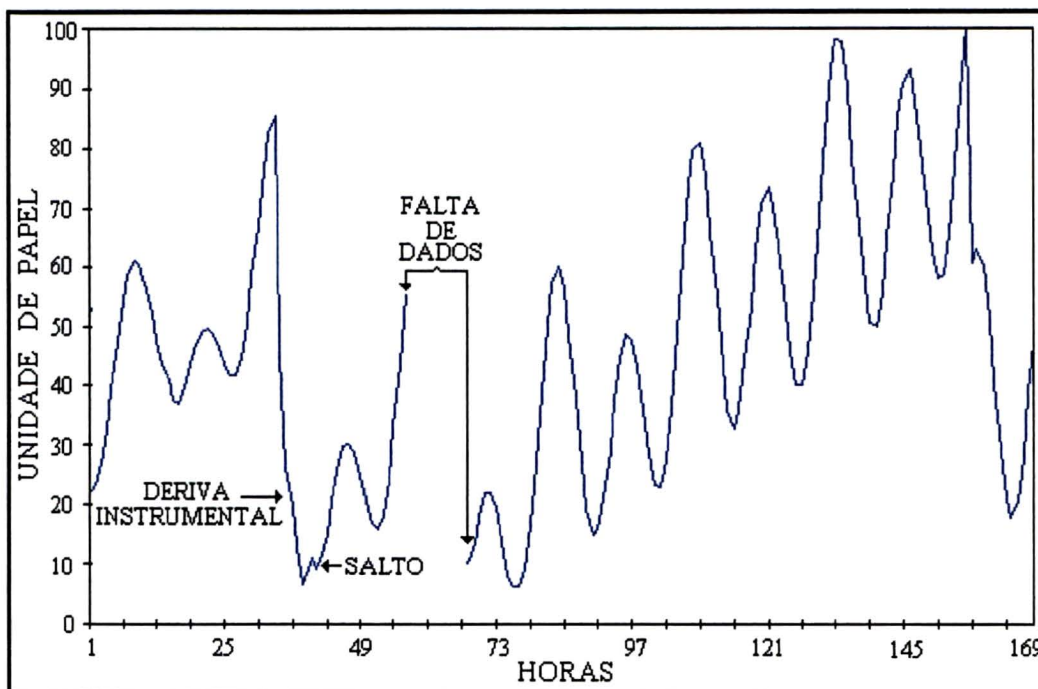


FIGURA 4.1 - DERIVA INSTRUMENTAL, SALTOS E FALTA DE DADOS.

Com o auxílio deste gráficos, na curva que registra o sinal do gravímetro foi possível detectar:

- ruídos advindos de perturbações de naturezas diversas; meteorológicas, vibrações microsísmicas, perturbações eletromagnéticas, erros de leitura, etc;
- falta de dados provindos da acomodação da pena nos cantos do papel devido a abalos sísmicos, deriva instrumental, etc;
- a própria deriva instrumental (**drift**), fenômeno provocado pelo envelhecimento da mola do gravímetro.

Como solução destes, foram realizadas respectivamente:

- correções necessárias, eliminando assim erros grosseiros (no caso de erro na leitura);
- interpolações dos dados no caso de falta dos mesmos (no máximo 3 horas), para a obtenção de um arquivo contínuo;



- correção da deriva instrumental com os valores obtidos quando realizadas as correções no gravímetro.

Na curva que contém os registros do barógrafo foi possível detectar que ocorreu um salto de escala no dia 03/09/1995, salto este decorrente de uma correção de faixa de trabalho no barógrafo. O valor adquirido nesta correção foi de 28,2 up para os dados de 04/09/1995 à 30/06/1996.

Ainda, com base nos dados que formam a curva do barógrafo foi realizada a transformação de up para hPa, em duas fases da seguinte forma:

- através de uma regressão linear com uma série de dados obtidos via registrador analógico e dados coletados diretamente com um barômetro de coluna de mercúrio para um mesmo período. Como resultado desta regressão obteve-se um fator de conversão de up para mmHg. O barômetro de coluna de mercúrio está instalado no Laboratório de Aferição e Instrumentação Geodésica da Universidade Federal do Paraná;
- através da transformação de unidades, os dados foram convertidos para hPa, através da relação 1 mmHg corresponde a 1,33322 hPa.

Após estas verificações e transformações nas duas curvas - gravímetro e barógrafo, em um outro arquivo foram agrupadas as duas curvas para uma verificação final. Processo este devido ao fato de que podem existir períodos de perda de dados de uma das grandezas e o software não prever este tipo de situação, devendo-se eliminar o período em que exista somente dados de uma das grandezas.

Neste arquivo, np.DAT, colocou-se o cabeçalho do programa ETERNA que contém informações sobre a estação, separando conforme os dias ou meses que se pretendia processar. Este tipo de arquivo pode ser montado na forma de pequenos blocos, como ocorre no caso de

ter havido uma perda de dados por qualquer motivo (e.g.: abalo sísmico, falta de energia, papel ou tinta, ...).

Pode-se então realizar o processamento, via pacote ETERNA que fornece como produtos finais:

- as amplitudes, fases e diferenças de fases dos principais grupos de ondas;
- seus respectivos desvios padrões;
- fator gravimétrico e diferença de fase e os erros a eles associados;
- os resíduos e seus espectros;
- os desvios dos agrupamentos de ondas (diurnas, semi-diurnas, ter-diurnas), sendo que quanto maiores forem estes desvios, mais perturbada serão as observações.

#### 4.3 SISTEMA DIGITAL

A partir do segundo semestre de 1994, iniciou-se o desenvolvimento de um sistema eletrônico para a aquisição automática dos dados da EMTUFPR.

Foi instalado um cabo subterrâneo de 900 m ligando a estação ao LMTG localizado no bloco 6 do Centro Politécnico, para que pudesse ser transmitidos os sinais da estação para esta sala. O projeto foi realizado pelo Prof. Dr. Oziel Henrique da Silva Leite, do Departamento de Geociências da UFPR, coorientado pelo Prof. Msc. Márlcio José do Couto Bonfim, do Departamento da Eletricidade da UFPR, com auxílio do bolsista Eno Darci Saatkamp.

O sistema é composto de vários blocos. Inicialmente são coletados os sinais elétricos da saída de cada instrumento, e então, é feito o condicionamento destes sinais para que possam ser transmitidos pelo cabo até a sala de aquisição. O condicionador de sinais é um circuito

eletrônico onde é feito um ajuste da amplitude do sinal (amplificação ou atenuação), de forma que estes estejam numa faixa compatível para a transmissão.

A razão para a amplificação destes sinais é que os mesmos tenham uma alta relação sinal/ruído a fim de obter a mínima interferência possível de sinais (ruídos) elétricos de meios externos ao sistema. Estes sinais são transmitidos na forma de tensão elétrica, com uma faixa para transmissão normalmente de 0 à 14 volts. Atualmente, tal sistema está sendo modificado para o interfaceamento óptico e transmissão de sinais em frequência modulada, em vista de uma série de problemas ocorridos (os sinais analógicos são muito suscetíveis às interferências externas e os cabos às descargas atmosféricas, conforme já descrito).

Com os dados transmitidos pelo cabo até a sala de aquisição, os mesmos são injetados novamente num circuito de condicionamento de sinais, o qual faz a filtragem (filtro passa baixas) e alternando estes sinais para que os mesmos fiquem na faixa de 0 à 2 volts, que é o permitido pelo conversor analógico digital instalado no micro. Este conversor utilizado é um circuito eletrônico cujo propósito é o de uso geral em baixa velocidade (máximo de 30 conversões por segundo), possuindo uma resolução de 12 bits + sinal (positivo ou negativo), o que corresponde a 4.096 diferentes níveis + sinal. Este também possui saídas digitais para eventuais necessidades de controle. Assim, no experimento, os dados digitais foram colhidos por sistema de aquisição automática de dados que conecta o computador aos sinais dos instrumentos através de uma interface analógica digital, sendo que os dados foram armazenados de minuto em minuto, em arquivos diários de 110 Kb.

Os arquivos adquiridos possuem: data; horário; valor do registro do gravímetro; temperatura interna; temperatura externa; componentes Norte e Sul do inclinômetro. Nestes arquivos, o horário é da forma *HHMMSS*, onde: *HH* = hora; *MM* = minuto e *SS* = segundo.

Um exemplo destes arquivos digitais pode ser visto na tabela 4.1.

Data	Horário	Grav.	Bar.	Temp.I.	Temp.E.	Incl. x	Incl.y
19951116	120000	49,6	82,4	21,3	15,9	82,0	126,9
19951116	120100	49,5	81,9	21,3	15,9	81,8	127,0
19951116	120200	49,3	81,6	21,3	15,9	81,9	127,0
19951116	120300	49,2	81,4	21,3	15,9	81,8	127,1
19951116	120400	49,1	81,2	21,3	15,9	82,0	127,1
19951116	120500	48,9	81,0	21,3	15,9	82,0	127,1
19951116	120600	48,8	80,8	21,3	16,0	82,0	127,1
19951116	120700	48,6	80,9	21,3	15,9	82,1	127,2
19951116	120800	48,4	81,4	21,3	15,9	82,0	127,2
19951116	120900	48,2	82,2	21,3	15,9	82,1	127,2
19951116	121000	48,1	82,8	21,3	15,9	82,2	127,2

TABELA 4.1 - PARTE DE UM ARQUIVO GERADO COM DADOS DIGITAIS.

Com os arquivos de dados (minuto em minuto), no software apropriado, fez-se o agrupamento dos dados em blocos de 7 dias, com formato compatível com a entrada do ETERNA e separados em arquivos distintos contendo cada um: data, horário, curva do gravímetro e curva do barógrafo.

O registro das curvas: gravímetro e barógrafo, que estavam na forma digital foram então convertidos para up. A variação no papel corresponde de 0 à 100 up, já as variações dos sinais digitais correspondem de 0 à 250 unidades digitais. Assim, 1 up = 2,5 unidade digital.

No passo seguinte foi executada a transformação de curva do barógrafo para hPa, cuja transformação corresponde à mesma utilizada no sistema analógico. A seguir, foram separadas todas as horas cheias, juntamente com os registros correspondentes às curvas no horário correspondente.

Na seqüência, montou-se um arquivo horário digital que foi anexado ao arquivo horário obtido do sistema analógico. Esta prática mostrou que as duas curvas do barógrafo (analógico e digital) estavam invertida entre si e que as amplitudes não se correspondiam.

A primeira questão foi resolvida invertendo-se a curva do barógrafo analógico (mudança de sentido). Já para a segunda questão, realizou-se uma regressão linear entre as curvas do barógrafo (analógico e digital) encontrando-se um fator de amplitude correspondente, gerando assim valores corrigidos. Determinou-se ainda um valor médio dos dados digitais e analógicos para a acomodação dos valores dos dados digitais aos dados analógicos. Após a correção deste arquivo, separou-se em quatro arquivos distintos, contendo:

- data, horário, gravímetro analógico, barógrafo analógico;
- data, horário, gravímetro analógico, barógrafo digital;
- data, horário, gravímetro digital, barógrafo digital;
- data, horário, gravímetro digital, barógrafo analógico,

e formatados como efetuado no modo analógico para a execução do processamento e conseqüentemente das análises pretendidas neste trabalho.

O resultado deste pré-processamento nas curvas pode ser observado nos gráficos 4.1 à 4.8 a seguir, para o período de 1995 e 1996.

Podemos entretanto observar nos gráficos 4.1, 4.2, 4.5 e 4.6 que as curvas do gravímetro analógico e do gravímetro digital são bem parecidas, mostrando uma estreita relação entre as curvas, não havendo interferência e nem erros grosseiros na hora da aquisição destes dados.

Já no que se refere aos gráficos 4.3, 4.4, 4.7, 4.8 que são as curvas do barógrafo analógico e barógrafo digital, podemos verificar que para 1995 a sua melhor concordância está entre as horas 1 e 851 e para 1996 entre as horas 701 e 2900.

As discrepâncias que podem ser observadas para 1995 entre as horas 852 e 2600 e para 1996 entre as horas 1 e 700 devem-se ao fato de que o sistema esteve sofrendo ajustes no período. Posto que os dados somente foram preparados para o processamento após a coleta de

todos os dados necessários para este trabalho, não foi possível recompor adequadamente as observações colhidas com o barógrafo.

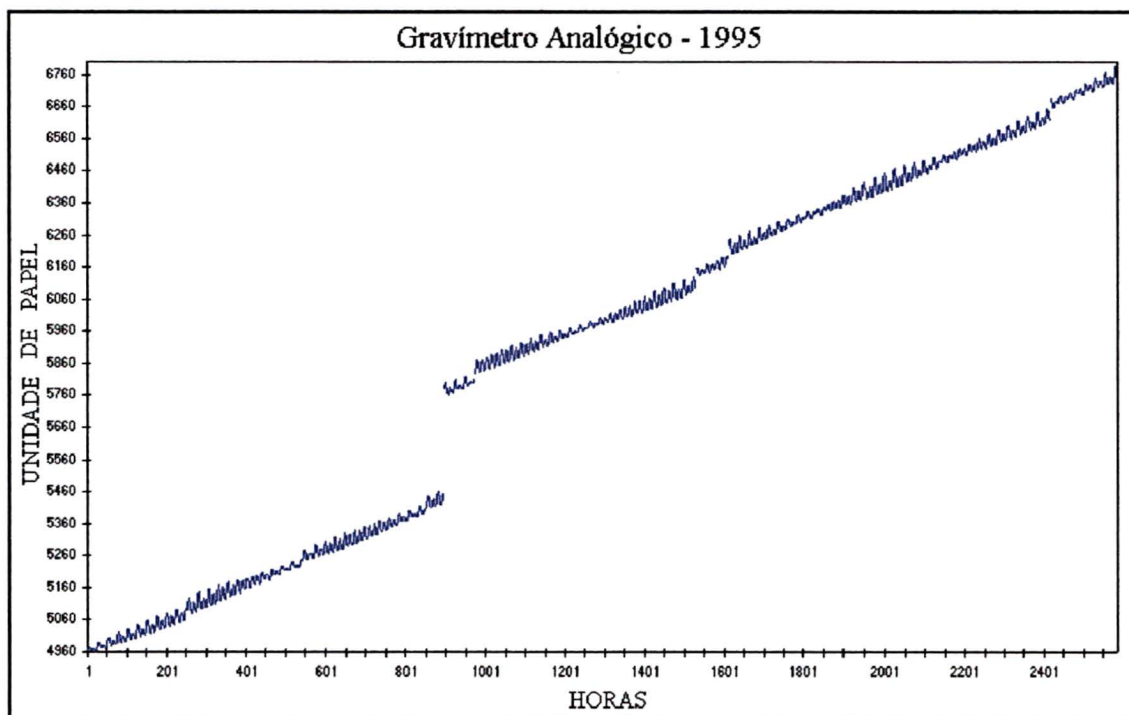


GRÁFICO 4.1 - CURVA DO GRAVÍMETRO ANALÓGICO - 1995.

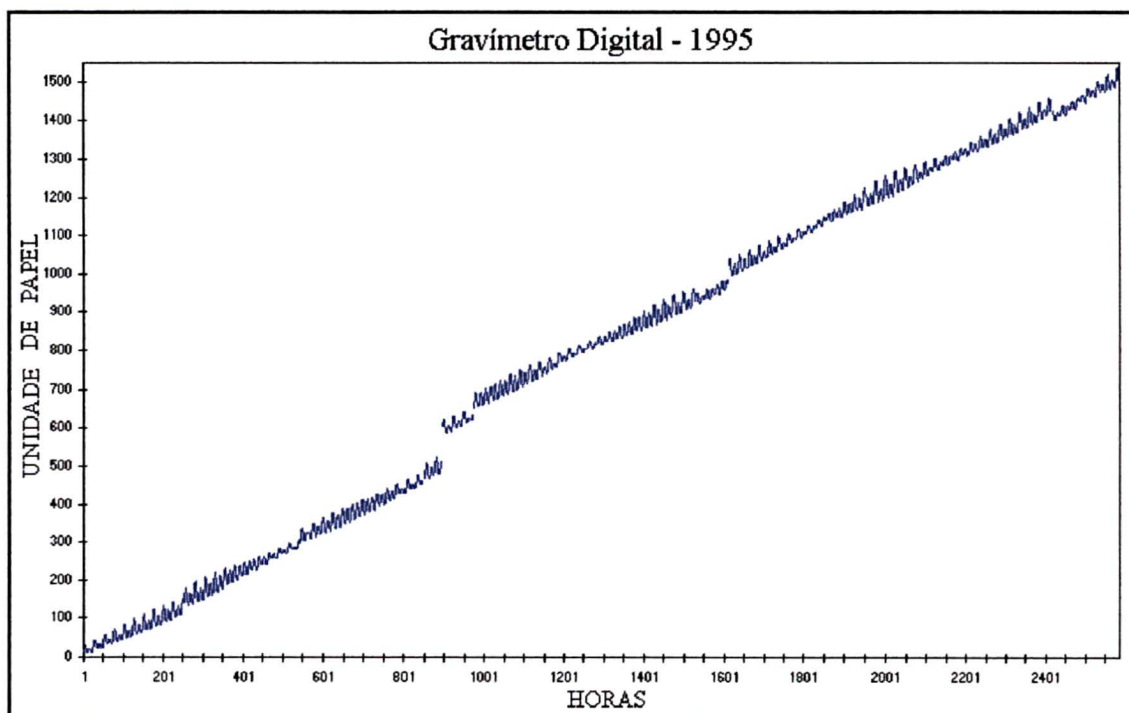


GRÁFICO 4.2- CURVA DO GRAVÍMETRO DIGITAL - 1995.

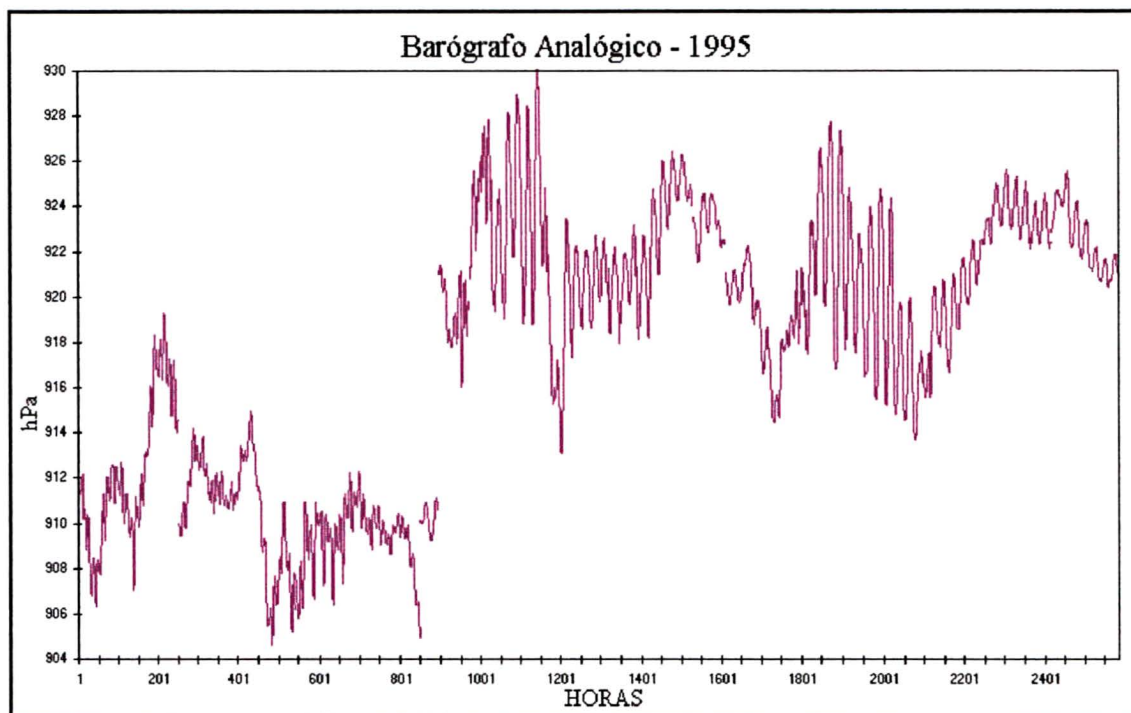


GRÁFICO 4.3 - CURVA DO BARÓGRAFO ANALÓGICO - 1995.

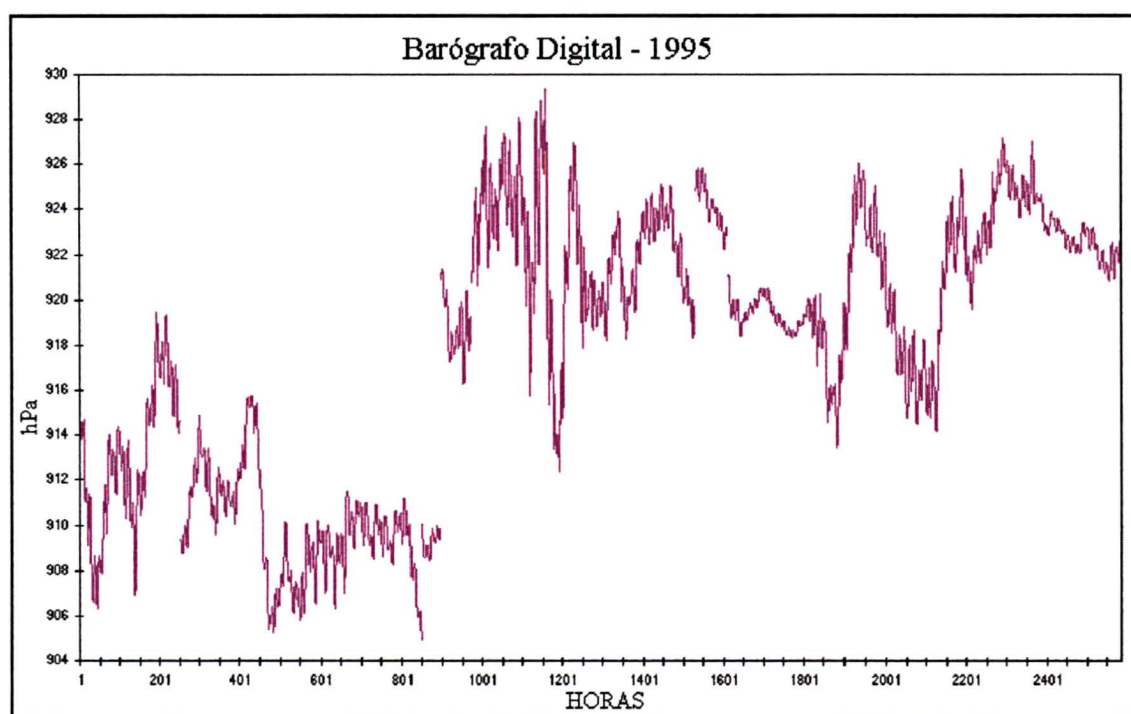


GRÁFICO 4.4 - CURVA DO BARÓGRAFO DIGITAL - 1995.

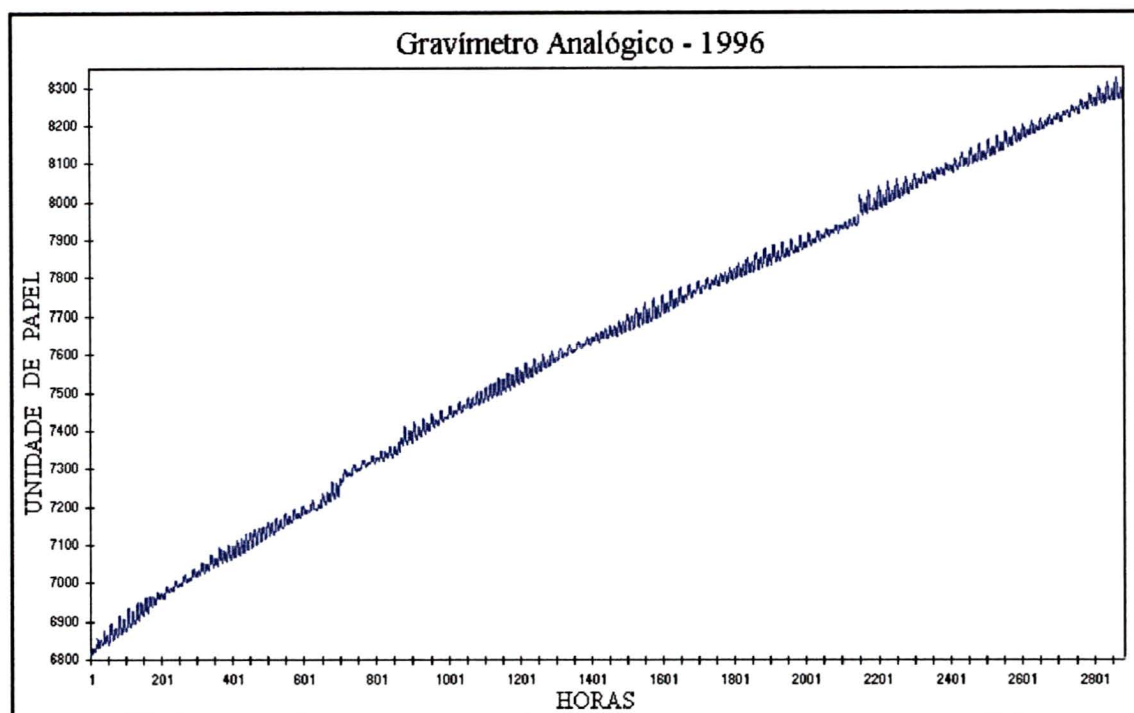


GRÁFICO 4.5 - CURVA DO GRAVÍMETRO ANALÓGICO - 1996.

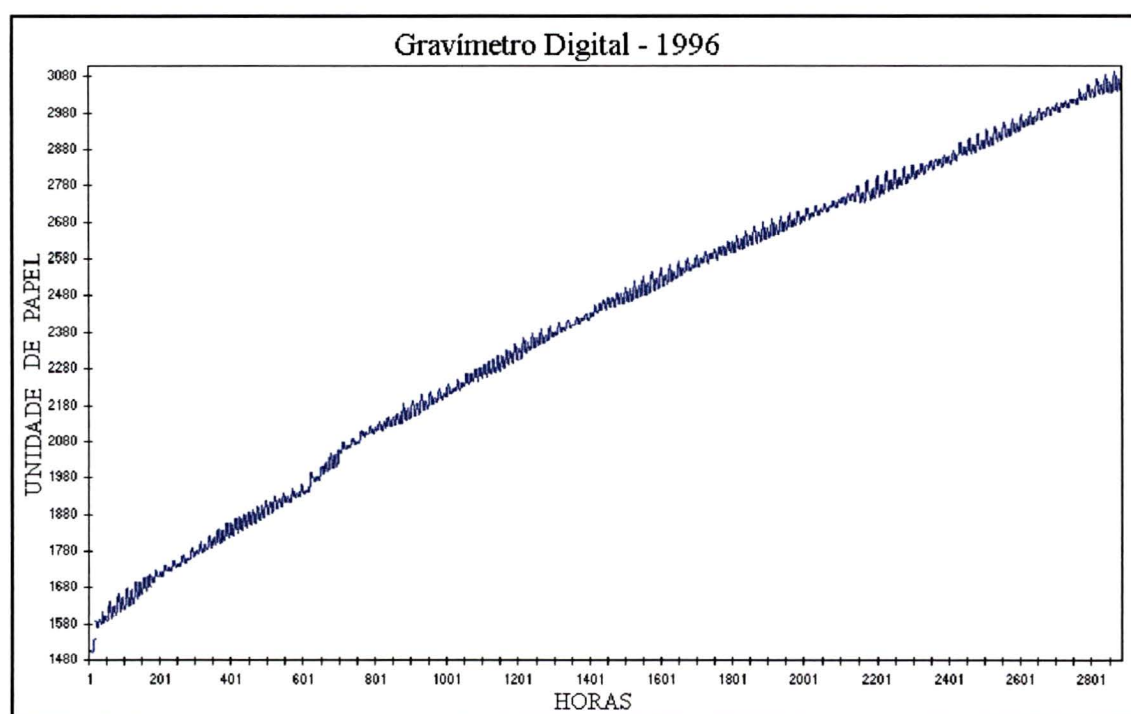


GRÁFICO 4.6 - CURVA DO GRAVÍMETRO DIGITAL - 1996.



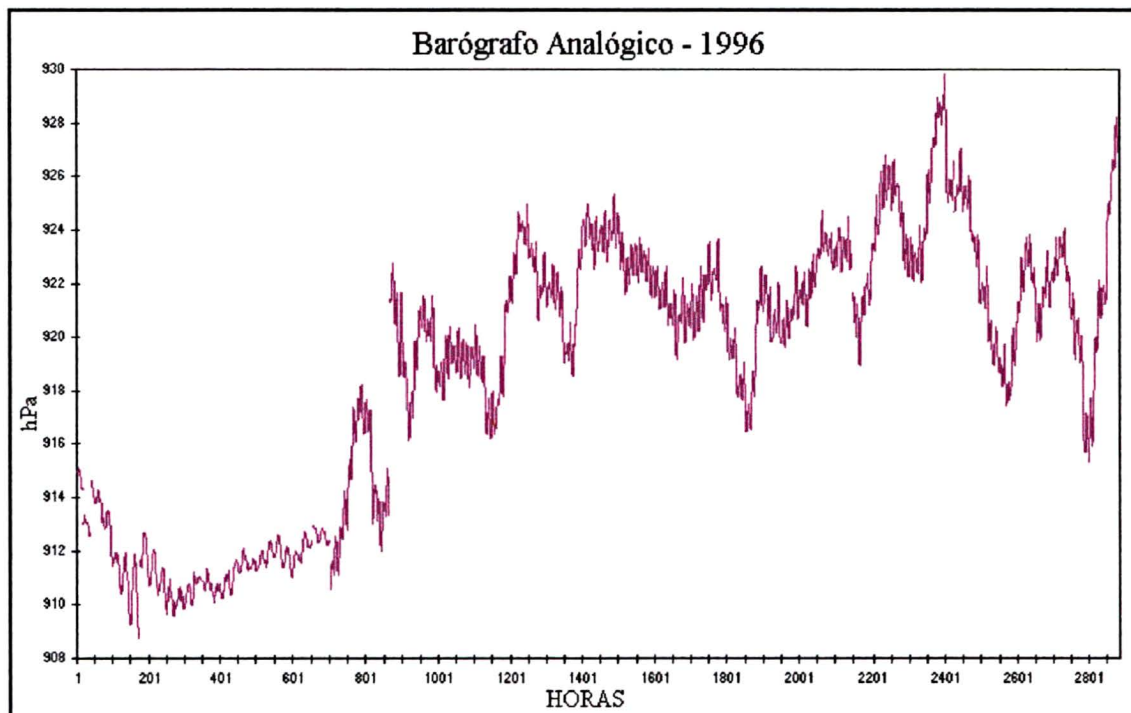


GRÁFICO 4.7 - CURVA DO BARÓGRAFO ANALÓGICO - 1996.

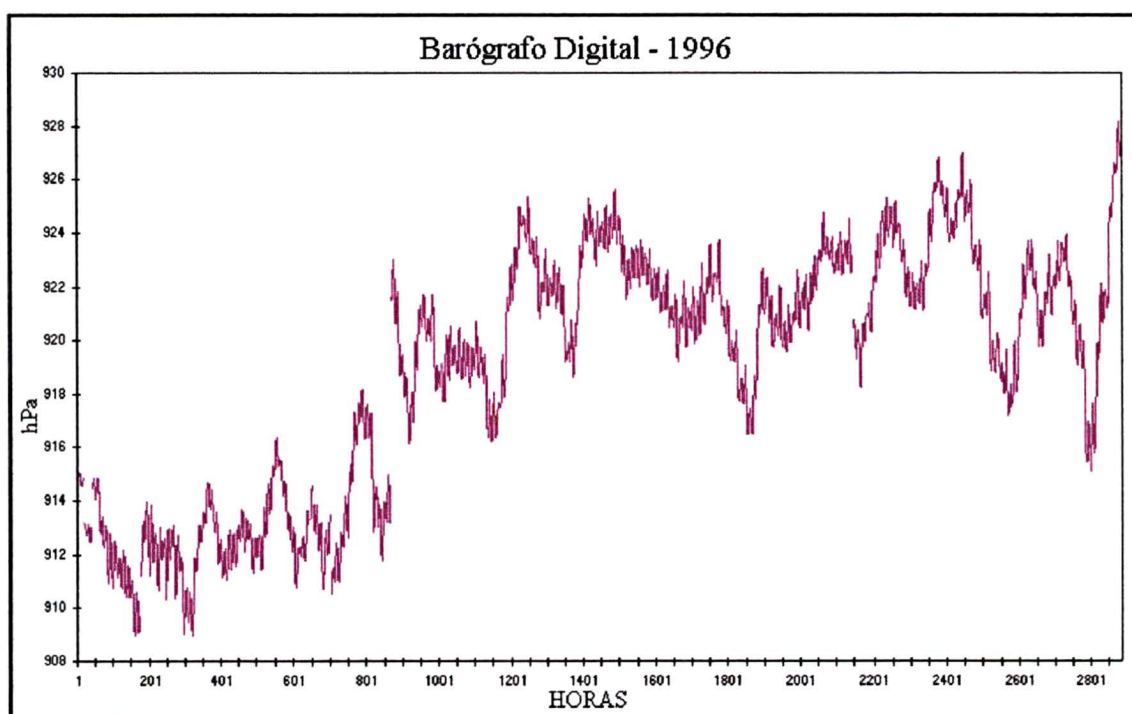


GRÁFICO 4.8 - CURVA DO BARÓGRAFO DIGITAL - 1996.

#### 4.4 .PROCESSAMENTO DOS DADOS

O processamento dos dados foi realizado para o período anterior (1995) e para o período posterior (1996) à descarga atmosférica, pois existe um espaço de tempo razoável ( $\pm 2$  meses e meio) sem dados da EMTUFPR. Como pretendíamos verificar a situação dos instrumentos instalados na EMTUFPR, optou-se por separar estas observações e verificar o que ocorria antes e depois da descarga atmosférica.

Para a execução do programa são necessários alguns arquivos específicos que são:

- project que contém o nome do arquivo;
- o arquivo np.INI que tem o formato de entrada dos dados e os parâmetros de controle para o pré-processamento do arquivo;
- o arquivo np.DAT que contém as observações, quando necessárias já separadas por blocos, e algumas informações da estação.

Com a realização do processamento, o programa cria um arquivo np.RES que gera os maiores resíduos entre modelo de marés terrestres com a curva observada ou **spikes**, observação por observação, permitindo assim que se corrija ou não estas diferenças. Neste trabalho foram realizados os processamentos sem a eliminação destes e com a eliminação de **spikes**  $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ .

A eliminação destes **spikes** é realizada manualmente, da seguinte forma:

1. processa-se os dados;
2. verifica-se o desvio padrão do processamento;
3. abre-se o arquivo np.RES e verifica-se a data e horário em que os resíduos são maiores que  $0,4 \text{ nm/s}^2$ , anotando-se estas informações;

4. os valores do resíduo são divididos por uma constante já adotada anteriormente por outros trabalhos ( $cte = 42$ );
5. No arquivo np.DAT são realizadas as correções somando-se ou subtraindo-se (dependendo do sinal no arquivo np.RES) o valor adquirido nas mesmas datas e horários;
6. inicia-se novamente o processamento, pelo passo 1.

O valor da constante do passo 4 foi encontrada da seguinte forma:

- a) processou-se um arquivo qualquer;
- b) abriu-se o arquivo np.RES e anotando informações da data e horário e valor de um resíduo arbitrariamente;
- c) na mesma data e horário anotado, no arquivo np.DAT somou-se um valor qualquer (x);
- d) processou-se novamente este arquivo;
- e) verificou-se o que ocorreu no arquivo np.RES para o ponto em questão e anotou-se as novas informações;
- f) no arquivo np.DAT, no mesmo ponto, fez-se uma subtração de 2 vezes o valor somado anteriormente;
- g) realizou-se os passos d, e;
- h) com os resultados fez-se uma relação entre o valor dos dados observados (arquivo np.DAT) com o valor do resíduo (arquivo np.RES). O valor encontrado quando da realização deste procedimento foi igual a 42.

O resumo do processamento é apresentado no arquivo de saída do programa ETERNA (np.PRN). A análise final foi realizada com a comparação destes resultados com o modelo da resposta teórica na estação com a consideração dos resíduos finais de maré, considerando o efeito indireto dos oceanos e com os valores de referência, conforme descritos no capítulo 5.

## 5 - ANÁLISES E COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS

A pressão atmosférica possui uma variação semi-diurna, assim como as principais ondas do espectro de marés na EMTUFPR (ondas  $M_2$  e  $S_2$ ). Devido a este fato, a maior fonte de perturbação sobre um gravímetro são aquelas decorrentes das variações locais de pressão atmosférica e a análise foi centrada na remoção destes efeitos.

Como dois sistemas de aquisição distintos foram utilizados (analógico e digital) para os valores de maré gravimétrica e de pressão atmosférica, então foram estabelecidos os seguintes experimentos, conforme o sistema de aquisição utilizado:

- maré gravimétrica “analógica” e pressão atmosférica “analógica” (GABA);
- maré gravimétrica “analógica” e pressão atmosférica “digital” (GABD);
- maré gravimétrica “digital” e pressão atmosférica “digital” (GDBD);
- maré gravimétrica “digital” e pressão atmosférica “analógica” (GDBA).

Como primeiro elemento de análise, foram utilizados: o desvio padrão dos fatores gravimétricos, fase e amplitude obtidos nas análises.

Como este tipo de análise não conduz de forma precisa à constatação do desempenho instrumental, então foram acrescentadas análises comparativas com valores teóricos de amplitude e fase calculados para a estação em função do modelo estrutural da Terra de Molodensky (Freitas, 1993). Como aspecto mais aplicado, buscou-se a comparação dos valores reais obtidos com a melhor série de dados de marés gravimétricas na estação de

Curitiba, em termos de fator de qualidade ou fator de consistência (Freitas, 1993). Também buscando-se o refinamento desta análise, introduziu-se o efeito indireto dos oceanos, conforme descrito na seqüência, de forma a obter os resíduos finais para cada uma das principais ondas do espectro de maré.

## 5.1 - COLETA DE DADOS

No período da coleta dos dados, não houve nenhuma calibração dos instrumentos utilizados, nem mesmo após o reinício dos trabalhos em 02/1996. Isto implicou em trabalho posterior para a verificação qualitativa dos resultados.

Os dados, após coletados, foram inicialmente tratados diferenciadamente. Nos dados analógicos, um a cada hora, foram feitas as correções necessárias e a seguir processados no programa ETERNA.

Já os dados digitais adquiridos um a cada minuto, depois das correções, foram pré-processados pelo programa PRETERNA, para a transformação dos dados digitais minuto em minuto para dados digitais hora em hora e posteriormente processados pelo programa ETERNA.

Neste pré-processamento ocorrem as correções de falta de dados, eliminação de picos e saltos, filtragens para a decimação de amostras de 5 em 5 minutos e para a amostra de hora em hora, além de já estar trabalhando com a pressão atmosférica. Com estes resultados, montou-se novos arquivos que foram processado no programa ETERNA.

Nos resultados obtidos pelos processamentos dos dados analógicos e dados digitais notava-se que algo estava sendo feito de forma equívoca, pois os dados digitais não estavam diretamente relacionados com os dados analógicos.

Como o principal propósito deste trabalho era intercomparar os tipos de aquisição, o uso de técnicas diferenciadas não conduziria a um critério seguro de análise. A solução foi começar a organizar os arquivos de forma que os mesmos contivessem as mesmas informações e a forma de processamento fosse a mesma.

Foram portanto separados os arquivos digitais de hora em hora. Nestes arquivos modificados, realizou-se as devidas correções (já citadas no capítulo 4) e foram formados quatro arquivos distintos, buscando diferentes bases de intercomparação. A seqüência adotada foi a formação de:

- um bloco de 1995 (35 dias);
- um bloco de 1996 (38 dias);
- arquivo total de 1995 (105 dias);
- arquivo total de 1996 (116 dias).

A seguir, o processamento foi realizado em duas partes. A primeira sem eliminação de **spikes** e a segunda com eliminação de **spikes**  $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ , da forma descrita no capítulo 4.

Para estes processamentos foram utilizados o desenvolvimento do potencial de Tamura, o modelo estrutural da Terra de Wahr-Dehant-Zschau e o filtro numérico de Pertz 1959 com 51 coeficientes.

Nos resultados obtidos após o processamento (arquivo np.PRN), temos:

- nome do experimento;
- nome do programa, sua versão, nome do arquivo processado, uma descrição sintetizada da estação contendo sua localização, latitude, longitude, altitude, profundidade (estação

subterrânea), componente e principal instrumento utilizado, datas iniciais e finais do processamento juntamente com o número correspondente de dias, instalação e manutenção da estação e calibração;

- um resumo dos blocos processados com o ano, mês, dia e horário (inicial e final de cada bloco);
- latitude, longitude, azimute da estação, época inicial, número de dias do processamento, desenvolvimento do potencial utilizado, modelo estrutural da Terra e filtro numérico utilizados;
- resíduos do espectro de Fourier, separados por bandas;
- as principais ondas que compõem as marés contendo: o início e fim de cada onda por ciclos por dia (cpd), nome da onda, sua amplitude para a Terra Rígida em  $\text{nm/s}^2$ , declinação e seu respectivo desvio padrão, diferença de fase e seu respectivo desvio padrão;
- número de parâmetros meteorológicos, coeficiente de regressão e seu desvio padrão, nome do parâmetro e sua unidade;
- desvio padrão global dos grupos de ondas, graus de liberdade, tempo de execução.

Estes resultados, com o qual pode-se ter uma idéia da precisão dos dados obtidos estão no Anexo III.

As ondas  $M_1$ ,  $J_1$ ,  $OO_1$  do espectro diurno,  $2N_2$ ,  $L_2$  do espectro semi-diurno,  $M_3$  do espectro ter-diurno e  $M_4$  do espectro quarter-diurno, por serem de menor amplitude precisam de um tempo maior de observação para realizar-se uma análise espectral.

Entretanto, as ondas de maior amplitude como a  $Q_1$ ,  $O_1$  do espectro diurno e  $M_2$  e  $S_2$  do espectro semi-diurno não necessitam de muito tempo de observação para serem separadas nas análises, bastando para tanto um mês de observações.

## 5.2 - MÉTODO DE ANÁLISE DOS PARÂMETROS DE MARÉ

Os vetores envolvidos na análise das marés gravimétricas são apresentados na figura 5.1 na seqüência.

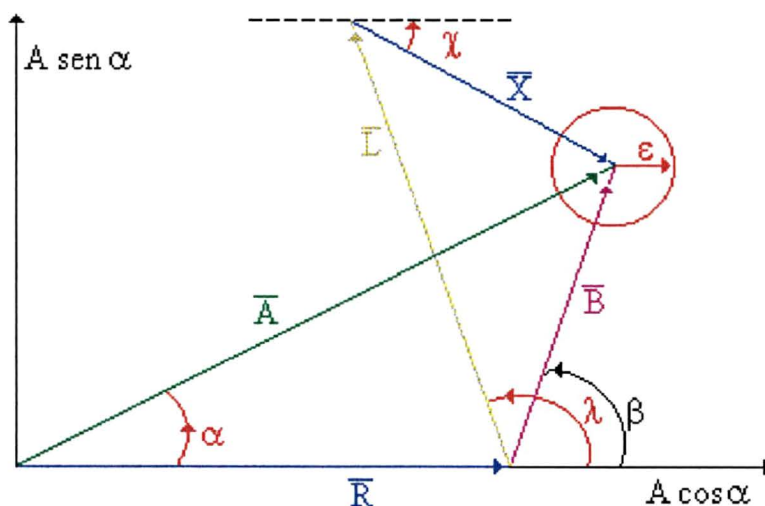


FIGURA 5.1 - DIAGRAMA VETORIAL PARA UMA ONDA DE MARÉ.  
Fonte: Freitas, 1993.

Da figura 5.1 temos:

$\vec{A}$  = maré observada ( $A$  = amplitude,  $\alpha$  = fase);

$\vec{R}$  = vetor de marés para uma terra rígida e sólida ( $R$  = amplitude, fase nula);

$\vec{L}$  = atração oceânica sobre as marés gravimétricas ( $L$  = amplitude,  $\lambda$  = fase);

$\vec{B}$  = vetor dos resíduos das observações entre a maré observada e a maré predita  $\vec{B} = \vec{A} - \vec{R}$   
( $B$  = amplitude,  $\beta$  = fase);

$\vec{X}$  = resíduo final de marés gravimétricas  $\vec{X} = \vec{B} - \vec{L}$  ( $X$  = amplitude,  $\chi$  = fase);

$\mathcal{E}$  = erro instrumental.



## 5.3 - ANÁLISES DOS RESULTADOS

As análises dos resultados foram realizadas com a comparação dos resultados do processamento com o *Modelo da Terra elástica* usando o modelo de Molodensky e Whar-Dehant e com *Valores de Referência* da melhor determinação dos parâmetros de maré gravimétrica para a EMTUFPR, em função do fator de qualidade ou fator de consistência, realizado em 1993 por Sílvio R. C. de Freitas. Tais análises consideraram o modelo de potencial de maré desenvolvido por Cartwright-Tayler-Edden, suficientes para a adequada análise das ondas de marés ao nível de  $0,3 \text{ nm/s}^2$ , tendo em vista a duração das observações e dispositivos utilizados.

Onda	$\delta$ Obs.	$\alpha$ Obs.	B	$\beta$	L	$\lambda$	X	$\chi$
Q1	1,2098	-0,59	0,24	166,1	0,19	151,1	0,07	-151,6
O1	1,1947	-1,28	1,06	142,8	0,64	138,3	0,43	149,4
P1	1,1741	-1,36	0,39	125,9	0,08	125,9	0,30	125,8
K1	1,1593	-0,59	0,84	151,1	0,25	118,6	0,64	163,1
N2	1,1944	1,11	0,48	34,2	0,35	37,6	0,13	25,2
M2	1,1800	1,48	2,21	57,4	1,61	72,4	0,78	25,2
S2	1,1771	1,66	1,08	64,2	0,91	98,4	0,61	7,1
K2	1,1669	1,69	0,27	79,6	0,29	100,3	0,10	-12,2
Onda	$\delta$ Cor.	$\alpha$ Cor.	$\delta$ Mod.	$\alpha$ Mod.	A.	Modelo	R = A * Modelo	
Q1	1.1735	0.37	1.1959	-0.96	4.61	1.1595	5.345295	
O1	1.1747	-0.44	1.1792	-0.85	24.09	1.1593	27.927537	
P1	1.1697	-1.07	1.1580	-0.30	11.21	1.1536	12.931856	
K1	1.1557	-0.27	1.1411	-0.32	33.88	1.1376	38.541888	
N2	1.1704	0.24	1.1840	0.88	11.72	1.1601	13.596372	
M2	1.1717	0.27	1.1683	1.23	61.19	1.1601	70.986519	
S2	1.1813	0.13	1.1559	1.56	28.47	1.1601	33.028047	
K2	1.1732	-0.14	1.1539	1.85	7.74	1.1601	8.979174	

TABELA 5.1 - MODELO ESTRUTURAL DA TERRA DE MOLODENSKY E WHAR-DEHANT.

Fonte: Freitas, 1993.

GRUPO DE ONDA				AMPLITUDE ESTIMADA		AMPLITUDE		FASE		RESÍDUO	
		N	ONDA	FAT	R.M.S.	AMPL.	R.M.S.	DIFER.	R.M.S.	AMPL.	FASE
133,	-136,	20	Q1	5,59	0,04	1,2111	0,0088	-1,292	0,416	0,27	151,7
143,	-145,	16	O1	28,65	0,04	1,1893	0,0017	-1,240	0,080	0,93	138,3
152,	-155,	15	NO1	2,17	0,03	1,1455	0,0167	-2,907	0,833	0,11	74,5
161,	-163,	10	P1	13,30	0,04	1,1859	0,0037	-0,474	0,177	0,31	159,1
164,	-168,	23	S1P1	39,18	0,04	1,1564	0,0012	-0,574	0,057	0,41	72,2
175,	-177,	14	J1	2,18	0,04	1,1498	0,0206	-1,745	1,023	0,07	72,9
184,	-186,	11	OO1	1,23	0,04	1,1856	0,0339	3,007	1,637	0,07	-111,0
233,	-23A,	20	2N2	2,24	0,02	1,1954	0,0110	1,456	0,524	0,09	41,0
243,	-248,	24	N2	14,02	0,03	1,1967	0,0022	0,955	0,104	0,49	28,7
252,	-258,	26	M2	71,81	0,02	1,1735	0,0004	1,421	0,020	1,95	65,8
265,	-265,	09	L2	1,97	0,02	1,1374	0,0122	-0,679	0,612	0,05	-149,4
267,	-273,	09	S2	33,05	0,03	1,1611	0,0009	1,763	0,044	1,02	89,3
274,	-177,	12	K2	8,97	0,02	1,1591	0,0032	1,976	0,156	0,31	92,4
327,	-375,	17	M3	1,23	0,01	1,1332	0,0115	0,172	0,577	0,14	1,5

TABELA 5.2 - VALORES DE REFERÊNCIA.

Fonte: Freitas, 1993.

Temos abaixo a descrição das análises realizadas:

- da tabela 5.3 à tabela 5.6, análises em relação ao Modelo Estrutural sem a eliminação dos **spikes**;
- da tabela 5.7 à tabela 5.10, análises em relação ao Valor de Referência sem a eliminação dos **spikes**;
- da tabela 5.11 à tabela 5.14, análises em relação ao Modelo Estrutural com a eliminação dos **spikes**  $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ ;
- da tabela 5.15 à tabela 5.18, análises realizadas em relação ao Valor de Referência com a eliminação dos **spikes**  $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ ;
- a tabela 5.19 contém uma análise global da principal onda do espectro diurno (O1) em relação ao Modelo Estrutural;

- a tabela 5.20 contém uma análise global da principal onda do espectro diurno (O1) em relação ao Valor de Referência;
- a tabela 5.21 contém uma análise global da principal onda do espectro semi-diurno (M2) em relação ao Modelo Estrutural;
- a tabela 5.22 contém uma análise global da principal onda do espectro semi-diurno (M2) em relação ao Valor de Referência.

Sendo os valores utilizados nas tabelas 5.1 e 5.2 em  $\mu\text{Gal}$  (conforme as referências) e nas demais tabelas em  $\text{nm/s}^2$ , porém nas análises comparativas, as unidades foram adequadas.

- o gráfico 5.1 apresenta uma análise global da principal onda do espectro diurno (O1) em relação ao Modelo Estrutural (amplitude);
- o gráfico 5.2 apresenta uma análise global da principal onda do espectro semi-diurno (M2) em relação ao Modelo Estrutural (amplitude);
- os gráficos 5.3 e 5.4 apresentam uma análise global da principal onda do espectro diurno (O1) em relação ao Valor de Referência (amplitude e desvio padrão);
- os gráficos 5.5 e 5.6 apresentam uma análise global da principal onda do espectro semi-diurno (M2) em relação ao Valor de Referência (amplitude e desvio padrão).

Onde utilizou-se a seguinte convenção:

TABELAS
Melhor resultado
Segundo melhor resultado
Análise sem eliminação de <b>spikes</b> .
Análise com a eliminação de <b>spikes</b> $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ .

GRÁFICOS
GABA
GADB
GDBD
GDBA

1 MÊS-95	Modelo	GABA	GABD	GDBD	GDBA
A (Q1)	53,4520	57,29700	57,37500	55,07400	55,14700
$\delta$ (Q1)	1,1590	1,23928	1,24096	1,19120	1,19277
$\sigma$ (Q1)		0,01442	0,01414	0,02303	0,02178
$\alpha$ (Q1)		-1,89400	-1,72520	0,05700	0,19780
$\sigma$ (Q1)		0,84370	0,84240	1,37210	1,27440
A (O1)	279,2750	286,29800	286,46900	283,62800	283,87200
$\delta$ (O1)	1,1593	1,18560	1,18631	1,17454	1,17555
$\sigma$ (O1)		0,00260	0,00254	0,00414	0,00393
$\alpha$ (O1)		-1,34660	-1,34320	-1,54140	-1,50830
$\sigma$ (O1)		0,15370	0,15020	0,24460	0,23230
A (K1 - S1)	385,4180	398,06900	397,65700	399,02900	398,69600
$\delta$ (K1 - S1)	1,1376	1,17212	1,17091	1,17495	1,17397
$\sigma$ (K1 - S1)		0,00184	0,00210	0,00342	0,00277
$\alpha$ (K1 - S1)		-1,48800	-1,56640	-0,97040	-1,05510
$\sigma$ (K1 - S1)		0,10690	0,11930	0,19480	0,16160
A (N2)	135,9630	140,42100	140,35400	144,19000	144,04600
$\delta$ (N2)	1,1601	1,20036	1,19979	1,23258	1,23134
$\sigma$ (N2)		0,00417	0,00417	0,00602	0,00586
$\alpha$ (N2)		1,38380	1,39910	0,54870	0,59410
$\sigma$ (N2)		0,23690	0,23800	0,34340	0,33320
A (M2)	709,8650	726,32800	726,35800	725,81500	725,72600
$\delta$ (M2)	1,1601	1,18875	1,18880	1,18791	1,18776
$\sigma$ (M2)		0,00080	0,00081	0,00117	0,00112
$\alpha$ (M2)		1,33680	1,33730	1,17060	1,17400
$\sigma$ (M2)		0,04510	0,04540	0,06560	0,06350
A (S2)	330,2800	335,24700	335,30600	334,90900	334,64800
$\delta$ (S2)	1,1601	1,17932	1,17953	1,17813	1,17721
$\sigma$ (S2)		0,00180	0,00193	0,00277	0,00252
$\alpha$ (S2)		1,17750	1,19750	0,68510	0,58600
$\sigma$ (S2)		0,13150	0,15430	0,22220	0,18450
A (M3)	12,5999	12,45800	12,47300	12,46900	12,46800
$\delta$ (M3)		1,14945	1,15084	1,15045	1,15036
$\sigma$ (M3)		0,07167	0,07263	0,05136	0,05381
$\alpha$ (M3)		-2,27180	-2,36530	-0,41060	-0,66180
$\sigma$ (M3)		4,10960	4,15460	2,93820	3,08530

TABELA 5.3 - ANÁLISE DE UM MÊS/95 EM RELAÇÃO AO MODELO SEM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES.

1 MÊS-96	Modelo	GABA	GABD	GDBD	GDBA
A (Q1)	53,4520	55,61300	55,58000	49,01100	48,97900
$\delta$ (Q1)	1,1590	1,20285	1,20215	1,06005	1,05936
$\sigma$ (Q1)		0,01237	0,01192	0,06923	0,06938
$\alpha$ (Q1)		-2,97970	-2,96360	-7,00580	-6,86200
$\sigma$ (Q1)		0,71030	0,68700	3,98830	3,98510
A (O1)	279,2750	286,80200	286,85600	288,10100	288,32700
$\delta$ (O1)	1,1593	1,18769	1,18791	1,19307	1,19401
$\sigma$ (O1)		0,00213	0,00208	0,01210	0,01194
$\alpha$ (O1)		-1,30730	-1,30490	-1,80130	-1,79500
$\sigma$ (O1)		0,11860	0,11440	0,66400	0,66540
A (K1 - S1)	385,4180	390,06600	390,08900	387,52200	387,51400
$\delta$ (K1 - S1)	1,1376	1,14856	1,14863	1,14107	1,14105
$\sigma$ (K1 - S1)		0,00122	0,00118	0,00682	0,00685
$\alpha$ (K1 - S1)		-0,60460	-0,63170	-0,53680	-0,59630
$\sigma$ (K1 - S1)		0,08730	0,08850	0,51370	0,48970
A (N2)	135,9630	140,48200	140,44900	138,76100	138,72800
$\delta$ (N2)	1,1601	1,20088	1,20059	1,18617	1,18588
$\sigma$ (N2)		0,00291	0,00289	0,01026	0,01039
$\alpha$ (N2)		1,08280	1,07410	1,42000	1,38340
$\sigma$ (N2)		0,16860	0,16790	0,59660	0,60210
A (M2)	709,8650	721,52200	721,53800	721,33500	721,28600
$\delta$ (M2)	1,1601	1,18088	1,18091	1,18057	1,18049
$\sigma$ (M2)		0,00052	0,00052	0,00184	0,00187
$\alpha$ (M2)		0,72400	0,72710	0,72120	0,72410
$\sigma$ (M2)		0,02970	0,02940	0,10460	0,10590
A (S2)	330,2800	333,28900	333,59700	332,55800	333,37700
$\delta$ (S2)	1,1601	1,17243	1,17352	1,16986	1,17274
$\sigma$ (S2)		0,00155	0,00177	0,00626	0,00552
$\alpha$ (S2)		0,60670	0,67100	0,45690	0,56340
$\sigma$ (S2)		0,11870	0,12530	0,44440	0,42390
A (M3)	12,5999	12,48000	12,48700	11,28000	11,34200
$\delta$ (M3)		1,15147	1,15210	1,04079	1,04644
$\sigma$ (M3)		0,03993	0,03948	0,10456	0,10295
$\alpha$ (M3)		-3,20500	-3,11370	5,82550	5,70900
$\sigma$ (M3)		2,29010	2,26540	5,99920	5,90500

TABELA 5.4 - ANÁLISE DE UM MÊS/96 EM RELAÇÃO AO MODELO SEM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES.

1995	Modelo	GABA	GABD	GDBD	GDBA
A (Q1)	53,4520	56,14100	56,06900	55,33600	55,34900
$\delta$ (Q1)	1,1590	1,21428	1,21272	1,19686	1,19714
$\sigma$ (Q1)		0,01647	0,01588	0,01794	0,01791
$\alpha$ (Q1)		-0,36730	-0,24790	0,05060	-0,22660
$\sigma$ (Q1)		0,93830	0,91150	1,02930	1,02030
A (O1)	279,2750	285,58500	285,62400	285,96600	285,80400
$\delta$ (O1)	1,1593	1,18265	1,18281	1,18422	1,18355
$\sigma$ (O1)		0,00311	0,00302	0,00341	0,00338
$\alpha$ (O1)		-1,21810	-1,22290	-1,43730	-1,39650
$\sigma$ (O1)		0,17880	0,17390	0,19640	0,19440
A (K1 - S1)	385,4180	391,52600	391,48200	392,13200	392,24500
$\delta$ (K1 - S1)	1,1376	1,15285	1,15273	1,15464	1,15497
$\sigma$ (K1 - S1)		0,00188	0,00183	0,00206	0,00205
$\alpha$ (K1 - S1)		-1,76680	-1,77250	-1,88600	-1,84320
$\sigma$ (K1 - S1)		0,10890	0,10640	0,12020	0,11840
A (N2)	135,9630	140,42000	140,35200	141,70000	141,87300
$\delta$ (N2)	1,1601	1,20035	1,19976	1,21129	1,21277
$\sigma$ (N2)		0,00385	0,00394	0,00366	0,00364
$\alpha$ (N2)		1,40240	1,41200	1,33720	1,29690
$\sigma$ (N2)		0,22080	0,22570	0,20960	0,20880
A (M2)	709,8650	725,15200	725,25900	726,23800	725,94000
$\delta$ (M2)	1,1601	1,18682	1,18700	1,18860	1,18811
$\sigma$ (M2)		0,00076	0,00078	0,00073	0,00072
$\alpha$ (M2)		1,08270	1,08220	1,28100	1,28130
$\sigma$ (M2)		0,04350	0,04440	0,04130	0,04120
A (S2)	330,2800	336,72200	336,64600	336,52200	336,67900
$\delta$ (S2)	1,1601	1,18451	1,18424	1,18381	1,18436
$\sigma$ (S2)		0,00164	0,00168	0,00156	0,00155
$\alpha$ (S2)		0,69180	0,68160	0,94140	0,93970
$\sigma$ (S2)		0,09520	0,09650	0,08960	0,09000
A (M3)	12,5999	12,27800	12,30300	12,33200	12,26100
$\delta$ (M3)		1,13285	1,13515	1,13786	1,13125
$\sigma$ (M3)		0,03729	0,03714	0,03196	0,03185
$\alpha$ (M3)		-1,07830	-1,16360	0,18140	0,30660
$\sigma$ (M3)		2,13830	2,12770	1,83120	1,82610

TABELA 5.5 - ANÁLISE DO ARQUIVO TOTAL DE 1995 EM RELAÇÃO AO MODELO SEM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES.

1996	Modelo	GABA	GABD	GDBD	GDBA
A (Q1)	53,4520	55,99300	56,26900	54,45500	54,28000
$\delta$ (Q1)	1,1590	1,21107	1,21705	1,17780	1,17403
$\sigma$ (Q1)		0,02169	0,02161	0,06482	0,06502
$\alpha$ (Q1)		-1,43500	-1,51900	-3,25560	-3,18540
$\sigma$ (Q1)		1,24050	1,23430	3,70310	3,71810
A (O1)	279,2750	286,11200	286,16600	292,48000	292,53400
$\delta$ (O1)	1,1593	1,18483	1,18505	1,21120	1,21143
$\sigma$ (O1)		0,00384	0,00381	0,01143	0,01149
$\alpha$ (O1)		-1,76030	-1,77210	-3,12290	-3,10330
$\sigma$ (O1)		0,21950	0,21840	0,65500	0,65780
A (K1 - S1)	385,4180	390,27100	389,98800	389,84000	390,10300
$\delta$ (K1 - S1)	1,1376	1,14916	1,14833	1,14789	1,14867
$\sigma$ (K1 - S1)		0,00237	0,00237	0,00710	0,00710
$\alpha$ (K1 - S1)		-0,47030	-0,37790	-0,93190	-1,07890
$\sigma$ (K1 - S1)		0,14470	0,14640	0,43940	0,43370
A (N2)	135,9630	139,31100	139,22200	137,50200	137,46900
$\delta$ (N2)	1,1601	1,19087	1,19011	1,17540	1,17512
$\sigma$ (N2)		0,00803	0,00785	0,01302	0,01304
$\alpha$ (N2)		0,49770	0,50910	0,88510	0,82600
$\sigma$ (N2)		0,46040	0,45010	0,74640	0,74730
A (M2)	709,8650	719,41900	719,30300	722,10900	722,20300
$\delta$ (M2)	1,1601	1,17744	1,17725	1,18184	1,18199
$\sigma$ (M2)		0,00148	0,00145	0,00241	0,00240
$\alpha$ (M2)		0,72470	0,72350	0,80250	0,81080
$\sigma$ (M2)		0,08500	0,08320	0,13810	0,13800
A (S2)	330,2800	330,80000	329,33600	329,72800	331,48100
$\delta$ (S2)	1,1601	1,16368	1,15853	1,15991	1,16607
$\sigma$ (S2)		0,00367	0,00410	0,00685	0,00598
$\alpha$ (S2)		0,10640	-0,24600	0,62150	1,04790
$\sigma$ (S2)		0,23700	0,27950	0,46630	0,38610
A (M3)	12,5999	12,48500	12,50700	13,51500	13,46300
$\delta$ (M3)		1,15198	1,15397	1,24700	1,24220
$\sigma$ (M3)		0,02069	0,02151	0,07743	0,07785
$\alpha$ (M3)		0,94830	1,01460	-3,92500	-3,85940
$\sigma$ (M3)		1,18510	1,23220	4,43530	4,45890

TABELA 5.6 - ANÁLISE DO ARQUIVO TOTAL DE 1996 EM RELAÇÃO AO MODELO SEM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES.

1 MÊS-95	Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
A (Q1)	55,9000	57,29700	57,37500	55,07400	55,14700
$\delta$ (Q1)	1,2111	1,23928	1,24096	1,19120	1,19277
$\sigma$ (Q1)	0,0088	0,01442	0,01414	0,02303	0,02178
$\alpha$ (Q1)	-1,2920	-1,89400	-1,72520	0,05700	0,19780
$\sigma$ (Q1)	0,4160	0,84370	0,84240	1,37210	1,27440
A (O1)	286,5000	286,29800	286,46900	283,62800	283,87200
$\delta$ (O1)	1,1893	1,18560	1,18631	1,17454	1,17555
$\sigma$ (O1)	0,0017	0,00260	0,00254	0,00414	0,00393
$\alpha$ (O1)	-1,2400	-1,34660	-1,34320	-1,54140	-1,50830
$\sigma$ (O1)	0,0800	0,15370	0,15020	0,24460	0,23230
A (K1 - S1)	391,8000	398,06900	397,65700	399,02900	398,69600
$\delta$ (K1 - S1)	1,1564	1,17212	1,17091	1,17495	1,17397
$\sigma$ (K1 - S1)	0,0012	0,00184	0,00210	0,00342	0,00277
$\alpha$ (K1 - S1)	-0,574	-1,48800	-1,56640	-0,97040	-1,05510
$\sigma$ (K1 - S1)	0,6570	0,10690	0,11930	0,19480	0,16160
A (N2)	140,2000	140,42100	140,35400	144,19000	144,04600
$\delta$ (N2)	1,1967	1,20036	1,19979	1,23258	1,23134
$\sigma$ (N2)	0,0022	0,00417	0,00417	0,00602	0,00586
$\alpha$ (N2)	0,9550	1,38380	1,39910	0,54870	0,59410
$\sigma$ (N2)	0,1040	0,23690	0,23800	0,34340	0,33320
A (M2)	718,1000	726,32800	726,35800	725,81500	725,72600
$\delta$ (M2)	1,1735	1,18875	1,18880	1,18791	1,18776
$\sigma$ (M2)	0,0004	0,00080	0,00081	0,00117	0,00112
$\alpha$ (M2)	1,4210	1,33680	1,33730	1,17060	1,17400
$\sigma$ (M2)	0,0200	0,04510	0,04540	0,06560	0,06350
A (S2)	330,5000	335,24700	335,30600	334,90900	334,64800
$\delta$ (S2)	1,1611	1,17932	1,17953	1,17813	1,17721
$\sigma$ (S2)	0,0009	0,00180	0,00193	0,00277	0,00252
$\alpha$ (S2)	1,7630	1,17750	1,19750	0,68510	0,58600
$\sigma$ (S2)	0,0440	0,13150	0,15430	0,22220	0,18450
A (M3)	12,300	12,45800	12,47300	12,46900	12,46800
$\delta$ (M3)	1,1332	1,14945	1,15084	1,15045	1,15036
$\sigma$ (M3)	0,0115	0,07167	0,07263	0,05136	0,05381
$\alpha$ (M3)	0,1720	-2,27180	-2,36530	-0,41060	-0,66180
$\sigma$ (M3)	0,5770	4,10960	4,15460	2,93820	3,08530

TABELA 5.7 - ANÁLISE DE UM MÊS/95 EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA SEM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES.



1 MÊS-96	Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
A (Q1)	55,9000	55,61300	55,58000	49,01100	48,97900
$\delta$ (Q1)	1,2111	1,20285	1,20215	1,06005	1,05936
$\sigma$ (Q1)	0,0088	0,01237	0,01192	0,06923	0,06938
$\alpha$ (Q1)	-1,2920	-2,97970	-2,96360	-7,00580	-6,86200
$\sigma$ (Q1)	0,4160	0,71030	0,68700	3,98830	3,98510
A (O1)	286,5000	286,80200	286,85600	288,10100	288,32700
$\delta$ (O1)	1,1893	1,18769	1,18791	1,19307	1,19401
$\sigma$ (O1)	0,0017	0,00213	0,00208	0,01210	0,01194
$\alpha$ (O1)	-1,2400	-1,30730	-1,30490	-1,80130	-1,79500
$\sigma$ (O1)	0,0800	0,11860	0,11440	0,66400	0,66540
A (K1 - S1)	391,8000	390,06600	390,08900	387,52200	387,51400
$\delta$ (K1 - S1)	1,1564	1,14856	1,14863	1,14107	1,14105
$\sigma$ (K1 - S1)	0,0012	0,00122	0,00118	0,00682	0,00685
$\alpha$ (K1 - S1)	-0,574	-0,60460	-0,63170	-0,53680	-0,59630
$\sigma$ (K1 - S1)	0,6570	0,08730	0,08850	0,51370	0,48970
A (N2)	140,2000	140,48200	140,44900	138,76100	138,72800
$\delta$ (N2)	1,1967	1,20088	1,20059	1,18617	1,18588
$\sigma$ (N2)	0,0022	0,00291	0,00289	0,01026	0,01039
$\alpha$ (N2)	0,9550	1,08280	1,07410	1,42000	1,38340
$\sigma$ (N2)	0,1040	0,16860	0,16790	0,59660	0,60210
A (M2)	718,1000	721,52200	721,53800	721,33500	721,28600
$\delta$ (M2)	1,1735	1,18088	1,18091	1,18057	1,18049
$\sigma$ (M2)	0,0004	0,00052	0,00052	0,00184	0,00187
$\alpha$ (M2)	1,4210	0,72400	0,72710	0,72120	0,72410
$\sigma$ (M2)	0,0200	0,02970	0,02940	0,10460	0,10590
A (S2)	330,5000	333,28900	333,59700	332,55800	333,37700
$\delta$ (S2)	1,1611	1,17243	1,17352	1,16986	1,17274
$\sigma$ (S2)	0,0009	0,00155	0,00177	0,00626	0,00552
$\alpha$ (S2)	1,7630	0,60670	0,67100	0,45690	0,56340
$\sigma$ (S2)	0,0440	0,11870	0,12530	0,44440	0,42390
A (M3)	12,300	12,48000	12,48700	11,28000	11,34200
$\delta$ (M3)	1,1332	1,15147	1,15210	1,04079	1,04644
$\sigma$ (M3)	0,0115	0,03993	0,03948	0,10456	0,10295
$\alpha$ (M3)	0,1720	-3,20500	-3,11370	5,82550	5,70900
$\sigma$ (M3)	0,5770	2,29010	2,26540	5,99920	5,90500

TABELA 5.8 - ANÁLISE DE UM MÊS/96 EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA SEM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES.

1995	Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
A (Q1)	55,9000	56,14100	56,06900	55,33600	55,34900
$\delta$ (Q1)	1,2111	1,21428	1,21272	1,19686	1,19714
$\sigma$ (Q1)	0,0088	0,01647	0,01588	0,01794	0,01791
$\alpha$ (Q1)	-1,2920	-0,36730	-0,24790	0,05060	-0,22660
$\sigma$ (Q1)	0,4160	0,93830	0,91150	1,02930	1,02030
A (O1)	286,5000	285,58500	285,62400	285,96600	285,80400
$\delta$ (O1)	1,1893	1,18265	1,18281	1,18422	1,18355
$\sigma$ (O1)	0,0017	0,00311	0,00302	0,00341	0,00338
$\alpha$ (O1)	-1,2400	-1,21810	-1,22290	-1,43730	-1,39650
$\sigma$ (O1)	0,0800	0,17880	0,17390	0,19640	0,19440
A (K1 - S1)	391,8000	391,52600	391,48200	392,13200	392,24500
$\delta$ (K1 - S1)	1,1564	1,15285	1,15273	1,15464	1,15497
$\sigma$ (K1 - S1)	0,0012	0,00188	0,00183	0,00206	0,00205
$\alpha$ (K1 - S1)	-0,574	-1,76680	-1,77250	-1,88600	-1,84320
$\sigma$ (K1 - S1)	0,6570	0,10890	0,10640	0,12020	0,11840
A (N2)	140,2000	140,42000	140,35200	141,70000	141,87300
$\delta$ (N2)	1,1967	1,20035	1,19976	1,21129	1,21277
$\sigma$ (N2)	0,0022	0,00385	0,00394	0,00366	0,00364
$\alpha$ (N2)	0,9550	1,40240	1,41200	1,33720	1,29690
$\sigma$ (N2)	0,1040	0,22080	0,22570	0,20960	0,20880
A (M2)	718,1000	725,15200	725,25900	726,23800	725,94000
$\delta$ (M2)	1,1735	1,18682	1,18700	1,18860	1,18811
$\sigma$ (M2)	0,0004	0,00076	0,00078	0,00073	0,00072
$\alpha$ (M2)	1,4210	1,08270	1,08220	1,28100	1,28130
$\sigma$ (M2)	0,0200	0,04350	0,04440	0,04130	0,04120
A (S2)	330,5000	336,72200	336,64600	336,52200	336,67900
$\delta$ (S2)	1,1611	1,18451	1,18424	1,18381	1,18436
$\sigma$ (S2)	0,0009	0,00164	0,00168	0,00156	0,00155
$\alpha$ (S2)	1,7630	0,69180	0,68160	0,94140	0,93970
$\sigma$ (S2)	0,0440	0,09520	0,09650	0,08960	0,09000
A (M3)	12,300	12,27800	12,30300	12,33200	12,26100
$\delta$ (M3)	1,1332	1,13285	1,13515	1,13786	1,13125
$\sigma$ (M3)	0,0115	0,03729	0,03714	0,03196	0,03185
$\alpha$ (M3)	0,1720	-1,07830	-1,16360	0,18140	0,30660
$\sigma$ (M3)	0,5770	2,13830	2,12770	1,83120	1,82610

TABELA 5.9 - ANÁLISE DO ARQUIVO TOTAL DE 1995 EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA SEM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES.

1996	Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
A (Q1)	55,9000	55,99300	56,26900	54,45500	54,28000
$\delta$ (Q1)	1,2111	1,21107	1,21705	1,17780	1,17403
$\sigma$ (Q1)	0,0088	0,02169	0,02161	0,06482	0,06502
$\alpha$ (Q1)	-1,2920	-1,43500	-1,51900	-3,25560	-3,18540
$\sigma$ (Q1)	0,4160	1,24050	1,2343 0	3,70310	3,71810
A (O1)	286,5000	286,11200	286,16600	292,48000	292,53400
$\delta$ (O1)	1,1893	1,18483	1,18505	1,21120	1,21143
$\sigma$ (O1)	0,0017	0,00384	0,00381	0,01143	0,01149
$\alpha$ (O1)	-1,2400	-1,76030	-1,77210	-3,12290	-3,10330
$\sigma$ (O1)	0,0800	0,21950	0,21840	0,65500	0,65780
A (K1 - S1)	391,8000	390,27100	389,98800	389,84000	390,10300
$\delta$ (K1 - S1)	1,1564	1,14916	1,14833	1,14789	1,14867
$\sigma$ (K1 - S1)	0,0012	0,00237	0,00237	0,00710	0,00710
$\alpha$ (K1 - S1)	-0,574	-0,47030	-0,37790	-0,93190	-1,07890
$\sigma$ (K1 - S1)	0,6570	0,14470	0,14640	0,43940	0,43370
A (N2)	140,2000	139,31100	139,22200	137,50200	137,46900
$\delta$ (N2)	1,1967	1,19087	1,19011	1,17540	1,17512
$\sigma$ (N2)	0,0022	0,00803	0,00785	0,01302	0,01304
$\alpha$ (N2)	0,9550	0,49770	0,50910	0,88510	0,82600
$\sigma$ (N2)	0,1040	0,46040	0,45010	0,74640	0,74730
A (M2)	718,1000	719,41900	719,30300	722,10900	722,20300
$\delta$ (M2)	1,1735	1,17744	1,17725	1,18184	1,18199
$\sigma$ (M2)	0,0004	0,00148	0,00145	0,00241	0,00240
$\alpha$ (M2)	1,4210	0,72470	0,72350	0,80250	0,81080
$\sigma$ (M2)	0,0200	0,08500	0,08320	0,13810	0,13800
A (S2)	330,5000	330,80000	329,33600	329,72800	331,48100
$\delta$ (S2)	1,1611	1,16368	1,15853	1,15991	1,16607
$\sigma$ (S2)	0,0009	0,00367	0,00410	0,00685	0,00598
$\alpha$ (S2)	1,7630	0,10640	-0,24600	0,62150	1,04790
$\sigma$ (S2)	0,0440	0,23700	0,27950	0,46630	0,38610
A (M3)	12,300	12,48500	12,50700	13,51500	13,46300
$\delta$ (M3)	1,1332	1,15198	1,15397	1,24700	1,24220
$\sigma$ (M3)	0,0115	0,02069	0,02151	0,07743	0,07785
$\alpha$ (M3)	0,1720	0,94830	1,01460	-3,92500	-3,85940
$\sigma$ (M3)	0,5770	1,18510	1,23220	4,43530	4,45890

TABELA 5.10 - ANÁLISE DO ARQUIVO TOTAL DE 1996 EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA SEM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES.

1 MÊS-95	Modelo	GABA	GABD	GDBD	GDBA
A (Q1)	53,4520	56,93200	57,09500	56,42600	54,69300
$\delta$ (Q1)	1,1590	1,23137	1,23490	1,22043	1,18295
$\sigma$ (Q1)		0,01130	0,01063	0,00759	0,00609
$\alpha$ (Q1)		-1,79840	-1,62250	0,35760	-0,19170
$\sigma$ (Q1)		0,66100	0,63330	0,45240	0,35640
A (O1)	279,2750	286,70700	287,01600	285,90400	284,03300
$\delta$ (O1)	1,1593	1,18729	1,18857	1,18397	1,17622
$\sigma$ (O1)		0,00204	0,00191	0,00137	0,00110
$\alpha$ (O1)		-1,36110	-1,35960	-1,39470	-1,26800
$\sigma$ (O1)		0,12040	0,11290	0,08060	0,06500
A (K1 - S1)	385,4180	397,85500	397,66700	399,84100	398,77400
$\delta$ (K1 - S1)	1,1376	1,17149	1,17094	1,17734	1,17420
$\sigma$ (K1 - S1)		0,00144	0,00158	0,00113	0,00078
$\alpha$ (K1 - S1)		-1,46430	-1,48620	-0,92890	-1,05910
$\sigma$ (K1 - S1)		0,08380	0,08970	0,06420	0,04520
A (N2)	135,9630	140,15100	140,13900	142,89200	143,60600
$\delta$ (N2)	1,1601	1,19805	1,19794	1,22148	1,22758
$\sigma$ (N2)		0,00227	0,00171	0,00181	0,00131
$\alpha$ (N2)		1,37640	1,40360	0,68440	0,68410
$\sigma$ (N2)		0,12910	0,09730	0,10320	0,07450
A (M2)	709,8650	725,65100	725,85000	724,92700	725,92100
$\delta$ (M2)	1,1601	1,18764	1,18796	1,18645	1,18808
$\sigma$ (M2)		0,00043	0,00033	0,00035	0,00025
$\alpha$ (M2)		1,38050	1,37860	1,19790	1,14300
$\sigma$ (M2)		0,02460	0,01860	0,01970	0,01420
A (S2)	330,2800	334,41000	334,40000	334,47600	335,32800
$\delta$ (S2)	1,1601	1,17638	1,17634	1,17661	1,17961
$\sigma$ (S2)		0,00098	0,00079	0,00083	0,00056
$\alpha$ (S2)		1,10980	1,15880	0,55580	0,70010
$\sigma$ (S2)		0,07160	0,06310	0,06670	0,04130
A (M3)	12,5999	12,64700	12,50300	13,04100	12,66800
$\delta$ (M3)		1,16685	1,15361	1,20326	1,16880
$\sigma$ (M3)		0,04490	0,04090	0,02213	0,01910
$\alpha$ (M3)		-0,28860	-0,69660	-1,14980	2,71890
$\sigma$ (M3)		2,57430	2,33980	1,26580	1,09540

TABELA 5.11 - ANÁLISE DE UM MÊS/95 EM RELAÇÃO AO MODELO COM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES  $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ .

1 MÊS-96	Modelo	GABA	GABD	GDBD	GDBA
A (Q1)	53,4520	55,41100	55,62900	54,15900	54,15400
$\delta$ (Q1)	1,1590	1,19849	1,20319	1,17141	1,17130
$\sigma$ (Q1)		0,00974	0,00903	0,00957	0,00955
$\alpha$ (Q1)		-2,17440	-1,72010	-1,00150	-0,99720
$\sigma$ (Q1)		0,55930	0,52020	0,55170	0,54830
A (O1)	279,2750	286,93000	286,93700	286,32400	286,31900
$\delta$ (O1)	1,1593	1,18822	1,18825	1,18571	1,18569
$\sigma$ (O1)		0,00168	0,00158	0,00167	0,00164
$\alpha$ (O1)		-1,45950	-1,52590	-1,91300	-1,91370
$\sigma$ (O1)		0,09340	0,08660	0,09180	0,09150
A (K1 - S1)	385,4180	390,21300	390,01400	388,87600	388,86500
$\delta$ (K1 - S1)	1,1376	1,14899	1,14841	1,14506	1,14502
$\sigma$ (K1 - S1)		0,00096	0,00089	0,00094	0,00094
$\alpha$ (K1 - S1)		-0,59800	-0,53520	-0,56180	-0,55730
$\sigma$ (K1 - S1)		0,06870	0,06700	0,07110	0,06740
A (N2)	135,9630	140,26700	140,01500	139,06300	139,06200
$\delta$ (N2)	1,1601	1,19904	1,19688	1,18874	1,18873
$\sigma$ (N2)		0,00228	0,00194	0,00290	0,00292
$\alpha$ (N2)		1,12080	1,07810	1,36430	1,36680
$\sigma$ (N2)		0,13240	0,11260	0,16890	0,16890
A (M2)	709,8650	722,04500	721,75900	721,33900	721,31900
$\delta$ (M2)	1,1601	1,18174	1,18127	1,18058	1,18055
$\sigma$ (M2)		0,00041	0,00035	0,00052	0,00052
$\alpha$ (M2)		0,72100	0,71770	0,93220	0,93240
$\sigma$ (M2)		0,02330	0,01970	0,02960	0,02970
A (S2)	330,2800	333,68600	332,77700	332,99400	333,00200
$\delta$ (S2)	1,1601	1,17383	1,17063	1,17140	1,17142
$\sigma$ (S2)		0,00121	0,00118	0,00178	0,00155
$\alpha$ (S2)		0,59130	0,46980	0,80620	0,79300
$\sigma$ (S2)		0,09320	0,08390	0,12620	0,11910
A (M3)	12,5999	12,24100	12,27300	12,82700	12,83700
$\delta$ (M3)		1,12945	1,13239	1,18352	1,18442
$\sigma$ (M3)		0,02000	0,01939	0,02150	0,02135
$\alpha$ (M3)		-0,29340	-0,05450	1,00170	1,00580
$\sigma$ (M3)		1,14700	1,11250	1,23370	1,22440

TABELA 5.12 - ANÁLISE DE UM MÊS/96 EM RELAÇÃO AO MODELO COM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES  $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ .

1995	Modelo	GABA	GABD	GDBD	GDBA
A (Q1)	53,4520	56,46400	56,37800	56,08600	56,01900
$\delta$ (Q1)	1,1590	1,22126	1,21939	1,21307	1,21163
$\sigma$ (Q1)		0,01206	0,01179	0,01050	0,01142
$\alpha$ (Q1)		-1,00880	-0,90100	-0,84590	-1,10890
$\sigma$ (Q1)		0,68690	0,67680	0,60260	0,65070
A (O1)	279,2750	285,89800	285,92500	285,68800	285,49300
$\delta$ (O1)	1,1593	1,19394	1,18405	1,18307	1,18227
$\sigma$ (O1)		0,00227	0,00224	0,00200	0,00216
$\alpha$ (O1)		-1,29540	-1,29580	-1,49480	-1,43910
$\sigma$ (O1)		0,13090	0,12920	0,11500	0,12400
A (K1 - S1)	385,4180	392,01000	391,97200	391,81900	391,93800
$\delta$ (K1 - S1)	1,1376	1,15428	1,15417	1,15372	1,15407
$\sigma$ (K1 - S1)		0,00138	0,00136	0,00121	0,00131
$\alpha$ (K1 - S1)		-1,65630	-1,65770	-1,71410	-1,65670
$\sigma$ (K1 - S1)		0,07970	0,07900	0,07040	0,07550
A (N2)	135,9630	140,41600	140,35500	141,16300	141,33700
$\delta$ (N2)	1,1601	1,20031	1,19979	1,20670	1,20819
$\sigma$ (N2)		0,00314	0,00323	0,00265	0,00292
$\alpha$ (N2)		1,28580	1,29210	1,35440	1,30530
$\sigma$ (N2)		0,17980	0,18480	0,15200	0,16720
A (M2)	709,8650	725,11700	725,20900	725,64200	725,32800
$\delta$ (M2)	1,1601	1,18676	1,18691	1,18762	1,18711
$\sigma$ (M2)		0,00062	0,00064	0,00053	0,00058
$\alpha$ (M2)		1,14590	1,14530	1,34380	1,34370
$\sigma$ (M2)		0,03540	0,03640	0,02990	0,03300
A (S2)	330,2800	336,54700	336,47600	336,30100	336,44200
$\delta$ (S2)	1,1601	1,18390	1,18364	1,18303	1,18353
$\sigma$ (S2)		0,00134	0,00137	0,00113	0,00124
$\alpha$ (S2)		0,61110	0,59840	0,94070	0,92520
$\sigma$ (S2)		0,07750	0,07900	0,06500	0,07210
A (M3)	12,5999	12,27800	12,29800	12,31100	12,23400
$\delta$ (M3)		1,13284	1,13473	1,13593	1,12879
$\sigma$ (M3)		0,02169	0,02178	0,01919	0,01947
$\alpha$ (M3)		0,16630	0,07610	0,24530	0,32370
$\sigma$ (M3)		1,24360	1,24770	1,09930	1,11630

TABELA 5.13 - ANÁLISE DO ARQUIVO TOTAL DE 1995 EM RELAÇÃO AO MODELO COM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES  $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ .

1996	Modelo	GABA	GABD	GDBD	GDBA
A (Q1)	53,4520	55,65600	55,68400	53,87200	53,78500
$\delta$ (Q1)	1,1590	1,20378	1,20439	1,16520	1,16331
$\sigma$ (Q1)		0,00807	0,00726	0,00766	0,00778
$\alpha$ (Q1)		-0,59660	-0,57620	-2,16760	-2,14140
$\sigma$ (Q1)		0,46150	0,41470	0,43770	0,44490
A (O1)	279,2750	285,75000	286,07900	286,43700	286,42600
$\delta$ (O1)	1,1593	1,18333	1,18470	1,18618	1,18613
$\sigma$ (O1)		0,00143	0,00128	0,00135	0,00138
$\alpha$ (O1)		-1,57970	-1,53640	-2,24380	-2,23920
$\sigma$ (O1)		0,08170	0,07340	0,07740	0,07870
A (K1 - S1)	385,4180	390,06400	389,85300	389,62300	389,71800
$\delta$ (K1 - S1)	1,1376	1,14855	1,14793	1,14725	1,14753
$\sigma$ (K1 - S1)		0,00088	0,00080	0,00084	0,00085
$\alpha$ (K1 - S1)		-0,58490	-0,51270	-0,67650	-0,71260
$\sigma$ (K1 - S1)		0,05380	0,04920	0,05190	0,05190
A (N2)	135,9630	140,04300	139,55800	138,23900	138,25700
$\delta$ (N2)	1,1601	1,19712	1,19297	1,18171	1,18185
$\sigma$ (N2)		0,00246	0,00220	0,00252	0,00253
$\alpha$ (N2)		-0,90980	1,10860	1,56620	1,55850
$\sigma$ (N2)		0,14110	0,12580	0,14430	0,14530
A (M2)	709,8650	721,66300	721,51200	721,08900	721,12600
$\delta$ (M2)	1,1601	1,18111	1,18086	1,18017	1,18023
$\sigma$ (M2)		0,00045	0,00041	0,00047	0,00047
$\alpha$ (M2)		0,66450	0,67180	0,89250	0,89370
$\sigma$ (M2)		0,02610	0,02330	0,02670	0,02680
A (S2)	330,2800	333,15300	331,68100	332,32800	332,86300
$\delta$ (S2)	1,1601	1,17196	1,16678	1,16905	1,17093
$\sigma$ (S2)		0,00113	0,00115	0,00133	0,00116
$\alpha$ (S2)		-0,34690	0,16800	0,76830	0,89310
$\sigma$ (S2)		0,07270	0,07840	0,09020	0,07500
A (M3)	12,5999	12,50400	12,41700	12,87100	12,86100
$\delta$ (M3)		1,15367	1,14564	1,18752	1,18663
$\sigma$ (M3)		0,01294	0,01444	0,01315	0,01316
$\alpha$ (M3)		-0,08610	-0,42920	-0,82900	-0,82810
$\sigma$ (M3)		0,74140	0,82740	0,75300	0,75360

TABELA 5.14 - ANÁLISE DO ARQUIVO TOTAL DE 1996 EM RELAÇÃO AO MODELO COM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES  $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ .

1 MÊS-95	Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
A (Q1)	55,9000	56,93200	57,09500	56,42600	54,69300
$\delta$ (Q1)	1,2111	1,23137	1,23490	1,22043	1,18295
$\sigma$ (Q1)	0,0088	0,01130	0,01063	0,00759	0,00609
$\alpha$ (Q1)	-1,2920	-1,79840	-1,62250	0,35760	-0,19170
$\sigma$ (Q1)	0,4160	0,66100	0,63330	0,45240	0,35640
A (O1)	286,5000	286,70700	287,01600	285,90400	284,03300
$\delta$ (O1)	1,1893	1,18729	1,18857	1,18397	1,17622
$\sigma$ (O1)	0,0017	0,00204	0,00191	0,00137	0,00110
$\alpha$ (O1)	-1,2400	-1,36110	-1,35960	-1,39470	-1,26800
$\sigma$ (O1)	0,0800	0,12040	0,11290	0,08060	0,06500
A (K1 - S1)	391,8000	397,85500	397,66700	399,84100	398,77400
$\delta$ (K1 - S1)	1,1564	1,17149	1,17094	1,17734	1,17420
$\sigma$ (K1 - S1)	0,0012	0,00144	0,00158	0,00113	0,00078
$\alpha$ (K1 - S1)	-0,574	-1,46430	-1,48620	-0,92890	-1,05910
$\sigma$ (K1 - S1)	0,6570	0,08380	0,08970	0,06420	0,04520
A (N2)	140,2000	140,15100	140,13900	142,89200	143,60600
$\delta$ (N2)	1,1967	1,19805	1,19794	1,22148	1,22758
$\sigma$ (N2)	0,0022	0,00227	0,00171	0,00181	0,00131
$\alpha$ (N2)	0,9550	1,37640	1,40360	0,68440	0,68410
$\sigma$ (N2)	0,1040	0,12910	0,09730	0,10320	0,07450
A (M2)	718,1000	725,65100	725,85000	724,92700	725,92100
$\delta$ (M2)	1,1735	1,18764	1,18796	1,18645	1,18808
$\sigma$ (M2)	0,0004	0,00043	0,00033	0,00035	0,00025
$\alpha$ (M2)	1,4210	1,38050	1,37860	1,19790	1,14300
$\sigma$ (M2)	0,0200	0,02460	0,01860	0,01970	0,01420
A (S2)	330,5000	334,41000	334,40000	334,47600	335,32800
$\delta$ (S2)	1,1611	1,17638	1,17634	1,17661	1,17961
$\sigma$ (S2)	0,0009	0,00098	0,00079	0,00083	0,00056
$\alpha$ (S2)	1,7630	1,10980	1,15880	0,55580	0,70010
$\sigma$ (S2)	0,0440	0,07160	0,06310	0,06670	0,04130
A (M3)	1,2300	12,64700	12,50300	13,04100	12,66800
$\delta$ (M3)	1,1332	1,16685	1,15361	1,20326	1,16880
$\sigma$ (M3)	0,0115	0,04490	0,04090	0,02213	0,01910
$\alpha$ (M3)	0,1720	-0,28860	-0,69660	-1,14980	2,71890
$\sigma$ (M3)	0,5770	2,57430	2,33980	1,26580	1,09540

TABELA 5.15 - ANÁLISE DE UM MÊS/95 EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA COM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES  $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ .



1 MÊS-96	Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
A (Q1)	55,9000	55,41100	55,62900	54,15900	54,15400
$\delta$ (Q1)	1,2111	1,19849	1,20319	1,17141	1,17130
$\sigma$ (Q1)	0,0088	0,00974	0,00903	0,00957	0,00955
$\alpha$ (Q1)	-1,2920	-2,17440	-1,72010	-1,00150	-0,99720
$\sigma$ (Q1)	0,4160	0,55930	0,52020	0,55170	0,54830
A (O1)	286,5000	286,93000	286,93700	286,32400	286,31900
$\delta$ (O1)	1,1893	1,18822	1,18825	1,18571	1,18569
$\sigma$ (O1)	0,0017	0,00168	0,00158	0,00167	0,00164
$\alpha$ (O1)	-1,2400	-1,45950	-1,52590	-1,91300	-1,91370
$\sigma$ (O1)	0,0800	0,09340	0,08660	0,09180	0,09150
A (K1 - S1)	391,8000	390,21300	390,01400	388,87600	388,86500
$\delta$ (K1 - S1)	1,1564	1,14899	1,14841	1,14506	1,14502
$\sigma$ (K1 - S1)	0,0012	0,00096	0,00089	0,00094	0,00094
$\alpha$ (K1 - S1)	-0,574	-0,59800	-0,53520	-0,56180	-0,55730
$\sigma$ (K1 - S1)	0,6570	0,06870	0,06700	0,07110	0,06740
A (N2)	140,2000	140,26700	140,01500	139,06300	139,06200
$\delta$ (N2)	1,1967	1,19904	1,19688	1,18874	1,18873
$\sigma$ (N2)	0,0022	0,00228	0,00194	0,00290	0,00292
$\alpha$ (N2)	0,9550	1,12080	1,07810	1,36430	1,36680
$\sigma$ (N2)	0,1040	0,13240	0,11260	0,16890	0,16890
A (M2)	718,1000	722,04500	721,75900	721,33900	721,31900
$\delta$ (M2)	1,1735	1,18174	1,18127	1,18058	1,18055
$\sigma$ (M2)	0,0004	0,00041	0,00035	0,00052	0,00052
$\alpha$ (M2)	1,4210	0,72100	0,71770	0,93220	0,93240
$\sigma$ (M2)	0,0200	0,02330	0,01970	0,02960	0,02970
A (S2)	330,5000	333,68600	332,77700	332,99400	333,00200
$\delta$ (S2)	1,1611	1,17383	1,17063	1,17140	1,17142
$\sigma$ (S2)	0,0009	0,00121	0,00118	0,00178	0,00155
$\alpha$ (S2)	1,7630	0,59130	0,46980	0,80620	0,79300
$\sigma$ (S2)	0,0440	0,09320	0,08390	0,12620	0,11910
A (M3)	1,2300	12,24100	12,27300	12,82700	12,83700
$\delta$ (M3)	1,1332	1,12945	1,13239	1,18352	1,18442
$\sigma$ (M3)	0,0115	0,02000	0,01939	0,02150	0,02135
$\alpha$ (M3)	0,1720	-0,29340	-0,05450	1,00170	1,00580
$\sigma$ (M3)	0,5770	1,14700	1,11250	1,23370	1,22440

TABELA 5.16 - ANÁLISE DE UM MÊS/96 EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA COM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES  $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ .

1995	Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
A (Q1)	55,9000	56,46400	56,37800	56,08600	56,01900
$\delta$ (Q1)	1,2111	1,22126	1,21939	1,21307	1,21163
$\sigma$ (Q1)	0,0088	0,01206	0,01179	0,01050	0,01142
$\alpha$ (Q1)	-1,2920	-1,00880	-0,90100	-0,84590	-1,10890
$\sigma$ (Q1)	0,4160	0,68690	0,67680	0,60260	0,65070
A (O1)	286,5000	285,89800	285,92500	285,68800	285,49300
$\delta$ (O1)	1,1893	1,19394	1,18405	1,18307	1,18227
$\sigma$ (O1)	0,0017	0,00227	0,00224	0,00200	0,00216
$\alpha$ (O1)	-1,2400	-1,29540	-1,29580	-1,49480	-1,43910
$\sigma$ (O1)	0,0800	0,13090	0,12920	0,11500	0,12400
A (K1 - S1)	391,8000	392,01000	391,97200	391,81900	391,93800
$\delta$ (K1 - S1)	1,1564	1,15428	1,15417	1,15372	1,15407
$\sigma$ (K1 - S1)	0,0012	0,00138	0,00136	0,00121	0,00131
$\alpha$ (K1 - S1)	-0,574	-1,65630	-1,65770	-1,71410	-1,65670
$\sigma$ (K1 - S1)	0,6570	0,07970	0,07900	0,07040	0,07550
A (N2)	140,2000	140,41600	140,35500	141,16300	141,33700
$\delta$ (N2)	1,1967	1,20031	1,19979	1,20670	1,20819
$\sigma$ (N2)	0,0022	0,00314	0,00323	0,00265	0,00292
$\alpha$ (N2)	0,9550	1,28580	1,29210	1,35440	1,30530
$\sigma$ (N2)	0,1040	0,17980	0,18480	0,15200	0,16720
A (M2)	718,1000	725,11700	725,20900	725,64200	725,32800
$\delta$ (M2)	1,1735	1,18676	1,18691	1,18762	1,18711
$\sigma$ (M2)	0,0004	0,00062	0,00064	0,00053	0,00058
$\alpha$ (M2)	1,4210	1,14590	1,14530	1,34380	1,34370
$\sigma$ (M2)	0,0200	0,03540	0,03640	0,02990	0,03300
A (S2)	330,5000	336,54700	336,47600	336,30100	336,44200
$\delta$ (S2)	1,1611	1,18390	1,18364	1,18303	1,18353
$\sigma$ (S2)	0,0009	0,00134	0,00137	0,00113	0,00124
$\alpha$ (S2)	1,7630	0,61110	0,59840	0,94070	0,92520
$\sigma$ (S2)	0,0440	0,07750	0,07900	0,06500	0,07210
A (M3)	1,2300	12,27800	12,29800	12,31100	12,23400
$\delta$ (M3)	1,1332	1,13284	1,13473	1,13593	1,12879
$\sigma$ (M3)	0,0115	0,02169	0,02178	0,01919	0,01947
$\alpha$ (M3)	0,1720	0,16630	0,07610	0,24530	0,32370
$\sigma$ (M3)	0,5770	1,24360	1,24770	1,09930	1,11630

TABELA 5.17 - ANÁLISE DO ARQUIVO TOTAL DE 1995 EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA COM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES  $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ .

1996	Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
A (Q1)	55,9000	55,65600	55,68400	53,87200	53,78500
$\delta$ (Q1)	1,2111	1,20378	1,20439	1,16520	1,16331
$\sigma$ (Q1)	0,0088	0,00807	0,00726	0,00766	0,00778
$\alpha$ (Q1)	-1,2920	-0,59660	-0,57620	-2,16760	-2,14140
$\sigma$ (Q1)	0,4160	0,46150	0,41470	0,43770	0,44490
A (O1)	286,5000	285,75000	286,07900	286,43700	286,42600
$\delta$ (O1)	1,1893	1,18333	1,18470	1,18618	1,18613
$\sigma$ (O1)	0,0017	0,00143	0,00128	0,00135	0,00138
$\alpha$ (O1)	-1,2400	-1,57970	-1,53640	-2,24380	-2,23920
$\sigma$ (O1)	0,0800	0,08170	0,07340	0,07740	0,07870
A (K1 - S1)	391,8000	390,06400	389,85300	389,62300	389,71800
$\delta$ (K1 - S1)	1,1564	1,14855	1,14793	1,14725	1,14753
$\sigma$ (K1 - S1)	0,0012	0,00088	0,00080	0,00084	0,00085
$\alpha$ (K1 - S1)	-0,574	-0,58490	-0,51270	-0,67650	-0,71260
$\sigma$ (K1 - S1)	0,6570	0,05380	0,04920	0,05190	0,05190
A (N2)	140,2000	140,04300	139,55800	138,23900	138,25700
$\delta$ (N2)	1,1967	1,19712	1,19297	1,18171	1,18185
$\sigma$ (N2)	0,0022	0,00246	0,00220	0,00252	0,00253
$\alpha$ (N2)	0,9550	-0,90980	1,10860	1,56620	1,55850
$\sigma$ (N2)	0,1040	0,14110	0,12580	0,14430	0,14530
A (M2)	718,1000	721,66300	721,51200	721,08900	721,12600
$\delta$ (M2)	1,1735	1,18111	1,18086	1,18017	1,18023
$\sigma$ (M2)	0,0004	0,00045	0,00041	0,00047	0,00047
$\alpha$ (M2)	1,4210	0,66450	0,67180	0,89250	0,89370
$\sigma$ (M2)	0,0200	0,02610	0,02330	0,02670	0,02680
A (S2)	330,5000	333,15300	331,68100	332,32800	332,86300
$\delta$ (S2)	1,1611	1,17196	1,16678	1,16905	1,17093
$\sigma$ (S2)	0,0009	0,00113	0,00115	0,00133	0,00116
$\alpha$ (S2)	1,7630	-0,34690	0,16800	0,76830	0,89310
$\sigma$ (S2)	0,0440	0,07270	0,07840	0,09020	0,07500
A (M3)	1,2300	12,50400	12,41700	12,87100	12,86100
$\delta$ (M3)	1,1332	1,15367	1,14564	1,18752	1,18663
$\sigma$ (M3)	0,0115	0,01294	0,01444	0,01315	0,01316
$\alpha$ (M3)	0,1720	-0,08610	-0,42920	-0,82900	-0,82810
$\sigma$ (M3)	0,5770	0,74140	0,82740	0,75300	0,75360

TABELA 5.18 - ANÁLISE DO ARQUIVO TOTAL DE 1996 EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA COM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES  $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ .

		Modelo	GABA	GABD	GDBD	GDBA
1 MÊS-95	A (O1)	279,2750	286,29800	286,46900	283,62800	283,87200
	$\delta$ (O1)	1,1593	1,18560	1,18631	1,17454	1,17555
	$\sigma$ (O1)		0,00260	0,00254	0,00414	0,00393
	$\alpha$ (O1)		-1,34660	-1,34320	-1,54140	-1,50830
	$\sigma$ (O1)		0,15370	0,15020	0,24460	0,23230
1 MÊS-96	A (O1)	279,2750	286,80200	286,85600	288,10100	288,32700
	$\delta$ (O1)	1,1593	1,18769	1,18791	1,19307	1,19401
	$\sigma$ (O1)		0,00213	0,00208	0,01210	0,01194
	$\alpha$ (O1)		-1,30730	-1,30490	-1,80130	-1,79500
	$\sigma$ (O1)		0,11860	0,11440	0,66400	0,66540
1995	A (O1)	279,2750	285,58500	285,62400	285,96600	285,80400
	$\delta$ (O1)	1,1593	1,18265	1,18281	1,18422	1,18355
	$\sigma$ (O1)		0,00311	0,00302	0,00341	0,00338
	$\alpha$ (O1)		-1,21810	-1,22290	-1,43730	-1,39650
	$\sigma$ (O1)		0,17880	0,17390	0,19640	0,19440
1996	A (O1)	279,2750	286,11200	286,16600	292,48000	292,53400
	$\delta$ (O1)	1,1593	1,18483	1,18505	1,21120	1,21143
	$\sigma$ (O1)		0,00384	0,00381	0,01143	0,01149
	$\alpha$ (O1)		-1,76030	-1,77210	-3,12290	-3,10330
	$\sigma$ (O1)		0,21950	0,21840	0,65500	0,65780
1 MÊS-95	A (O1)	279,2750	286,70700	287,01600	285,90400	284,03300
	$\delta$ (O1)	1,1593	1,18729	1,18857	1,18397	1,17622
	$\sigma$ (O1)		0,00204	0,00191	0,00137	0,00110
	$\alpha$ (O1)		-1,36110	-1,35960	-1,39470	-1,26800
	$\sigma$ (O1)		0,12040	0,11290	0,08060	0,06500
1 MÊS-96	A (O1)	279,2750	286,93000	286,93700	286,32400	286,31900
	$\delta$ (O1)	1,1593	1,18822	1,18825	1,18571	1,18569
	$\sigma$ (O1)		0,00168	0,00158	0,00167	0,00164
	$\alpha$ (O1)		-1,45950	-1,52590	-1,91300	-1,91370
	$\sigma$ (O1)		0,09340	0,08660	0,09180	0,09150
1995	A (O1)	279,2750	285,89800	285,92500	285,68800	285,49300
	$\delta$ (O1)	1,1593	1,19394	1,18405	1,18307	1,18227
	$\sigma$ (O1)		0,00227	0,00224	0,00200	0,00216
	$\alpha$ (O1)		-1,29540	-1,29580	-1,49480	-1,43910
	$\sigma$ (O1)		0,13090	0,12920	0,11500	0,12400
1996	A (O1)	279,2750	285,75000	286,07900	286,43700	286,42600
	$\delta$ (O1)	1,1593	1,18333	1,18470	1,18618	1,18613
	$\sigma$ (O1)		0,00143	0,00128	0,00135	0,00138
	$\alpha$ (O1)		-1,57970	-1,53640	-2,24380	-2,23920
	$\sigma$ (O1)		0,08170	0,07340	0,07740	0,07870

TABELA 5.19 - ANÁLISE GLOBAL DA ONDA  $O_1$  EM RELAÇÃO AO MODELO.

		Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
1 MÊS-95	A (O1)	286,5000	286,29800	286,46900	283,62800	283,87200
	$\delta$ (O1)	1,1893	1,18560	1,18631	1,17454	1,17555
	$\sigma$ (O1)	0,0017	0,00260	0,00254	0,00414	0,00393
	$\alpha$ (O1)	-1,2400	-1,34660	-1,34320	-1,54140	-1,50830
	$\sigma$ (O1)	0,0800	0,15370	0,15020	0,24460	0,23230
1 MÊS-96	A (O1)	286,5000	286,80200	286,85600	288,10100	288,32700
	$\delta$ (O1)	1,1893	1,18769	1,18791	1,19307	1,19401
	$\sigma$ (O1)	0,0017	0,00213	0,00208	0,01210	0,01194
	$\alpha$ (O1)	-1,2400	-1,30730	-1,30490	-1,80130	-1,79500
	$\sigma$ (O1)	0,0800	0,11860	0,11440	0,66400	0,66540
1995	A (O1)	286,5000	285,58500	285,62400	285,96600	285,80400
	$\delta$ (O1)	1,1893	1,18265	1,18281	1,18422	1,18355
	$\sigma$ (O1)	0,0017	0,00311	0,00302	0,00341	0,00338
	$\alpha$ (O1)	-1,2400	-1,21810	-1,22290	-1,43730	-1,39650
	$\sigma$ (O1)	0,0800	0,17880	0,17390	0,19640	0,19440
1996	A (O1)	286,5000	286,11200	286,16600	292,48000	292,53400
	$\delta$ (O1)	1,1893	1,18483	1,18505	1,21120	1,21143
	$\sigma$ (O1)	0,0017	0,00384	0,00381	0,01143	0,01149
	$\alpha$ (O1)	-1,2400	-1,76030	-1,77210	-3,12290	-3,10330
	$\sigma$ (O1)	0,0800	0,21950	0,21840	0,65500	0,65780
1 MÊS-95	A (O1)	286,5000	286,70700	287,01600	285,90400	284,03300
	$\delta$ (O1)	1,1893	1,18729	1,18857	1,18397	1,17622
	$\sigma$ (O1)	0,0017	0,00204	0,00191	0,00137	0,00110
	$\alpha$ (O1)	-1,2400	-1,36110	-1,35960	-1,39470	-1,26800
	$\sigma$ (O1)	0,0800	0,12040	0,11290	0,08060	0,06500
1 MÊS-96	A (O1)	286,5000	286,93000	286,93700	286,32400	286,31900
	$\delta$ (O1)	1,1893	1,18822	1,18825	1,18571	1,18569
	$\sigma$ (O1)	0,0017	0,00168	0,00158	0,00167	0,00164
	$\alpha$ (O1)	-1,2400	-1,45950	-1,52590	-1,91300	-1,91370
	$\sigma$ (O1)	0,0800	0,09340	0,08660	0,09180	0,09150
1995	A (O1)	286,5000	285,89800	285,92500	285,68800	285,49300
	$\delta$ (O1)	1,1893	1,19394	1,18405	1,18307	1,18227
	$\sigma$ (O1)	0,0017	0,00227	0,00224	0,00200	0,00216
	$\alpha$ (O1)	-1,2400	-1,29540	-1,29580	-1,49480	-1,43910
	$\sigma$ (O1)	0,0800	0,13090	0,12920	0,11500	0,12400
1996	A (O1)	286,5000	285,75000	286,07900	286,43700	286,42600
	$\delta$ (O1)	1,1893	1,18333	1,18470	1,18618	1,18613
	$\sigma$ (O1)	0,0017	0,00143	0,00128	0,00135	0,00138
	$\alpha$ (O1)	-1,2400	-1,57970	-1,53640	-2,24380	-2,23920
	$\sigma$ (O1)	0,0800	0,08170	0,07340	0,07740	0,07870

TABELA 5.20 - ANÁLISE GLOBAL DA ONDA O<sub>1</sub> EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA.

		Modelo	GABA	GABD	GDBD	GDBA
1 MÊS-95	A (M2)	709,8650	726,32800	726,35800	725,81500	725,72600
	$\delta$ (M2)	1,1601	1,18875	1,18880	1,18791	1,18776
	$\sigma$ (M2)		0,00080	0,00081	0,00117	0,00112
	$\alpha$ (M2)		1,33680	1,33730	1,17060	1,17400
	$\sigma$ (M2)		0,04510	0,04540	0,06560	0,06350
1 MÊS-96	A (M2)	709,8650	721,52200	721,53800	721,33500	721,28600
	$\delta$ (M2)	1,1601	1,18088	1,18091	1,18057	1,18049
	$\sigma$ (M2)		0,00052	0,00052	0,00184	0,00187
	$\alpha$ (M2)		0,72400	0,72710	0,72120	0,72410
	$\sigma$ (M2)		0,02970	0,02940	0,10460	0,10590
1995	A (M2)	709,8650	725,15200	725,25900	726,23800	725,94000
	$\delta$ (M2)	1,1601	1,18682	1,18700	1,18860	1,18811
	$\sigma$ (M2)		0,00076	0,00078	0,00073	0,00072
	$\alpha$ (M2)		1,08270	1,08220	1,28100	1,28130
	$\sigma$ (M2)		0,04350	0,04440	0,04130	0,04120
1996	A (M2)	709,8650	719,41900	719,30300	722,10900	722,20300
	$\delta$ (M2)	1,1601	1,17744	1,17725	1,18184	1,18199
	$\sigma$ (M2)		0,00148	0,00145	0,00241	0,00240
	$\alpha$ (M2)		0,72470	0,72350	0,80250	0,81080
	$\sigma$ (M2)		0,08500	0,08320	0,13810	0,13800
1 MÊS-95	A (M2)	709,8650	725,65100	725,85000	724,92700	725,92100
	$\delta$ (M2)	1,1601	1,18764	1,18796	1,18645	1,18808
	$\sigma$ (M2)		0,00043	0,00033	0,00035	0,00025
	$\alpha$ (M2)		1,38050	1,37860	1,19790	1,14300
	$\sigma$ (M2)		0,02460	0,01860	0,01970	0,01420
1 MÊS-96	A (M2)	709,8650	722,04500	721,75900	721,33900	721,31900
	$\delta$ (M2)	1,1601	1,18174	1,18127	1,18058	1,18055
	$\sigma$ (M2)		0,00041	0,00035	0,00052	0,00052
	$\alpha$ (M2)		0,72100	0,71770	0,93220	0,93240
	$\sigma$ (M2)		0,02330	0,01970	0,02960	0,02970
1995	A (M2)	709,8650	725,11700	725,20900	725,64200	725,32800
	$\delta$ (M2)	1,1601	1,18676	1,18691	1,18762	1,18711
	$\sigma$ (M2)		0,00062	0,00064	0,00053	0,00058
	$\alpha$ (M2)		1,14590	1,14530	1,34380	1,34370
	$\sigma$ (M2)		0,03540	0,03640	0,02990	0,03300
1996	A (M2)	709,8650	721,66300	721,51200	721,08900	721,12600
	$\delta$ (M2)	1,1601	1,18111	1,18086	1,18017	1,18023
	$\sigma$ (M2)		0,00045	0,00041	0,00047	0,00047
	$\alpha$ (M2)		0,66450	0,67180	0,89250	0,89370
	$\sigma$ (M2)		0,02610	0,02330	0,02670	0,02680

TABELA 5.21 - ANÁLISE GLOBAL DA ONDA  $M_2$  EM RELAÇÃO AO MODELO.

		Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
1 MÊS-95	A (M2)	718,1000	726,32800	726,35800	725,81500	725,72600
	$\delta$ (M2)	1,1735	1,18875	1,18880	1,18791	1,18776
	$\sigma$ (M2)	0,0004	0,00080	0,00081	0,00117	0,00112
	$\alpha$ (M2)	1,4210	1,33680	1,33730	1,17060	1,17400
	$\sigma$ (M2)	0,0200	0,04510	0,04540	0,06560	0,06350
	1 MÊS-96	A (M2)	718,1000	721,52200	721,53800	721,33500
$\delta$ (M2)	1,1735	1,18088	1,18091	1,18057	1,18049	
$\sigma$ (M2)	0,0004	0,00052	0,00052	0,00184	0,00187	
$\alpha$ (M2)	1,4210	0,72400	0,72710	0,72120	0,72410	
$\sigma$ (M2)	0,0200	0,02970	0,02940	0,10460	0,10590	
1995	A (M2)	718,1000	725,15200	725,25900	726,23800	725,94000
	$\delta$ (M2)	1,1735	1,18682	1,18700	1,18860	1,18811
	$\sigma$ (M2)	0,0004	0,00076	0,00078	0,00073	0,00072
	$\alpha$ (M2)	1,4210	1,08270	1,08220	1,28100	1,28130
	$\sigma$ (M2)	0,0200	0,04350	0,04440	0,04130	0,04120
	1996	A (M2)	718,1000	719,41900	719,30300	722,10900
$\delta$ (M2)		1,1735	1,17744	1,17725	1,18184	1,18199
$\sigma$ (M2)		0,0004	0,00148	0,00145	0,00241	0,00240
$\alpha$ (M2)		1,4210	0,72470	0,72350	0,80250	0,81080
$\sigma$ (M2)		0,0200	0,08500	0,08320	0,13810	0,13800
1 MÊS-95		A (M2)	718,1000	725,65100	725,85000	724,92700
	$\delta$ (M2)	1,1735	1,18764	1,18796	1,18645	1,18808
	$\sigma$ (M2)	0,0004	0,00043	0,00033	0,00035	0,00025
	$\alpha$ (M2)	1,4210	1,38050	1,37860	1,19790	1,14300
	$\sigma$ (M2)	0,0200	0,02460	0,01860	0,01970	0,01420
	1 MÊS-96	A (M2)	718,1000	722,04500	721,75900	721,33900
$\delta$ (M2)		1,1735	1,18174	1,18127	1,18058	1,18055
$\sigma$ (M2)		0,0004	0,00041	0,00035	0,00052	0,00052
$\alpha$ (M2)		1,4210	0,72100	0,71770	0,93220	0,93240
$\sigma$ (M2)		0,0200	0,02330	0,01970	0,02960	0,02970
1995		A (M2)	718,1000	725,11700	725,20900	725,64200
	$\delta$ (M2)	1,1735	1,18676	1,18691	1,18762	1,18711
	$\sigma$ (M2)	0,0004	0,00062	0,00064	0,00053	0,00058
	$\alpha$ (M2)	1,4210	1,14590	1,14530	1,34380	1,34370
	$\sigma$ (M2)	0,0200	0,03540	0,03640	0,02990	0,03300
	1996	A (M2)	718,1000	721,66300	721,51200	721,08900
$\delta$ (M2)		1,1735	1,18111	1,18086	1,18017	1,18023
$\sigma$ (M2)		0,0004	0,00045	0,00041	0,00047	0,00047
$\alpha$ (M2)		1,4210	0,66450	0,67180	0,89250	0,89370
$\sigma$ (M2)		0,0200	0,02610	0,02330	0,02670	0,02680

TABELA 5.22 - ANÁLISE GLOBAL DA ONDA M<sub>2</sub> EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA.

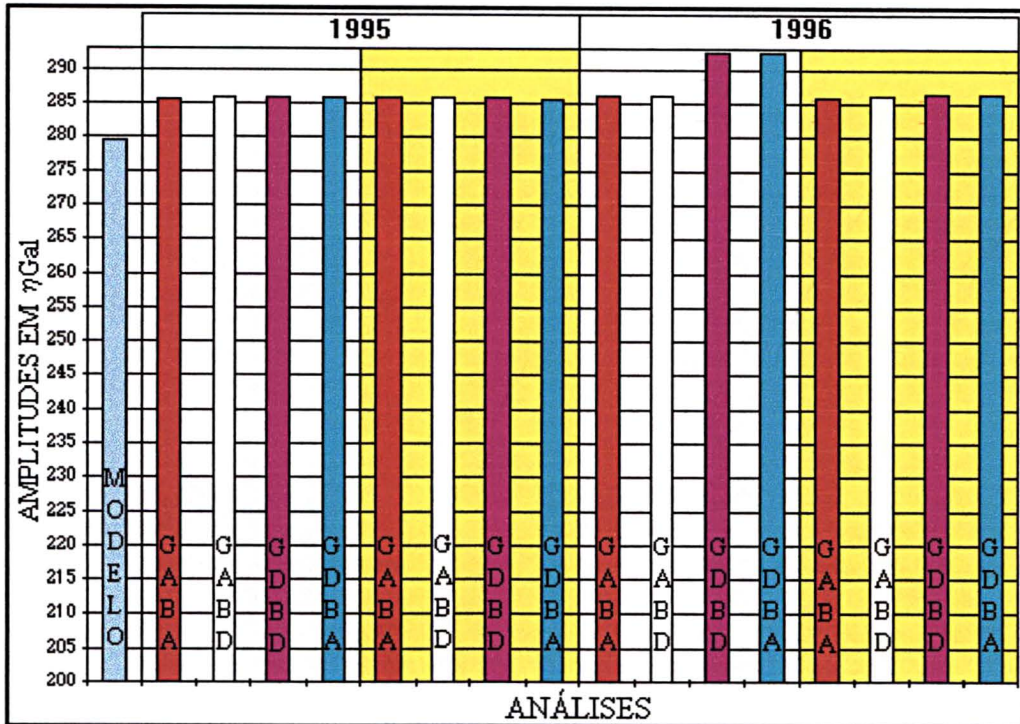


GRÁFICO 5.1 - HISTOGRAMA RESUMO DA ANÁLISE GLOBAL DA PRINCIPAL ONDA DO ESPECTRO DIURNO (O<sub>1</sub>) EM RELAÇÃO AO MODELO (AMPLITUDE).

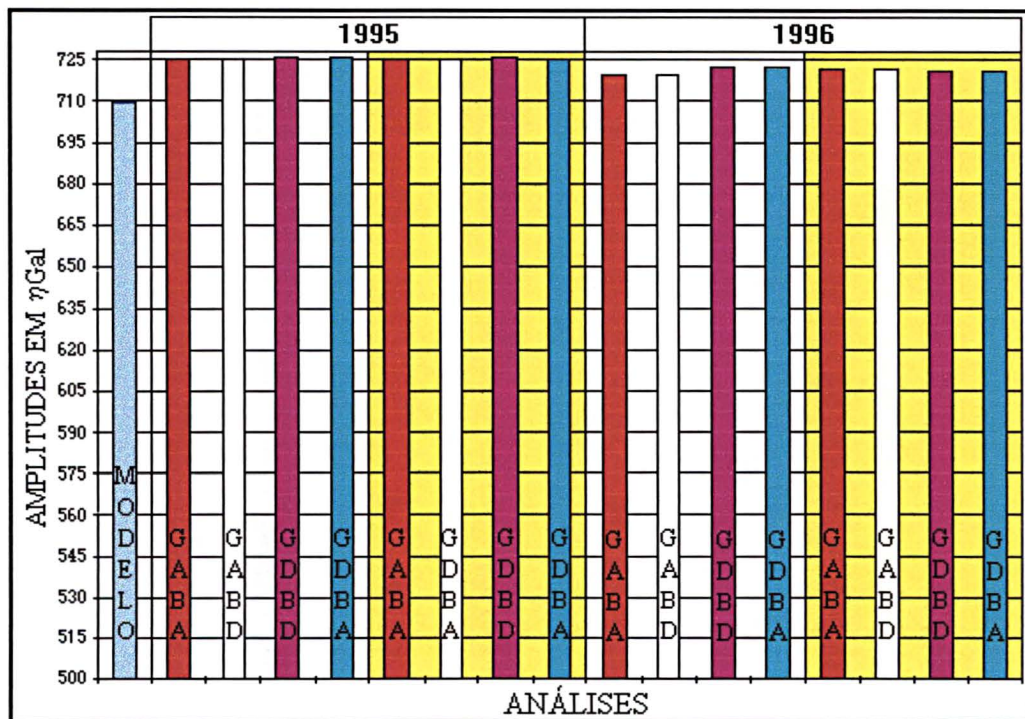


GRÁFICO 5.2 - HISTOGRAMA RESUMO DA ANÁLISE GLOBAL DA PRINCIPAL ONDA DO ESPECTRO SEMI-DIURNO (M<sub>2</sub>) EM RELAÇÃO AO MODELO (AMPLITUDE).



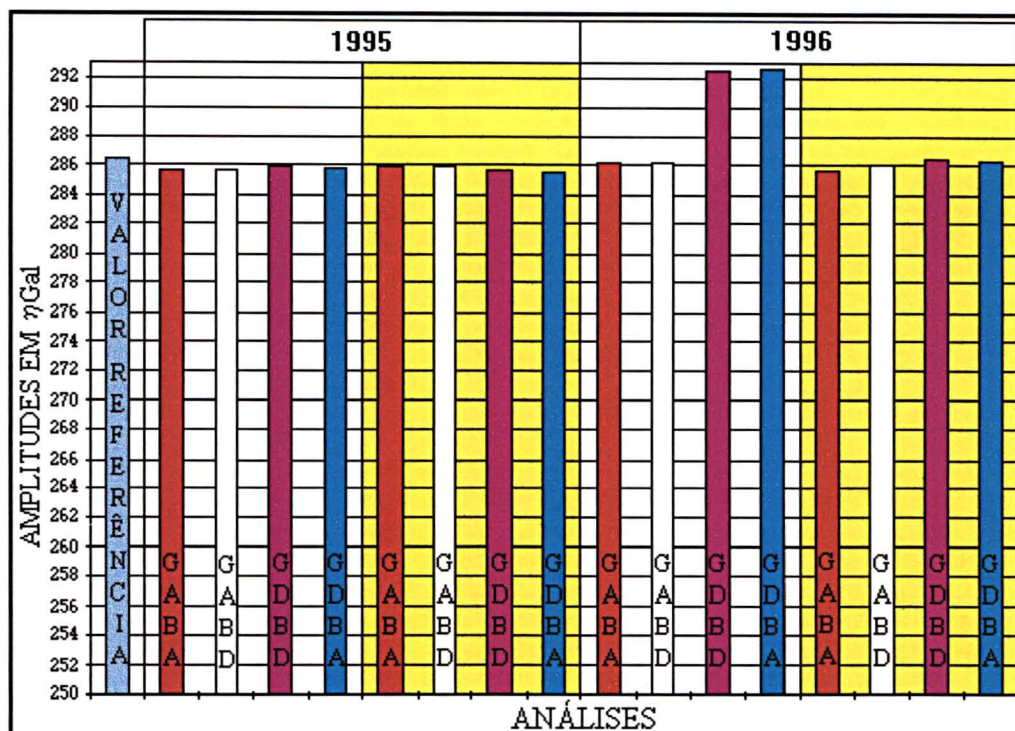


GRÁFICO 5.3 - HISTOGRAMA RESUMO DA ANÁLISE GLOBAL DA PRINCIPAL ONDA DO ESPECTRO DIURNO (O1) EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA (AMPLITUDE).

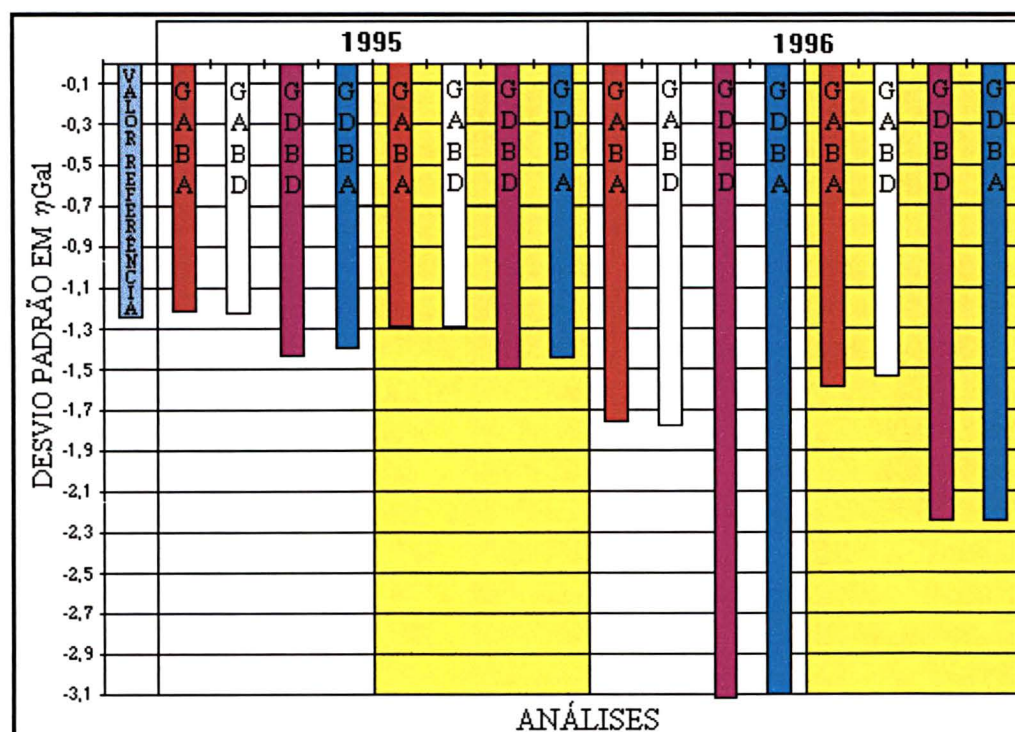


GRÁFICO 5.4 - HISTOGRAMA RESUMO DA ANÁLISE GLOBAL DA PRINCIPAL ONDA DO ESPECTRO DIURNO (O<sub>1</sub>) EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA (DESVIO PADRÃO).

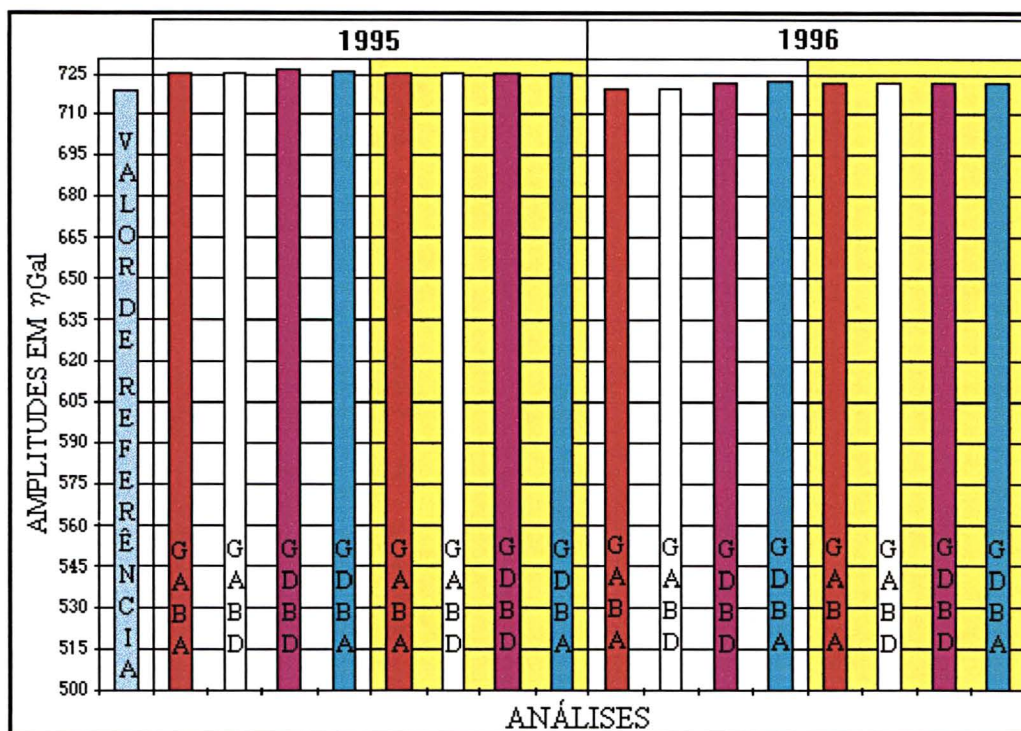
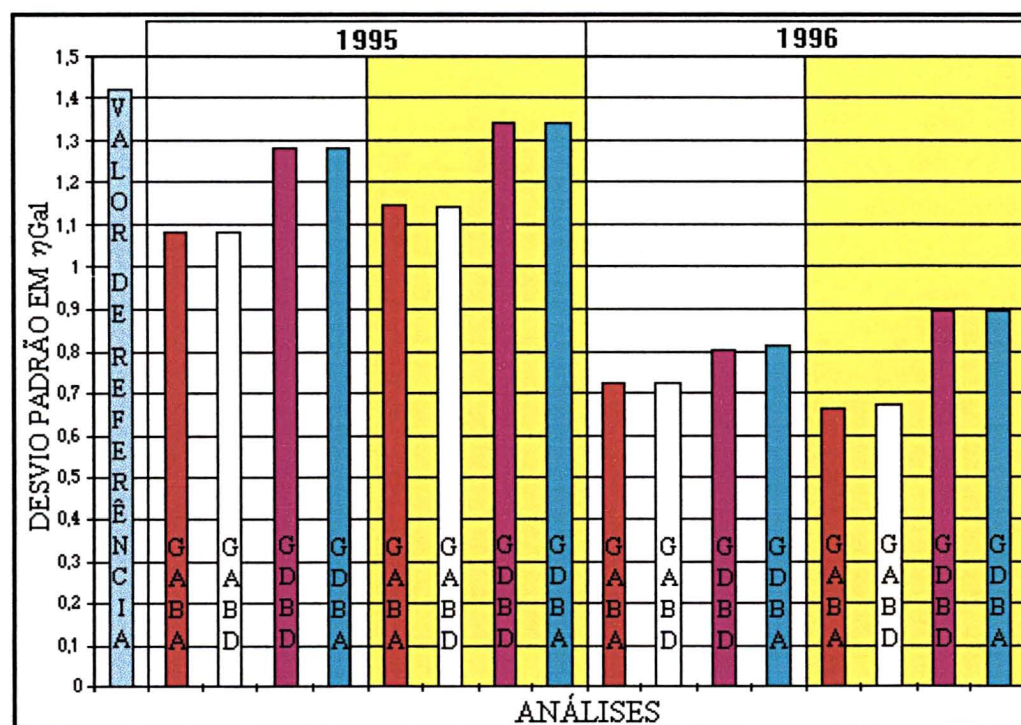


GRÁFICO 5.5 - HISTOGRAMA RESUMO DA ANÁLISE GLOBAL DA PRINCIPAL ONDA DO ESPECTRO SEMI-DIURNO ( $M_2$ ) EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA (AMPLITUDE).



GRÁFICOS 5.6 - HISTOGRAMA RESUMO DA ANÁLISE GLOBAL DA PRINCIPAL ONDA DO ESPECTRO SEMI-DIURNO ( $M_2$ ) EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA (DESVIO PADRÃO).

Nas análises realizadas sem a eliminação dos **spikes** (tabela 5.3 à tabela 5.10), verificou-se que as amplitudes foram sistematicamente maiores que as do modelo e valor de referência (valores conhecidos para a EMTUFTR). As fases apresentam um retardo sistemático em relação aos valores de referência indicando que existe uma filtragem excessiva. Estes comportamentos podem ser explicados por uma calibração deficiente, pelo sistema de **feed-back** com filtragem excessiva e por uma deriva instrumental elevada, da ordem de  $800 \text{ nm/s}^2$  ou  $80 \text{ } \mu\text{Gal}$  por dia.

Nos resultados, verifica-se que o processamento realizado com os dados do gravímetro, coletados analogicamente junto com os dados do barógrafo coletados digitalmente, são mais coerentes com os valores teóricos ou do modelo e os valores de referência. O segundo melhor resultado foi obtido com o processamento dos dados do gravímetro e barógrafo coletados analogicamente.

Já nas análises realizadas com a eliminação dos **spikes**  $> 0,4 \text{ mn/s}^2$  (tabela 5.11 à tabela 5.18), os valores resultantes do processamento, apesar de estarem longe de serem os ideais, aproximaram-se mais com os valores de referência e dos valores de teóricos e os desvios padrões para as principais ondas de marés são sensivelmente menores que nos processamentos realizados sem eliminação de **spikes**. Entretanto, ainda continuam apresentando as amplitudes sistematicamente maiores que as do modelo e valor de referência e as fases apresentando retardo sistemático em relação aos valores de referência, indicando haver existência de filtragem excessiva.

Como nos resultados anteriores, ainda se verifica que o processamento realizado com os dados do gravímetro coletados analogicamente, junto com os dados do barógrafo coletados digitalmente, continuam tendo um melhor resultado e o segundo melhor resultado obtido com o processamento dos dados do gravímetro e barógrafo coletados analogicamente.

### 5.3 - ELIMINAÇÃO DO EFEITO OCEÂNICO

Segundo Melchior (1983), a contribuição oceânica mais importante nas marés terrestres, é o efeito indireto devido à atração da lâmina d'água, flexão da crosta e variação do geopotencial.

Ele é tratado conforme descrito em 5.2, sendo os valores deste efeito na EMTUFPR, calculados por Freitas (1993), dados na tabela 5.2. A consideração deste efeito permite identificar o nível de precisão instrumental, pela eliminação deste importante efeito.

O efeito indireto dos oceanos é dado por  $\bar{L}(L, \lambda)$  para a componente de maré considerada e  $\bar{X}(X, \chi)$  é o vetor do resíduo final.

$$\bar{B}(B, \beta) = \bar{A}(A, \alpha) - \bar{R}(R, 0)$$

$$\bar{X}(X, \chi) = \bar{B}(B, \beta) - \bar{L}(L, \lambda)$$

ou:

$$B = \left\{ \left[ A_{OBS} * \cos(\alpha_{OBS}) - R_{MT} * \cos(0) \right]^2 + \left[ A_{OBS} * \sen(\alpha_{OBS}) - R_{MT} * \sen(0) \right]^2 \right\}^{0,5}$$

$$\beta = a \tan g \left( \frac{A_{OBS} * \sen(\alpha_{OBS}) - R_{MT} * \sen(0)}{A_{OBS} * \cos(\alpha_{OBS}) - R_{MT} * \cos(0)} \right)$$

$$X = \left\{ \left[ B_{CAL} * \cos(\beta_{CAL}) - L_{MT} * \cos(\lambda_{MT}) \right]^2 + \left[ B_{CAL} * \sen(\beta_{CAL}) - L_{MT} * \sen(\lambda_{MT}) \right]^2 \right\}^{0,5}$$

$$\chi = a \tan g \left( \frac{B_{CAL} * \sen(\beta_{CAL}) - L_{MT} * \sen(\lambda_{MT})}{B_{CAL} * \cos(\beta_{CAL}) - L_{MT} * \cos(\lambda_{MT})} \right)$$

onde: obs = observado;

MT = modelo estrutural da Terra;

cal = calculado através do valor observado e do modelo estrutural da Terra.

De acordo com Melchior & De Becker (1983), os valores característicos para estes vetores são:  $R \approx A \rightarrow$  de 40 a 90  $\mu\text{Gal}$ ,  $-5^\circ \leq \alpha \leq 5^\circ$ ,  $L \approx B \rightarrow$  de 2 a 10  $\mu\text{Gal}$  e  $X \approx 0,5$  a 5  $\mu\text{Gal}$ . As componentes  $B \sin\beta$  e  $L \sin\lambda$  por serem independentes do modelo adotado são uma forma de verificação da calibração instrumental existente.

Temos as análises realizadas nas seguintes etapas:

- da tabela 5.23 à tabela 5.26, análises em relação ao Valor de Referência sem a eliminação dos **spikes**;
- da tabela 5.27 à tabela 5.30, análises em relação ao Valor de Referência com a eliminação dos **spikes**  $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ ;
- a tabela 5.31 análises global da principal onda do espectro diurno ( $O_1$ ) em relação ao Valor de Referência;
- a tabela 5.32 análises global da principal onda do espectro semi-diurno ( $M_2$ ) em relação ao Valor de Referência;
- os gráficos 5.7 e 5.8 apresentam uma análise global da principal onda do espectro diurno ( $O_1$ ) em relação ao Valor de Referência (amplitude do resíduo das observações - B e a amplitude final das observações - X);
- os gráficos 5.9 e 5.10 apresentam uma análise global da principal onda do espectro semi-diurno ( $M_2$ ) em relação ao Valor de Referência (amplitude do resíduo das observações - B e a amplitude final das observações - X).

1 MÊS-95	Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
B (Q1)	2,7000	4,25713	4,26178	1,62195	1,70439
$\beta$ (Q1)	151,7000	153,58757	156,08973	181,93583	186,41337
X (Q1)	3,8249	2,36036	2,37474	0,97395	1,10903
$\chi$ (Q1)	-51,114	-24,41025	-19,91988	-87,50725	88,43242
B (O1)	9,300	9,66855	9,78342	8,73327	8,72155
$\beta$ (O1)	138,300	135,90277	136,65569	119,12029	121,04864
X (O1)	2,900	3,28507	3,39103	3,41307	3,22673
$\chi$ (O1)	138,300	-48,77135	-46,44877	81,09240	85,01815
B (K1 - S1)	4,100	16,23264	16,25780	15,14431	15,11258
$\beta$ (K1 - S1)	72,200	140,44665	138,04015	153,49770	150,93566
X (K1 - S1)	3,000	13,94325	13,92521	13,17176	13,06884
$\chi$ (K1 - S1)	34,900	-35,72767	-38,53429	-20,26843	-23,19159
B (N2)	4,900	5,56808	5,53651	8,33484	8,21151
$\beta$ (N2)	28,700	37,51904	38,24121	9,53615	10,47983
X (N2)	1,500	2,06809	2,03710	5,49869	5,34024
$\chi$ (N2)	8,100	37,38203	39,34294	-7,88855	-6,90391
B (M2)	19,500	23,48698	23,51273	21,66596	21,62886
$\beta$ (M2)	65,800	46,17250	46,13191	43,18525	43,42780
X (M2)	4,000	11,50780	11,53833	10,94179	10,85014
$\chi$ (M2)	38,000	7,98099	7,99502	-2,71907	-2,52406
B (S2)	10,200	8,45164	8,58080	6,10231	5,53506
$\beta$ (S2)	89,300	54,60114	54,75059	41,01267	38,19562
X (S2)	1,900	6,57397	6,59081	7,75826	7,96174
$\chi$ (S2)	39,500	-18,74987	-17,61847	-40,10586	-44,49316
B (M3)	1,400	0,51661	0,53282	0,15876	0,19585
$\beta$ (M3)	0,500	72,92458	75,04203	34,25342	47,33364
X (M3)					
$\chi$ (M3)					

TABELA 5.23 - ANÁLISE DE UM MÊS/95 EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA SEM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES.

1 MÊS-96	Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
B (Q1)	2,7000	3,56425	3,53144	7,67141	7,58444
$\beta$ (Q1)	151,7000	125,79859	125,53987	231,19098	230,49513
X (Q1)	3,8249	2,01717	1,99372	7,57918	7,47193
$\chi$ (Q1)	-51,114	-77,93942	-78,73890	65,48790	64,96920
B (O1)	9,300	9,91700	9,95075	12,54633	12,68689
$\beta$ (O1)	138,300	138,71484	138,96762	133,79627	134,61272
X (O1)	2,900	3,51747	3,55197	6,18653	6,31357
$\chi$ (O1)	138,300	-40,53035	-39,82938	-50,86320	-49,12510
B (K1 - S1)	4,100	6,19159	6,33131	4,18727	4,53505
$\beta$ (K1 - S1)	72,200	138,33511	137,21251	119,88123	117,21668
X (K1 - S1)	3,000	3,93017	4,04161	1,68882	2,03667
$\chi$ (K1 - S1)	34,900	-29,26138	-31,40106	-58,22194	-64,48143
B (N2)	4,900	5,21885	5,17963	4,40597	4,31703
$\beta$ (N2)	28,700	30,57603	30,55041	51,30219	50,87955
X (N2)	1,500	1,79683	1,75933	1,30328	1,21473
$\chi$ (N2)	8,100	16,79601	16,41850	-89,19338	-87,68018
B (M2)	19,500	14,75233	14,78878	14,58268	14,56645
$\beta$ (M2)	65,800	38,16755	38,24994	38,50426	38,73582
X (M2)	4,000	9,17107	9,15588	9,06105	9,00052
$\chi$ (M2)	38,000	-42,78951	-42,54340	-43,76534	-43,81811
B (S2)	10,200	4,62534	5,10985	3,48881	4,49832
$\beta$ (S2)	89,300	49,72883	49,86662	49,47505	46,78080
X (S2)	1,900	6,97225	6,88026	7,29806	7,22588
$\chi$ (S2)	39,500	-51,72149	-47,78429	-60,47678	-52,39067
B (M3)	1,400	0,71153	0,69086	1,79168	1,73204
$\beta$ (M3)	0,500	78,70016	79,04125	-39,71830	-40,64744
X (M3)					
$\chi$ (M3)					

TABELA 5.24 - ANÁLISE DE UM MÊS/96 EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA SEM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES.

1995	Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
B (Q1)	2,7000	2,71089	2,62675	1,88366	1,90821
$\beta$ (Q1)	151,7000	172,37096	174,70095	181,48663	173,41283
X (Q1)	3,8249	1,16590	1,16751	0,99173	0,73689
$\chi$ (Q1)	-51,114	28,61311	35,35970	77,20424	71,62979
B (O1)	9,300	8,70969	8,75454	9,74776	9,48884
$\beta$ (O1)	138,300	135,80966	135,86906	132,62100	132,77229
X (O1)	2,900	2,33237	2,37586	3,43801	3,17895
$\chi$ (O1)	138,300	-51,03793	-50,69168	-57,99400	-58,40993
B (K1 - S1)	4,100	13,44530	13,45925	14,45024	14,24913
$\beta$ (K1 - S1)	72,200	116,12787	115,88475	116,73519	117,69807
X (K1 - S1)	3,000	10,94816	10,96270	11,95184	11,74950
$\chi$ (K1 - S1)	34,900	-64,43647	-64,73423	-63,65481	-62,49383
B (N2)	4,900	5,59427	5,55391	6,58775	6,69345
$\beta$ (N2)	28,700	37,90219	38,51450	30,12961	28,66777
X (N2)	1,500	2,09440	2,05512	3,15049	3,28121
$\chi$ (N2)	8,100	38,40718	40,07207	21,82492	19,13454
B (M2)	19,500	20,43168	20,50838	22,92839	22,71690
$\beta$ (M2)	65,800	42,11340	41,90383	45,07832	45,60542
X (M2)	4,000	10,41912	10,52556	11,35730	11,06001
$\chi$ (M2)	38,000	-9,08337	-9,01448	4,48744	4,59344
B (S2)	10,200	7,59647	7,50033	8,30430	8,41734
$\beta$ (S2)	89,300	32,35671	32,27184	41,74356	40,99374
X (S2)	1,900	9,18576	9,15544	8,28837	8,43436
$\chi$ (S2)	39,500	-32,50983	-33,08413	-24,77578	-24,37412
B (M3)	1,400	0,39801	0,38998	0,27079	0,34536
$\beta$ (M3)	0,500	35,48792	39,84048	-8,28995	-10,95129
X (M3)					
$\chi$ (M3)					

TABELA 5.25 - ANÁLISE DO ARQUIVO TOTAL DE 1995 EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA SEM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES.



1996	Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
B (Q1)	2,7000	2,88603	3,16923	3,22481	3,10639
$\beta$ (Q1)	151,7000	150,93079	151,92342	106,46798	103,84191
X (Q1)	3,8249	0,98606	1,26972	2,29975	2,29088
$\chi$ (Q1)	-51,114	-29,39526	-26,84436	70,98703	66,31685
B (O1)	9,300	11,05239	11,13218	20,41967	20,38140
$\beta$ (O1)	138,300	127,32599	127,35045	128,71093	129,01163
X (O1)	2,900	4,92257	4,99876	14,14932	14,10319
$\chi$ (O1)	138,300	-67,00351	-66,72440	-55,61026	-55,18873
B (K1 - S1)	4,100	5,80324	5,23599	7,70021	8,67479
$\beta$ (K1 - S1)	72,200	146,49528	150,57713	124,57327	122,14048
X (K1 - S1)	3,000	3,77928	3,38499	5,22027	6,18149
$\chi$ (K1 - S1)	34,900	-15,47631	-6,39841	-52,57012	-56,42840
B (N2)	4,900	3,55436	3,48007	2,61297	2,47999
$\beta$ (N2)	28,700	19,90477	20,82186	54,37834	53,04345
X (N2)	1,500	1,08634	1,01854	1,25119	1,29121
$\chi$ (N2)	8,100	-58,41339	-61,89844	0,52544	6,83941
B (M2)	19,500	13,15106	13,05619	15,82518	15,96406
$\beta$ (M2)	65,800	43,77695	44,07613	39,72094	39,80115
X (M2)	4,000	7,77481	7,71986	8,98535	8,99995
$\chi$ (M2)	38,000	-53,47450	-54,23816	-35,62138	-34,73012
B (S2)	10,200	0,80417	1,70211	3,62199	6,16942
$\beta$ (S2)	89,300	49,80918	56,17446	-80,91569	79,30344
X (S2)	1,900	8,58930	7,92260	12,72181	3,84284
$\chi$ (S2)	39,500	-77,57343	-73,29834	-81,40518	-49,91593
B (M3)	1,400	0,23726	0,24092	1,27915	1,23058
$\beta$ (M3)	0,500	-60,56205	-66,81281	-46,32117	-47,42395
X (M3)					
$\chi$ (M3)					

TABELA 5.26 - ANÁLISE DO ARQUIVO TOTAL DE 1996 EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA SEM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES.

1 MÊS-95	Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
B (Q1)	2,7000	3,88609	3,96380	2,99274	1,25318
$\beta$ (Q1)	151,7000	152,62807	155,93074	186,75790	171,60354
X (Q1)	3,8249	1,98741	2,07672	1,82381	0,84856
$\chi$ (Q1)	-51,114	-25,91109	-19,65045	44,15222	-60,05001
B (O1)	9,300	10,02063	10,24941	9,55239	7,84116
$\beta$ (O1)	138,300	137,18564	138,36073	133,24007	126,71826
X (O1)	2,900	3,62398	3,84942	3,22708	2,02990
$\chi$ (O1)	138,300	-44,78260	-41,53830	-56,83365	87,44733
B (K1 - S1)	4,100	15,96266	15,91022	15,76395	15,19452
$\beta$ (K1 - S1)	72,200	140,43804	139,58946	155,71997	150,98110
X (K1 - S1)	3,000	13,67373	13,60561	13,85292	13,15158
$\chi$ (K1 - S1)	34,900	-35,66222	-36,63674	-18,02757	-23,17589
B (N2)	4,900	5,34130	5,37281	7,12553	7,82227
$\beta$ (N2)	28,700	39,07033	39,71008	13,85907	12,66163
X (N2)	1,500	1,84464	1,87960	4,16718	4,87723
$\chi$ (N2)	8,100	41,86092	43,64145	-5,90475	-4,95099
B (M2)	19,500	23,41319	23,53207	21,25441	21,51313
$\beta$ (M2)	65,800	48,30184	47,90792	45,47992	42,30451
X (M2)	4,000	10,91730	11,10934	10,03640	11,07643
$\chi$ (M2)	38,000	11,27916	10,98044	-1,09543	-4,48684
B (S2)	10,200	7,64790	7,88330	5,29129	6,48176
$\beta$ (S2)	89,300	57,87600	59,07677	37,82025	39,20712
X (S2)	1,900	5,95785	5,82801	7,96890	8,02533
$\chi$ (S2)	39,500	-25,07936	-22,59961	-46,26442	-37,67639
B (M3)	1,400	0,07913	0,18076	0,51063	0,60333
$\beta$ (M3)	0,500	-53,61532	57,23675	-30,82925	84,88025
X (M3)					
$\chi$ (M3)					

TABELA 5.27 - ANÁLISE DE UM MÊS/95 EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA COM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES  $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ .

1 MÊS-96	Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
B (Q1)	2,7000	2,84592	2,72305	1,17600	1,16974
$\beta$ (Q1)	151,7000	132,37662	142,17778	126,39475	126,32108
X (Q1)	3,8249	1,21123	0,89589	0,96602	0,97084
$\chi$ (Q1)	-51,114	-77,85772	-57,02559	1,68384	1,43042
B (O1)	9,300	10,51602	10,74865	11,78199	11,78171
$\beta$ (O1)	138,300	135,97608	134,69500	125,78252	125,75288
X (O1)	2,900	4,12945	4,37984	5,70532	5,70652
$\chi$ (O1)	138,300	-47,62701	-50,57673	-68,28869	-68,34876
B (K1 - S1)	4,100	6,27426	5,85073	5,13435	5,10443
$\beta$ (K1 - S1)	72,200	139,52644	141,48866	132,04324	132,18441
X (K1 - S1)	3,000	4,03910	3,67841	2,76463	2,73808
$\chi$ (K1 - S1)	34,900	-27,70169	-23,18356	-35,82100	-35,43203
B (N2)	4,900	5,08092	4,81174	4,50837	4,51203
$\beta$ (N2)	28,700	32,68340	33,19560	47,25736	47,32011
X (N2)	1,500	1,62178	1,34912	1,20997	1,21558
$\chi$ (N2)	8,100	22,02443	21,70369	76,28652	76,40643
B (M2)	19,500	15,14856	14,89367	16,34508	16,33271
$\beta$ (M2)	65,800	36,85134	37,37087	45,88562	45,94144
X (M2)	4,000	9,58214	9,39816	7,44421	7,42563
$\chi$ (M2)	38,000	-40,79995	-42,14562	-29,02086	-29,08107
B (S2)	10,200	4,83068	3,69082	5,39796	5,33617
$\beta$ (S2)	89,300	45,46851	47,67113	60,22543	59,73247
X (S2)	1,900	7,29047	7,34250	5,89204	5,95451
$\chi$ (S2)	39,500	-49,68233	-58,69881	-47,11216	-47,54983
B (M3)	1,400	0,36449	0,32711	0,31776	0,32567
$\beta$ (M3)	0,500	9,90268	2,04522	44,88561	43,78245
X (M3)					
$\chi$ (M3)					

TABELA 5.28 - ANÁLISE DE UM MÊS/96 EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA COM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES  $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ .

1995	Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
B (Q1)	2,7000	3,16260	3,04977	2,75434	2,77600
$\beta$ (Q1)	151,7000	161,67956	163,10089	162,50518	157,01232
X (Q1)	3,8249	1,34106	1,25510	0,96777	0,90747
$\chi$ (Q1)	-51,114	-3,24309	1,44753	5,34959	-10,53290
B (O1)	9,300	9,20170	9,22272	9,76854	9,43164
$\beta$ (O1)	138,300	135,37974	135,48581	130,27858	130,51772
X (O1)	2,900	2,82886	2,84783	3,54548	3,20979
$\chi$ (O1)	138,300	-51,23890	-50,84896	-64,31088	-65,14607
B (K1 - S1)	4,100	13,02664	13,01518	13,27067	12,99181
$\beta$ (K1 - S1)	72,200	119,56427	119,39936	117,97356	119,28647
X (K1 - S1)	3,000	10,52707	10,51548	10,77085	10,49203
$\chi$ (K1 - S1)	34,900	-60,20674	-60,41060	-62,17184	-60,54996
B (N2)	4,900	5,42561	5,38405	6,14466	6,23260
$\beta$ (N2)	28,700	35,50269	36,00354	32,88867	31,10303
X (N2)	1,500	1,93220	1,88793	2,67200	2,78340
$\chi$ (N2)	8,100	31,70166	33,04294	26,71240	22,92312
B (M2)	19,500	20,93942	21,00201	23,06952	22,85234
$\beta$ (M2)	65,800	43,82820	43,64283	47,53000	48,09588
X (M2)	4,000	10,27283	10,36512	10,83798	10,52661
$\chi$ (M2)	38,000	-4,72304	-4,71280	8,86616	9,08306
B (S2)	10,200	7,20513	7,10679	8,13555	8,18160
$\beta$ (S2)	89,300	29,87957	29,63493	42,73875	41,60544
X (S2)	1,900	9,31165	9,29888	8,09165	8,25844
$\chi$ (S2)	39,500	-35,54256	-36,17174	-25,48105	-25,61130
B (M3)	1,400	0,32392	0,30235	0,29378	0,37256
$\beta$ (M3)	0,500	-6,31632	-3,09683	-10,33536	-10,69136
X (M3)					
$\chi$ (M3)					

TABELA 5.29 - ANÁLISE DO ARQUIVO TOTAL DE 1995 EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA COM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES  $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ .

1996	Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
B (Q1)	2,7000	2,27508	2,29752	2,07281	2,03118
$\beta$ (Q1)	151,7000	165,24282	165,89304	100,57769	98,33638
X (Q1)	3,8249	0,63461	0,66888	1,70256	1,75077
$\chi$ (Q1)	-51,114	32,25919	32,38476	41,10564	38,56698
B (O1)	9,300	10,12817	10,18503	13,18925	13,16404
$\beta$ (O1)	138,300	128,94299	131,14029	121,75840	121,77468
X (O1)	2,900	3,95275	3,91701	7,28567	7,26032
$\chi$ (O1)	138,300	-66,31983	-60,60972	-72,72509	-72,74628
B (K1 - S1)	4,100	6,10279	5,62963	6,21363	6,45883
$\beta$ (K1 - S1)	72,200	139,27209	141,70842	132,23912	131,37257
X (K1 - S1)	3,000	3,86584	3,47175	3,82977	4,05850
$\chi$ (K1 - S1)	34,900	-27,53124	-21,87505	-38,90617	-40,80032
B (N2)	4,900	4,63049	4,47463	4,38411	4,37798
$\beta$ (N2)	28,700	-28,69973	37,11556	59,52226	59,19358
X (N2)	1,500	4,54563	0,97520	1,73226	1,70928
$\chi$ (N2)	8,100	-73,53179	35,37667	-71,50960	-71,90549
B (M2)	19,500	14,42435	14,35374	15,81600	15,85302
$\beta$ (M2)	65,800	-35,46370	36,10899	45,24505	45,19060
X (M2)	4,000	24,69308	9,62832	7,49768	7,51988
$\chi$ (M2)	38,000	-73,82153	-45,66985	-33,28756	-33,03399
B (S2)	10,200	3,50499	1,70391	4,89167	5,77761
$\beta$ (S2)	89,300	-35,13373	34,80374	65,64008	63,89671
X (S2)	1,900	11,79122	8,48073	5,64539	5,43464
$\chi$ (S2)	39,500	-69,15512	-71,23275	-53,63875	-44,57228
B (M3)	1,400	0,09774	0,20550	0,32779	0,31941
$\beta$ (M3)	0,500	11,08419	26,91171	-34,61887	-35,58642
X (M3)					
$\chi$ (M3)					

TABELA 5.30 - ANÁLISE DO ARQUIVO TOTAL DE 1996 EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA COM A ELIMINAÇÃO DOS SPIKES  $> 0,4 \text{ nm/s}^2$ .

		Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
1 MÊS-95	B (O1)	9,300	9,66855	9,78342	8,73327	8,72155
	$\beta$ (O1)	138,300	135,90277	136,65569	119,12029	121,04864
	X (O1)	2,900	3,28507	3,39103	3,41307	3,22673
	$\chi$ (O1)	138,300	-48,77135	-46,44877	81,09240	85,01815
1 MÊS-96	B (O1)	9,300	9,91700	9,95075	12,54633	12,68689
	$\beta$ (O1)	138,300	138,71484	138,96762	133,79627	134,61272
	X (O1)	2,900	3,51747	3,55197	6,18653	6,31357
	$\chi$ (O1)	138,300	-40,53035	-39,82938	-50,86320	-49,12510
1995	B (O1)	9,300	8,70969	8,75454	9,74776	9,48884
	$\beta$ (O1)	138,300	135,80966	135,86906	132,62100	132,77229
	X (O1)	2,900	2,33237	2,37586	3,43801	3,17895
	$\chi$ (O1)	138,300	-51,03793	-50,69168	-57,99400	-58,40993
1996	B (O1)	9,300	11,05239	11,13218	20,41967	20,38140
	$\beta$ (O1)	138,300	127,32599	127,35045	128,71093	129,01163
	X (O1)	2,900	4,92257	4,99876	14,14932	14,10319
	$\chi$ (O1)	138,300	-67,00351	-66,72440	-55,61026	-55,18873
1 MÊS-95	B (O1)	9,300	10,02063	10,24941	9,55239	7,84116
	$\beta$ (O1)	138,300	137,18564	138,36073	133,24007	126,71826
	X (O1)	2,900	3,62398	3,84942	3,22708	2,02990
	$\chi$ (O1)	138,300	-44,78260	-41,53830	-56,83365	87,44733
1 MÊS-96	B (O1)	9,300	10,51602	10,74865	11,78199	11,78171
	$\beta$ (O1)	138,300	135,97608	134,69500	125,78252	125,75288
	X (O1)	2,900	4,12945	4,37984	5,70532	5,70652
	$\chi$ (O1)	138,300	-47,62701	-50,57673	-68,28869	-68,34876
1995	B (O1)	9,300	9,20170	9,22272	9,76854	9,43164
	$\beta$ (O1)	138,300	135,37974	135,48581	130,27858	130,51772
	X (O1)	2,900	2,82886	2,84783	3,54548	3,20979
	$\chi$ (O1)	138,300	-51,23890	-50,84896	-64,31088	-65,14607
1996	B (O1)	9,300	10,12817	10,18503	13,18925	13,16404
	$\beta$ (O1)	138,300	128,94299	131,14029	121,75840	121,77468
	X (O1)	2,900	3,95275	3,91701	7,28567	7,26032
	$\chi$ (O1)	138,300	-66,31983	-60,60972	-72,72509	-72,74628

TABELA 5.31 - ANÁLISE GLOBAL DA ONDA O<sub>1</sub> EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA.

		Valor Ref.	GABA	GABD	GDBD	GDBA
1 MÊS-95	B (M2)	19,500	23,48698	23,51273	21,66596	21,62886
	$\beta$ (M2)	65,800	46,17250	46,13191	43,18525	43,42780
	X (M2)	4,000	11,50780	11,53833	10,94179	10,85014
	$\chi$ (M2)	38,000	7,98099	7,99502	-2,71907	-2,52406
1 MÊS-96	B (M2)	19,500	14,75233	14,78878	14,58268	14,56645
	$\beta$ (M2)	65,800	38,16755	38,24994	38,50426	38,73582
	X (M2)	4,000	9,17107	9,15588	9,06105	9,00052
	$\chi$ (M2)	38,000	-42,78951	-42,54340	-43,76534	-43,81811
1995	B (M2)	19,500	20,43168	20,50838	22,92839	22,71690
	$\beta$ (M2)	65,800	42,11340	41,90383	45,07832	45,60542
	X (M2)	4,000	10,41912	10,52556	11,35730	11,06001
	$\chi$ (M2)	38,000	-9,08337	-9,01448	4,48744	4,59344
1996	B (M2)	19,500	13,15106	13,05619	15,82518	15,96406
	$\beta$ (M2)	65,800	43,77695	44,07613	39,72094	39,80115
	X (M2)	4,000	7,77481	7,71986	8,98535	8,99995
	$\chi$ (M2)	38,000	-53,47450	-54,23816	-35,62138	-34,73012
1 MÊS-95	B (M2)	19,500	23,41319	23,53207	21,25441	21,51313
	$\beta$ (M2)	65,800	48,30184	47,90792	45,47992	42,30451
	X (M2)	4,000	10,91730	11,10934	10,03640	11,07643
	$\chi$ (M2)	38,000	11,27916	10,98044	-1,09543	-4,48684
1 MÊS-96	B (M2)	19,500	15,14856	14,89367	16,34508	16,33271
	$\beta$ (M2)	65,800	36,85134	37,37087	45,88562	45,94144
	X (M2)	4,000	9,58214	9,39816	7,44421	7,42563
	$\chi$ (M2)	38,000	-40,79995	-42,14562	-29,02086	-29,08107
1995	B (M2)	19,500	20,93942	21,00201	23,06952	22,85234
	$\beta$ (M2)	65,800	43,82820	43,64283	47,53000	48,09588
	X (M2)	4,000	10,27283	10,36512	10,83798	10,52661
	$\chi$ (M2)	38,000	-4,72304	-4,71280	8,86616	9,08306
1996	B (M2)	19,500	14,42435	14,35374	15,81600	15,85302
	$\beta$ (M2)	65,800	-35,46370	36,10899	45,24505	45,19060
	X (M2)	4,000	24,69308	9,62832	7,49768	7,51988
	$\chi$ (M2)	38,000	-73,82153	-45,66985	-33,28756	-33,03399

TABELA 5.32 - ANÁLISE GLOBAL DA ONDA  $O_1$  EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA.

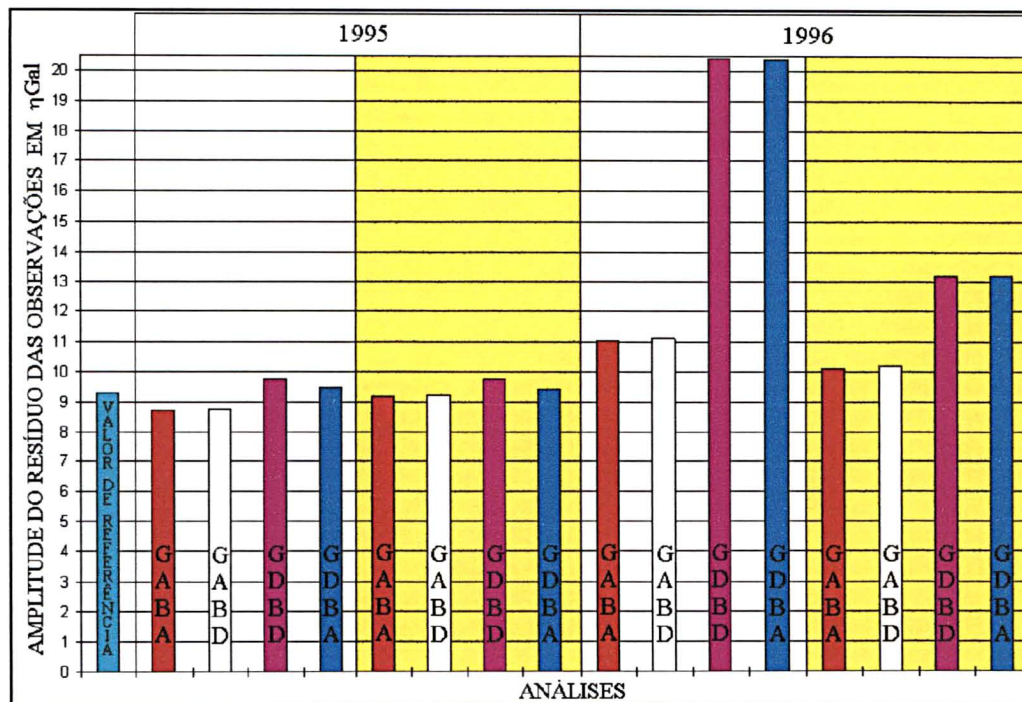


GRÁFICO 5.7 - HISTOGRAMA RESUMO DA ANÁLISE GLOBAL DA PRINCIPAL ONDA DO ESPECTRO DIURNO ( $O_1$ ) EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA (AMPLITUDE DO RESÍDUO DAS OBSERVAÇÕES - B).

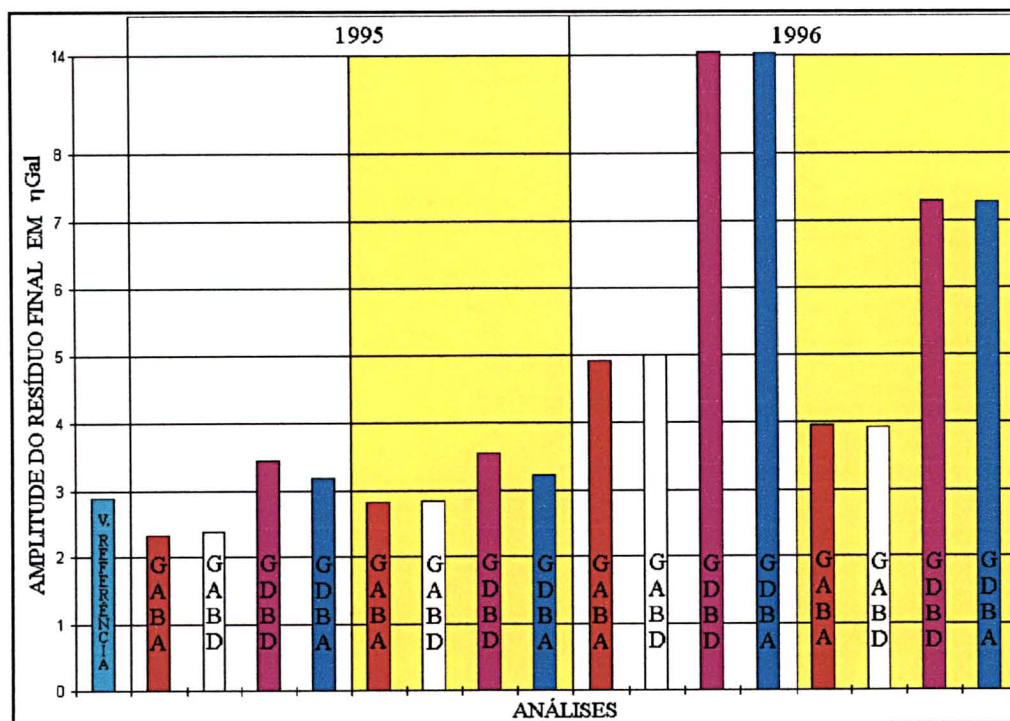


GRÁFICO 5.8 - HISTOGRAMA RESUMO DA ANÁLISE GLOBAL DA PRINCIPAL ONDA DO ESPECTRO DIURNO ( $O_1$ ) EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA (AMPLITUDE FINAL DAS OBSERVAÇÕES - X).



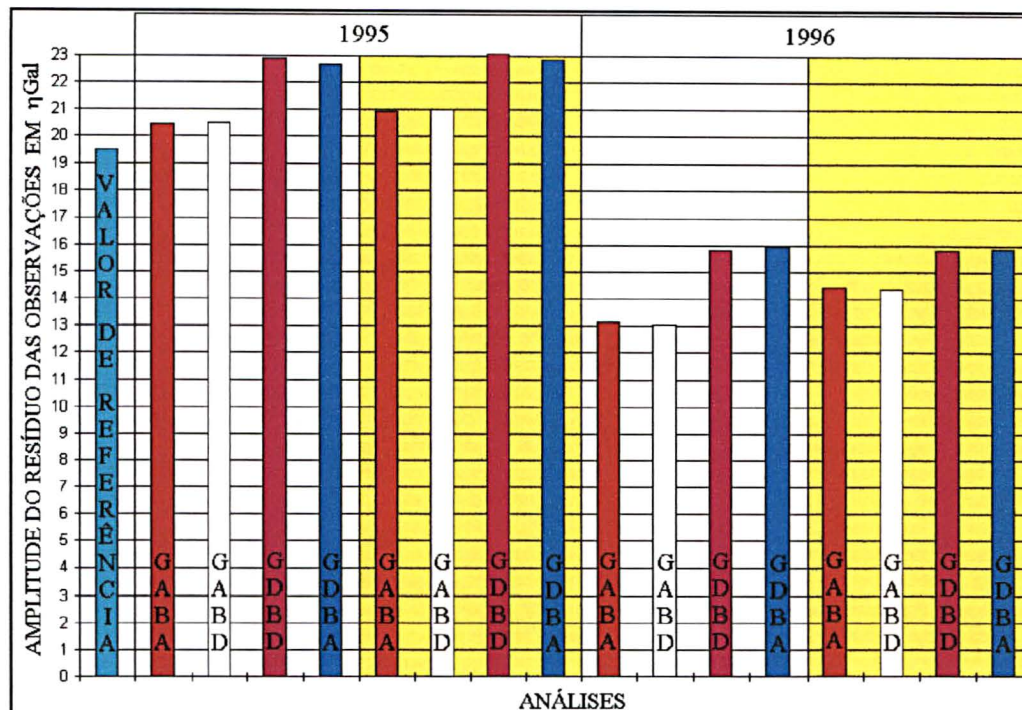


GRÁFICO 5.9 - HISTOGRAMA RESUMO DA ANÁLISE GLOBAL DA PRINCIPAL ONDA DO ESPECTRO SEMI-DIURNO ( $M_2$ ) EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA (AMPLITUDE DO RESÍDUO DAS OBSERVAÇÕES - B).

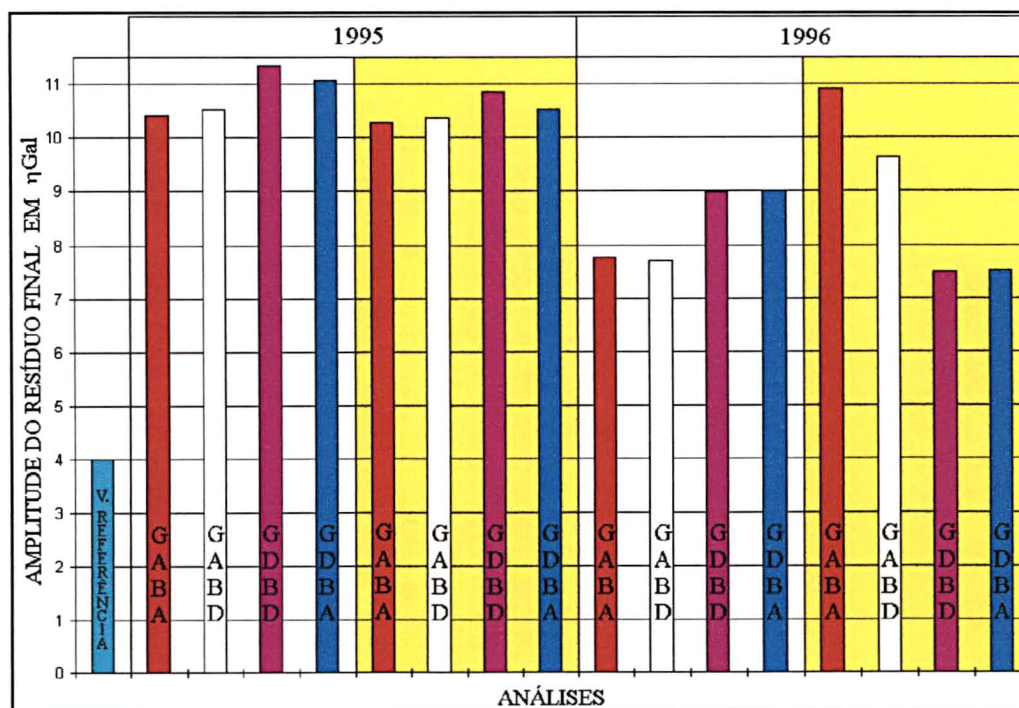


GRÁFICO 5.10 - HISTOGRAMA RESUMO DA ANÁLISE GLOBAL DA PRINCIPAL ONDA DO ESPECTRO SEMI-DIURNO ( $M_2$ ) EM RELAÇÃO AO VALOR DE REFERÊNCIA (AMPLITUDE FINAL DAS OBSERVAÇÕES - X).

O padrão recomendado pelo ICET para os resíduos finais de marés gravimétricas ( $\vec{X} = \vec{B} - \vec{L}$ ) é de  $2 \text{ nm/s}^2$  ou  $0,2 \text{ } \mu\text{Gal}$ , relacionado com o nível de resposta instrumental.

Podemos observar nas análises dos processamentos realizados, sem ou com eliminação de **spikes**, evidenciam que a resposta instrumental é satisfatória, pois os resultados apesar de mostrarem resíduos maiores, encontram-se próximos ao limite referido.

Entretanto, os melhores resultados continuam sendo os obtidos pelo processamento dos dados do gravímetro coletado analogicamente com os dados do barógrafo coletado digitalmente. O segundo melhor resultado foi obtidos pelo processamento dos dados coletados analogicamente para marés e pressão atmosférica.

Assim, pode-se dizer que não houve ganho com o processo digital de aquisição, uma vez que os resultados dos dados adquiridos com este processo demonstrem que este ainda necessita de ajustes e está com os resultados menos adequados que os do sistema analógico em termos de nível de resolução instrumental.

## 6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 6.1 - CONCLUSÕES

Com a realização dos processamentos e análises dos mesmo, podemos dizer que:

- apesar do trabalho inicial para a preparação dos dados o qual é muito extenso e exige uma série de cuidados, principalmente devido às deficiências de ambos os sistemas (analógico e digital), foi possível a realização dos experimentos propostos;
- a comparação dos dados obtidos pelos dois sistemas quando processados pelos programas PRETERNA (somente dados digitais) e ETERNA (dados analógicos e dados digitais) induzia a experimento falso, afastados do objetivo desta dissertação. Entretanto, após adotar os valores horários como base para as análises com dados dos dois sistemas, foi possível realizar o estudo de qualificação de ambos os tipos de aquisição;
- os dados de pressão atmosférica apresentam problemas de calibração com mudança evidente de comportamento, conforme gráficos 4.3, 4.4, 4.7 e 4.8;
- pela não interferência de erros de leitura, o natural era que os dados digitais fossem melhores que os dados analógicos. Com as análises dos resultados, ficou evidente que o sistema digital não está ainda totalmente operacional. Seus resultados foram piores que os resultados obtidos pelo processamento analógico, provavelmente na transmissão dos dados digitais;

- os dados digitais não podem ser caracterizados como inadequados, pois o resultados das análises mostraram que ainda os resíduos finais estão próximos do ICET;
- os resultados nas investigações inclusive com o cálculo do efeito indireto dos oceanos, mostrou que para os dois sistemas de aquisição, existem evidências de erros sistemáticos na resposta instrumental (amplitude superestimada e retardo de fase), provavelmente devido a inadequação de parâmetros de calibração do gravímetro e da resposta do método zero.

## 6.1 - RECOMENDAÇÕES

- implantação e substituição do sistema eletrônicos de aquisição e transmissão dos dados digitais, para evitar riscos ao equipamento e perturbações ao sinais transmitidos;
- calibração do gravímetro **LaCoste-Romberg D99** e verificação da causa de sua deriva que está na ordem de  $800 \text{ nm/s}^2$  ou  $80 \text{ } \mu\text{Gal}$  por dia;
- seqüência das investigações comparativas dos métodos de aquisição analógica e digital, porém incorporando a ambos os tipos de dados , procedimentos de análise preliminar, tal como os possibilitados pelo PRETERNA para os dados digitais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FREITAS, S. R. C., **Marés gravimétricas implicações para a placa sul-americana**. São Paulo, 1993, Tese de Doutorado - Departamento de Geofísica, IAG/USP.
- GEMAEL, C., **Marés Terrestres: Aplicações Geodésicas**. Curitiba, 1986, Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, UFPr.
- LAMBEK, K., 1988. **Geophysical Geodesy: The Slow Deformations of the Earth**. Oxford Science Publications - Oxford.
- LEITE, O.H.S., **Uma contribuição às análises de marés devido aos efeitos de variação de temperatura nos dados gravimétricos obtidos na Estação Fundamental de Curitiba**. Curitiba, 1986, Tese de Doutorado - Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, UFPr.
- MELCHIOR, P., 1983. **The Tides of the Planet Earth**. Pergamon Press, 2nd edition, London.
- MELCHIOR, P., 1994. **A new data bank for tidal gravity measurements (DB92)** - Physics of the Earth and Planetary Interiors, 82: 125 - 155.
- MELCHIOR, P. & De Becker, M., 1983. **A discussion of world-wide measurements of tidal gravity with respect to oceanic interactions, lithosphere heterogeneities, Earth's flattening and inertial forces**. Phys. Earth Planet. Int., 31: 27-53.
- RATTON, E., **Contribuição ao Estudo das Marés Terrestres no Brasil**. Curitiba, 1986, Curso de Pós- Graduação em Ciências Geodésicas, UFPr,.
- ROSIER, F. A., **Medidas diferenciais da gravidade : Ajustamentos de uma sub-rede de estações gravimétricas e determinação de coeficientes de escala para os gravímetros LaCoste Romberg modelo G nº 41, 379 e 454**. Curitiba, 1979, Dissertação de Mestrado - Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, UFPR.
- SCHWIDERSKI, E. W., **On Charting Global ocean Tides**. Revista Geophys. SP. Phys, 18: 143 - 68, 1980
- VANICEK, P., **The Earth Tides**. Lectures Notes # 36, University of New Brunswick, Canada, 1973.
- WENZEL, G., 1995. **Manual Earth Tide data processing package - version 3.20**, Black Forest Observatory, Universitaet Karlsruhe, Englerstr.

*Anexo 1 - Arquivos do programa PRETERNA: np.INI,  
np.RAW, np.PRO.*

**np. INI**

```
# This file GABA.INI status 19961104 containing control parameters
# for programs ETERNA 3.21
```

```
# !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
# ! NOTE: The datalines have to start with their names. !
# ! An additional comment may follow after the values, !
# ! delimited by a whitespace !
# ! Values of 0 or less causes PREGRED to calculate the !
# ! range(s) automatically resp. to use default values !
# !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
```

```
# a commentline starts with an '#', it may appear at any position
# in this file. Empty lines may appear too
```

```
TEXTHEADER=ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL
TEXTHEADER=ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS,
TEXTHEADER=UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL.
TEXTHEADER=-25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL
TEXTHEADER=GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99
TEXTHEADER=1995.07.19 - 1995.09.03 - 35 DAYS
TEXTHEADER=INSTALACAO OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL
TEXTHEADER=MANUTENCAO MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL
TEXTHEADER=CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT
TEXTHEADER=NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED
```

```
# The next control parameters are used by PRETERNA:
```

```
STARTOSTEP=      1          #PRETERNA start computation
ENDCOMSTEP=      5          #PRETERNA stop computation
SENSORNAME=LCR-D099-S      #PRETERNA earth tide sensor name
SAMPLERATE=     3600        #PRETERNA sampling interval in seconds
GRAVLINCAL=     54.000      #PRETERNA linear cal. factor for gravim.
GRAVQUACAL=     0.000      #PRETERNA quadratic cal. factor for gravim.
GRAVCUBCAL=     0.000      #PRETERNA cubic cal. factor for gravim.
GRAVTIMLAG=     0.000      #PRETERNA time lag of gravimeter in second
AIRPCORFAC=     1.000      #PRETERNA air pressure correction factor
BAROLINCAL=     1.000      #PRETERNA linear cal. factor for barom.
BAROQUACAL=     0.000      #PRETERNA quadratic cal. factor for barom.
BAROCUBCAL=     0.000      #PRETERNA cubic cal. factor for barom.
BAROTIMLAG=     0.000      #PRETERNA time lag of barometer in seconds
STATLATITU=    -25.5442     #stations latitude in degree
STATLONITU=     310.7623    #stations longitude in degree
STATELEVAT=     913.000     #stations elevation in meter
STATGRAVIT=     0.          #stations gravity in m/s**2
STATAZIMUT=     0.          #stations azimuth in degree from north
INITIALEPO=    1995  07  19 #initial epoch in year,month,day,hour
TIDALCOMPO=     0          #tidal component, see manual
TIDALPOTEN=     2          #PRETERNA tidal potential development
STEPDETLIM=     5.         #PRETERNA limit for step detection (nm/s2)
SPIKDETLIM=     2.         #PRETERNA limit for spike detection (nm/s2)

TIDALPARAM=    0.000000    0.249951    1.15000    0.0000 long #tidal param.
TIDALPARAM=    0.721500    0.906315    1.21110   -1.2920 Q1  #tidal param.
TIDALPARAM=    0.921941    0.940487    1.18930   -1.2400 O1  #tidal param.
TIDALPARAM=    0.958085    0.974188    1.21532    1.2563 M1  #tidal param.
TIDALPARAM=    0.989049    1.011099    1.15640   -0.5700 K1  #tidal param.
TIDALPARAM=    1.013689    1.044800    1.14980   -1.7450 J1  #tidal param.
TIDALPARAM=    1.064841    1.216397    1.18560    3.0070 O01  #tidal param.
```

```

TIDALPARAM= 1.719381 1.872142 1.19540 1.4560 2N2 #tidal param.
TIDALPARAM= 1.888387 1.906462 1.19670 0.9550 N2 #tidal param.
TIDALPARAM= 1.923766 1.942754 1.17350 1.4210 M2 #tidal param.
TIDALPARAM= 1.958233 1.976926 1.13740 -0.6790 L2 #tidal param.
TIDALPARAM= 1.991787 2.182843 1.16110 1.7630 S2 #tidal param.
TIDALPARAM= 2.753244 3.081254 1.13320 0.1720 M3 #tidal param.
TIDALPARAM= 3.791964 3.937897 1.37552 16.5464 M4 #tidal param.

PRINTDEVEL= 0 #ETERNA print param. for tidal development (1=yes)
SEARATLIM= 1 #ETERNA search for data error threshold
NUMHIGPASS= 2 #ETERNA numerical filter number (0...8)
PRINTOBSER= 0 #ETERNA print parameter for observations (1=yes)
PRINTLFOBS= 0 #ETERNA print parameter for lowpass filtered obs.
RIGIDEARTH= 0 #ETERNA parameter for rigid earth model (1=yes)
HANNWINDOW= 0 #ETERNA parameter for Hann-window (1=yes)
QUICKLOOKA= 0 #ETERNA parameter for quick look analysis (1=yes)

WAVEGROUPI= 0.721500 0.906315 1.00000 0.000 Q1 #ETERNA wavegroup
WAVEGROUPI= 0.921941 0.940487 1.00000 0.000 O1 #ETERNA wavegroup
WAVEGROUPI= 0.958085 0.974188 1.00000 0.000 M1 #ETERNA wavegroup
WAVEGROUPI= 0.989049 1.011099 1.00000 0.000 K1 #ETERNA wavegroup
WAVEGROUPI= 1.013689 1.044800 1.00000 0.000 J1 #ETERNA wavegroup
WAVEGROUPI= 1.064841 1.216397 1.00000 0.000 OO1 #ETERNA wavegroup
WAVEGROUPI= 1.719381 1.872142 1.00000 0.000 2N2 #ETERNA wavegroup
WAVEGROUPI= 1.888387 1.906462 1.00000 0.000 N2 #ETERNA wavegroup
WAVEGROUPI= 1.923766 1.942754 1.00000 0.000 M2 #ETERNA wavegroup
WAVEGROUPI= 1.958233 1.976926 1.00000 0.000 L2 #ETERNA wavegroup
WAVEGROUPI= 1.991787 2.182843 1.00000 0.000 S2 #ETERNA wavegroup
WAVEGROUPI= 2.753244 3.937897 1.00000 0.000 M3 #ETERNA wavegroup
WAVEGROUPI= 3.791964 3.937897 1.02000 0.000 M4 #ETERNA wavegroup

METEOPARAM= 1 1.33322 airpress. hPa #ETERNA regression
HPERPAGE= 48 #PREGRED displayed hours per page
PGUPPGDN= 24 #New hours per Pageup / Pagedown

RANGETC1= 100 #PREGRED range for Channel 1 in nm/s^2
RANGETC2= 30 #PREGRED range for Channel 2 in hPascal
RANGETC3= 2500 #PREGRED range for Channel 3 in nm/s^2
RANGETC4= 100 #PREGRED range for Channel 4 in nm/s^2
RANGETC5= 450 #PREGRED range for Channel 5 in nm/s^2
RANGETC6= 450 #PREGRED range for Channel 6 in nm/s^2

# ranges for RAW-Files
RANGRAW1= 150 #PREGRED range for Channel 1 in Volts
RANGRAW2= 150 #PREGRED range for Channel 2 in Volts

# End of file GABA.INI

```



## **Parte De Um Arquivo np.RAW**

```

File           : 0795GB.RAW
Status        : 19961206
Start         : 19950719   18:32
End           : 19950730   05:17
Contents      : Detided 1 min data from LCR-99 data
                acquisition. station Curitiba-UFPR.
                Channel 1 is LCR-99 in Paper unit.
                Channel 2 is Barograph in hPa.
Remarks      :

```

	Chan. 1	Chan. 2
C*****		
77777777	0.000	0.000
19950719 183200	753.840	915.455
19950719 183300	760.320	915.394
19950719 183400	764.640	915.394
19950719 183800	786.240	915.334
19950719 183900	790.560	915.334
19950719 184000	797.040	915.334
19950719 184100	801.360	915.334
19950719 184200	805.680	915.334
19950719 184300	814.320	915.334
19950719 184400	818.640	915.334
19950719 184500	820.800	915.334
19950719 184600	827.280	915.334
19950719 184700	831.600	915.334
19950719 184800	838.080	915.334
19950719 184900	842.400	915.334
19950719 185000	846.720	915.334
19950719 185100	851.040	915.334
19950719 185200	855.360	915.334
19950719 185300	861.840	915.334
19950719 185400	868.320	915.334
19950719 185500	872.640	915.334
19950719 185600	874.800	915.394
19950719 185700	881.280	915.394
19950719 185800	887.760	915.394
19950719 185900	887.760	915.334
19950719 190000	894.240	915.334
19950719 190100	900.720	915.334
19950719 190200	905.040	915.334
99999999		

**np.PRO**

\*\*\*\*\*  
 P R E G R E D - Protokol-File  
 \*\*\*\*\*

File : 0795GB.RAW  
 Status : 19961206  
 Start : 19950719 18:32  
 End : 19950730 05:17  
 Contents : Detided 1 min data from LCR-99 data  
 acquisition. station Curitiba-UFPR.  
 Channel 1 is LCR-99 in Paper unit.  
 Channel 2 is Barograph in hPa.  
 Remarks :

Chan. 1 Chan. 2

C\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 Sequencetest  
 \*\*\*\*\*

Offsets: Channel 1: 0.000000  
 Offsets: Channel 2: 0.000000

Wed Jul 19 18:34:00 1995 to Wed Jul 19 18:36:00 1995: Gap corrected  
 Fri Jul 21 14:24:00 1995 to Fri Jul 21 14:29:00 1995: Gap corrected  
 Fri Jul 21 17:03:00 1995 to Fri Jul 21 17:09:00 1995: Gap corrected  
 Fri Jul 21 18:10:00 1995 to Fri Jul 21 18:13:00 1995: Gap corrected  
 Fri Jul 21 18:13:00 1995 to Fri Jul 21 18:16:00 1995: Gap corrected  
 Fri Jul 21 18:16:00 1995 to Fri Jul 21 18:20:00 1995: Gap corrected  
 Wed Jul 26 00:41:00 1995 to Wed Jul 26 00:43:00 1995: Gap corrected

Max. Value Channel1: 100.3600000  
 Min. Value Channel1: 8.3600000  
 Max. Value Channel2: 919.4860000  
 Min. Value Channel2: 905.5860000

\*\*\*\*\*  
 \* EDITOR \*  
 \*\*\*\*\*

Wed Jul 26 00:43:00 1995: New Offset of 59.963037 in Channel 1

*Anexo 2 - Arquivos do programa ETERNA: np.DAT, np.PRN.*

## Parte De Um Arquivo np.DAT

FILE : GABA.DAT  
 STATUS : 19961104  
 CONTENTS OF THE FILE : HOURLY READINGS OF LCR-CTB NO. 99  
 FROM FILE GABA.INP  
 STATION: : CURITIBA TIDAL STATION - UFPR, BRAZIL.  
 LATITUDE -25.5442 DEG N.,  
 LONGITUDE 310.7623 DEG E.,  
 ELEVATION 913 M, DEPTH 3 M,  
 DISTANCE TO THE SEA IS 80 KM,  
 TEMPERATURE ABOUT 20 DEG CELSIUS NOT  
 STABILIZED.  
 REGISTRATION PERIOD : 19950730 000000 - 19950903 120000  
 IN TOTAL 25 DAYS.  
 INSTRUMENTS : LACOSTE RONBERG NO.99  
 INSTRUMENTS OWNER : UFPR  
 INSTALLATION : OZIEL HENRIQUE DA SILVA LEITE.  
 MAINTENANCE : MARCUS FABIANO SILVA SALDANHA.  
 RECORDING MODE : ANALOG RECORDING.  
 RECORDING SENSITIVITY :  
 SAMPLING INTERVAL :  
 TIME SIGNAL : FROM EXTERNAL CLOCK BY ELETRONIC SIGNAL.  
 VARIABLE CLOCK OFFSET AND DELAY OF DATA  
 ACQUISITION  
 SYSTEM IN SEC HAS BEEN CORRECTED WITHIN  
 VISUAL  
 INSPECTION.  
 ROOM TEMPERATURE : ABOUT 22 DEG CELSIUS, UNSTABILIZED.  
 AIR PRESSURE RECORDING : BAROGRAPH (hPa)  
 ADAPTED WITH ELETRONIC SENSOR  
 PLATES, (hPa) .  
 INSTRUMENTAL PHASE LAG :  
 CALIBRATION : FACTORY VALUE 54.000 (NM/S\*\*2)/PAPER  
 DIVISION  
 AVAILABLE DATA : GRAVIMETER SIGNAL + AIRPRESSURE IN  
 RECORDER SCALE  
 UNITS.

C\*\*\*\*\*  
 LCR99                    54.0000            1.0000            0.000            0    BLOCK1  
 77777777                0.000            0.000  
 19950719 190000    4965.500        911.801  
 19950719 200000    4970.200        911.646  
 19950719 210000    4973.800        911.287  
 19950719 220000    4975.200        911.287  
 19950719 230000    4974.900        911.390  
 19950720            0    4972.900        911.287  
 19950720 10000     4969.900        911.492  
 19950720 20000     4966.700        911.544  
 19950720 30000     4964.100        911.801  
 19950720 40000     4962.500        912.057  
 19950720 50000     4962.400        912.160  
 19950720 60000     4963.500        911.287  
 19950720 70000     4965.600        910.157  
 19950720 80000     4967.700        910.517  
 19950720 90000     4969.300        910.620

19950720	100000	4969.600	910.414		
19950720	110000	4968.500	910.157		
19950720	120000	4966.300	910.209		
19950720	130000	4963.800	909.387		
19950720	140000	4961.200	908.822		
19950720	150000	4960.000	908.977		
19950720	160000	4960.600	909.747		
19950720	170000	4962.900	910.209		
19950720	180000	4967.000	910.363		
19950720	190000	4972.300	910.157		
19950720	200000	4978.200	909.695		
19950720	210000	4983.700	909.131		
99999999					
LCR99		54.0000	1.0000	0.000	0 BLOCK2
77777777		0.000	0.000		
19950808	70000	5084.400	910.774		
19950808	80000	5081.900	910.928		
19950808	90000	5083.900	910.876		
19950808	100000	5089.400	910.568		
19950808	110000	5096.800	910.260		
19950808	120000	5104.200	909.901		
19950808	130000	5109.300	909.747		
19950808	140000	5111.100	909.747		
19950808	150000	5108.900	910.209		
19950808	160000	5103.100	910.722		
19950808	170000	5096.100	911.030		
19950808	180000	5089.500	911.698		
19950808	190000	5086.100	911.801		
19950808	200000	5087.100	911.852		
19950808	210000	5093.400	911.749		
19950808	220000	5104.400	911.698		
19950808	230000	5117.600	911.749		
19950809	0	5130.300	911.646		
19950809	10000	5139.700	911.801		
19950809	20000	5144.100	912.160		
19950809	30000	5142.500	912.211		
19950809	40000	5135.000	912.571		
19950809	50000	5123.900	913.084		
19950809	60000	5111.500	913.495		
19950809	70000	5101.200	913.854		
19950809	80000	5094.600	914.111		
19950809	90000	5093.500	914.214		
19950809	100000	5097.200	914.060		
19950809	110000	5104.600	913.803		
19950809	120000	5113.700	912.981		
19950809	130000	5121.800	912.879		
19950809	140000	5126.600	912.776		
19950809	150000	5127.000	912.879		
19950809	160000	5122.900	913.187		
19950809	170000	5115.600	913.444		
19950809	180000	5107.200	913.392		
19950809	190000	5100.100	913.341		
19950809	200000	5096.800	912.930		
19950809	210000	5099.100	912.725		
99999999					
88888888					





19950720	40000	1572.231	14.327
19950720	43000	1528.652	4.561
19950720	50000	1525.245	3.075
19950720	53000	1557.062	10.485
19950720	60000	1621.044	16.220

Detected steps in channel 4 in nm/s<sup>2</sup>  
 Step limit is 5.000 nm/s<sup>2</sup>

Date	time	step	stdv.	limit	samples
19950721	131500	884.491	179.166	5.000	20
19950720	71500	-588.895	126.016	5.000	20
19950723	154500	1167.512	257.601	5.000	20
19950721	84500	-632.002	141.682	5.000	20
19950724	161500	1429.923	320.815	5.000	20
19950722	144500	940.543	211.118	5.000	20
19950727	124500	-1973.152	445.065	5.000	20
19950727	181500	1931.696	437.109	5.000	20
19950725	114500	-1602.816	363.216	5.000	20
19950729	191500	2023.001	459.497	5.000	20
19950725	164500	1597.519	363.241	5.000	20
19950726	121500	-1785.447	406.085	5.000	20
19950723	104500	-1126.854	257.042	5.000	20

Number of detected steps: 13

Start of despiking.

Iter.	limit nm/s**2	max.res. nm/s**2	rms fit nm/s**2	edited
1	128.000	562.850	128.785	3288
2	64.000	157.880	37.585	6109
3	32.000	61.568	23.829	12352
4	16.000	47.328	15.546	22277
5	8.000	47.005	10.912	34613
6	4.000	47.799	8.215	47408
7	2.000	49.418	6.380	60432
8	19.141	49.418	5.402	60444
9	16.207	49.418	5.500	60494
10	16.501	49.418	5.498	60540
11	16.495	49.418	5.499	60586
12	16.496	49.418	5.499	60632
13	16.496	49.418	5.499	60678

Number of gaps detected: 6

19950719	183500	1004	19950719	183500	1004	1	1	0	1
19950721	142500	3634	19950721	142800	3637	1	1	0	1
19950721	170400	3793	19950721	170800	3797	1	1	0	1
19950721	181100	3860	19950721	181200	3861	1	1	0	1
19950721	181400	3863	19950721	181500	3864	1	1	0	1
19950721	181700	3866	19950721	181900	3868	1	1	0	1

Gap interpolation for channel: 4  
 Gap number : 7  
 Degree of polynomial : 1  
 Rms residuals : 1.864 nm/s<sup>2</sup>

Record	date	time	observ.	interpol.	residual	weight
10003	19950726	3400	2055.837	2057.031	1.194	1.000
10004	19950726	3500	2067.027	2068.174	1.148	1.000
10005	19950726	3600	2078.272	2079.318	1.046	1.000
10006	19950726	3700	2096.977	2090.462	-6.515	1.000
10007	19950726	3800	2100.928	2101.606	0.677	1.000





*Anexo 3 - As análises de A1 a A16 são referentes as observações sem eliminação manual de **sipkes**, e as análises de A17 a A32 referentes as observações com eliminação manual de **sipkes** > 0,4 nm/s<sup>2</sup> (1995 e 1996)*

GRAVÍMETRO ANALÓGICO + BARÓGRAFO ANALÓGICO							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>1MÊS-GABA95</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1995.07.19 - 1995.09.03 - 35 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19950719190000...19950730 50000 19950807210000...19950819220000 19950821190000...19950903120000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1995.07.19.19 Number of recorded days in total: 35.29 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band	99999.9990	nm/s <sup>2</sup>	1.0 cpd band	0.7105	nm/s <sup>2</sup>		
2.0 cpd band	0.6465	nm/s <sup>2</sup>	3.0 cpd band	1.2523	nm/s <sup>2</sup>		
4.0 cpd band	0.8629	nm/s <sup>2</sup>	white noise	0.7030	nm/s <sup>2</sup>		
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	57,297	1,23928	0,01442	-1,8940	0,8437
0,921941	0,940487	O1	286,298	1,18560	0,00260	-1,3466	0,1537
0,958085	0,974188	M1	18,584	0,97857	0,04761	2,1710	2,7833
0,989049	1,011099	K1	398,069	1,17212	0,00184	-1,4880	0,1069
1,013689	1,044800	J1	23,752	1,25069	0,03544	-2,0977	2,0530
1,064841	1,216397	OO1	10,833	1,04254	0,09160	1,0640	5,2574
1,719381	1,872142	2N2	21,734	1,16338	0,02584	-0,8591	1,4699
1,888387	1,906462	N2	140,421	1,20036	0,00417	1,3838	0,2369
1,923766	1,942754	M2	726,328	1,18875	0,00080	1,3368	0,0451
1,958233	1,976926	L2	19,006	1,10051	0,03388	1,6688	1,9006
1,991787	2,182843	S2	335,247	1,17932	0,00180	1,1775	0,1315
2,753244	3,937897	M3	12,458	1,14945	0,07167	-2,2718	4,1096
3,791964	3,937897	M4	0,479	2,69172	3,00777	122,0749	172,4095
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	0.18192	0.81518	airpress.	Nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit:				8.740			
degree of freedom:				670			
Standard deviation:				8.740 nm/s <sup>2</sup>			
Routine GEOEXT. Execution time=				16.140 sec			

GRAVÍMETRO ANALÓGICO + BARÓGRAFO DIGITAL							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>1MÊS-GABD95</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1995.07.19 - 1995.09.03 - 35 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19950719190000...19950730 50000 19950807210000...19950819220000 19950821190000...19950903120000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1995.07.19.19 Number of recorded days in total: 35.29 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>		1.0 cpd band		0.6957 nm/s <sup>2</sup>	
2.0 cpd band		0.6537 nm/s <sup>2</sup>		3.0 cpd band		1.2722 nm/s <sup>2</sup>	
4.0 cpd band		0.8702 nm/s <sup>2</sup>		white noise		0.7058 nm/s <sup>2</sup>	
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	57,375	1,24096	0,01414	-1,7252	0,8424
0,921941	0,940487	O1	286,469	1,18631	0,00254	-1,3432	0,1502
0,958085	0,974188	M1	18,375	0,96756	0,04497	2,0097	2,6994
0,989049	1,011099	K1	397,657	1,17091	0,00210	-1,5664	0,1193
1,013689	1,044800	J1	23,590	1,24216	0,03417	-1,9606	1,9912
1,064841	1,216397	OO1	10,817	1,04098	0,08939	0,6779	5,1290
1,719381	1,872142	2N2	21,759	1,16473	0,02598	-0,9012	1,4815
1,888387	1,906462	N2	140,354	1,19979	0,00417	1,3991	0,2380
1,923766	1,942754	M2	726,358	1,18880	0,00081	1,3373	0,0454
1,958233	1,976926	L2	18,990	1,09956	0,03417	1,5242	1,9179
1,991787	2,182843	S2	335,306	1,17953	0,00193	1,1975	0,1543
2,753244	3,937897	M3	12,473	1,15084	0,07263	-2,3653	4,1546
3,791964	3,937897	M4	0,474	2,65967	3,02159	123,5765	173,2461
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coef.	stdv.	Parameter	unit			
01	1.16842	0.91235	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit: 8.743 degree of freedom: 670 Standard deviation: 8.743 nm/s <sup>2</sup> Routine GEOEXT. Execution time= 16.030 sec							

ANÁLISE A2 - 1MÊS-GABD95 SEM ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO DIGITAL + BARÓGRAFO DIGITAL							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>1MÊS-GDBD95</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1995.07.19 - 1995.09.03 - 35 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19950719190000...19950730 50000 19950807210000...19950819220000 19950821190000...19950903120000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1995.07.19.19 Number of recorded days in total: 35.29 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band	99999.9990 nm/s <sup>2</sup>	1.0 cpd band	1.5830 nm/s <sup>2</sup>				
2.0 cpd band	1.3183 nm/s <sup>2</sup>	3.0 cpd band	1.2573 nm/s <sup>2</sup>				
4.0 cpd band	0.8228 nm/s <sup>2</sup>	white noise	1.0859 nm/s <sup>2</sup>				
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	55,074	1,19120	0,02303	0,0570	1,3721
0,921941	0,940487	O1	283,628	1,17454	0,00414	-1,5414	0,2446
0,958085	0,974188	M1	22,129	1,16521	0,07259	-11,4028	4,3460
0,989049	1,011099	K1	399,029	1,17495	0,00342	-0,9704	0,1948
1,013689	1,044800	J1	19,893	1,04748	0,05562	0,0778	3,2411
1,064841	1,216397	OO1	10,032	0,96539	0,14518	-20,6585	8,3272
1,719381	1,872142	2N2	23,879	1,27819	0,03750	-1,9516	2,1381
1,888387	1,906462	N2	144,190	1,23258	0,00602	0,5487	0,3434
1,923766	1,942754	M2	725,815	1,18791	0,00117	1,1706	0,0656
1,958233	1,976926	L2	25,456	1,47400	0,04916	9,8033	2,7626
1,991787	2,182843	S2	334,909	1,17813	0,00277	0,6851	0,2222
2,753244	3,937897	M3	12,469	1,15045	0,05136	-0,4106	2,9382
3,791964	3,937897	M4	0,989	5,55347	2,04488	175,8017	116,9531
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	-1.12781	1.00444	airpress.	Nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit:				9.626			
degree of freedom:				610			
Standard deviation:				9.626 nm/s <sup>2</sup>			
Routine GEOEXT. Execution time=				16.370 sec			

ANÁLISE A3 - 1MÊS-GDBD95 SEM ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO DIGITAL + BARÓGRAFO ANALÓGICO							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>1MÊS-GDBA95</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1995.07.19 - 1995.09.03 - 35 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19950719190000...19950730 50000 19950807210000...19950819220000 19950821190000...19950903120000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1995.07.19.19 Number of recorded days in total: 35.29 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>		1.0 cpd band		1.5029 nm/s <sup>2</sup>	
2.0 cpd band		1.2729 nm/s <sup>2</sup>		3.0 cpd band		1.3162 nm/s <sup>2</sup>	
4.0 cpd band		0.8245 nm/s <sup>2</sup>		white noise		1.0796 nm/s <sup>2</sup>	
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	55,147	1,19277	0,02178	0,1978	1,2744
0,921941	0,940487	O1	283,872	1,17555	0,00393	-1,5083	0,2323
0,958085	0,974188	M1	21,664	1,14071	0,07051	-12,6950	4,1173
0,989049	1,011099	K1	398,696	1,17397	0,00277	-1,0551	0,1616
1,013689	1,044800	J1	19,598	1,03199	0,05347	0,5942	3,0981
1,064841	1,216397	OO1	10,072	0,96930	0,13810	-21,2406	7,9227
1,719381	1,872142	2N2	23,966	1,28285	0,03634	-1,9707	2,0673
1,888387	1,906462	N2	144,046	1,23134	0,00586	0,5941	0,3332
1,923766	1,942754	M2	725,726	1,18776	0,00112	1,1740	0,0635
1,958233	1,976926	L2	25,260	1,46265	0,04758	9,7777	2,6726
1,991787	2,182843	S2	334,648	1,17721	0,00252	0,5860	0,1845
2,753244	3,937897	M3	12,468	1,15036	0,05381	-0,6618	3,0853
3,791964	3,937897	M4	0,982	5,51152	2,05183	177,2867	117,4413
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	-2.30685	0.89418	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit:				9.587			
degree of freedom:				670			
Standard deviation:				9.587 nm/s <sup>2</sup>			
Routine GEOEXT. Execution time= 16.150 sec							

ANÁLISE A4 - 1MÊS-GDBA95 SEM ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO ANALÓGICO + BARÓGRAFO ANALÓGICO							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>1MÊS-GABA96</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1996.04.20 - 1996.05.27 - 38 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data:							
19960420 0...19960527230000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1996.04.20.00 Number of recorded days in total: 38,00 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>		1.0 cpd band		0.5003 nm/s <sup>2</sup>	
2.0 cpd band		0.4030 nm/s <sup>2</sup>		3.0 cpd band		0.5955 nm/s <sup>2</sup>	
4.0 cpd band		0.5554 nm/s <sup>2</sup>		white noise		0.4653 nm/s <sup>2</sup>	
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	55,613	1,20285	0,01237	-2,9797	0,7103
0,921941	0,940487	O1	286,802	1,18769	0,00213	-1,3073	0,1186
0,958085	0,974188	M1	22,975	1,20974	0,03650	3,8632	2,0815
0,989049	1,011099	K1	390,066	1,14856	0,00122	-0,6046	0,0873
1,013689	1,044800	J1	23,403	1,23234	0,02959	1,2538	1,6795
1,064841	1,216397	OO1	11,281	1,08566	0,10055	6,6526	5,7472
1,719381	1,872142	2N2	22,781	1,21944	0,02212	6,2463	1,2696
1,888387	1,906462	N2	140,482	1,20088	0,00291	1,0828	0,1686
1,923766	1,942754	M2	721,522	1,18088	0,00052	0,7240	0,0297
1,958233	1,976926	L2	20,669	1,19680	0,02524	3,6529	1,4400
1,991787	2,182843	S2	333,289	1,17243	0,00155	0,6067	0,1187
2,753244	3,937897	M3	12,480	1,15147	0,03993	-3,2050	2,2901
3,791964	3,937897	M4	1,205	6,76688	2,28521	104,4397	130,9979
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	-0.06575	1.01132	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit: 7.509							
degree of freedom: 835							
Standard deviation: 7.509 nm/s <sup>2</sup>							
Routine GEOEXT. Execution time= 19.450 sec							

ANÁLISE A5 - 1MÊS-GABA96 SEM ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO ANALÓGICO + BARÓGRAFO DIGITAL							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>1MÊS-GABD96</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1996.04.20 - 1996.05.27 - 38 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19960420 0...19960527230000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1996.04.20.00 Number of recorded days in total: 38,00 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>		1.0 cpd band		0.4840 nm/s <sup>2</sup>	
2.0 cpd band		0.4012 nm/s <sup>2</sup>		3.0 cpd band		0.5909 nm/s <sup>2</sup>	
4.0 cpd band		0.4558 nm/s <sup>2</sup>		white noise		0.4657 nm/s <sup>2</sup>	
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	55,580	1,20215	0,01192	-2,9636	0,6870
0,921941	0,940487	O1	286,856	1,18791	0,00208	-1,3049	0,1144
0,958085	0,974188	M1	23,045	1,21347	0,03551	3,9935	2,0075
0,989049	1,011099	K1	390,089	1,14863	0,00118	-0,6317	0,0885
1,013689	1,044800	J1	23,340	1,22901	0,02853	1,2364	1,6217
1,064841	1,216397	OO1	11,197	1,07757	0,09689	6,6014	5,5445
1,719381	1,872142	2N2	22,754	1,21801	0,02195	6,1552	1,2599
1,888387	1,906462	N2	140,449	1,20059	0,00289	1,0741	0,1679
1,923766	1,942754	M2	721,538	1,18091	0,00052	0,7271	0,0294
1,958233	1,976926	L2	20,671	1,19692	0,02491	3,6456	1,4363
1,991787	2,182843	S2	333,597	1,17352	0,00177	0,6710	0,1253
2,753244	3,937897	M3	12,487	1,15210	0,03948	-3,1137	2,2654
3,791964	3,937897	M4	1,223	6,86764	2,23831	103,4359	128,2693
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	Parameter	unit			
01	-0.80780	1.12314	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit: 7.490 degree of freedom: 835 Standard deviation: 7.490 nm/s <sup>2</sup> Routine GEOEXT. Execution time= 19.340 sec							

ANÁLISE A6 - 1MÊS-GABD96 SEM ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.



GRAVÍMETRO DIGITAL + BARÓGRAFO DIGITAL							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>1MÊS-GDBD96</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1996.04.20 - 1996.05.27 - 38 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data:							
19960420      0...19960527230000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1996.04.20.00 Number of recorded days in total: 38,00 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>		1.0 cpd band		2.5222 nm/s <sup>2</sup>	
2.0 cpd band		1.2792 nm/s <sup>2</sup>		3.0 cpd band		1.4048 nm/s <sup>2</sup>	
4.0 cpd band		1.0058 nm/s <sup>2</sup>		white noise		1.3145 nm/s <sup>2</sup>	
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	49,011	1,06005	0,06923	-7,0058	3,9883
0,921941	0,940487	O1	288,101	1,19307	0,01210	-1,8013	0,6640
0,958085	0,974188	M1	28,553	1,50348	0,20594	19,1100	11,6758
0,989049	1,011099	K1	387,522	1,14107	0,00682	-0,5368	0,5137
1,013689	1,044800	J1	28,303	1,49037	0,16550	-0,6397	9,4059
1,064841	1,216397	OO1	19,763	1,90190	0,56195	-20,4444	32,1667
1,719381	1,872142	2N2	22,606	1,21008	0,07796	11,5525	4,4737
1,888387	1,906462	N2	138,761	1,18617	0,01026	1,4200	0,5966
1,923766	1,942754	M2	721,335	1,18057	0,00184	0,7212	0,1046
1,958233	1,976926	L2	21,592	1,25027	0,08840	-5,0233	5,0979
1,991787	2,182843	S2	332,558	1,16986	0,00626	0,4569	0,4444
2,753244	3,937897	M3	11,280	1,04079	0,10456	5,8255	5,9992
3,791964	3,937897	M4	1,074	6,03053	4,59707	-43,9910	263,3910
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	Parameter	unit			
01	6.48180	3.53235	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit:				23.556			
degree of freedom:				835			
Standard deviation:				23.556 nm/s <sup>2</sup>			
Routine GEOEXT. Execution time=				19.340 sec			

ANÁLISE A7 - 1MÊS-GDBD96 SEM ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO DIGITAL + BARÓGRAFO ANALÓGICO							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>1MÊS-GDBA96</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1996.04.20 - 1996.05.27 - 38 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data:							
19960420 0...19960527230000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1996.04.20.00 Number of recorded days in total: 38,00 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band	99999.9990 nm/s <sup>2</sup>	1.0 cpd band	2.5161 nm/s <sup>2</sup>				
2.0 cpd band	1.2899 nm/s <sup>2</sup>	3.0 cpd band	1.3764 nm/s <sup>2</sup>				
4.0 cpd band	0.9915 nm/s <sup>2</sup>	white noise	1.3089 nm/s <sup>2</sup>				
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	48,979	1,05936	0,06938	-6,8620	3,9851
0,921941	0,940487	O1	288,327	1,19401	0,01194	-1,7950	0,6654
0,958085	0,974188	M1	28,806	1,51682	0,20469	18,9854	11,6847
0,989049	1,011099	K1	387,514	1,14105	0,00685	-0,5963	0,4897
1,013689	1,044800	J1	28,240	1,48704	0,16584	-0,7928	9,4130
1,064841	1,216397	OO1	19,791	1,90463	0,56339	-19,8255	32,2170
1,719381	1,872142	2N2	22,663	1,21310	0,07896	11,4323	4,5318
1,888387	1,906462	N2	138,728	1,18588	0,01039	1,3834	0,6021
1,923766	1,942754	M2	721,286	1,18049	0,00187	0,7241	0,1059
1,958233	1,976926	L2	21,399	1,23908	0,09003	-4,5140	5,1369
1,991787	2,182843	S2	333,377	1,17274	0,00552	0,5634	0,4239
2,753244	3,937897	M3	11,342	1,04644	0,10295	5,7090	5,9050
3,791964	3,937897	M4	1,025	5,75433	4,55276	-45,5937	260,8560
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	5.21105	3.17372	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit: 23.565							
degree of freedom: 835							
Standard deviation: 23.565 nm/s <sup>2</sup>							
Routine GEOEXT. Execution time= 19.330 sec							

ANÁLISE A8 - 1MÊS-GDBD96 SEM ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO ANALÓGICO + BARÓGRAFO ANALÓGICO							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>GABA95</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1995.07.19 - 1995.12.19 - 105 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19950719190000...19950730050000      19950807210000...19950819220000 19950821190000...19950903120000      19950928150000...19951001180000 19951004190000...19951027230000      19951030200000...19951103030000 19951106120000...19951209230000      19951212180000...19951219190000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1995.07.19.19 Number of recorded days in total: 105.58 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>	1.0 cpd band		1.0898 nm/s <sup>2</sup>		
2.0 cpd band		0.8522 nm/s <sup>2</sup>	3.0 cpd band		0.8019 nm/s <sup>2</sup>		
4.0 cpd band		0.4446 nm/s <sup>2</sup>	white noise		0.5717 nm/s <sup>2</sup>		
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	56,141	1,21428	0,01647	-0,3673	0,9383
0,921941	0,940487	O1	285,585	1,18265	0,00311	-1,2181	0,1788
0,958085	0,974188	M1	19,509	1,02725	0,05514	0,9815	3,2656
0,989049	1,011099	K1	391,526	1,15285	0,00188	-1,7668	0,1089
1,013689	1,044800	J1	22,980	1,21007	0,04127	-2,2124	2,2559
1,064841	1,216397	OO1	12,030	1,15771	0,13244	-5,5291	7,6803
1,719381	1,872142	2N2	21,908	1,17269	0,02000	1,6400	1,1438
1,888387	1,906462	N2	140,420	1,20035	0,00385	1,4024	0,2208
1,923766	1,942754	M2	725,152	1,18682	0,00076	1,0827	0,0435
1,958233	1,976926	L2	20,536	1,18910	0,03016	2,9576	1,7190
1,991787	2,182843	S2	336,722	1,18451	0,00164	0,6918	0,0952
2,753244	3,937897	M3	12,278	1,13285	0,03729	-1,0783	2,1383
3,791964	3,937897	M4	0,317	1,78223	1,24748	79,3064	71,4955
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	Parameter		unit		
01	0.47919	0.17393	airpress.		nm/s <sup>2</sup> / hPa		
Standard deviation of weight unit: 10.292 degree of freedom: 2107 Standard deviation: 10.292 nm/s <sup>2</sup> Routine GEOEXT. Execution time= 46.420 sec							

ANÁLISE A9 - GABA1995 SEM ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO ANALÓGICO + BARÓGRAFO DIGITAL							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>GABD95</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1995.07.19 - 1995.12.19 - 105 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19950719190000...19950730050000      19950807210000...19950819220000 19950821190000...19950903120000      19950928150000...19951001180000 19951004190000...19951027230000      19951030200000...19951103030000 19951106120000...19951209230000      19951212180000...19951219190000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1995.07.19.19 Number of recorded days in total: 105.58 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>		1.0 cpd band		1.0538 nm/s <sup>2</sup>	
2.0 cpd band		0.8678 nm/s <sup>2</sup>		3.0 cpd band		0.7961 nm/s <sup>2</sup>	
4.0 cpd band		0.4470 nm/s <sup>2</sup>		white noise		0.5705 nm/s <sup>2</sup>	
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from	to	wave	ampl.	ampl.	stdv	ph.lead	stdv.
[cpd]	[cpd]		[nm/s <sup>2</sup> ]	fac.		[deg]	[deg]
0,721500	0,906315	Q1	56,069	1,21272	0,01588	-0,2479	0,9115
0,921941	0,940487	O1	285,624	1,18281	0,00302	-1,2229	0,1739
0,958085	0,974188	M1	19,523	1,02800	0,05346	1,5648	3,1053
0,989049	1,011099	K1	391,482	1,15273	0,00183	-1,7725	0,1064
1,013689	1,044800	J1	22,667	1,19360	0,03807	-2,2199	2,1846
1,064841	1,216397	OO1	12,012	1,15599	0,12854	-6,6474	7,3586
1,719381	1,872142	2N2	21,895	1,17201	0,02042	1,6115	1,1678
1,888387	1,906462	N2	140,352	1,19976	0,00394	1,4120	0,2257
1,923766	1,942754	M2	725,259	1,18700	0,00078	1,0822	0,0444
1,958233	1,976926	L2	20,576	1,19141	0,03097	3,4371	1,7920
1,991787	2,182843	S2	336,646	1,18424	0,00168	0,6816	0,0965
2,753244	3,937897	M3	12,303	1,13515	0,03714	-1,1636	2,1277
3,791964	3,937897	M4	0,303	1,70152	1,25733	80,4428	72,0625
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coef.	stdv.	Parameter	unit			
01	0.66303	0.26644	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit: 10.296 degree of freedom: 2107 Standard deviation: 10.296 nm/s <sup>2</sup> Routine GEOEXT. Execution time= 46.300 sec							

ANÁLISE A10 - GABD1995 SEM ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO DIGITAL + BARÓGRAFO DIGITAL							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>GDBD95</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1995.07.19 - 1995.12.19 - 105 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19950719190000...19950730050000      19950807210000...19950819220000 19950821190000...19950903120000      19950928150000...19951001180000 19951004190000...19951027230000      19951030200000...19951103030000 19951106120000...19951209230000      19951212180000...19951219190000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1995.07.19.19 Number of recorded days in total: 105.58 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>		1.0 cpd band		1.4591 nm/s <sup>2</sup>	
2.0 cpd band		0.9883 nm/s <sup>2</sup>		3.0 cpd band		0.8402 nm/s <sup>2</sup>	
4.0 cpd band		0.4947 nm/s <sup>2</sup>		white noise		0.7948 nm/s <sup>2</sup>	
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	55,336	1,19686	0,01794	0,0506	1,0293
0,921941	0,940487	O1	285,966	1,18422	0,00341	-1,4373	0,1964
0,958085	0,974188	M1	17,709	0,93246	0,06036	0,1618	3,5064
0,989049	1,011099	K1	392,132	1,15464	0,00206	-1,8860	0,1202
1,013689	1,044800	J1	20,423	1,07543	0,04298	-0,5472	2,4664
1,064841	1,216397	OO1	11,186	1,07645	0,14542	-20,0923	8,3263
1,719381	1,872142	2N2	22,262	1,19163	0,01896	1,9889	1,0846
1,888387	1,906462	N2	141,700	1,21129	0,00366	1,3372	0,2096
1,923766	1,942754	M2	726,238	1,18860	0,00073	1,2810	0,0413
1,958233	1,976926	L2	22,271	1,28955	0,02877	3,8286	1,6645
1,991787	2,182843	S2	336,522	1,18381	0,00156	0,9414	0,0896
2,753244	3,937897	M3	12,332	1,13786	0,03196	0,1814	1,8312
3,791964	3,937897	M4	0,106	0,59292	1,13458	-106,5357	65,0250
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	1.87586	0.30273	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit: 11.698 degree of freedom: 2107 Standard deviation: 11.698 nm/s <sup>2</sup> Routine GEOEXT. Execution time= 46.250 sec							

ANÁLISE A11 - GDBD1995 SEM ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO DIGITAL + BARÓGRAFO ANALÓGICO							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>GDBA95</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1995.07.19 - 1995.12.19 - 105 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19950719190000...19950730050000      19950807210000...19950819220000 19950821190000...19950903120000      19950928150000...19951001180000 19951004190000...19951027230000      19951030200000...19951103030000 19951106120000...19951209230000      19951212180000...19951219190000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1995.07.19.19 Number of recorded days in total: 105.58 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>	1.0 cpd band		1.4511 nm/s <sup>2</sup>		
2.0 cpd band		0.9867 nm/s <sup>2</sup>	3.0 cpd band		0.8385 nm/s <sup>2</sup>		
4.0 cpd band		0.5054 nm/s <sup>2</sup>	white noise		0.8010 nm/s <sup>2</sup>		
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	55,349	1,19714	0,01791	-0,2266	1,0203
0,921941	0,940487	O1	285,804	1,18355	0,00338	-1,3965	0,1944
0,958085	0,974188	M1	17,645	0,92911	0,05996	0,0584	3,5511
0,989049	1,011099	K1	392,245	1,15497	0,00205	-1,8432	0,1184
1,013689	1,044800	J1	20,768	1,09358	0,04485	-0,2981	2,4508
1,064841	1,216397	OO1	11,361	1,09335	0,14456	-18,9249	8,3632
1,719381	1,872142	2N2	22,280	1,19259	0,01892	2,0549	1,0816
1,888387	1,906462	N2	141,873	1,21277	0,00364	1,2969	0,2088
1,923766	1,942754	M2	725,940	1,18811	0,00072	1,2813	0,0412
1,958233	1,976926	L2	22,041	1,27625	0,02852	2,5918	1,6256
1,991787	2,182843	S2	336,679	1,18436	0,00155	0,9397	0,0900
2,753244	3,937897	M3	12,261	1,13125	0,03185	0,3066	1,8261
3,791964	3,937897	M4	0,070	0,39026	1,15836	-91,8784	66,3890
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	0.61500	0.19904	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit:					11.777		
degree of freedom:					2107		
Standard deviation:					11.777 nm/s <sup>2</sup>		
Routine GEOEXT. Execution time=					46.300 sec		

ANÁLISE A12 - GDBA1995 SEM ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO ANALÓGICO + BARÓGRAFO ANALÓGICO							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>GABA96</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1996.02.15 - 1996.06.30 - 116 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19960215220000...19960221110000      19960223190000...19960314140000 19960324220000...19960331190000      19960404180000...19960527230000 19960531      0...19960611120000      19960611200000...19960630230000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1996.02.15.22 Number of recorded days in total: 116.29 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band	99999.9990 nm/s <sup>2</sup>	1.0 cpd band	1.2852 nm/s <sup>2</sup>				
2.0 cpd band	1.6193 nm/s <sup>2</sup>	3.0 cpd band	0.4285 nm/s <sup>2</sup>				
4.0 cpd band	0.4654 nm/s <sup>2</sup>	white noise	0.7055 nm/s <sup>2</sup>				
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	55,993	1,21107	0,02169	-1,4350	1,2405
0,921941	0,940487	O1	286,112	1,18483	0,00384	-1,7603	0,2195
0,958085	0,974188	M1	19,991	1,05264	0,05938	-1,9420	3,3979
0,989049	1,011099	K1	390,271	1,14916	0,00237	-0,4703	0,1447
1,013689	1,044800	J1	21,501	1,13220	0,05068	-2,9645	2,9142
1,064841	1,216397	OO1	9,171	0,88261	0,15627	-2,2679	8,8974
1,719381	1,872142	2N2	20,200	1,08130	0,04785	2,9541	2,7502
1,888387	1,906462	N2	139,311	1,19087	0,00803	0,4977	0,4604
1,923766	1,942754	M2	719,419	1,17744	0,00148	0,7247	0,0850
1,958233	1,976926	L2	21,996	1,27366	0,06666	3,1045	3,8137
1,991787	2,182843	S2	330,800	1,16368	0,00367	0,1064	0,2370
2,753244	3,937897	M3	12,485	1,15198	0,02069	0,9483	1,1851
3,791964	3,937897	M4	0,662	3,71449	1,37636	113,3796	78,8390
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	3.73107	0.76660	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit: 14.336 degree of freedom: 2464 Standard deviation: 14.336 nm/s <sup>2</sup> Routine GEOEXT. Execution time= 53.720 sec							

ANÁLISE A13 - GABA1996 SEM ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO ANALÓGICO + BARÓGRAFO DIGITAL							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>GABD96</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1996.02.15 - 1996.06.30 - 116 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19960215220000...19960221110000      19960223190000...19960314140000 19960324220000...19960331190000      19960404180000...19960527230000 19960531      0...19960611120000      19960611200000...19960630230000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1996.02.15.22 Number of recorded days in total: 116.29 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>		1.0 cpd band		1.2906 nm/s <sup>2</sup>	
2.0 cpd band		1.6017 nm/s <sup>2</sup>		3.0 cpd band		0.4498 nm/s <sup>2</sup>	
4.0 cpd band		0.4675 nm/s <sup>2</sup>		white noise		0.7072 nm/s <sup>2</sup>	
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	56,269	1,21705	0,02161	-1,5190	1,2343
0,921941	0,940487	O1	286,166	1,18505	0,00381	-1,7721	0,2184
0,958085	0,974188	M1	19,773	1,04117	0,05913	-1,1196	3,3768
0,989049	1,011099	K1	389,988	1,14833	0,00237	-0,3779	0,1464
1,013689	1,044800	J1	21,548	1,13465	0,05032	-3,5976	2,8821
1,064841	1,216397	OO1	9,369	0,90159	0,15542	-3,9919	8,8485
1,719381	1,872142	2N2	20,208	1,08168	0,04688	2,7505	2,6872
1,888387	1,906462	N2	139,222	1,19011	0,00785	0,5091	0,4501
1,923766	1,942754	M2	719,303	1,17725	0,00145	0,7235	0,0832
1,958233	1,976926	L2	21,919	1,26919	0,06512	2,8771	3,7335
1,991787	2,182843	S2	329,336	1,15853	0,00410	-0,2460	0,2795
2,753244	3,937897	M3	12,507	1,15397	0,02151	1,0146	1,2322
3,791964	3,937897	M4	0,633	3,55228	1,36949	112,0215	78,4468
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	Parameter	unit			
01	6.88681	0.89904	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit: 14.233 degree of freedom: 2464 Standard deviation: 14.233 nm/s <sup>2</sup> Routine GEOEXT. Execution time= 53.660 sec							

ANÁLISE A14 - GABD1996 SEM ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.



GRAVÍMETRO DIGITAL + BARÓGRAFO DIGITAL							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>GDBD96</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1996.02.15 - 1996.06.30 - 116 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19960215220000...19960221110000      19960223190000...19960314140000 19960324220000...19960331190000      19960404180000...19960527230000 19960531      0...19960611120000      19960611200000...19960630230000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1996.02.15.22 Number of recorded days in total: 116.29 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>		1.0 cpd band		3.4725 nm/s <sup>2</sup>	
2.0 cpd band		2.3828 nm/s <sup>2</sup>		3.0 cpd band		1.4523 nm/s <sup>2</sup>	
4.0 cpd band		1.0348 nm/s <sup>2</sup>		white noise		1.7294 nm/s <sup>2</sup>	
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	54,455	1,17780	0,06482	-3,2556	3,7031
0,921941	0,940487	O1	292,480	1,21120	0,01143	-3,1229	0,6550
0,958085	0,974188	M1	20,191	1,06315	0,17737	4,8323	10,1296
0,989049	1,011099	K1	389,840	1,14789	0,00710	-0,9319	0,4394
1,013689	1,044800	J1	25,586	1,34727	0,15095	-3,0847	8,6448
1,064841	1,216397	OO1	16,227	1,56159	0,46521	18,2013	26,5164
1,719381	1,872142	2N2	16,742	0,89618	0,07774	2,6450	4,4564
1,888387	1,906462	N2	137,502	1,17540	0,01302	0,8851	0,7464
1,923766	1,942754	M2	722,109	1,18184	0,00241	0,8025	0,1381
1,958233	1,976926	L2	20,420	1,18236	0,10800	-4,0523	6,1913
1,991787	2,182843	S2	329,728	1,15991	0,00685	0,6215	0,4663
2,753244	3,937897	M3	13,515	1,24700	0,07743	-3,9250	4,4353
3,791964	3,937897	M4	2,112	11,85482	3,37727	-5,6142	193,5684
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	4.95582	2.45093	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit: 38.801 degree of freedom: 2464 Standard deviation: 38.801 nm/s <sup>2</sup> Routine GEOEXT. Execution time= 54.380 sec							

ANÁLISE A15 - GDBD1996 SEM ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO DIGITAL + BARÓGRAFO ANALÓGICO							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>GDBA96</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1996.02.15 - 1996.06.30 - 116 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19960215220000...19960221110000      19960223190000...19960314140000 19960324220000...19960331190000      19960404180000...19960527230000 19960531      0...19960611120000      19960611200000...19960630230000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1996.02.15.22 Number of recorded days in total: 116.29 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>	1.0 cpd band		3.4913 nm/s <sup>2</sup>		
2.0 cpd band		2.3827 nm/s <sup>2</sup>	3.0 cpd band		1.4613 nm/s <sup>2</sup>		
4.0 cpd band		1.0244 nm/s <sup>2</sup>	white noise		1.7325 nm/s <sup>2</sup>		
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	54,280	1,17403	0,06502	-3,1854	3,7181
0,921941	0,940487	O1	292,534	1,21143	0,01149	-3,1033	0,6578
0,958085	0,974188	M1	20,341	1,07109	0,17798	4,5227	10,1848
0,989049	1,011099	K1	390,103	1,14867	0,00710	-1,0789	0,4337
1,013689	1,044800	J1	25,399	1,33746	0,15185	-3,1472	8,7324
1,064841	1,216397	OO1	15,867	1,52697	0,46809	18,9919	26,6866
1,719381	1,872142	2N2	16,713	0,89460	0,07767	2,4674	4,4640
1,888387	1,906462	N2	137,469	1,17512	0,01304	0,8260	0,7473
1,923766	1,942754	M2	722,203	1,18199	0,00240	0,8108	0,1380
1,958233	1,976926	L2	20,333	1,17733	0,10816	-4,0714	6,1878
1,991787	2,182843	S2	331,481	1,16607	0,00598	1,0479	0,3861
2,753244	3,937897	M3	13,463	1,24220	0,07785	-3,8594	4,4589
3,791964	3,937897	M4	2,089	11,72883	3,33984	-5,3162	191,4302
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	0.12070	2.07650	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit:				38.833			
degree of freedom:				2464			
Standard deviation:				38.833 nm/s <sup>2</sup>			
Routine GEOEXT. Execution time=				53.660 sec			

ANÁLISE A16 - GDBA1996 SEM ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO ANALÓGICO + BARÓGRAFO ANALÓGICO							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>1MÊS-GABA95</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1995.07.19 - 1995.09.03 - 35 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19950719190000...19950730 50000    19950807210000...19950819220000 19950821190000...19950903120000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1995.07.19.19 Number of recorded days in total: 35.29 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band	99999.9990 nm/s <sup>2</sup>	1.0 cpd band	0.5542 nm/s <sup>2</sup>				
2.0 cpd band	0.3506 nm/s <sup>2</sup>	3.0 cpd band	0.7809 nm/s <sup>2</sup>				
4.0 cpd band	0.3317 nm/s <sup>2</sup>	white noise	0.4060 nm/s <sup>2</sup>				
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	56,932	1,23137	0,01130	-1,7984	0,6610
0,921941	0,940487	O1	286,707	1,18729	0,00204	-1,3611	0,1204
0,958085	0,974188	M1	18,847	0,99238	0,03724	0,9649	2,1771
0,989049	1,011099	K1	397,855	1,17149	0,00144	-1,4643	0,0838
1,013689	1,044800	J1	23,583	1,24183	0,02777	-2,3223	1,6087
1,064841	1,216397	OO1	11,530	1,10961	0,07178	2,6900	4,1198
1,719381	1,872142	2N2	22,497	1,20421	0,01407	0,4978	0,8005
1,888387	1,906462	N2	140,151	1,19805	0,00227	1,3764	0,1291
1,923766	1,942754	M2	725,651	1,18764	0,00043	1,3805	0,0246
1,958233	1,976926	L2	19,670	1,13895	0,01845	0,6142	1,0353
1,991787	2,182843	S2	334,410	1,17638	0,00098	1,1098	0,0716
2,753244	3,937897	M3	12,647	1,16685	0,04490	-0,2886	2,5743
3,791964	3,937897	M4	0,435	2,43941	1,16068	111,9632	66,5509
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	Parameter	unit			
01	0.91126	0.47285	airpress.	Nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit: 5.070 degree of freedom: 670 Standard deviation: 5.070 nm/s <sup>2</sup> Routine GEOEXT. Execution time= 16.040 sec							

ANÁLISE A17 - 1MÊS-GABA95 COM A ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO ANALÓGICO + BARÓGRAFO DIGITAL							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>1MÊS-GABD95</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1995.07.19 - 1995.09.03 - 35 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19950719190000...19950730 50000      19950807210000...19950819220000 19950821190000...19950903120000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth:0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1995.07.19.19 Number of recorded days in total: 35.29 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band	99999.9990 nm/s <sup>2</sup>	1.0 cpd band	0.5107 nm/s <sup>2</sup>				
2.0 cpd band	0.2610 nm/s <sup>2</sup>	3.0 cpd band	0.6996 nm/s <sup>2</sup>				
4.0 cpd band	0.3247 nm/s <sup>2</sup>	white noise	0.3720 nm/s <sup>2</sup>				
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	57,095	1,23490	0,01063	-1,6225	0,6333
0,921941	0,940487	O1	287,016	1,18857	0,00191	-1,3596	0,1129
0,958085	0,974188	M1	18,806	0,99025	0,03379	1,5514	2,0288
0,989049	1,011099	K1	397,667	1,17094	0,00158	-1,4862	0,0897
1,013689	1,044800	J1	23,455	1,23507	0,02569	-2,2730	1,4970
1,064841	1,216397	OO1	10,970	1,05570	0,06720	1,1349	3,8562
1,719381	1,872142	2N2	22,550	1,20707	0,01062	0,0997	0,6057
1,888387	1,906462	N2	140,139	1,19794	0,00171	1,4036	0,0973
1,923766	1,942754	M2	725,850	1,18796	0,00033	1,3786	0,0186
1,958233	1,976926	L2	19,556	1,13237	0,01397	0,6038	0,7844
1,991787	2,182843	S2	334,400	1,17634	0,00079	1,1588	0,0631
2,753244	3,937897	M3	12,503	1,15361	0,04090	-0,6966	2,3398
3,791964	3,937897	M4	0,674	3,78532	1,15458	121,1167	66,2083
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coef.	stdv.	Parameter	unit			
01	0.82747	0.49252	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit: 4.720 degree of freedom: 670 Standard deviation: 4.720 nm/s <sup>2</sup> Routine GEOEXT. Execution time= 15.980 sec							

ANÁLISE A18 - 1MÊS-GABD95 COM A ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO DIGITAL + BARÓGRAFO DIGITAL							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>1MÊS-GDBD95</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1995.07.19 - 1995.09.03 - 35 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19950719190000...19950730 50000      19950807210000...19950819220000 19950821190000...19950903120000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1995.07.19.19 Number of recorded days in total: 35.29 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>	1.0 cpd band		0.4432 nm/s <sup>2</sup>		
2.0 cpd band		0.3364 nm/s <sup>2</sup>	3.0 cpd band		0.4600 nm/s <sup>2</sup>		
4.0 cpd band		0.2583 nm/s <sup>2</sup>	white noise		0.4215 nm/s <sup>2</sup>		
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	56,426	1,22043	0,00759	0,3576	0,4524
0,921941	0,940487	O1	285,904	1,18397	0,00137	-1,3947	0,0806
0,958085	0,974188	M1	24,579	1,29423	0,02397	-7,8028	1,4378
0,989049	1,011099	K1	399,841	1,17734	0,00113	-0,9289	0,0642
1,013689	1,044800	J1	22,373	1,17808	0,01835	-4,0732	1,0691
1,064841	1,216397	OO1	10,779	1,03734	0,04797	-0,9572	2,7527
1,719381	1,872142	2N2	23,512	1,25859	0,01127	-0,9792	0,6423
1,888387	1,906462	N2	142,892	1,22148	0,00181	0,6844	0,1032
1,923766	1,942754	M2	724,927	1,18645	0,00035	1,1979	0,0197
1,958233	1,976926	L2	26,621	1,54144	0,01478	7,6614	0,8303
1,991787	2,182843	S2	334,476	1,17661	0,00083	0,5558	0,0667
2,753244	3,937897	M3	13,041	1,20326	0,02213	-1,1498	1,2658
3,791964	3,937897	M4	0,314	1,76492	0,75607	-41,9515	43,3112
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coef.	stdv.	parameter	unit			
01	-0.61503	0.45911	airpress.	Nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit:				4.400			
degree of freedom:				670			
Standard deviation:				4.400 nm/s <sup>2</sup>			
Routine GEOEXT. Execution time=				16.040 sec			

ANÁLISE A19 - 1MÊS-GDBD95 COM A ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO DIGITAL + BARÓGRAFO ANALÓGICO							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>1MÊS-GDBA95</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1995.07.19 - 1995.09.03 - 35 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19950719190000...19950730 50000      19950807210000...19950819220000 19950821190000...19950903120000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1995.07.19.19 Number of recorded days in total: 35.29 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band	99999.9990 nm/s <sup>2</sup>	1.0 cpd band	0.3384 nm/s <sup>2</sup>				
2.0 cpd band	0.2291 nm/s <sup>2</sup>	3.0 cpd band	0.3763 nm/s <sup>2</sup>				
4.0 cpd band	0.3027 nm/s <sup>2</sup>	white noise	0.4047 nm/s <sup>2</sup>				
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	54,693	1,18295	0,00609	-0,1917	0,3564
0,921941	0,940487	O1	284,033	1,17622	0,00110	-1,2680	0,0650
0,958085	0,974188	M1	22,733	1,19702	0,01985	-7,2761	1,1605
0,989049	1,011099	K1	398,774	1,17420	0,00078	-1,0591	0,0452
1,013689	1,044800	J1	20,140	1,06052	0,01499	-4,9840	0,8686
1,064841	1,216397	OO1	12,200	1,17403	0,03862	-19,6757	2,2160
1,719381	1,872142	2N2	24,178	1,29419	0,00812	-1,4727	0,4621
1,888387	1,906462	N2	143,606	1,22758	0,00131	0,6841	0,0745
1,923766	1,942754	M2	725,921	1,18808	0,00025	1,1430	0,0142
1,958233	1,976926	L2	24,693	1,42983	0,01064	10,4336	0,5975
1,991787	2,182843	S2	335,328	1,17961	0,00056	0,7001	0,0413
2,753244	3,937897	M3	12,668	1,16880	0,01910	2,7189	1,0954
3,791964	3,937897	M4	0,302	1,69529	0,93597	-12,6572	53,5777
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	-0.53530	0.41623	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit:				4.463			
degree of freedom:				670			
Standard deviation:				4.463 nm/s <sup>2</sup>			
Routine GEOEXT. Execution time=				16.090 sec			

ANÁLISE A.20 - 1MÊS-GDBA95 COM A ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO ANALÓGICO + BARÓGRAFO ANALÓGICO							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>1MÊS-GABA96</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1996.04.20 - 1996.05.27 - 38 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data:							
19960420      0...19960527230000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1996.04.20.00 Number of recorded days in total: 38,00 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>		1.0 cpd band		0.4529 nm/s <sup>2</sup>	
2.0 cpd band		0.3637 nm/s <sup>2</sup>		3.0 cpd band		0.3429 nm/s <sup>2</sup>	
4.0 cpd band		0.3007 nm/s <sup>2</sup>		white noise		0.3336 nm/s <sup>2</sup>	
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	55,411	1,19849	0,00974	-2,1744	0,5593
0,921941	0,940487	O1	286,930	1,18822	0,00168	-1,4595	0,0934
0,958085	0,974188	M1	22,349	1,17682	0,02874	1,2307	1,6390
0,989049	1,011099	K1	390,213	1,14899	0,00096	-0,5980	0,0687
1,013689	1,044800	J1	23,871	1,25700	0,02330	1,3506	1,3226
1,064841	1,216397	OO1	12,225	1,17645	0,07916	0,0088	4,5240
1,719381	1,872142	2N2	22,695	1,21481	0,01736	6,3688	0,9966
1,888387	1,906462	N2	140,267	1,19904	0,00228	1,1208	0,1324
1,923766	1,942754	M2	722,045	1,18174	0,00041	0,7210	0,0233
1,958233	1,976926	L2	21,764	1,26023	0,01981	4,1762	1,1305
1,991787	2,182843	S2	333,686	1,17383	0,00121	0,5913	0,0932
2,753244	3,937897	M3	12,241	1,12945	0,02000	-0,2934	1,1470
3,791964	3,937897	M4	1,061	5,95942	1,07614	96,7873	61,6921
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	-0.06267	0.63069	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit:				4.683			
degree of freedom:				835			
Standard deviation:				4.683 nm/s <sup>2</sup>			
Routine GEOEXT. Execution time=				19.440 sec			

ANÁLISE A21 - 1MÊS-GABA96 COM A ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO ANALÓGICO + BARÓGRAFO DIGITAL							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>1MÊS-GABD96</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1996.04.20 - 1996.05.27 - 38 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19960420 0...19960527230000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1996.04.20.00 Number of recorded days in total: 38,00 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>		1.0 cpd band		0.4017 nm/s <sup>2</sup>	
2.0 cpd band		0.2948 nm/s <sup>2</sup>		3.0 cpd band		0.3181 nm/s <sup>2</sup>	
4.0 cpd band		0.3232 nm/s <sup>2</sup>		white noise		0.3200 nm/s <sup>2</sup>	
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	55,629	1,20319	0,00903	-1,7201	0,5202
0,921941	0,940487	O1	286,937	1,18825	0,00158	-1,5259	0,0866
0,958085	0,974188	M1	21,839	1,14995	0,02688	0,9252	1,5198
0,989049	1,011099	K1	390,014	1,14841	0,00089	-0,5352	0,0670
1,013689	1,044800	J1	23,960	1,26166	0,02160	1,0612	1,2278
1,064841	1,216397	OO1	12,139	1,16819	0,07335	-0,2425	4,1971
1,719381	1,872142	2N2	22,781	1,21941	0,01472	6,8950	0,8446
1,888387	1,906462	N2	140,015	1,19688	0,00194	1,0781	0,1126
1,923766	1,942754	M2	721,759	1,18127	0,00035	0,7177	0,0197
1,958233	1,976926	L2	21,663	1,25437	0,01670	2,9319	0,9629
1,991787	2,182843	S2	332,777	1,17063	0,00118	0,4698	0,0839
2,753244	3,937897	M3	12,273	1,13239	0,01939	-0,0545	1,1125
3,791964	3,937897	M4	1,170	6,56911	1,20941	103,7518	69,3070
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	Parameter	unit			
01	1.28315	0.70420	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit: 4.696 degree of freedom: 835 Standard deviation: 4.696 nm/s <sup>2</sup> Routine GEOEXT. Execution time= 19.440 sec							

ANÁLISE A22 - 1MÊS-GABD96 COM A ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.



GRAVÍMETRO DIGITAL + BARÓGRAFO DIGITAL							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>1MÊS-GDBD96</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1996.04.20 - 1996.05.27 - 38 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19960420      0...19960527230000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1996.04.20.00 Number of recorded days in total: 38,00 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>		1.0 cpd band		0.5370 nm/s <sup>2</sup>	
2.0 cpd band		0.5575 nm/s <sup>2</sup>		3.0 cpd band		0.4446 nm/s <sup>2</sup>	
4.0 cpd band		0.2991 nm/s <sup>2</sup>		white noise		0.4828 nm/s <sup>2</sup>	
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	54,159	1,17141	0,00957	-1,0015	0,5517
0,921941	0,940487	O1	286,324	1,18571	0,00167	-1,9130	0,0918
0,958085	0,974188	M1	22,525	1,18605	0,02851	5,2485	1,6124
0,989049	1,011099	K1	388,876	1,14506	0,00094	-0,5618	0,0711
1,013689	1,044800	J1	23,642	1,24492	0,02291	1,1054	1,3023
1,064841	1,216397	OO1	13,507	1,29983	0,07780	3,0761	4,4523
1,719381	1,872142	2N2	21,988	1,17701	0,02208	5,7288	1,2673
1,888387	1,906462	N2	139,063	1,18874	0,00290	1,3643	0,1689
1,923766	1,942754	M2	721,339	1,18058	0,00052	0,9322	0,0296
1,958233	1,976926	L2	21,186	1,22677	0,02504	-0,4918	1,4441
1,991787	2,182843	S2	332,994	1,17140	0,00178	0,8062	0,1262
2,753244	3,937897	M3	12,827	1,18352	0,02150	1,0017	1,2337
3,791964	3,937897	M4	0,141	0,78961	0,88754	-150,3651	50,8470
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	0.78181	0.84297	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit:					5.621		
degree of freedom:					835		
Standard deviation:					5.621 nm/s <sup>2</sup>		
Routine GEOEXT. Execution time=					19.340 sec		

ANÁLISE A23 - 1MÊS-GDBD96 COM A ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO DIGITAL + BARÓGRAFO ANALÓGICO							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>1MÊS-GDBA96</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1996.04.20 - 1996.05.27 - 38 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19960420      0...19960527230000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1996.04.20.00 Number of recorded days in total: 38,00 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band	99999.9990 nm/s <sup>2</sup>	1.0 cpd band	0.5356 nm/s <sup>2</sup>				
2.0 cpd band	0.5600 nm/s <sup>2</sup>	3.0 cpd band	0.4415 nm/s <sup>2</sup>				
4.0 cpd band	0.2989 nm/s <sup>2</sup>	white noise	0.4829 nm/s <sup>2</sup>				
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	54,154	1,17130	0,00955	-0,9972	0,5483
0,921941	0,940487	O1	286,319	1,18569	0,00164	-1,9137	0,0915
0,958085	0,974188	M1	22,533	1,18651	0,02818	5,2510	1,6069
0,989049	1,011099	K1	388,865	1,14502	0,00094	-0,5573	0,0674
1,013689	1,044800	J1	23,663	1,24601	0,02284	1,1360	1,2964
1,064841	1,216397	OO1	13,531	1,30214	0,07762	3,1671	4,4359
1,719381	1,872142	2N2	21,995	1,17739	0,02216	5,7394	1,2721
1,888387	1,906462	N2	139,062	1,18873	0,00292	1,3668	0,1689
1,923766	1,942754	M2	721,319	1,18055	0,00052	0,9324	0,0297
1,958233	1,976926	L2	21,150	1,22465	0,02528	-0,4430	1,4422
1,991787	2,182843	S2	333,002	1,17142	0,00155	0,7930	0,1191
2,753244	3,937897	M3	12,837	1,18442	0,02135	1,0058	1,2244
3,791964	3,937897	M4	0,148	0,83093	0,88690	-152,4334	50,7990
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	0.90423	0.75683	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit:				5.619			
degree of freedom:				835			
Standard deviation:				5.619 nm/s <sup>2</sup>			
Routine GEOEXT. Execution time=				19.390 sec			

ANÁLISE A24 - 1MÊS-GDBA96 COM A ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO ANALÓGICO + BARÓGRAFO ANALÓGICO							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>GABA95</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1995.07.19 - 1995.12.19 - 105 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19950719190000...19950730050000      19950807210000...19950819220000 19950821190000...19950903120000      19950928150000...19951001180000 19951004190000...19951027230000      19951030200000...19951103030000 19951106120000...19951209230000      19951212180000...19951219190000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1995.07.19.19 Number of recorded days in total: 105.58 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>		1.0 cpd band		0.7702 nm/s <sup>2</sup>	
2.0 cpd band		0.6698 nm/s <sup>2</sup>		3.0 cpd band		0.4503 nm/s <sup>2</sup>	
4.0 cpd band		0.2893 nm/s <sup>2</sup>		white noise		0.3719 nm/s <sup>2</sup>	
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	56,464	1,22126	0,01206	-1,0088	0,6869
0,921941	0,940487	O1	285,898	1,18394	0,00227	-1,2954	0,1309
0,958085	0,974188	M1	18,894	0,99485	0,04037	3,2661	2,3904
0,989049	1,011099	K1	392,010	1,15428	0,00138	-1,6563	0,0797
1,013689	1,044800	J1	22,504	1,18502	0,03020	-0,5695	1,6500
1,064841	1,216397	OO1	12,122	1,16658	0,09693	-4,5213	5,6212
1,719381	1,872142	2N2	22,151	1,18570	0,01629	2,6957	0,9313
1,888387	1,906462	N2	140,416	1,20031	0,00314	1,2858	0,1798
1,923766	1,942754	M2	725,117	1,18676	0,00062	1,1459	0,0354
1,958233	1,976926	L2	20,878	1,20890	0,02455	2,3451	1,3995
1,991787	2,182843	S2	336,547	1,18390	0,00134	0,6111	0,0775
2,753244	3,937897	M3	12,278	1,13284	0,02169	0,1663	1,2436
3,791964	3,937897	M4	0,317	1,78176	0,84030	65,0201	48,1549
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coef.	stdv.	parameter	unit			
01	0.50082	0.11719	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit:				6.935			
degree of freedom:				2107			
Standard deviation:				6.935 nm/s <sup>2</sup>			
Routine GEOEXT. Execution time=				46.250 sec			

ANÁLISE A25 - GABA1995 COM A ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO ANALÓGICO + BARÓGRAFO DIGITAL							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>GABD95</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1995.07.19 - 1995.12.19 - 105 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19950719190000...19950730050000      19950807210000...19950819220000 19950821190000...19950903120000      19950928150000...19951001180000 19951004190000...19951027230000      19951030200000...19951103030000 19951106120000...19951209230000      19951212180000...19951219190000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1995.07.19.19 Number of recorded days in total: 105.58 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>	1.0 cpd band		0.7534 nm/s <sup>2</sup>		
2.0 cpd band		0.6841 nm/s <sup>2</sup>	3.0 cpd band		0.4495 nm/s <sup>2</sup>		
4.0 cpd band		0.2846 nm/s <sup>2</sup>	white noise		0.3707 nm/s <sup>2</sup>		
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	56,378	1,21939	0,01179	-0,9010	0,6768
0,921941	0,940487	O1	285,925	1,18405	0,00224	-1,2958	0,1292
0,958085	0,974188	M1	18,912	0,99584	0,03970	3,9814	2,3059
0,989049	1,011099	K1	391,972	1,15417	0,00136	-1,6577	0,0790
1,013689	1,044800	J1	22,170	1,16743	0,02826	-0,5207	1,6219
1,064841	1,216397	OO1	12,125	1,16686	0,09544	-5,7526	5,4635
1,719381	1,872142	2N2	22,138	1,18499	0,01672	2,6708	0,9562
1,888387	1,906462	N2	140,355	1,19979	0,00323	1,2921	0,1848
1,923766	1,942754	M2	725,209	1,18691	0,00064	1,1453	0,0364
1,958233	1,976926	L2	20,895	1,20990	0,02535	2,7479	1,4668
1,991787	2,182843	S2	336,476	1,18364	0,00137	0,5984	0,0790
2,753244	3,937897	M3	12,298	1,13473	0,02178	0,0761	1,2477
3,791964	3,937897	M4	0,304	1,70591	0,83111	65,2510	47,6296
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	Parameter	unit			
01	0.56107	0.17982	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit: 6.949 degree of freedom: 2107 Standard deviation: 6.949 nm/s <sup>2</sup> Routine GEOEXT. Execution time= 46.640 sec							

ANÁLISE A26 - GABD1995 COM A ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO DIGITAL + BARÓGRAFO DIGITAL							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>GDBD95</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1995.07.19 - 1995.12.19 - 105 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19950719190000...19950730050000      19950807210000...19950819220000 19950821190000...19950903120000      19950928150000...19951001180000 19951004190000...19951027230000      19951030200000...19951103030000 19951106120000...19951209230000      19951212180000...19951219190000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1995.07.19.19 Number of recorded days in total: 105.58 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>		1.0 cpd band		0.7445 nm/s <sup>2</sup>	
2.0 cpd band		0.6245 nm/s <sup>2</sup>		3.0 cpd band		0.4395 nm/s <sup>2</sup>	
4.0 cpd band		0.2055 nm/s <sup>2</sup>		white noise		0.3840 nm/s <sup>2</sup>	
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	56,086	1,21307	0,01050	-0,8459	0,6026
0,921941	0,940487	O1	285,688	1,18307	0,00200	-1,4948	0,1150
0,958085	0,974188	M1	19,119	1,00673	0,03534	-1,3215	2,0529
0,989049	1,011099	K1	391,819	1,15372	0,00121	-1,7141	0,0704
1,013689	1,044800	J1	21,197	1,11619	0,02516	-0,9881	1,4442
1,064841	1,216397	OO1	11,382	1,09529	0,08511	-16,6228	4,8729
1,719381	1,872142	2N2	22,769	1,21877	0,01375	2,6745	0,7865
1,888387	1,906462	N2	141,163	1,20670	0,00265	1,3544	0,1520
1,923766	1,942754	M2	725,642	1,18762	0,00053	1,3438	0,0299
1,958233	1,976926	L2	22,470	1,30110	0,02086	3,6244	1,2069
1,991787	2,182843	S2	336,301	1,18303	0,00113	0,9407	0,0650
2,753244	3,937897	M3	12,311	1,13593	0,01919	0,2453	1,0993
3,791964	3,937897	M4	0,029	0,16064	0,54146	-23,2815	31,0162
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	1.99498	0.16787?	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit:					6.487		
degree of freedom:					2107		
Standard deviation:					6.487 nm/s <sup>2</sup>		
Routine GEOEXT. Execution time=					46.410 sec		

ANÁLISE A27 - GDBD1995 COM A ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO DIGITAL + BARÓGRAFO ANALÓGICO							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>GDBA95</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1995.07.19 - 1995.12.19 - 105 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19950719190000...19950730050000      19950807210000...19950819220000 19950821190000...19950903120000      19950928150000...19951001180000 19951004190000...19951027230000      19951030200000...19951103030000 19951106120000...19951209230000      19951212180000...19951219190000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1995.07.19.19 Number of recorded days in total: 105.58 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>		1.0 cpd band		0.8072 nm/s <sup>2</sup>	
2.0 cpd band		0.6892 nm/s <sup>2</sup>		3.0 cpd band		0.4472 nm/s <sup>2</sup>	
4.0 cpd band		0.1991 nm/s <sup>2</sup>		white noise		0.3968 nm/s <sup>2</sup>	
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	56,019	1,21163	0,01142	-1,1089	0,6507
0,921941	0,940487	O1	285,493	1,18227	0,00216	-1,4391	0,1240
0,958085	0,974188	M1	19,032	1,00215	0,03824	-0,7164	2,2646
0,989049	1,011099	K1	391,938	1,15407	0,00131	-1,6567	0,0755
1,013689	1,044800	J1	21,322	1,12275	0,02861	-0,5985	1,5632
1,064841	1,216397	OO1	11,696	1,12556	0,09213	-16,4385	5,3328
1,719381	1,872142	2N2	22,780	1,21938	0,01515	2,7373	0,8661
1,888387	1,906462	N2	141,337	1,20819	0,00292	1,3053	0,1672
1,923766	1,942754	M2	725,328	1,18711	0,00058	1,3437	0,0330
1,958233	1,976926	L2	22,176	1,28406	0,02284	2,3253	1,3015
1,991787	2,182843	S2	336,442	1,18353	0,00124	0,9252	0,0721
2,753244	3,937897	M3	12,234	1,12879	0,01947	0,3237	1,1163
3,791964	3,937897	M4	0,061	0,34145	0,52307	19,3461	29,9625
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	0.32342	0.11302	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit: 6.688							
degree of freedom: 2107							
Standard deviation: 6.688 nm/s <sup>2</sup>							
Routine GEOEXT. Execution time= 46.530 sec							

ANÁLISE A28 - GDBA1995 COM A ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO ANALÓGICO + BARÓGRAFO ANALÓGICO							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>GABA96</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1996.02.15 - 1996.06.30 - 116 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19960215220000...19960221110000      19960223190000...19960314140000 19960324220000...19960331190000      19960404180000...19960527230000 19960531      0...19960611120000      19960611200000...19960630230000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1996.02.15.22 Number of recorded days in total: 116.29 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>	1.0 cpd band		0.4514 nm/s <sup>2</sup>		
2.0 cpd band		0.4685 nm/s <sup>2</sup>	3.0 cpd band		0.2530 nm/s <sup>2</sup>		
4.0 cpd band		0.2514 nm/s <sup>2</sup>	white noise		0.2834 nm/s <sup>2</sup>		
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	55,656	1,20378	0,00807	-0,5966	0,4615
0,921941	0,940487	O1	285,750	1,18333	0,00143	-1,5797	0,0817
0,958085	0,974188	M1	21,604	1,13755	0,02210	1,9578	1,2645
0,989049	1,011099	K1	390,064	1,14855	0,00088	-0,5849	0,0538
1,013689	1,044800	J1	22,040	1,16056	0,01886	-0,2799	1,0849
1,064841	1,216397	OO1	11,983	1,15317	0,05814	-3,8834	3,3105
1,719381	1,872142	2N2	21,917	1,17318	0,01467	3,7607	0,8430
1,888387	1,906462	N2	140,043	1,19712	0,00246	0,9098	0,1411
1,923766	1,942754	M2	721,663	1,18111	0,00045	0,6645	0,0261
1,958233	1,976926	L2	21,362	1,23692	0,02043	5,0539	1,1690
1,991787	2,182843	S2	333,153	1,17196	0,00113	0,3469	0,0727
2,753244	3,937897	M3	12,504	1,15367	0,01294	0,0861	0,7414
3,791964	3,937897	M4	0,765	4,29262	0,78787	126,7014	45,1370
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	1.59490	0.32619	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit: 6.100 degree of freedom: 2464 Standard deviation: 6.100 nm/s <sup>2</sup> Routine GEOEXT. Execution time= 53.550 sec							

ANÁLISE A29 - GABA1996 COM A ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO ANALÓGICO + BARÓGRAFO DIGITAL							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>GABD96</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1996.02.15 - 1996.06.30 - 116 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19960215220000...19960221110000      19960223190000...19960314140000 19960324220000...19960331190000      19960404180000...19960527230000 19960531      0...19960611120000      19960611200000...19960630230000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1996.02.15.22 Number of recorded days in total: 116.29 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>		1.0 cpd band		0.4033 nm/s <sup>2</sup>	
2.0 cpd band		0.4166 nm/s <sup>2</sup>		3.0 cpd band		0.2809 nm/s <sup>2</sup>	
4.0 cpd band		0.2471 nm/s <sup>2</sup>		white noise		0.2723 nm/s <sup>2</sup>	
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	55,684	1,20439	0,00726	-0,5762	0,4147
0,921941	0,940487	O1	286,079	1,18470	0,00128	-1,5364	0,0734
0,958085	0,974188	M1	21,210	1,11684	0,01987	3,8203	1,1347
0,989049	1,011099	K1	389,853	1,14793	0,00080	-0,5127	0,0492
1,013689	1,044800	J1	22,091	1,16326	0,01691	0,8581	0,9685
1,064841	1,216397	OO1	11,511	1,10778	0,05221	-0,4706	2,9724
1,719381	1,872142	2N2	22,062	1,18095	0,01311	4,1122	0,7514
1,888387	1,906462	N2	139,558	1,19297	0,00220	1,1086	0,1258
1,923766	1,942754	M2	721,512	1,18086	0,00041	0,6718	0,0233
1,958233	1,976926	L2	21,701	1,25657	0,01821	3,6614	1,0439
1,991787	2,182843	S2	331,681	1,16678	0,00115	0,1680	0,0784
2,753244	3,937897	M3	12,417	1,14564	0,01444	-0,4292	0,8274
3,791964	3,937897	M4	0,690	3,87598	0,77836	109,6808	44,5849
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	Parameter	unit			
01	3.53713	0.37221	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit: 5.892 degree of freedom: 2464 Standard deviation: 5.892 nm/s <sup>2</sup> Routine GEOEXT. Execution time= 53.660 sec							

ANÁLISE A30 - GABD1996 COM A ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.



GRAVÍMETRO DIGITAL + BARÓGRAFO DIGITAL							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>GDBD96</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1996.02.15 - 1996.06.30 - 116 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19960215220000...19960221110000      19960223190000...19960314140000 19960324220000...19960331190000      19960404180000...19960527230000 19960531      0...19960611120000      19960611200000...19960630230000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1996.02.15.22 Number of recorded days in total: 116.29 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band		99999.9990 nm/s <sup>2</sup>		1.0 cpd band		0.4982 nm/s <sup>2</sup>	
2.0 cpd band		0.5589 nm/s <sup>2</sup>		3.0 cpd band		0.2993 nm/s <sup>2</sup>	
4.0 cpd band		0.2532 nm/s <sup>2</sup>		white noise		0.3627 nm/s <sup>2</sup>	
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	53,872	1,16520	0,00766	-2,1676	0,4377
0,921941	0,940487	O1	286,437	1,18618	0,00135	-2,2438	0,0774
0,958085	0,974188	M1	21,110	1,11156	0,02097	1,5997	1,1974
0,989049	1,011099	K1	389,623	1,14725	0,00084	-0,6765	0,0519
1,013689	1,044800	J1	23,362	1,23018	0,01784	-1,6018	1,0220
1,064841	1,216397	OO1	13,554	1,30440	0,05508	2,6402	3,1359
1,719381	1,872142	2N2	19,597	1,04901	0,01503	5,7834	0,8614
1,888387	1,906462	N2	138,239	1,18171	0,00252	1,5662	0,1443
1,923766	1,942754	M2	721,089	1,18017	0,00047	0,8925	0,0267
1,958233	1,976926	L2	21,403	1,23930	0,02087	-2,0243	1,1966
1,991787	2,182843	S2	332,328	1,16905	0,00133	0,7683	0,0902
2,753244	3,937897	M3	12,871	1,18752	0,01315	-0,8290	0,7530
3,791964	3,937897	M4	0,603	3,38313	0,68100	164,1933	39,0297
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	2.17356	0.42356	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit:				6.705			
degree of freedom:				2464			
Standard deviation:				6.705 nm/s <sup>2</sup>			
Routine GEOEXT. Execution time=				53.710 sec			

ANÁLISE A31 - GDBD1996 COM A ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.

GRAVÍMETRO DIGITAL + BARÓGRAFO ANALÓGICO							
Program ETERNA, version 3.21, Fortran 77, file: <b>GDBA96</b> ESTACAO DE MARE TERRESTRE DE CURITIBA NR. 7305 BRASIL ESTACAO DE MARES TERRESTRE, DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, BRASIL. -25.5442N 310.7626W H913M P3M COMPONENTE VERTICAL GRAVIMETRO LACOSTE-ROMBERG NO. 99 1996.02.15 - 1996.06.30 - 116 DAYS INSTALACAO: OZIEL H. S. LEITE, EMT, UFPR, BRASIL MANUTENCAO: MARCUS F. S. SALDANHA, EMT, UFPR, BRASIL CALIBRACAO BY SPINDLE DISPLACEMENT NO INSTRUMENTAL TIME LAG CORRECTED							
Summary of observation data: 19960215220000...19960221110000      19960223190000...19960314140000 19960324220000...19960331190000      19960404180000...19960527230000 19960531      0...19960611120000      19960611200000...19960630230000							
Latitude:-25.544 deg, longitude:310.762 deg, azimuth: 0.0 deg. Initial epoch for tidal force: 1996.02.15.22 Number of recorded days in total: 116.29 TAMURA 1987 tidal potential used. WAHR-DEHANT-ZSCHAU inelastic Earth model used. UNITY window used for least squares adjustment. Numerical filter is PERTZEV 1959 with 51 coefficients.							
ESTIMATION OF NOISE BY FOURIER-SPECTRUM OF RESIDUALS							
0.1 cpd band	99999.9990 nm/s <sup>2</sup>	1.0 cpd band	0.5068 nm/s <sup>2</sup>				
2.0 cpd band	0.5621 nm/s <sup>2</sup>	3.0 cpd band	0.2996 nm/s <sup>2</sup>				
4.0 cpd band	0.2512 nm/s <sup>2</sup>	white noise	0.3644 nm/s <sup>2</sup>				
ADJUSTED TIDAL PARAMETERS:							
from [cpd]	to [cpd]	wave	ampl. [nm/s <sup>2</sup> ]	ampl. fac.	stdv	ph.lead [deg]	stdv. [deg]
0,721500	0,906315	Q1	53,785	1,16331	0,00778	-2,1414	0,4449
0,921941	0,940487	O1	286,426	1,18613	0,00138	-2,2392	0,0787
0,958085	0,974188	M1	21,174	1,11495	0,02130	1,3821	1,2186
0,989049	1,011099	K1	389,718	1,14753	0,00085	-0,7126	0,0519
1,013689	1,044800	J1	23,335	1,22877	0,01818	-1,4542	1,0453
1,064841	1,216397	OO1	13,472	1,29646	0,05604	2,9901	3,1906
1,719381	1,872142	2N2	19,592	1,04872	0,01511	5,8208	0,8681
1,888387	1,906462	N2	138,257	1,18185	0,00253	1,5585	0,1453
1,923766	1,942754	M2	721,126	1,18023	0,00047	0,8937	0,0268
1,958233	1,976926	L2	21,411	1,23980	0,02103	-1,9688	1,2033
1,991787	2,182843	S2	332,863	1,17093	0,00116	0,8931	0,0750
2,753244	3,937897	M3	12,861	1,18663	0,01316	-0,8281	0,7536
3,791964	3,937897	M4	0,611	3,43204	0,67523	163,6488	38,7000
ADJUSTED METEOROLOGICAL OR HYDROLOGICAL PARAMETERS:							
no	regr.coeff.	stdv.	parameter	unit			
01	0.94344	0.35997	airpress.	nm/s <sup>2</sup> / hPa			
Standard deviation of weight unit:				6.732			
degree of freedom:				2464			
Standard deviation:				6.732 nm/s <sup>2</sup>			
Routine GEOEXT. Execution time=				53.770 sec			

ANÁLISE A.32 - GDBA1996 COM A ELIMINAÇÃO MANUAL DE SPIKES.