

UNESP
Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá

Guaratinguetá
1980



1110000081



Tese apresentada à Faculdade de Engenharia de
Guaratinguetá - UNESP - como parte dos requisitos
para obtenção do título de "LIVRE DOCENTE"

"APLICAÇÃO DO PROCESSO DE CORRELAÇÃO E DA SERIE DE
FOURIER NA DETERMINAÇÃO DE PERÍODOS DOS SATÉLITES
GALELIANOS DE JÚPITER"

Cesar Basta



00081

81

Guaratinguetá
09/02/80

T523.45(043)
B324p



ABSTRACT

À minha esposa
e aos meus filhos
Paulo Cesar
Juliana



RESUMO

Este trabalho consiste na aplicação do programa para determinação de períodos em séries temporais, cujos dados não são igualmente espaçados, através do coeficiente de correlação espectral e da série de Fourier discreta para os dados observados em 1918, 1918/1919 e 1919.

ABSTRACT

The aim of this paper is the application of the program to determine the period of a time series, from unevenly spaced data, through spectral correlation coefficients and discrete Fourier series to observed data in 1918, 1918/1919 and 1919.



ÍNDICE

Página

I - INTRODUÇÃO	1
II - ANÁLISE ESTATÍSTICA	6
II.1 - Série Temporal	6
II.2 - Determinação dos Coeficientes de Regressão ..	7
II.3 - Coeficiente de Correlação	11
II.4 - Filtro	11
II.5 - Teste de Validade	12
II.6 - Aliasing	13
III - ANÁLISE DE FOURIER	16
III.1 - Introdução	16
III.2 - Série de Fourier	17
IV - DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS	20
IV.1 - Programa Principal	20
IV.2 - Subrotina ANEST	20
IV.3 - Subrotina FORIT	21
IV.4 - Subrotina ERRO	21
V - APLICAÇÃO	22
VI - CONCLUSÃO	123
REFERÊNCIA	125



INTRODUÇÃO

Antes de descrevermos o processo utilizado neste trabalho, faremos algumas observações sobre as dificuldades observacionais dos satélites de Júpiter, fator importante do surgimento de várias teorias.

Devido ao mau conhecimento das propriedades óticas, em particular as refractivas, da atmosfera do planeta (13), as observações de eclipses, que à primeira vista poderiam entusiasmar os astrônomos, padecem de sérios problemas. Além disto, os discos aparentes dos satélites tem diâmetro muito grande e o brilho pouco uniforme de suas superfícies proporciona um albêdo variável que complica as reduções. Ainda mais, a grande diferença entre as luminosidades do planeta e dos satélites dificulta o uso de métodos fotoelétricos (1).

Contudo, vários estudos foram realizados e os efetuados em Hante-Provence mostraram a possibilidade de determinar o ponto de inflexão da curva de luz do satélite com um erro de 5^s , enquanto que no observatório do ITA, G.Quast ensaiou sobre a possibilidade de observação fotométrica de eclipses dos satélites.



Do exposto acima e da posição do planeta ser bem pouco confiável, as reduções foram consideradas, tomando-se as posições relativas dos satélites, de acordo com o método de Rodrigues (2), descrito a seguir :

Suponhamos que (x_1, y_1) e (x_j, y_j) sejam as posições dos satélites S_1 e S_j relativos ao sistema tangencial centrado no planeta e $(\dot{x}_1, \dot{y}_1)$, $(\dot{x}_j, \dot{y}_j)$ as velocidades instantâneas respectivas. A distância entre esses satélites será :

$$d_{ij} = (x_{ij}^2 + y_{ij}^2)^{1/2}$$

onde

$$x_{ij} = x_1 - x_j$$

$$y_{ij} = y_1 - y_j$$

Assim, a variação instantânea de d_{ij} , no instante considerado, será :

$$\dot{d}_{ij} = \frac{\dot{x}_{ij}x_{ij} + \dot{y}_{ij}y_{ij}}{d_{ij}} \quad (1)$$

com

$$\dot{x}_{ij} = \dot{x}_1 - \dot{x}_j$$

$$\dot{y}_{ij} = \dot{y}_1 - \dot{y}_j$$

Considerando, agora, os valores observados, (x_1^O, y_1^O) e (x_j^O, y_j^O) , temos :

$$x_{ij}^O = x_i^O - x_j^O$$

$$y_{ij}^O = y_i^O - y_j^O$$

de onde tiramos que :

$$d_{ij}^O = \left[(x_{ij}^O)^2 + (y_{ij}^O)^2 \right]^{1/2}$$

A diferença entre as distâncias observada e calculada (O-C), na data, é expressa por :

$$\Delta d_{ij} = d_{ij}^O - d_{ij}$$

Suponhamos, agora, que o valor de d_{ij}^O é composto de duas partes: uma que corresponde ao valor real desta distância e a outra que é suposta aleatória e que aparece devido aos erros de observação. Se se supõe que a posição real difere da calculada de uma quantidade devida exclusivamente ao erro na avaliação do instante, temos :

$$\overline{\Delta d}_{ij} = d_{ij}^O - (d_{ij}^C + \dot{d}_{ij}\tau)$$

onde $\dot{d}_{ij}$ é dado por (1) e d_{ij}^C é a distância calculada pela teoria, usando a data em tempo Universal (TU). Então, τ é um parâmetro a ajustar e que deve corresponder à diferença entre os valores da data



da observação em TU e no tempo de Sampson.

A condição para que $\bar{\tau}$ seja o valor mais provável de τ , utilizando-se o método dos mínimos quadrados será:

$$\sum_n \sum_{ij} (\bar{d}_{ij})^2 = \sum_n \sum_{ij} [(d_{ij}^O - d_{ij}^C) - \tau \dot{d}_{ij}]^2 =$$

= mínimo em relação a τ

onde $\sum_{ij}$ é a soma sobre os valores de uma mesma data para os satélites observados e $\sum_n$ é a soma desses valores sobre todas as observações de uma série.

O valor de $\bar{\tau}$ é calculado separadamente para cada série de observação, fazendo-se depois uma comparação entre os resultados encontrados.

Utilizando-se deste procedimento, Massayoshi reduziu os dados observacionais das séries de 1918, 1918/1919 e 1919, que são mostrados nas tabelas 1, 2, 3, 12, 13, 14, 15, 16, 17.

Com os dados das tabelas 3, 14, 17 poderíamos aplicar o processo de análise do peridograma proposto por D.F.Gray e K.Desikachary (3), porém, este traz várias desvantagens entre elas a de não haver rigor na obtenção da fase θ_j que é a dificuldade encontrada em toda análise de periodograma.



Para a aplicação do método da correlação espectral , foram desprezados os elementos nulos das tabelas 3, 14 e 17 por não terem significados, isto é, não ter havido observação naquela data.

Feita esta primeira triagem, dos dados, aplicou-se a cada uma das três séries e a cada um dos seis conjuntos da série o processo de determinação de períodos através dos coeficientes de correlação espectral (4,5), obtendo-se um espectro, do qual foi determinado o maior pico e o seu correspondente período P_1 , com o qual realizamos uma filtragem dos dados, obtendo-se um novo espectro que deverá ter, para a frequência correspondente a P_1 , valor nulo.

Utilizando-se os mesmos dados, que forneceram o espectro de onde obtivemos P_1 , determinamos, através do programa FORIT, os coeficientes discretos de Fourier A_1 e B_1 . Com estes coeficientes, determinamos a série aproximada de Fourier e com os valores das datas iniciais, tempo Juliano, determinamos novos valores iniciais, obtendo-se, pela aplicação do processo de correlação espectral, um novo espectro, bem como um novo período P_2 .

A seguir, para cada par (P_1, P_2) determinou-se, através da função de probabilidade de χ^2 , gráfico (73), a probabilidade da sua aceitação.



II.1 - SÉRIE TEMPORAL

Para a determinação do espectro, através dos coeficientes de correlação e a realização da filtragem, vamos considerar uma série temporal.

$$F(t_1), F(t_2), \dots, F(t_n)$$

onde os t_i , $i = 1, 2, \dots, n$ não são igualmente espaçados e para qualquer i , temos sempre, $t_{i-1} < t_i$.

Como desejamos descrever um processo físico, isto é, a confiabilidade na determinação de um período, vamos transformá-lo em um modelo estacionário, entendendo-se por estacionário o seu desenvolvimento no tempo sem nos preocuparmos com a sua origem. Passaremos da série temporal observada para a série temporal estacionária fazendo-se a correção dos dados em relação à sua média aritmética, obtendo-se a nova série temporal

$$f(t_1), f(t_2), \dots, f(t_n)$$

que possui média aritmética nula e cuja variância



$$Q = \sum_{i=1}^n f^2(t_i)$$

possue valor finito.

A nova série temporal, com média nula e variância finita, é que será utilizada nos próximos parágrafos.

II.2 - DETERMINAÇÃO DOS COEFICIENTES DE REGRESSÃO

Consideremos as funções :

$$\begin{cases} H_0(t_i) = 1 \\ H_1(t_i) = \cos x_i \\ H_2(t_i) = \sin x_i \end{cases}$$

com $x_i = 2\pi w t_i$, sendo w uma frequência pré-determinada e $i=1,2,\dots,n$.

Para obtermos os coeficientes de regressão faremos, através do processo de Schimdt, a ortogonalização utilizando-se as expressões :

$$\begin{aligned} h_0 &= a H_0 \\ h_1 &= b H_1 - b h_0(h_0, H_1) \\ h_2 &= c H_2 - c h_0(h_0, H_2) - c h_1(h_1, H_2) \end{aligned}$$

sendo que, no nosso caso, (h, H) representa o produto interno definido por :



$$(h, H) = \sum h(t_i) \cdot H(t_i)$$

A determinação dos coeficientes a, b e c, acima, serão feitas através da normalização dos dados, de modo que

$$(h_0, h_0) = (h_1, h_1) = (h_2, h_2) = 1$$

logo,

$$(h_0, h_0) = (aH_0, aH_0) = a^2 (H_0, H_0) = 1$$

mas,

$$(H_0, H_0) = \sum H_0(t_i) \cdot H_0(t_i) = \sum 1 = n$$

portanto,

$$a = n^{-\frac{1}{2}}$$

$$(h_1, h_1) = (bH_1 - bh_0(h_0, H_1), bH_1 - bh_0(h_0, H_1)) =$$

$$= \sum [bH_1 - bh_0(h_0 - H_1)] \cdot [bH_1 - bh_0(h_0, H_1)] =$$

$$= b^2 (H_1, H_1) - b^2 (h_0, H_1)^2 = 1$$

mas,

$$(H_1, H_1) = \sum H_1 \cdot H_1 = \sum H_1^2$$

$$(h_0, H_1) = \sum h_0 \cdot H_1 = a \sum H_0 \cdot H_1 = a \sum H_1$$

logo,

$$b = \left[\sum H_1^2 - a^2 (\sum H_1)^2 \right]^{-\frac{1}{2}}$$

$$\begin{aligned} (h_2, h_2) &= (cH_2 - ch_0(h_0, H_2) - ch_1(h_1, H_2), cH_2 - ch_0(h_0, H_2) - ch_1(h_1, H_2)) = \\ &= c^2(H_2, H_2) + c^2(h_0, h_0)(h_0, H_2)^2 + c^2(h_1, h_1)(h_1, H_2)^2 - 2c^2(h_0, H_2)^2 - \\ &\quad - 2c^2(h_1, H_2)^2 + 2c^2(h_0, h_1)(h_0, H_2)(h_1, H_2) = \\ &= c^2(H_2, H_2) - c^2(h_0, H_2)^2 - c^2(h_1, H_2)^2 = 1 \end{aligned}$$

mas,

$$(h_0, H_2) = \sum h_0 \cdot H_2 = a(H_0, H_2)$$

$$(h_1, H_2) = \sum [bH_1 - bh_0(h_0, H_1)] H_2 =$$

$$= b(H_1, H_2) - b(h_0, H_2)(h_0, H_1) =$$

$$= b(H_1, H_2) - a^2 b(H_0, H_1)(H_0, H_2)$$

portanto,

$$c = \left[\sum H_2^2 - a^2 (\sum H_2)^2 - b^2 (\sum H_1 H_2)^2 - a^4 b^2 (\sum H_1)^2 (\sum H_2)^2 + 2a^2 b^2 (\sum H_1) (\sum H_2) (\sum H_1 H_2) \right]^{-\frac{1}{2}}$$

Os índices dos somatórios foram omitidos por simplicidade, porém sua variação é de 1 a n.

Definindo-se os coeficientes de regressão pelas expressões :

$$c_0 = (f, h_0)$$

$$c_1 = (f, h_1)$$

$$c_2 = (f, h_2)$$

temos :

$$c_0 = (f, h_0) = a(f, H_0) = a(f, 1)$$

mas, da hipótese inicial, a média dos f_i é igual a zero, logo,

$$c_0 = 0$$

$$c_1 = (f, h_1) = b(f, H_1) - b(f, H_0)(h_0, H_1) =$$

$$= b(f, H_1) - ab \sum H_1(f, 1)$$

portanto,

$$c_1 = b(f, H_1)$$

$$c_2 = (f, h_2) = c(f, H_2) - c(f, h_0)(h_0, H_2) - c(f, h_1)(h_1, h_2) =$$



$$= c(f, H_2) - ac(l, H_2)(f, l) - c c_1(h_1, H_2)$$

logo :

$$c_2 = c(f, H_2) - a^2 bc(l, H_1)(l, H_2)c_1 - bc(H_1, H_2)c_1$$

II.3 - COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO

Definimos o coeficiente de correlação como sendo a razão da intensidade de potência pela variância. Logo, para uma frequência w , se representamos por $I(w)$ a intensidade de potência, dada por :

$$I(w) = c_1^2 + c_2^2$$

o coeficiente de correlação, $S(w)$, será expresso por :

$$S(w) = \frac{I(w)}{Q}$$

II.4 - FILTRO

Quando estudamos um mesmo espectro, de uma série temporal, verificamos que ele é formado por várias ondas que, na maioria das vezes, não são harmônicas. Assim, se desejarmos obter uma certa frequência, podemos encontrar várias outras; logo, se escolhemos uma determinada onda, para verificarmos se a frequência obtida é desta onda, devemos realizar o que chamamos de filtragem e que



matematicamente consiste em realizar uma operação que transforma a série temporal de entrada em uma série temporal de saída permanecendo invariante as suas propriedades.

Para o caso a ser estudado, definiremos o filtro pela expressão :

$$d(t_i) = c_1 h_1(t_i) + c_2 h_2(t_i)$$

com c_1 , c_2 , h_1 e h_2 calculados com a frequência escolhida, e $i=1,2,\dots,n$

Portanto, os novos elementos, da série temporal, serão calculados pela expressão :

$$g(t_i) = f(t_i) - d(t_i)$$

com as quais realizaremos um novo espectro, seguindo-se os passos II.2 e II.3 .

II.5 - TESTE DE VALIDADE

Depois de realizarmos a filtragem, devemos concluir se o pico, correspondente à frequência w escolhida, é ou não confiável.

Para esta decisão, examinaremos em primeiro lugar se, na frequência escolhida, a série tende a zero; e, em segun-



do lugar determinaremos :

$$p = \text{prob} \left[S(w) \geq A \right]$$

através das funções de probabilidade do qui-quadrado, sendo A um valor pré-fixado.

Como a primeira condição deverá estar sempre satisfeita, caso contrário o programa não corresponde com a teoria exposta, o exame da confiabilidade da existência do pico escolhido dependerá do valor de p; assim sendo, temos :

Se $p \leq 3\%$ podemos acreditar que tal pico é real.

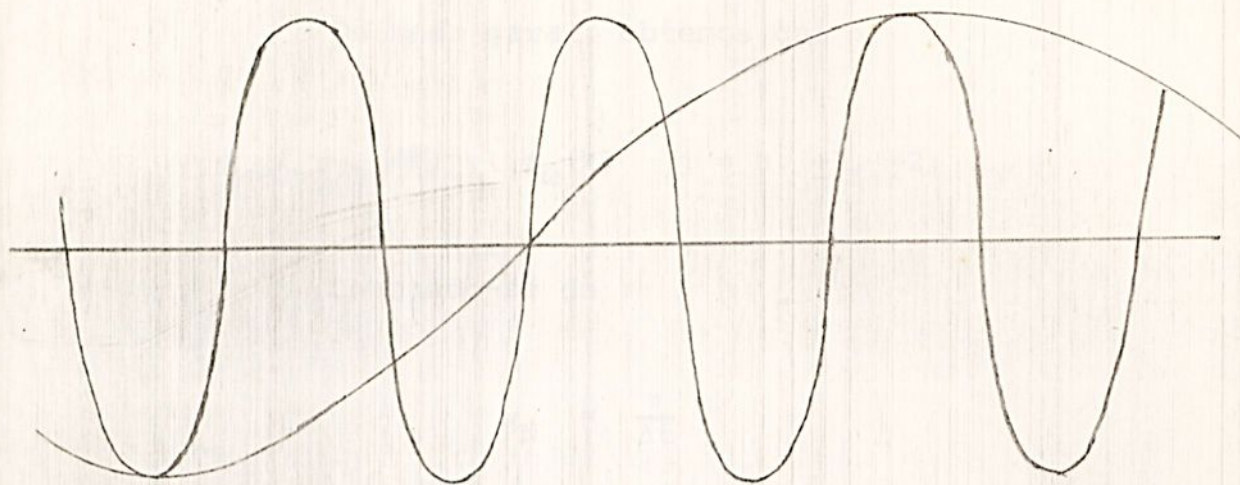
Se $p > 3\%$ só podemos acreditar que tal pico é real se o mesmo aparecer em uma outra série de dados, independente desta.

II.6 - ALIASING

Consideremos a série temporal contínua $f(t)$ amostrada em intervalos de tempo igualmente espaçados, sendo Δt o intervalo de amostragem.

A observação fundamental é, segundo Tukey, que uma onda coseno rápida, plotada em intervalos de tempos regulares, aparece da mesma maneira que uma onda coseno lenta, conforme podemos ver pela figura abaixo; isto é, dado Δt , é impossível saber qual dos dois





harmônicos está sendo observado. Após a amostragem, a contribuição aparente perto de qualquer frequência é o resultado da superposição de contribuições de muitas outras frequências, que se tornaram "alias" uma das outras.

Portanto, para um dado w , seja

$$\phi_w(k) = e^{i w k \Delta t}$$

logo, se consideramos a frequência $w + \frac{2\pi}{\Delta t}$ teremos :

$$\phi_{w+2\pi/\Delta t}(k) = e^{i(w+2\pi/\Delta t)k\Delta t} = e^{i w k \Delta t} e^{i 2\pi k} = \phi_w(k)$$

ou seja, a função $\phi_w(k)$ é indistinguível da função $\phi_{w+2\pi/\Delta t}$ na frequência $w + 2\pi/\Delta t$.

De modo geral, obtemos que :

$$\phi_{w+2\pi j/\Delta t}(k) = \phi_w(k) \quad j = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Chamando-se de :

$$w_N = \frac{\pi}{\Delta t}$$

a frequência angular de Nyquist, segue-se que :

$$w, 2w_N - w, 2w_N + w, 4w_N - w, 4w_N + w, \dots$$

são confundidas e as chamamos de "aliases".

Para o caso em que a frequência é expressa em ciclos por unidade de tempo a frequência de Nyquist é dada por :

$$\sigma_N = \frac{w_N}{2\pi} = \frac{1}{2\Delta t}$$

Se a série temporal $f(t)$ não tem componentes com frequências maiores que w_N , o problema de "aliasing" não aparece.



ANÁLISE DE FOURIER

III.1 - INTRODUÇÃO

Basicamente a análise de Fourier de uma série temporal consiste em decompor esta série em uma soma de harmônicos $\cos wt$ e procurar localizar, nesta série, períodos que permitam identificar fenômenos correspondentes às linhas espectrais.

Considerando-se um harmônico

$$f(t) = R \cos(wt + \phi) \quad -\infty < t < \infty \quad (1)$$

onde ϕ é a fase, a sua representação poderá ser dada por :

$$f(t) = A \cos wt + B \sin wt$$

com

$$A = R \cos \phi \quad e \quad B = R \sin \phi$$

Mas, em uma série temporal, $f(t)$ deve sempre ser entendida como uma superposição de harmônicos, com frequênciias e fases variáveis, logo a expressão (1) será dada por :



$$f(t) = \sum_{i=1}^N R(w_i) \cos [w_i t + (w_i)] \quad -\infty < t < \infty \quad (2)$$

que recebe o nome de representação espectral.

III.2 - SÉRIE DE FOURIER

Como não conhecemos a função $f(t)$, em uma série temporal, não é possível determinar a série (2), portanto, devemos determinar um modo de aproximá-la, através do conhecimento dos dados desta série, por uma combinação linear do tipo da expressão (2), com um número finito de termos, isto é :

$$g(t_i) = \sum_{i=0}^N (A_i \cos w_i t_i + B_i \sin w_i t_i) \quad (3)$$

com

$$w_i = \frac{2\pi i}{T}, \quad i = 0, 1, 2, \dots, N$$

sendo T o período.

Para a determinação dos coeficientes de Fourier A_i e B_i usaremos as expressões :

$$A_i = \frac{2}{N} \sum_{j=0}^{N-1} g(t_j) \cos \left(\frac{2\pi i}{N} j \right)$$

$$B_i = \frac{2}{N} \sum_{j=0}^{N-1} g(t_j) \sin \left(\frac{2\pi i}{N} j \right)$$



onde os $g(t_j)$ são números, considerando-se os pontos igualmente espaçados, isto é :

$$t_j = \frac{T}{N}j \quad j = 0, 1, 2, \dots, N-1$$

Utilizando-se a fórmula de Euler

$$e^{i\omega t} = \cos \omega t + i \sin \omega t$$

obtemos

$$\cos \omega t = \frac{1}{2} (e^{i\omega t} + e^{-i\omega t})$$

$$\sin \omega t = \frac{1}{2} (e^{i\omega t} - e^{-i\omega t})$$

que substituídas em (3) fornece :

$$g(t_n) = \sum_{n=0}^N C_n e^{i\omega_n t_n} \quad (4)$$

com

$$C_n = \frac{1}{2} (A_n - i B_n) .$$

Visto que C_n é complexo, podemos escrevê-lo na forma polar

$$C_n = R_n e^{i\phi_n}$$

onde

$$R_n = (A_n^2 + B_n^2)^{1/2} \quad \text{e} \quad \phi_n = \arctan \frac{B_n}{A_n}.$$

Observemos que a expressão (4) pode ser estendida para toda a reta real, de modo a obter uma função periódica T , que será uma "boa" representação de $f(t)$.

Para obtermos a representação espectral de cada série, utilizaremos a contribuição de cada harmônico, através do exame dos valores de

$$S_n = R_n^2 \quad n = 0, 1, 2, \dots, N-1$$

Calculando-se a porcentagem da contribuição de cada harmônico, podemos determinar quais as fases ϕ_i , que são importantes para a série. Isto permite determinar os coeficientes de Fourier e a série que melhor representa os dados da série temporal conhecida, isto é :

$$g(t) = R_0 + \sum_{i=1}^n R_i \cos(w_i t + \phi_i)$$

$$\text{com } w_i = \frac{2\pi i}{N}.$$

C A P Í T U L O I V

DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS

IV.1 - PROGRAMA PRINCIPAL

O programa principal consiste apenas da entrada dos dados da série temporal, do número de pontos escolhido para realizarmos o espectro e das informações referentes à série e aos satélites que estamos utilizando.

IV.2 - SUBROUTINA ANEST

Esta subrotina determina, inicialmente, a mé-dia dos dados da série temporal, fornecido pelo programa principal. Como a série tem que ser estacionária fazemos a correção destes dados em relação à média, obtendo-se a nova série temporal f .

Determinamos, a seguir, a variância de f . Assim, estamos em condição de aplicar o processo estatístico a esta série, pois ela possui média nula e variância finita.

Escolhemos, agora, a frequência inicial w_0 e a variação da frequência Δw , realizando o cálculo dos coeficientes 'de correlação para as frequências $w_i = w_0 + i\Delta w$, com $i=1,2,\dots,N$, sendo N o número de pontos, fornecido pelo programa principal, com que desejamos realizar o espectro.



Com os coeficientes de correlação e as frequências, determinamos o seu espectro. Neste, determinamos a frequência correspondente ao maior pico e realizamos, com esta, a filtragem dos dados da série temporal f , construindo um novo espectro.

IV.3 - SUBROUTINA FORIT

Esta subrotina determina os coeficientes discretos da série de Fourier para um conjunto de dados igualmente espaçados, que neste caso, são os coeficientes de correlação.

IV.4 - SUBROUTINA ERRO

Com os coeficientes de correlação, obtidos na subrotina ANEST, determinamos os coeficientes discretos da série de Fourier, pela subrotina FORIT, e com estes, determinamos as fases ϕ , correspondentes a cada coeficiente, calculando também S_n que permitirá avaliar quais coeficientes são significativos para formar a série de Fourier que melhor represente os valores dados.

Com os coeficientes e as fases, determinamos a série de Fourier e, a partir desta, com os tempos iniciais e o número de pontos dados, construímos uma nova série temporal voltando para a subrotina ANEST, para realizarmos um novo espectro e fazermos uma nova filtragem.



C A P Í T U L O V

A P L I C A Ç ã O

Como, para a aplicação dos métodos anteriormente descritos, aos satélites galileanos de Júpiter para as três séries de dados, tornaria o trabalho muito volumoso, apresentaremos os cálculos na íntegra apenas para o satélite 1-2 da série 1918/1919.

Na tabela 1, a primeira coluna representa as datas em que os satélites foram observados, em dia Juliano, sendo que as outras colunas representam as coordenadas, (x_i, y_i) , $i=1,2,3,4$, dos satélites obtidos da observação.

Na tabela 2, encontramos os dados que foram obtidos tomando-se a diferença entre os dados observados (O) e os dados calculados (C), que serão designados O-C, sem realizar qualquer correção.

A tabela 3 contém os dados O-C corrigidos em suas fases. Estes serão os dados que usaremos para aplicarmos os mêtodos descritos nos capítulos II e III.

A tabela 4 fornece o número n de observações que serão utilizadas, retiradas da tabela 3, levando-se em conta



que as coordenadas nulas são desprezadas porque significam a não existência de observação naquela data.

Para aplicarmos o processo de correlação espectral, é necessário que a média dos dados da série temporal seja nula e que sua variância seja finita, portanto, fornecidos os valores de $F(t)$ da tabela 4, determinamos a sua média $\bar{x}$ e calculamos a correção, em relação a ela,

$$f(t) = F(t) - \bar{x}$$

cujos valores são mostrados na tabela 5.

Escolhida a frequência inicial $w_0 = 0.01 \text{ d}^{-1}$ e a variação da frequência $\Delta w = 0.002 \text{ d}^{-1}$, determinamos, para os valores $f(t)$, os coeficientes de correlação $S(w_i)$, com $w_i = w_0 + i\Delta w$, $i = 1, 2, \dots, k$, onde k é um inteiro que representa o número de elementos que queremos determinar para construirmos o espectro, sendo no nosso caso tomado $k = 61$. A seguir, construimos o espectro $w_i \times S(w_i)$, mostrado no gráfico 1.

Obtido o espectro, determinamos o maior pico, que no caso do gráfico 1 corresponde a $w_i = 0.130 \text{ d}^{-1}$. Como não sabemos se esta frequência representa o cume do pico, fazemos um espectro resumido, não incluso no trabalho, determinando uma melhor aproximação da frequência. Com esta nova frequência, $w = 0.13140 \text{ d}^{-1}$, determinamos o período $P = 7.610 \text{ 3520 d}$ e realizamos a filtragem



dos dados $f(t)$, obtendo-se os valores da tabela 6.

Utilizando os dados da tabela 6 e com os mesmos valores de w_0 e Δw , construímos o novo espectro, mostrado no gráfico 2, que permitirão tirar conclusões com relação ao período P acima determinado.

Na aplicação do método da série de Fourier discreta, devemos ter os dados igualmente espaçados, o que não é possível com os dados observacionais, pois estes dependem de fatores que nem sempre podem ser controlados, como por exemplo os dias de chuva, de serração, etc. Para resolver tal problema, como o julgamento no processo anterior é feito em função dos coeficientes de correlação $S(w_i)$, tomamos estes valores como dados iniciais e determinamos os coeficientes discretos de Fourier $A(N)$ e $B(N)$, bem como $R(N)$, $W(N)$ e $S(N)$, mostrados na tabela 7, sendo escolhido $N = 30$ em virtude de calcularmos 61 valores para $S(w_i)$. Deste modo, a série de Fourier será expressa por

$$F(t_i) = A(0) + \sum_{j=1}^N \left[A(j) \cos w_j t_i + B(j) \sin w_j t_i \right] \quad i=1,2,\dots,n.$$

onde n representa o número de datas da série.

A tabela 8 mostra o novo conjunto de dados obtidos com a série acima, onde aplicamos o mesmo procedimento do processo de correlação espectral obtendo-se a tabela 9 e o gráfico 4. Deste, determinamos o maior pico correspondente à frequência



$\bar{w} = 0.026 \text{ d}^{-1}$ e o período $\bar{P} = 38.46154 \text{ d}$. Com $\bar{w}$ realizamos a filtragem dos dados, mostrado na tabela 10 e o seu respectivo espectro no gráfico 4, bem como os coeficientes discretos de Fourier para esta nova série na tabela 11.

Procedendo-se de modo análogo, para cada conjunto de cada uma das séries observadas, obtemos os gráficos de 5 a 72 bem como os dados iniciais de cada série observada nas tabelas 12, 13, 14, 15, 16 e 17.

Resumidamente, mostramos abaixo os valores obtidos de cada uma das três séries para cada par de satélites, onde n representa o número de observações, consideradas em cada conjunto de cada série, w e $\bar{w}$ as frequências dos maiores picos obtidos em cada conjunto, sendo w relativo ao processo de correlação espectral e $\bar{w}$ ao processo da série de Fourier discreta, que, respectivamente, forneceram os períodos P e $\bar{P}$, bem como os seus coeficientes de correlação espectral $S(w)$ e $S(\bar{w})$.

De posse de n e de $S(w)$ ou $S(\bar{w})$, obtivemos, utilizando-se o gráfico 73, os valores de p e $\bar{p}$, em percentagem, respectivamente.

Sendo $\Delta w = 0.002 \text{ d}^{-1}$, podemos determinar a frequência angular de Nyquist

$$w_N = \frac{\pi}{\Delta t} = \pi \cdot \Delta w \approx 0.006283 \text{ d}^{-1}$$



A partir desta e das frequências dadas nas tabelas de 17 a 23 podemos determinar, para cada uma delas, as suas frequências "alias", conforme mostram as tabelas de 24 a 29.



*** SERIE DE DE SITTER - 18/19- OPCOES 222122 ***

VALORES OBSERVADOS EM MINUTOS DE ARCO

DIA JULIANO	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	X4	Y4
21889.58216	-0.2596	0.0512	-0.0613	-0.0954	2.8811	-0.0926	-2.5601	0.2822
21889.59866	-1.0093	0.0490	-0.9893	-0.0974	1.9986	0.0945	0.0000	0.0000
21896.61357	-2.2764	0.0573	-1.4303	-0.0870	1.4947	-0.0791	2.2120	-0.2056
21896.62881	-2.1658	0.0555	-1.4924	-0.0893	1.4749	-0.0809	2.1834	-0.2069
21906.70031	-0.7210	0.0104	4.6817	0.0242	-3.9606	-0.0766	0.0000	0.0000
21906.71371	-0.7075	0.0135	4.6786	0.0213	-3.9711	-0.0747	0.0000	0.0000
21911.61801	-2.8508	-0.0622	-4.6763	-0.0982	0.5270	-0.1486	7.0001	-0.0369
21911.63531	-2.9022	-0.0607	-4.6740	-0.0958	0.5236	-0.1496	7.0526	-0.0389
21913.60293	-2.1307	-0.0292	2.9563	0.0653	-5.3611	-0.0421	4.5355	-0.2377
21913.62559	-2.1689	-0.0243	3.0368	0.0609	-5.3626	-0.0389	4.4947	-0.2394
21919.61035	4.0571	0.0598	0.6780	0.0756	1.7673	-0.1590	-6.5025	0.0072
21919.63250	4.1666	0.0572	0.7390	0.0795	1.6207	-0.1579	-6.5264	0.0098
21920.61531	1.2705	-0.0422	5.9649	0.0820	-2.0232	-0.0515	-5.2122	0.1227
21920.63331	1.1944	-0.0387	6.0265	0.0788	-2.0524	-0.0590	-5.1684	0.1247
21935.47623	3.7460	0.0663	5.8680	-0.0616	-2.6440	0.0230	-6.9700	-0.0846
21935.49907	3.8989	0.0644	5.7543	-0.0662	-2.6552	0.0265	-6.9981	-0.0819
21938.49301	-2.6147	0.0015	3.0994	0.0575	4.9025	0.0600	-5.3872	0.2480
21959.49507	-5.3083	-0.0482	-0.9922	0.1084	0.5406	0.1159	5.7599	0.1913
21967.40203	1.0608	0.0565	2.4806	-0.0632	5.4696	0.0758	-9.0112	-0.2223
21975.36040	-3.6487	-0.0559	-4.4111	-0.1186	2.5203	-0.1128	5.5394	0.2527
21975.37908	-3.7101	-0.0529	-4.4504	-0.1168	2.5193	-0.1151	5.6413	0.2513
21976.35214	-0.4191	0.0358	-4.9269	0.0754	-1.9056	-0.1773	7.2517	0.1612
21977.36193	-3.9883	-0.0053	1.3974	0.0860	-5.8897	-0.1126	8.4807	0.0453
21977.37923	-3.9909	-0.0007	1.4567	0.0829	-5.9465	-0.1105	8.4806	0.0433
21997.35376	0.0000	0.0000	-3.8362	0.0129	1.9641	-0.1586	1.8721	-0.2812
21997.37830	0.2482	0.0637	-3.8205	0.0183	1.8216	-0.1598	1.7505	-0.2824
21997.39765	0.3795	0.0620	-3.7827	0.0225	1.7296	-0.1608	1.6735	-0.2833
21998.34999	-0.5391	-0.0532	2.5060	0.1187	-1.4572	-0.1493	-0.5096	-0.3078
22000.35190	2.0835	-0.0048	1.5198	-0.0946	-0.2483	0.1083	-3.3550	-0.2302
22001.32584	5.0646	-0.0155	1.2381	0.0935	0.0000	0.0000	-6.3027	-0.1407
22001.34789	5.0002	-0.0205	1.3431	0.0966	0.0000	0.0000	-6.3434	-0.1384
22002.33991	-0.6332	0.0435	4.3190	0.0552	4.9273	0.1084	-8.6131	-0.0286
22002.36112	-0.5770	0.0472	4.2955	0.0510	4.9424	0.1060	-8.6608	-0.0260
22003.30767	1.8441	-0.0558	0.0000	0.0000	6.1536	-0.0246	-7.9978	0.0813
22015.37801	3.1908	0.0077	-1.2208	0.0658	-0.5247	0.1563	-1.4453	-0.2891
22020.28513	0.0000	0.0000	6.0593	0.0141	-1.1257	-0.0944	-4.9336	0.1070
22020.37733	2.6938	0.0586	5.1363	-0.0049	-2.2348	-0.0938	-5.5954	0.1161
22024.30889	-1.3164	-0.0110	-1.2976	-0.0740	1.5717	0.0382	1.0423	0.2667
22024.33000	-1.3408	-0.0155	-1.3836	-0.0772	1.6110	0.0354	1.1133	0.2660
22033.35546	0.7798	0.0123	1.4221	-0.0435	3.0339	0.0682	-5.2359	0.2047
22033.37371	0.7859	0.0085	1.3496	-0.0467	3.0617	0.0662	-5.1972	0.2058
22042.32907	0.0000	0.0000	-0.3368	-0.0966	-5.7681	-0.0205	6.1050	0.1828

TABELA 1



O-C EM SEGUNDOS DE ARCO, ANTES DE QUALQUER CORRECAO

1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
* -0.2401	-0.3019	0.1506	-0.1314	-0.0533	-0.1455 *
* -0.2050	-0.3399	0.0000	-0.1108	0.0000	0.0000 *
* -0.2017	-0.2022	-0.3786	-0.0277	-0.1926	-0.2002 *
* -0.2612	-0.3535	-0.3322	-0.1242	-0.0911	-0.0044 *
* -0.0720	0.1031	0.0000	0.0311	0.0000	0.0000 *
* -0.0201	0.0151	0.0000	-0.0048	0.0000	0.0000 *
* -0.2137	0.1457	0.1531	-0.0657	-0.0588	0.0107 *
* -0.1971	0.0006	0.1321	-0.1942	-0.0633	0.1346 *
* 0.1441	0.0759	0.0911	0.2196	-0.0718	0.1598 *
* 0.1767	-0.0088	0.0535	0.1675	-0.1414	0.0475 *
* 0.1203	0.3502	0.1365	-0.2839	0.0156	-0.2340 *
* 0.1647	0.4220	0.1074	-0.3193	-0.0578	-0.3345 *
* 0.2558	-0.1056	-0.2004	0.1496	0.0622	-0.1080 *
* 0.1646	-0.1360	-0.1791	0.0281	-0.0076	-0.0567 *
* -0.2195	0.2272	0.2418	0.0187	0.0310	0.0185 *
* -0.2974	0.1945	0.2831	-0.0898	-0.0032	0.0929 *
* 0.0422	-0.0572	-0.0304	-0.0985	0.0322	-0.0518 *
* 0.3711	0.2587	0.3685	-0.1107	-0.0043	0.1074 *
* -0.0783	-0.2605	0.0832	-0.2066	0.0241	-0.1798 *
* -0.1654	0.0315	0.1351	-0.1230	-0.0240	0.1084 *
* -0.1809	-0.0163	0.1522	-0.1868	-0.0225	0.1735 *
* 0.1665	0.3957	-0.2319	-0.2600	-0.0660	0.1821 *
* 0.0862	0.0616	0.0008	0.1492	-0.0876	0.0561 *
* 0.1269	0.0387	0.0000	0.1670	-0.1291	0.0423 *
* 0.0000	0.0000	0.0000	-0.1529	-0.0367	-0.1827 *
* 0.2271	-0.4093	-0.2390	-0.1817	0.0106	-0.2072 *
* 0.0825	-0.2755	-0.1732	-0.1915	-0.0629	-0.1569 *
* 0.3365	-0.0207	0.0060	0.3164	0.0996	0.2138 *
* -0.0492	-0.1201	-0.0904	-0.0872	-0.0522	0.0450 *
* -0.1316	0.0000	-0.1399	0.0000	-0.0094	0.0000 *
* -0.3058	0.0000	-0.1368	0.0000	0.1675	0.0000 *
* -0.1093	-0.2014	0.1303	-0.1008	0.0204	-0.0706 *
* -0.2363	-0.2911	0.1703	-0.0639	-0.0565	-0.1205 *
* 0.0000	0.0092	-0.2399	0.0000	0.0000	-0.2282 *
* -0.0319	-0.0045	0.1749	-0.0110	0.0204	0.1556 *
* 0.0000	0.0000	0.0000	0.1324	-0.0291	-0.1764 *
* -0.2571	0.3425	0.0330	0.0924	-0.2231	-0.3308 *
* -0.2250	-0.0688	0.1003	-0.0309	0.1129	-0.1782 *
* -0.1469	-0.0701	0.0484	-0.0171	0.0782	-0.1293 *
* -0.1182	-0.1306	0.0687	-0.0484	-0.0365	-0.0565 *
* -0.0665	-0.0379	-0.0522	-0.0035	-0.1090	-0.0487 *
* 0.0000	0.0000	0.0000	-0.0298	0.1199	0.0986 *

TABELA 2



O-C EM SEGUNDOS DE ARCO, DEPOIS DA CORRECAO NAS FASES

1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
* -0.0591	-0.0486	0.0264	-0.1018	0.0447	-0.0169 *
* -0.1701	-0.0930	0.0000	-0.0801	0.0000	0.0000 *
* 0.0401	0.0625	-0.1244	-0.0079	-0.1832	-0.2101 *
* -0.0263	-0.0930	-0.0338	-0.1034	-0.0822	-0.0158 *
* -0.0344	0.0486	0.0000	0.0143	0.0000	0.0000 *
* 0.0297	-0.0488	0.0000	-0.0188	0.0000	0.0000 *
* -0.0199	0.0428	0.0561	0.0252	-0.0742	-0.0957 *
* -0.0077	-0.0957	-0.0713	-0.1011	-0.0772	0.0275 *
* 0.0195	0.1361	0.0394	0.1551	0.0001	0.1784 *
* 0.0721	0.0359	0.0202	0.1076	-0.0712	0.0591 *
* -0.0503	-0.0082	-0.0687	-0.1081	-0.0090	-0.0787 *
* -0.0051	0.0733	-0.0873	-0.1451	-0.0833	-0.1794 *
* 0.0758	-0.0140	-0.0099	0.0611	0.0724	-0.0092 *
* -0.0011	-0.0551	-0.0011	-0.0567	0.0042	0.0402 *
* 0.0548	-0.0052	-0.0056	0.0609	0.0583	0.0035 *
* -0.0284	-0.0280	0.0431	-0.0428	0.0262	0.0754 *
* 0.0328	-0.1149	0.0218	-0.1468	0.0745	-0.0578 *
* 0.1583	-0.0276	0.1629	-0.1842	0.0031	0.1884 *
* 0.1592	-0.0741	-0.1565	-0.2583	0.0223	-0.2333 *
* -0.0059	-0.0856	-0.1129	-0.0798	-0.1121	-0.0223 *
* -0.0316	-0.1203	-0.0844	-0.1405	-0.1091	0.0410 *
* 0.0760	0.1191	-0.1261	-0.0708	-0.0505	0.0077 *
* 0.0414	-0.0248	-0.0154	0.0180	-0.0590	-0.0365 *
* 0.0994	-0.0618	0.0000	0.0389	-0.1015	-0.0581 *
* 0.0000	0.0000	0.0000	-0.0067	0.0405	-0.1407 *
* 0.0141	-0.0498	0.0466	-0.0320	0.0901	-0.1708 *
* -0.1224	0.0774	0.1039	-0.0392	0.0182	-0.1363 *
* 0.0987	0.0403	-0.0123	0.1402	-0.0065	0.1450 *
* -0.0653	-0.0176	-0.1129	0.0293	-0.0593	-0.0790 *
* 0.0305	0.0000	-0.0999	0.0000	-0.0707	0.0000 *
* 0.1854	0.0000	-0.0778	0.0000	0.1057	0.0000 *
* 0.0360	-0.1455	-0.0221	-0.1898	0.0133	-0.1572 *
* -0.0758	-0.2199	0.0050	-0.1529	-0.0713	-0.2146 *
* 0.0000	-0.1876	-0.0058	0.0000	0.0000	-0.1908 *
* -0.0246	0.1022	0.0901	-0.1100	-0.0296	-0.0081 *
* 0.0000	0.0000	0.0000	0.0459	0.0075	-0.0532 *
* -0.0310	0.0467	-0.1468	0.0225	-0.1769	-0.2146 *
* -0.2210	-0.1564	0.0049	-0.1136	0.0230	-0.1724 *
* -0.1313	-0.1721	-0.0634	-0.0985	-0.0125	-0.1217 *
* -0.0420	-0.1571	0.0746	-0.1455	0.0403	-0.0769 *
* -0.0080	-0.0765	-0.0323	-0.1001	-0.0306	-0.1032 *
* 0.0000	0.0000	0.0000	-0.0130	0.0434	0.0390 *

TABELA 3



DADOS INICIAIS= 38.

DIA JULIANO

O - C EN S- DE ARCO

21889.58216	-0.0591
21889.59866	-0.1701
21896.61357	0.0401
21896.62881	-0.0263
21906.70031	-0.0344
21906.71371	0.0297
21911.61801	-0.0199
21911.63531	-0.0077
21913.60293	0.0195
21913.62559	0.0721
21919.61035	-0.0603
21919.63250	-0.0051
21920.61531	0.0758
21920.63331	-0.0011
21935.47623	0.0548
21935.49907	-0.0284
21938.49301	0.0328
21959.49507	0.1583
21967.40203	0.1592
21975.36040	-0.0059
21975.37908	-0.0316
21976.35214	0.0760
21977.36193	0.0414
21977.37923	0.0994
21997.37830	0.0141
21997.39765	-0.1224
21998.34999	0.0987
22000.35190	-0.0653
22001.32584	-0.0305
22001.34789	-0.1854
22002.33991	0.0360
22002.36112	-0.0758
22015.37801	-0.0246
22020.37783	-0.0310
22024.30889	-0.2210
22024.33000	-0.1313
22036.35546	-0.0420
22038.37371	-0.0080

TABELA 4



DADOS COM MÉDIA NULA

DIA JULIANO

D - C EM S. DE ARCO

21889.58216	-0.049118422
21889.59866	-0.160118427
21896.61357	0.050081577
21896.62881	-0.016318424
21906.70031	-0.024418425
21906.71371	0.039681576
21911.61801	-0.009918423
21911.63531	0.002281576
21913.60293	0.029481577
21913.62559	0.082081575
21919.61035	-0.050318424
21919.63250	0.004881576
21920.61531	0.085781578
21920.63331	0.008881576
21935.47623	0.064781576
21935.49907	-0.018418424
21938.49301	0.042781577
21959.49507	0.168281574
21967.40203	0.169181574
21975.36040	0.004081576
21975.37908	-0.021618422
21976.35214	0.085981574
21977.36193	0.051381577
21977.37923	0.109381575
21997.37830	0.024081577
21997.39765	-0.112418424
21998.34999	0.108681578
22000.35190	-0.055318426
22001.32584	-0.020518424
22001.34789	-0.175418418
22002.33991	0.045981575
22002.36112	-0.065818425
22015.37801	-0.014618423
22020.37783	-0.021018423
22024.30889	-0.211018424
22024.33000	-0.121318426
22038.35546	-0.032018423
22038.37371	0.001981576

TABELA 5



W	S(W)	*****	
0.010	0.158261	*	1
0.012	0.062831	*	1
0.014	0.113849	*	1
0.016	0.101176	*	1
0.018	0.046705	*	1
0.020	0.044334	*	1
0.022	0.054641	*	1
0.024	0.023145	*	1
0.026	0.014281	*	1
0.028	0.065406	*	1
0.030	0.071546	*	1
0.032	0.022073	*	1
0.034	0.012494	*	1
0.036	0.081993	*	1
0.038	0.085992	*	1
0.040	0.037057	*	1
0.042	0.043053	*	1
0.044	0.063375	*	1
0.046	0.046797	*	1
0.048	0.007161	*	1
0.050	0.103471	*	1
0.052	0.158635	*	1
0.054	0.107080	*	1
0.056	0.023791	*	1
0.058	0.037087	*	1
0.060	0.066446	*	1
0.062	0.059525	*	1
0.064	0.010357	*	1
0.066	0.015983	*	1
0.068	0.007605	*	1
0.070	0.008802	*	1
0.072	0.105544	*	1
0.074	0.136639	*	1
0.076	0.066488	*	1
0.078	0.015437	*	1
0.080	0.058017	*	1
0.082	0.088732	*	1
0.084	0.062837	*	1
0.086	0.013034	*	1
0.088	0.049635	*	1
0.090	0.025528	*	1
0.092	0.015438	*	1
0.094	0.107408	*	1
0.096	0.206442	*	1
0.098	0.173334	*	1
0.100	0.093742	*	1
0.102	0.036723	*	1
0.104	0.068145	*	1
0.106	0.092733	*	1
0.108	0.099525	*	1
0.110	0.197657	*	1
0.112	0.129462	*	1
0.114	0.045836	*	1
0.116	0.031336	*	1
0.118	0.061611	*	1
0.120	0.066981	*	1
0.122	0.025132	*	1
0.124	0.003421	*	1
0.126	0.028006	*	1
0.128	0.090334	*	1
0.130	0.206947	*	1

S
A
T
E
L
I
T
E

1
2

GRAFICO 1



DIA JULIANO

O - C EM S. DE ARCO

21839.58216	-0.037621307
21839.59866	-0.149426660
21896.61357	0.087945480
21896.62881	0.020870866
21906.70031	-0.078605473
21906.71371	-0.014584407
21911.61801	0.036106186
21911.63531	0.047721680
21913.60293	-0.011032620
21913.62559	0.040899966
21919.61035	-0.019458883
21919.63250	0.034697384
21920.61531	0.068866147
21920.63331	-0.008893620
21935.47623	0.064955983
21935.49907	-0.019397187
21938.49301	0.015184449
21959.49507	0.121310443
21967.40203	0.116719473
21975.36040	-0.050521535
21975.37908	-0.076198615
21976.35214	0.050954364
21977.36193	0.061883112
21977.37923	0.120803731
21997.37830	-0.018360261
21997.39765	-0.155417565
21998.34999	0.054716032
22000.35190	-0.037059799
22001.32584	0.035066804
22001.34789	-0.119251590
22002.33991	0.107202068
22002.36112	-0.004916567
22015.37801	-0.005846728
22020.37783	-0.067989554
22024.30889	-0.152009685
22024.33000	-0.061947837
22038.35546	-0.016136080
22038.37371	0.018771616

TABELA 6



DADOS COM MEDIA NULA

N	A(N)	B(N)	R(N)	W(N)	S(N)
1	0.0682	0.0000	0.0682	0.0000	0.0046
2	0.0093	-0.0166	0.0190	-1.0587	0.0004
3	-0.0070	-0.0052	0.0087	0.6328	0.0001
4	0.0134	0.0101	0.0168	0.6450	0.0003
5	0.0174	0.0131	0.0218	0.6447	0.0005
6	0.0097	-0.0091	0.0133	-0.7531	0.0002
7	0.0191	0.0175	0.0259	0.7414	0.0007
8	0.0115	-0.0111	0.0160	-0.7711	0.0003
9	0.0003	-0.0141	0.0141	-1.5471	0.0002
10	-0.0041	0.0076	0.0087	-1.0765	0.0001
11	0.0120	0.0149	0.0192	0.8921	0.0004
12	0.0077	-0.0288	0.0298	-1.3115	0.0009
13	0.0052	-0.0045	0.0069	-0.7199	0.0000
14	-0.0062	-0.0119	0.0134	1.0897	0.0002
15	0.0054	-0.0051	0.0074	-0.7531	0.0001
16	-0.0060	-0.0021	0.0064	0.3299	0.0000
17	-0.0196	0.0042	0.0201	-0.2096	0.0004
18	0.0139	-0.0141	0.0198	-0.7924	0.0004
19	0.0029	-0.0078	0.0083	-1.2187	0.0001
20	0.0016	-0.0060	0.0062	-1.3143	0.0000
21	-0.0008	-0.0039	0.0040	1.3612	0.0000
22	0.0002	-0.0028	0.0028	-1.5145	0.0000
23	0.0018	0.0014	0.0023	0.6471	0.0000
24	0.0042	-0.0062	0.0075	-0.9761	0.0001
25	-0.0004	-0.0032	0.0032	1.4569	0.0000
26	-0.0025	-0.0017	0.0030	0.6147	0.0000
27	-0.0014	-0.0002	0.0014	0.1296	0.0000
28	0.0017	-0.0003	0.0017	-0.2083	0.0000
29	0.0037	-0.0001	0.0037	-0.0378	0.0000
30	-0.0028	-0.0020	0.0034	0.6094	0.0000

TABELA : 7



DADOS COM A SERIE DE FOURIER

DIA JULIANO

D - C EM S. DE ARCO

21889.58216	0.0121
21889.59866	0.0120
21896.61357	0.0142
21896.62881	0.0148
21906.70031	-0.1075
21906.71371	-0.1057
21911.61801	-0.0251
21911.63531	-0.0260
21913.60293	-0.0158
21913.62559	-0.0135
21919.61035	0.0368
21919.63250	0.0376
21920.61531	-0.0036
21920.63331	-0.0044
21935.47623	0.0274
21935.49907	0.0284
21938.49301	-0.0804
21959.49507	-0.0034
21967.40203	-0.0342
21975.36040	-0.1015
21975.37908	-0.1044
21976.35214	-0.1097
21977.36193	0.0009
21977.37923	-0.0003
21997.37830	-0.0099
21997.39765	-0.0089
21998.34999	0.0221
22000.35190	0.0329
22001.32584	0.0765
22001.34789	0.0826
22002.33991	0.2368
22002.36112	0.2320
22015.37801	-0.0002
22020.37783	-0.1344
22024.30889	-0.0546
22024.33000	-0.0525
22038.35546	0.0827
22038.37371	0.0817

TABELA 8



DADOS COM MEDIA NULA

OIA JULIANO

O - C EM S. DE ARCO

21889.58216	0.009863673
21889.59866	0.009744223
21896.61357	0.011924173
21896.62881	0.012564854
21906.70031	-0.109762641
21906.71371	-0.107985178
21911.61801	-0.027316334
21911.63531	-0.028256519
21913.60293	-0.018096248
21913.62559	-0.015716074
21919.61035	0.034587221
21919.63250	0.035381833
21920.61531	-0.005882039
21920.63331	-0.006691322
21935.47623	0.025161571
21935.49907	0.026169188
21938.49301	-0.082601870
21959.49507	-0.005605086
21967.40203	-0.036432079
21975.36040	-0.103737319
21975.37908	-0.106682675
21976.35214	-0.111957925
21977.36193	-0.001352476
21977.37923	-0.002507525
21997.37830	-0.012127637
21997.39765	-0.011157868
21998.34999	0.019807506
22000.35190	0.080666227
22001.32584	0.074204271
22001.34789	0.080362340
22002.33991	0.234504764
22002.36112	0.229790961
22015.37801	-0.002429822
22020.37783	-0.136699284
22024.30889	-0.056871286
22024.33000	-0.054795197
22038.35546	0.080475127
22038.37371	0.079456506

TABELA 9



W	S(W)	*****	
0.010	0.050080	*	1
0.012	0.081099	*	1
0.014	0.173024	*	1
0.016	0.294035	*	1
0.018	0.288671	*	1
0.020	0.238557	*	1
0.022	0.178980	*	1
0.024	0.339670	*	1
0.026	0.494853	*	1
0.028	0.398832	*	1
0.030	0.163742	*	1
0.032	0.029312	*	1
0.034	0.109257	*	1
0.036	0.141798	*	1
0.038	0.086520	*	1
0.040	0.010736	*	1
0.042	0.014857	*	1
0.044	0.072551	*	1
0.046	0.119152	*	1
0.048	0.156377	*	1
0.050	0.138986	*	1
0.052	0.097451	*	1
0.054	0.116811	*	1
0.056	0.218731	*	1
0.058	0.333454	*	1
0.060	0.332805	*	1
0.062	0.133798	*	1
0.064	0.089076	*	1
0.066	0.075345	*	1
0.068	0.087667	*	1
0.070	0.171057	*	1
0.072	0.166338	*	1
0.074	0.092058	*	1
0.076	0.084845	*	1
0.078	0.098858	*	1
0.080	0.076692	*	1
0.082	0.102958	*	1
0.084	0.148322	*	1
0.086	0.333407	*	1
0.088	0.290671	*	1
0.090	0.173337	*	1
0.092	0.104125	*	1
0.094	0.059215	*	1
0.096	0.082972	*	1
0.098	0.125037	*	1
0.100	0.173702	*	1
0.102	0.201900	*	1
0.104	0.146016	*	1
0.106	0.099129	*	1
0.108	0.134377	*	1
0.110	0.133853	*	1
0.112	0.051965	*	1
0.114	0.004732	*	1
0.116	0.049809	*	1
0.118	0.107351	*	1
0.120	0.119556	*	1
0.122	0.086893	*	1
0.124	0.033381	*	1
0.126	0.021586	*	1
0.128	0.178919	*	1
0.130	0.365470	*	1

S
A
T
E
L
I
T
E

1
2

GRAFICO 3



DIA JULIANO

O - C I E M S - DE ARCO

21889.58216	-0.051710957
21889.59866	-0.051745076
21896.61357	0.021334352
21896.62881	0.022165499
21906.70031	-0.022236953
21906.71371	-0.020472216
21911.61801	0.032325672
21911.63531	0.031209634
21913.60293	0.019846597
21913.62559	0.021942450
21919.61035	-0.000468070
21919.63250	0.000092873
21920.61531	-0.050784398
21920.63331	-0.051756651
21935.47623	0.039692275
21935.49907	0.040985016
21938.49301	-0.031813449
21959.49507	-0.054172147
21967.40203	-0.092619034
21975.36040	-0.071418716
21975.37908	-0.074127192
21976.35214	-0.067883758
21977.36193	0.053762449
21977.37923	0.052777623
21997.37830	-0.055542420
21997.39765	-0.054753692
21998.34999	-0.031978582
22000.35190	0.016725523
22001.32584	0.007120510
22001.34789	0.013228906
22002.33991	0.166212825
22002.36112	0.161496399
22015.37801	0.047952993
22020.37783	-0.050615253
22024.30889	0.023536244
22024.33000	0.025499144
22038.35546	0.018650623
22038.37371	0.017541168

TABELA 10



W	S(W)	*****										*****									
0.010	J-122856	*	1	.																	*
0.012	0-124154	*	1	.																	*
0.014	J-092641	*	1	.																	*
0.016	J-055082	*	1	.																	*
0.018	J-041840	*	1	.																	*
0.020	J-062645	*	1	.																	*
0.022	0-055858	*	1	.																	*
0.024	J-027200	*	1	.																	*
0.026	0-000000	*	1	.																	*
0.028	0-033001	*	1	.																	*
0.030	J-066559	*	1	.																	*
0.032	J-057383	*	1	.																	*
0.034	0-015035	*	1	.																	*
0.036	0-017380	*	1	.																	*
0.038	0-107055	*	1	.																	*
0.040	0-139941	*	1	.																	*
0.042	0-107518	*	1	.																	*
0.044	0-124938	*	1	.																	*
0.046	0-154330	*	1	.																	*
0.048	0-094711	*	1	.																	*
0.050	0-023739	*	1	.																	*
0.052	0-034957	*	1	.																	*
0.054	0-152128	*	1	.																	*
0.056	J-229223	*	1	.																	*
0.058	J-204709	*	1	.																	*
0.060	0-078151	*	1	.																	*
0.062	0-000113	*	1	.																	*
0.064	J-086378	*	1	.																	*
0.066	J-118925	*	1	.																	*
0.068	J-100624	*	1	.																	*
0.070	0-047231	*	1	.																	*
0.072	J-002160	*	1	.																	*
0.074	J-081498	*	1	.																	*
0.076	0-222590	*	1	.																	*
0.078	J-224051	*	1	.																	*
0.080	0-098029	*	1	.																	*
0.082	0-099030	*	1	.																	*
0.084	J-132112	*	1	.																	*
0.086	J-275206	*	1	.																	*
0.088	J-258571	*	1	.																	*
0.090	0-275049	*	1	.																	*
0.092	0-297018	*	1	.																	*
0.094	J-152745	*	1	.																	*
0.096	J-051796	*	1	.																	*
0.098	0-075111	*	1	.																	*
0.100	0-223194	*	1	.																	*
0.102	0-277397	*	1	.																	*
0.104	0-153901	*	1	.																	*
0.106	J-057788	*	1	.																	*
0.108	J-012998	*	1	.																	*
0.110	J-006655	*	1	.																	*
0.112	0-007202	*	1	.																	*
0.114	J-000307	*	1	.																	*
0.116	J-031459	*	1	.																	*
0.118	0-086290	*	1	.																	*
0.120	J-135432	*	1	.																	*
0.122	J-145984	*	1	.																	*
0.124	0-106491	*	1	.																	*
0.126	0-121100	*	1	.																	*
0.128	J-374103	*	1	.																	*
0.130	0-548850	*	1	.																	*

S
A
T
E
L
I
T
E

1
-
2

GRAPHIC 4



DADOS COM MEDIA NULA

N	A(N)	B(N)	R(N)	W(N)	S(N)
1	0.1490	0.0000	0.1490	0.0000	0.0222
2	0.0123	0.0247	0.0276	1.1068	0.0008
3	0.0206	0.0454	0.0498	1.1451	0.0025
4	0.0115	0.0601	0.0612	1.3818	0.0037
5	-0.0471	0.0024	0.0472	-0.0499	0.0022
6	0.0104	-0.0180	0.0208	-1.0478	0.0004
7	-0.0040	-0.0289	0.0292	1.4328	0.0009
8	-0.0048	-0.0066	0.0081	0.9416	0.0001
9	0.0395	0.0230	0.0457	0.5282	0.0021
10	-0.0128	-0.0207	0.0243	1.0191	0.0006
11	0.0084	0.0190	0.0207	1.1548	0.0004
12	-0.0233	-0.0050	0.0238	0.2127	0.0006
13	-0.0181	-0.0599	0.0626	1.2774	0.0039
14	-0.0024	-0.0286	0.0287	1.4863	0.0008
15	0.0039	-0.0313	0.0315	-1.4475	0.0010
16	0.0031	-0.0010	0.0033	-0.3213	0.0000
17	0.0049	0.0045	0.0066	0.7430	0.0000
18	-0.0110	-0.0157	0.0192	0.9622	0.0004
19	-0.0080	-0.0039	0.0089	0.4549	0.0001
20	-0.0121	-0.0107	0.0162	0.7267	0.0003
21	-0.0064	-0.0039	0.0075	0.5546	0.0001
22	-0.0096	-0.0025	0.0100	0.2558	0.0001
23	-0.0014	-0.0089	0.0090	1.4106	0.0001
24	-0.0124	-0.0000	0.0124	0.0016	0.0002
25	-0.0011	-0.0037	0.0039	1.2938	0.0000
26	-0.0049	-0.0017	0.0052	0.3305	0.0000
27	-0.0072	0.0024	0.0076	-0.3252	0.0001
28	-0.0032	0.0008	0.0033	-0.2466	0.0000
29	-0.0118	0.0007	0.0118	-0.0630	0.0001
30	-0.0044	0.0002	0.0044	-0.0424	0.0000

TABELA 11



W	S(W)	*****										*****									
0.010	0.030540	*	1	+																	
0.012	0.0394545	*	1	.	+																
0.014	0.0393435	*	1	.	+																
0.016	0.043072	*	1	.	+																
0.018	0.046270	*	1	.	+																
0.020	0.0371730	*	1	.	+																
0.022	0.039473	*	1	.	+																
0.024	0.0305240	*	1	.	+																
0.026	0.0377068	*	1	.	+																
0.028	0.128103	*	1	.	+																
0.030	0.121349	*	1	.	+																
0.032	0.052240	*	1	.	+																
0.034	0.034754	*	1	.	+																
0.036	0.041239	*	1	.	+																
0.038	0.079628	*	1	.	+																
0.040	0.088421	*	1	.	+																
0.042	0.054645	*	1	.	+																
0.044	0.038096	*	1	.	+																
0.046	0.046690	*	1	.	+																
0.048	0.114157	*	1	.	+																
0.050	0.223657	*	1	.	+																
0.052	0.188843	*	1	.	+																
0.054	0.099310	*	1	.	+																
0.056	0.076158	*	1	.	+																
0.058	0.166070	*	1	.	+																
0.060	0.211434	*	1	.	+																
0.062	0.247135	*	1	.	+																
0.064	0.063332	*	1	.	+																
0.066	0.012012	*	1	.	+																
0.068	0.013930	*	1	.	+																
0.070	0.005996	*	1	.	+																
0.072	0.001149	*	1	.	+																
0.074	0.007845	*	1	.	+																
0.076	0.014511	*	1	.	+																
0.078	0.054518	*	1	.	+																
0.080	0.086048	*	1	.	+																
0.082	0.130535	*	1	.	+																
0.084	0.084228	*	1	.	+																
0.086	0.117614	*	1	.	+																
0.088	0.132914	*	1	.	+																
0.090	0.110578	*	1	.	+																
0.092	0.115557	*	1	.	+																
0.094	0.122783	*	1	.	+																
0.096	0.129513	*	1	.	+																
0.098	0.085738	*	1	.	+																
0.100	0.045831	*	1	.	+																
0.102	0.028832	*	1	.	+																
0.104	0.092934	*	1	.	+																
0.106	0.193851	*	1	.	+																
0.108	0.140459	*	1	.	+																
0.110	0.054695	*	1	.	+																
0.112	0.023025	*	1	.	+																
0.114	0.032642	*	1	.	+																
0.116	0.057049	*	1	.	+																
0.118	0.058312	*	1	.	+																
0.120	0.027432	*	1	.	+																
0.122	0.003945	*	1	.	+																
0.124	0.007351	*	1	.	+																
0.126	0.068956	*	1	.	+																
0.128	0.209037	*	1	.	+																
0.130	0.274511	*	1	.	+																

S
A
T
E
L
I
T
E

1
--
3

GRAFICO 5



W	S(W)	*****									
0.010	0.116257	*	1								*
0.012	0.153102	*	1								*
0.014	0.087357	*	1								*
0.016	0.010208	*	1								*
0.018	0.044354	*	1								*
0.020	0.092302	*	1								*
0.022	0.040483	*	1								*
0.024	0.021055	*	1								*
0.026	0.119114	*	1								*
0.028	0.150247	*	1								*
0.030	0.099157	*	1								*
0.032	0.018650	*	1								*
0.034	0.013250	*	1								*
0.036	0.015431	*	1								*
0.038	0.011754	*	1								*
0.040	0.005556	*	1								*
0.042	0.004111	*	1								*
0.044	0.001157	*	1								*
0.046	0.007432	*	1								*
0.048	0.048946	*	1								*
0.050	0.083744	*	1								*
0.052	0.077680	*	1								*
0.054	0.024536	*	1								*
0.056	0.031095	*	1								*
0.058	0.151026	*	1								*
0.060	0.221691	*	1								*
0.062	0.198202	*	1								*
0.064	0.013560	*	1								*
0.066	0.029156	*	1								*
0.068	0.048513	*	1								*
0.070	0.020108	*	1								*
0.072	0.005677	*	1								*
0.074	0.034194	*	1								*
0.076	0.020607	*	1								*
0.078	0.003759	*	1								*
0.080	0.019834	*	1								*
0.082	0.026417	*	1								*
0.084	0.003156	*	1								*
0.086	0.016552	*	1								*
0.088	0.028122	*	1								*
0.090	0.022984	*	1								*
0.092	0.015330	*	1								*
0.094	0.039108	*	1								*
0.096	0.031803	*	1								*
0.098	0.011172	*	1								*
0.100	0.001939	*	1								*
0.102	0.004253	*	1								*
0.104	0.047732	*	1								*
0.106	0.135521	*	1								*
0.108	0.109586	*	1								*
0.110	0.037899	*	1								*
0.112	0.027555	*	1								*
0.114	0.058748	*	1								*
0.116	0.067691	*	1								*
0.118	0.042353	*	1								*
0.120	0.018330	*	1								*
0.122	0.020940	*	1								*
0.124	0.013856	*	1								*
0.126	0.001632	*	1								*
0.128	0.000423	*	1								*
0.130	0.000139	*	1								*

S
A
T
E
L
I
T
E

1
-
3

GRAPHIC 6



W	S(W)	*****									
0.010	0.122300	*	1	.	+						*
0.012	0.086563	*	1	.	+						*
0.014	0.085835	*	1	.	+						*
0.016	0.120801	*	1	.	+						*
0.018	0.102220	*	1	.	+						*
0.020	0.070877	*	1	.	+						*
0.022	0.132953	*	1	.	+						*
0.024	0.324022	*	1	.	+						*
0.026	0.579787	*	1	.	+						*
0.028	0.602769	*	1	.	+						*
0.030	0.249158	*	1	.	+						*
0.032	0.013613	*	1	.	+						*
0.034	0.055345	*	1	.	+						*
0.036	0.148174	*	1	.	+						*
0.038	0.140639	*	1	.	+						*
0.040	0.079267	*	1	.	+						*
0.042	0.055537	*	1	.	+						*
0.044	0.093656	*	1	.	+						*
0.046	0.079250	*	1	.	+						*
0.048	0.080938	*	1	.	+						*
0.050	0.099094	*	1	.	+						*
0.052	0.073438	*	1	.	+						*
0.054	0.032015	*	1	.	+						*
0.056	0.041402	*	1	.	+						*
0.058	0.131872	*	1	.	+						*
0.060	0.179201	*	1	.	+						*
0.062	0.143750	*	1	.	+						*
0.064	0.139142	*	1	.	+						*
0.066	0.145197	*	1	.	+						*
0.068	0.072636	*	1	.	+						*
0.070	0.005908	*	1	.	+						*
0.072	0.203895	*	1	.	+						*
0.074	0.355049	*	1	.	+						*
0.076	0.336674	*	1	.	+						*
0.078	0.180411	*	1	.	+						*
0.080	0.091107	*	1	.	+						*
0.082	0.061808	*	1	.	+						*
0.084	0.044135	*	1	.	+						*
0.086	0.029139	*	1	.	+						*
0.088	0.019134	*	1	.	+						*
0.090	0.011520	*	1	.	+						*
0.092	0.014634	*	1	.	+						*
0.094	0.063729	*	1	.	+						*
0.096	0.102197	*	1	.	+						*
0.098	0.173901	*	1	.	+						*
0.100	0.235316	*	1	.	+						*
0.102	0.173675	*	1	.	+						*
0.104	0.073739	*	1	.	+						*
0.106	0.030083	*	1	.	+						*
0.108	0.102951	*	1	.	+						*
0.110	0.230015	*	1	.	+						*
0.112	0.152855	*	1	.	+						*
0.114	0.071456	*	1	.	+						*
0.116	0.062512	*	1	.	+						*
0.118	0.087318	*	1	.	+						*
0.120	0.082359	*	1	.	+						*
0.122	0.039792	*	1	.	+						*
0.124	0.004477	*	1	.	+						*
0.126	0.018759	*	1	.	+						*
0.128	0.090621	*	1	.	+						*
0.130	0.168059	*	1	.	+						*

S
A
T
E
L
I
T
E

1
-
3

GRAFICO 7



H	S(H)	*****									
C.010	0.062951	*	1	+							*
C.012	0.083968	*	1	+							*
C.014	0.074201	*	1	+							*
C.016	0.055949	*	1	+							*
C.018	0.050227	*	1	+							*
C.020	0.041074	*	1	+							*
C.022	0.056926	*	1	+							*
C.024	0.068008	*	1	+							*
C.026	0.072570	*	1	+							*
C.028	0.052544	*	1	+							*
C.030	0.013588	*	1	+							*
C.032	0.007431	*	1	+							*
C.034	0.038338	*	1	+							*
C.036	0.138906	*	1		+						*
C.038	0.197837	*	1			+					*
C.040	0.193551	*	1				+				*
C.042	0.126139	*	1					+			*
C.044	0.018319	*	1	+							*
C.046	0.018341	*	1	+							*
C.048	0.046177	*	1	+							*
C.050	0.035822	*	1	+							*
C.052	0.045315	*	1	+							*
C.054	0.088876	*	1		+						*
C.056	0.090232	*	1			+					*
C.058	0.041157	*	1				+				*
C.060	0.003778	*	1	+							*
C.062	0.018837	*	1	+							*
C.064	0.051786	*	1	+							*
C.066	0.033891	*	1	+							*
C.068	0.009548	*	1	+							*
C.070	0.025239	*	1	+							*
C.072	0.138482	*	1			+					*
C.074	0.137219	*	1				+				*
C.076	0.059847	*	1	+							*
C.078	0.007132	*	1	+							*
C.080	0.026763	*	1	+							*
C.082	0.051748	*	1	+							*
C.084	0.137625	*	1			+					*
C.086	0.308090	*	1				+				*
C.088	0.402205	*	1					+			*
C.090	0.286956	*	1						+		*
C.092	0.071007	*	1			+					*
C.094	0.010168	*	1	+							*
C.096	0.038630	*	1	+							*
C.098	0.028013	*	1	+							*
C.100	0.003285	*	1	+							*
C.102	0.033293	*	1	+							*
C.104	0.088839	*	1			+					*
C.106	0.143532	*	1				+				*
C.108	0.139466	*	1					+			*
C.110	0.150294	*	1						+		*
C.112	0.202269	*	1							+	*
C.114	0.218390	*	1								*
C.116	0.125928	*	1								*
C.118	0.087513	*	1			+					*
C.120	0.119068	*	1				+				*
C.122	0.163426	*	1					+			*
C.124	0.123893	*	1						+		*
C.126	0.022640	*	1	+							*
C.128	0.007420	*	1	+							*
C.130	0.033869	*	1	+							*

S
A
T
E
L
I
T
E

1
-
4

GRAFICO 9



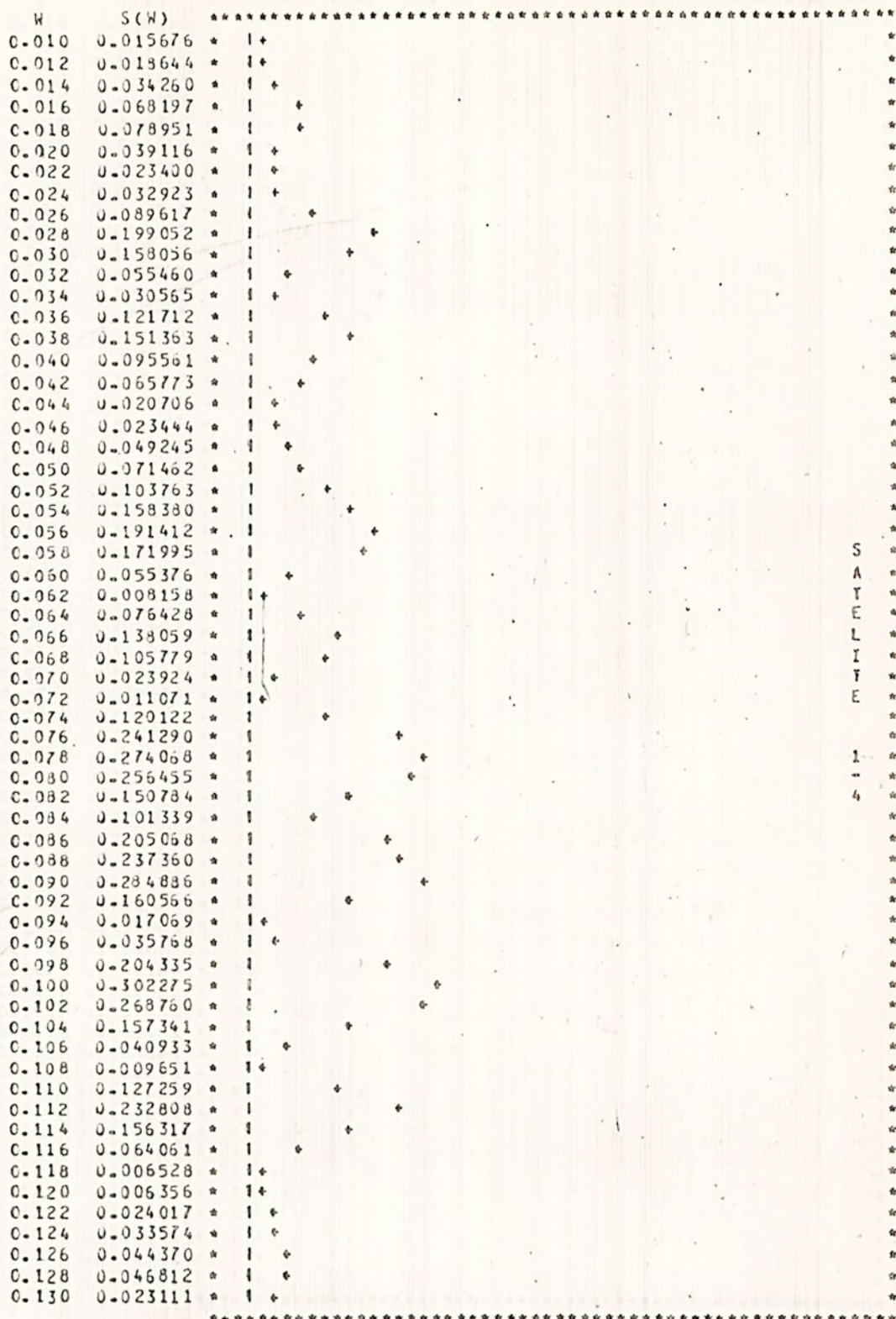
W	S(W)	*****	
C.010	0.014442	*	1+
C.012	0.049230	*	1 +
C.014	0.079032	*	1 +
C.016	0.076772	*	1 +
C.018	0.034212	*	1 +
C.020	0.013369	*	1+
C.022	0.027282	*	1 +
C.024	0.057073	*	1 +
C.026	0.119077	*	1 +
C.028	0.209440	*	1 +
C.030	0.153530	*	1 +
C.032	0.068281	*	1 +
C.034	0.015825	*	1+
C.036	0.001530	*	1+
C.038	0.008640	*	1+
C.040	0.010640	*	1+
C.042	0.007394	*	1+
C.044	0.000795	*	1+
C.046	0.007755	*	1+
C.048	0.031643	*	1 +
C.050	0.075459	*	1 +
C.052	0.143013	*	1 +
C.054	0.207762	*	1 +
C.056	0.190542	*	1 +
C.058	0.089388	*	1 +
C.060	0.003709	*	1+
C.062	0.086860	*	1 +
C.064	0.164112	*	1 +
C.066	0.118716	*	1 +
C.068	0.029271	*	1 +
C.070	0.007998	*	1+
C.072	0.115330	*	1 +
C.074	0.210669	*	1 +
C.076	0.196316	*	1 +
C.078	0.120983	*	1 +
C.080	0.054972	*	1 +
C.082	0.020595	*	1 +
C.084	0.005536	*	1+
C.086	0.001377	*	1+
C.088	0.000007	*	1+
C.090	0.000062	*	1+
C.092	0.004509	*	1+
C.094	0.024993	*	1 +
C.096	0.040540	*	1 +
C.098	0.023454	*	1 +
C.100	0.017810	*	1+
C.102	0.067971	*	1 +
C.104	0.129344	*	1 +
C.106	0.150594	*	1 +
C.108	0.132644	*	1 +
C.110	0.151051	*	1 +
C.112	0.234544	*	1 +
C.114	0.227559	*	1 +
C.116	0.131949	*	1 +
C.118	0.061434	*	1 +
C.120	0.038569	*	1 +
C.122	0.030636	*	1 +
C.124	0.010321	*	1+
C.126	0.000692	*	1+
C.128	0.005719	*	1+
C.130	0.004731	*	1+

S
A
T
E
L
I
T
E

1
4

GRAFICO 10





S
A
T
E
L
I
T
E

1
4

GRAFICO 11



0.010	0.042105	*	1	+	*
0.012	0.012337	*	1	+	*
0.014	0.005719	*	1	+	*
0.016	0.008748	*	1	+	*
0.018	0.003344	*	1	+	*
0.020	0.100133	*	1	+	*
0.022	0.263930	*	1	+	*
0.024	0.421979	*	1	+	*
0.026	0.506518	*	1	+	*
0.028	0.349877	*	1	+	*
0.030	0.096227	*	1	+	*
0.032	0.001936	*	1	+	*
0.034	0.013857	*	1	+	*
0.036	0.017403	*	1	+	*
0.038	0.009108	*	1	+	*
0.040	0.022174	*	1	+	*
0.042	0.056235	*	1	+	*
0.044	0.089723	*	1	+	*
0.046	0.114935	*	1	+	*
0.048	0.135441	*	1	+	*
0.050	0.210680	*	1	+	*
0.052	0.235596	*	1	+	*
0.054	0.121836	*	1	+	*
0.056	0.017069	*	1	+	*
0.058	0.057624	*	1	+	*
0.060	0.089252	*	1	+	*
0.062	0.054284	*	1	+	*
0.064	0.028853	*	1	+	*
0.066	0.044317	*	1	+	*
0.068	0.019432	*	1	+	*
0.070	0.043696	*	1	+	*
0.072	0.350641	*	1	+	*
0.074	0.538641	*	1	+	*
0.076	0.413606	*	1	+	*
0.078	0.151795	*	1	+	*
0.080	0.017604	*	1	+	*
0.082	0.038041	*	1	+	*
0.084	0.047916	*	1	+	*
0.086	0.032565	*	1	+	*
0.088	0.008645	*	1	+	*
0.090	0.059216	*	1	+	*
0.092	0.103899	*	1	+	*
0.094	0.150333	*	1	+	*
0.096	0.115188	*	1	+	*
0.098	0.064706	*	1	+	*
0.100	0.051332	*	1	+	*
0.102	0.043951	*	1	+	*
0.104	0.032224	*	1	+	*
0.106	0.012676	*	1	+	*
0.108	0.012917	*	1	+	*
0.110	0.016059	*	1	+	*
0.112	0.003933	*	1	+	*
0.114	0.000738	*	1	+	*
0.116	0.002838	*	1	+	*
0.118	0.025148	*	1	+	*
0.120	0.080502	*	1	+	*
0.122	0.131347	*	1	+	*
0.124	0.093937	*	1	+	*
0.126	0.027603	*	1	+	*
0.128	0.004616	*	1	+	*
0.130	0.005935	*	1	+	*

S
A
T
E
L
I
T
E

2
-
3

GRAFICO 15



W	S(W)	*****									
0.010	0.092214	*	1	.	+						*
0.012	0.145752	*	1	.	+						*
0.014	0.158329	*	1	.	+						*
0.016	0.211247	*	1	.	+						*
0.018	0.198000	*	1	.	+						*
0.020	0.081644	*	1	.	+						*
0.022	0.032370	*	1	.	+						*
0.024	0.109681	*	1	.	+						*
0.026	0.187058	*	1	.	+						*
0.028	0.176355	*	1	.	+						*
0.030	0.085191	*	1	.	+						*
0.032	0.054509	*	1	.	+						*
0.034	0.048022	*	1	.	+						*
0.036	0.060178	*	1	.	+						*
0.038	0.071130	*	1	.	+						*
0.040	0.046175	*	1	.	+						*
0.042	0.017524	*	1	.	+						*
0.044	0.005338	*	1	.	+						*
0.046	0.011843	*	1	.	+						*
0.048	0.043993	*	1	.	+						*
0.050	0.070892	*	1	.	+						*
0.052	0.077251	*	1	.	+						*
0.054	0.039200	*	1	.	+						*
0.056	0.030145	*	1	.	+						*
0.058	0.074220	*	1	.	+						*
0.060	0.126341	*	1	.	+						*
0.062	0.225295	*	1	.	+						*
0.064	0.369263	*	1	.	+						*
0.066	0.421393	*	1	.	+						*
0.068	0.241191	*	1	.	+						*
0.070	0.013559	*	1	.	+						*
0.072	0.107043	*	1	.	+						*
0.074	0.209711	*	1	.	+						*
0.076	0.157475	*	1	.	+						*
0.078	0.060471	*	1	.	+						*
0.080	0.006293	*	1	.	+						*
0.082	0.002623	*	1	.	+						*
0.084	0.016692	*	1	.	+						*
0.086	0.051329	*	1	.	+						*
0.088	0.071138	*	1	.	+						*
0.090	0.042056	*	1	.	+						*
0.092	0.015537	*	1	.	+						*
0.094	0.002021	*	1	.	+						*
0.096	0.004872	*	1	.	+						*
0.098	0.014810	*	1	.	+						*
0.100	0.034559	*	1	.	+						*
0.102	0.049773	*	1	.	+						*
0.104	0.045551	*	1	.	+						*
0.106	0.015076	*	1	.	+						*
0.108	0.005223	*	1	.	+						*
0.110	0.124020	*	1	.	+						*
0.112	0.205322	*	1	.	+						*
0.114	0.191121	*	1	.	+						*
0.116	0.100171	*	1	.	+						*
0.118	0.019626	*	1	.	+						*
0.120	0.036530	*	1	.	+						*
0.122	0.057549	*	1	.	+						*
0.124	0.046523	*	1	.	+						*
0.126	0.025005	*	1	.	+						*
0.128	0.005213	*	1	.	+						*
0.130	0.004075	*	1	.	+						*

S
A
T
E
L
I
T
E

2
-
4

GRAFICO 17



W	S(W)	*****	
0.010	0.075641	*	1
0.012	0.080959	*	1
0.014	0.039031	*	1
0.016	0.014876	*	1
0.018	0.003459	*	1
0.020	0.017737	*	1
0.022	0.054132	*	1
0.024	0.081736	*	1
0.026	0.097052	*	1
0.028	0.042156	*	1
0.030	0.000628	*	1
0.032	0.020128	*	1
0.034	0.033251	*	1
0.036	0.048403	*	1
0.038	0.063659	*	1
0.040	0.073234	*	1
0.042	0.069368	*	1
0.044	0.042542	*	1
0.046	0.022496	*	1
0.048	0.007395	*	1
0.050	0.039356	*	1
0.052	0.058638	*	1
0.054	0.038412	*	1
0.056	0.009057	*	1
0.058	0.029944	*	1
0.060	0.048858	*	1
0.062	0.050417	*	1
0.064	0.011922	*	1
0.066	0.000040	*	1
0.068	0.000839	*	1
0.070	0.011598	*	1
0.072	0.050390	*	1
0.074	0.054330	*	1
0.076	0.025481	*	1
0.078	0.001909	*	1
0.080	0.017441	*	1
0.082	0.027574	*	1
0.084	0.021107	*	1
0.086	0.082902	*	1
0.088	0.151096	*	1
0.090	0.142351	*	1
0.092	0.077022	*	1
0.094	0.016141	*	1
0.096	0.021462	*	1
0.098	0.047319	*	1
0.100	0.073659	*	1
0.102	0.070788	*	1
0.104	0.027343	*	1
0.106	0.000437	*	1
0.108	0.024282	*	1
0.110	0.023402	*	1
0.112	0.008257	*	1
0.114	0.001269	*	1
0.116	0.016857	*	1
0.118	0.013556	*	1
0.120	0.003284	*	1
0.122	0.008716	*	1
0.124	0.022050	*	1
0.126	0.023599	*	1
0.128	0.020902	*	1
0.130	0.009029	*	1

S
A
T
E
L
I
T
E

2
4

GRAFICO 10



W	S(H)	*****										*****									
0.010	J.356617	*	1	+																	*
0.012	J.300131	*	1	+																	*
0.014	J.361292	*	1		+																*
0.016	J.181138	*	1			+															*
0.018	J.217275	*	1				+														*
0.020	J.134775	*	1					+													*
0.022	J.327686	*	1	+																	*
0.024	J.383821	*	1						+												*
0.026	J.474439	*	1							+											*
0.028	J.371448	*	1								+										*
0.030	J.232742	*	1									+									*
0.032	J.343194	*	1		+																*
0.034	J.352118	*	1	+																	*
0.036	J.160024	*	1			+															*
0.038	J.191852	*	1				+														*
0.040	J.139755	*	1					+													*
0.042	J.353724	*	1		+																*
0.044	J.301138	*	1	+																	*
0.046	J.399348	*	1			+															*
0.048	J.255483	*	1						+												*
0.050	J.288851	*	1							+											*
0.052	J.175107	*	1								+										*
0.054	J.343524	*	1		+																*
0.056	J.328231	*	1	+																	*
0.058	J.122030	*	1			+															*
0.060	J.190637	*	1							+											*
0.062	J.199838	*	1								+										*
0.064	J.171773	*	1									+									*
0.066	J.361105	*	1		+																*
0.068	J.329921	*	1			+															*
0.070	J.207657	*	1							+											*
0.072	J.307480	*	1									+									*
0.074	J.265013	*	1										+								*
0.076	J.383299	*	1				+														*
0.078	J.344338	*	1		+																*
0.080	J.261671	*	1								+										*
0.082	J.334780	*	1										+								*
0.084	J.226078	*	1											+							*
0.086	J.138561	*	1												+						*
0.088	J.359555	*	1													+					*
0.090	J.343292	*	1			+															*
0.092	J.156552	*	1													+					*
0.094	J.235991	*	1														+				*
0.096	J.225575	*	1															+			*
0.098	J.103637	*	1																+		*
0.100	J.339525	*	1		+																*
0.102	J.145898	*	1																		*
0.104	J.265112	*	1																		*
0.106	J.274036	*	1																		*
0.108	J.100798	*	1																		*
0.110	J.316937	*	1	+																	*
0.112	J.317734	*	1	+																	*
0.114	J.386379	*	1			+															*
0.116	J.198155	*	1																		*
0.118	J.252283	*	1																		*
0.120	J.142718	*	1																		*
0.122	J.341038	*	1																		*
0.124	J.396127	*	1																		*
0.126	J.241403	*	1																		*
0.128	J.291099	*	1																		*
0.130	J.187330	*	1																		*

S
A
T
E
L
I
T
E

2
-
4

GRAFICO 19



W	S(W)			
0.010	0.056772	*	1	+
0.012	0.048811	*	1	+
0.014	0.049454	*	1	+
0.016	0.048263	*	1	+
0.018	0.062480	*	1	+
0.020	0.044413	*	1	+
0.022	0.016647	*	1	+
0.024	0.001451	*	1	+
0.026	0.000353	*	1	+
0.028	0.004604	*	1	+
0.030	0.019556	*	1	+
0.032	0.050002	*	1	+
0.034	0.052517	*	1	+
0.036	0.054390	*	1	+
0.038	0.053154	*	1	+
0.040	0.137033	*	1	+
0.042	0.155322	*	1	+
0.044	0.121931	*	1	+
0.046	0.179292	*	1	+
0.048	0.162739	*	1	+
0.050	0.259607	*	1	+
0.052	0.221105	*	1	+
0.054	0.179449	*	1	+
0.056	0.155927	*	1	+
0.058	0.095002	*	1	+
0.060	0.030937	*	1	+
0.062	0.056835	*	1	+
0.064	0.095945	*	1	+
0.066	0.078493	*	1	+
0.068	0.073110	*	1	+
0.070	0.039039	*	1	+
0.072	0.010830	*	1	+
0.074	0.027933	*	1	+
0.076	0.052142	*	1	+
0.078	0.063523	*	1	+
0.080	0.068939	*	1	+
0.082	0.070097	*	1	+
0.084	0.063897	*	1	+
0.086	0.067202	*	1	+
0.088	0.094426	*	1	+
0.090	0.127658	*	1	+
0.092	0.233741	*	1	+
0.094	0.224526	*	1	+
0.096	0.206817	*	1	+
0.098	0.192506	*	1	+
0.100	0.322773	*	1	+
0.102	0.331610	*	1	+
0.104	0.214276	*	1	+
0.106	0.173270	*	1	+
0.108	0.084550	*	1	+
0.110	0.055508	*	1	+
0.112	0.030649	*	1	+
0.114	0.017779	*	1	+
0.116	0.023746	*	1	+
0.118	0.041371	*	1	+
0.120	0.051109	*	1	+
0.122	0.052780	*	1	+
0.124	0.093596	*	1	+
0.126	0.229655	*	1	+
0.128	0.389128	*	1	+
0.130	0.370841	*	1	+

S
A
T
E
L
I
T
E

2
-
4

GRAFICO 20

W	S(W)	
0.010	0.021549	*
0.012	0.001478	*
0.014	0.031116	*
0.016	0.038875	*
0.018	0.011080	*
0.020	0.007736	*
0.022	0.023417	*
0.024	0.026037	*
0.026	0.009552	*
0.028	0.030971	*
0.030	0.085817	*
0.032	0.063407	*
0.034	0.010514	*
0.036	0.040341	*
0.038	0.145559	*
0.040	0.215498	*
0.042	0.198419	*
0.044	0.155034	*
0.046	0.144312	*
0.048	0.090112	*
0.050	0.051937	*
0.052	0.059225	*
0.054	0.041323	*
0.056	0.032879	*
0.058	0.082637	*
0.060	0.094336	*
0.062	0.067128	*
0.064	0.021216	*
0.066	0.012521	*
0.068	0.068834	*
0.070	0.141457	*
0.072	0.093141	*
0.074	0.084758	*
0.076	0.147320	*
0.078	0.165612	*
0.080	0.077839	*
0.082	0.038960	*
0.084	0.094108	*
0.086	0.146818	*
0.088	0.103671	*
0.090	0.060991	*
0.092	0.047858	*
0.094	0.011406	*
0.096	0.011521	*
0.098	0.064356	*
0.100	0.075620	*
0.102	0.037192	*
0.104	0.015571	*
0.106	0.055874	*
0.108	0.058352	*
0.110	0.032331	*
0.112	0.036236	*
0.114	0.050958	*
0.116	0.049343	*
0.118	0.030725	*
0.120	0.038154	*
0.122	0.091389	*
0.124	0.143017	*
0.126	0.111472	*
0.128	0.023256	*
0.130	0.000175	*

S
A
T
E
L
I
T
E

3
-
4

GRAFICO 22



W	S(W)	*****									
0.010	J.154323	*	1								*
0.012	J.105153	*	1								*
0.014	J.108639	*	1								*
0.016	J.137835	*	1								*
0.018	J.061440	*	1								*
0.020	J.056740	*	1								*
0.022	J.245702	*	1								*
0.024	J.442334	*	1								*
0.026	J.596038	*	1								*
0.028	J.472735	*	1								*
0.030	J.086137	*	1								*
0.032	J.006734	*	1								*
0.034	J.066935	*	1								*
0.036	J.067142	*	1								*
0.038	J.091529	*	1								*
0.040	J.140314	*	1								*
0.042	J.150276	*	1								*
0.044	J.125151	*	1								*
0.046	J.116133	*	1								*
0.048	J.124047	*	1								*
0.050	J.083735	*	1								*
0.052	J.065174	*	1								*
0.054	J.022101	*	1								*
0.056	J.053437	*	1								*
0.058	J.207844	*	1								*
0.060	J.279957	*	1								*
0.062	J.236132	*	1								*
0.064	J.143577	*	1								*
0.066	J.127850	*	1								*
0.068	J.077291	*	1								*
0.070	J.006073	*	1								*
0.072	J.161129	*	1								*
0.074	J.342375	*	1								*
0.076	J.324353	*	1								*
0.078	J.175750	*	1								*
0.080	J.063230	*	1								*
0.082	J.032219	*	1								*
0.084	J.049777	*	1								*
0.086	J.053637	*	1								*
0.088	J.032687	*	1								*
0.090	J.040955	*	1								*
0.092	J.111552	*	1								*
0.094	J.199781	*	1								*
0.096	J.155790	*	1								*
0.098	J.114539	*	1								*
0.100	J.219342	*	1								*
0.102	J.210729	*	1								*
0.104	J.075655	*	1								*
0.106	J.025220	*	1								*
0.108	J.185732	*	1								*
0.110	J.342512	*	1								*
0.112	J.283028	*	1								*
0.114	J.099633	*	1								*
0.116	J.072238	*	1								*
0.118	J.102832	*	1								*
0.120	J.072134	*	1								*
0.122	J.044693	*	1								*
0.124	J.065196	*	1								*
0.126	J.137453	*	1								*
0.128	J.183599	*	1								*
0.130	J.172851	*	1								*

S
A
T
E
L
I
T
E

3
-
4

GRAFICO 23



*** SERIE DE DE SITTER - 1918 - OPCOES 222122 ***

VALORES OBSERVADOS EM MINUTOS DE ARCO

DIA JULIANO	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	X4	Y4

* 21889.58216 *	-0.2596	0.0512	* -0.0613	-0.0954 *	2.8811	-0.0926	* -2.5601	0.2822 *
* 21889.59866 *	-1.0093	0.0490	* -0.9893	-0.0974 *	1.9986	-0.0945	* 0.0000	0.0000 *
* 21896.61357 *	-2.2764	0.0573	* -1.4303	-0.0870 *	1.4947	-0.0791	* 2.2120	-0.2056 *
* 21896.62881 *	-2.1658	0.0556	* -1.4924	-0.0893 *	1.4749	-0.0809	* 2.1834	-0.2069 *
* 21906.70031 *	-0.7210	0.0104	* 4.6817	0.0242 *	-3.9606	-0.0066	* 0.0000	0.0000 *
* 21906.71371 *	-0.7075	0.0135	* 4.6786	0.0213 *	-3.9711	-0.0047	* 0.0000	0.0000 *
* 21911.61801 *	-2.8508	-0.0622	* -4.6763	-0.0982 *	0.5270	-0.1486	* 7.0001	-0.0369 *
* 21911.63531 *	-2.9022	-0.0607	* -4.6740	-0.0958 *	0.5236	-0.1496	* 7.0526	-0.0389 *
* 21913.60293 *	-2.1307	-0.0292	* 2.9563	0.0653 *	-5.3611	-0.0421	* 4.5355	-0.2377 *
* 21913.62559 *	-2.1689	-0.0243	* 3.0368	0.0609 *	-5.3626	-0.0389	* 4.4947	-0.2394 *
* 21919.61035 *	4.0571	0.0593	* 0.6780	0.0756 *	1.7673	-0.1590	* -6.5025	0.0072 *
* 21919.63250 *	4.1666	0.0572	* 0.7390	0.0795 *	1.6207	-0.1579	* -6.5264	0.0098 *
* 21920.61531 *	1.2705	-0.0422	* 5.9649	0.0820 *	-2.0232	-0.0615	* -5.2122	0.1227 *
* 21920.63331 *	1.1944	-0.0387	* 6.0265	0.0788 *	-2.0524	-0.0590	* -5.1684	0.1247 *
* 21935.47623 *	3.7460	0.0663	* 5.8680	-0.0616 *	-2.6440	0.0230	* -6.9700	-0.0846 *
* 21935.49907 *	3.8989	0.0644	* 5.7543	-0.0662 *	-2.6552	0.0265	* -6.9981	-0.0819 *
* 21938.49301 *	-2.6147	0.0015	* 3.0994	0.0575 *	4.9025	0.0600	* -5.3872	0.2480 *
* 21959.49507 *	-5.3083	-0.0482	* 0.9922	0.1084 *	0.5406	0.1159	* 5.7599	0.1913 *

TABELA 12

0°C EM SEGUNDOS DE ARCO, ANTES DE QUALQUER CORRECAO

1-2 1-3 1-4 2-3 2-4 3-4

* * * * *	* * * * *	* * * * *	* * * * *	* * * * *	* * * * *
* -0.2401	* -0.3019	* 0.1506	* -0.1314	* -0.0533	* -0.1455 *
* -0.2050	* -0.3399	* 0.0000	* -0.1108	* 0.0000	* 0.0000 *
* -0.2017	* -0.2022	* -0.3786	* -0.0277	* -0.1926	* -0.2002 *
* -0.2612	* -0.3535	* -0.3322	* -0.1242	* -0.0911	* -0.0044 *
* -0.0720	* 0.1031	* 0.0000	* 0.0311	* 0.0000	* 0.0000 *
* -0.0201	* 0.0151	* 0.0000	* -0.0048	* 0.0000	* 0.0000 *
* -0.2137	* 0.1457	* 0.1531	* -0.0657	* -0.0588	* 0.0107 *
* -0.1971	* 0.0006	* 0.1321	* -0.1942	* -0.0633	* 0.1346 *
* 0.1441	* 0.0759	* 0.0911	* 0.2196	* -0.0718	* 0.1598 *
* 0.1767	* -0.0088	* 0.0535	* 0.1675	* -0.1414	* 0.0475 *
* 0.1203	* 0.3502	* 0.1365	* -0.2839	* 0.0156	* -0.2340 *
* 0.1647	* 0.4220	* 0.1074	* -0.3193	* -0.0578	* -0.3345 *
* 0.2558	* -0.1056	* -0.2004	* 0.1496	* 0.0622	* -0.1080 *
* 0.1646	* -0.1360	* -0.1791	* 0.0281	* -0.0076	* -0.0567 *
* -0.2195	* 0.2272	* 0.2418	* 0.0187	* 0.0310	* 0.0185 *
* -0.2974	* 0.1945	* 0.2831	* -0.0898	* -0.0032	* 0.0929 *
* 0.0422	* -0.0572	* -0.0304	* -0.0985	* 0.0322	* -0.0518 *
* 0.3711	* 0.2587	* 0.3685	* -0.1107	* -0.0043	* 0.1074 *
* * * * *	* * * * *	* * * * *	* * * * *	* * * * *	* * * * *

TABELA 13



O-C EM SEGUNDOS DE ARCO, DEPOIS DA CORRECAO NAS FASES

	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4

* -0.0478	-0.0249	0.0534	-0.0922	0.0855	0.0338	*
* -0.1682	-0.0693	0.0000	-0.0702	0.0000	0.0000	*
* 0.0548	0.0848	-0.0847	-0.0005	-0.1584	-0.1929	*
* -0.0119	-0.0706	-0.0442	-0.0957	-0.0573	0.0011	*
* -0.0327	0.0434	0.0000	0.0108	0.0000	0.0000	*
* 0.0322	-0.0542	0.0000	-0.0218	0.0000	0.0000	*
* -0.0140	0.0589	-0.0551	0.0472	-0.0674	-0.1108	*
* -0.0019	-0.0791	-0.0698	-0.0787	-0.0699	0.0124	*
* 0.0122	0.1311	0.0686	0.1428	0.0359	0.2026	*
* 0.0659	0.0306	0.0504	0.0961	-0.0355	0.0841	*
* -0.0655	-0.0486	-0.0711	-0.0734	-0.0062	-0.0405	*
* -0.0097	0.0334	-0.0894	-0.1108	-0.0803	-0.1410	*
* 0.0654	-0.0204	0.0188	0.0443	0.0907	0.0258	*
* -0.0108	-0.0616	0.0272	-0.0730	0.0230	0.0751	*
* 0.0706	-0.0146	-0.0206	0.0674	0.0592	-0.0020	*
* -0.0126	-0.0364	0.0288	-0.0355	0.0277	0.0595	*
* 0.0314	-0.1281	0.0568	-0.1586	0.1082	-0.0459	*
* 0.1454	-0.0593	0.1371	-0.2029	-0.0097	0.1942	*

TABELA 14

W	S(W)	*****									
0.010	J.199193	*	1	.							*
0.012	J.096336	*	1	.	+						*
0.014	J.020775	*	1	.	+						*
0.016	J.014259	*	1	.	+						*
0.018	J.050354	*	1	.	+						*
0.020	J.085693	*	1	.	+						*
0.022	J.099328	*	1	.	+						*
0.024	J.080957	*	1	.	+						*
0.026	J.043484	*	1	.	+						*
0.028	J.026859	*	1	.	+						*
0.030	J.071928	*	1	.	+						*
0.032	J.164557	*	1	.	+						*
0.034	J.242602	*	1	.	+						*
0.036	J.266798	*	1	.	+						*
0.038	J.221128	*	1	.	+						*
0.040	J.106609	*	1	.	+						*
0.042	J.006679	*	1	.	+						*
0.044	J.030945	*	1	.	+						*
0.046	J.123526	*	1	.	+						*
0.048	J.195128	*	1	.	+						*
0.050	J.220135	*	1	.	+						*
0.052	J.196824	*	1	.	+						*
0.054	J.132145	*	1	.	+						*
0.056	J.063202	*	1	.	+						*
0.058	J.048450	*	1	.	+						*
0.050	J.088948	*	1	.	+						*
0.052	J.137038	*	1	.	+						*
0.064	J.161027	*	1	.	+						*
0.066	J.152756	*	1	.	+						*
0.058	J.115492	*	1	.	+						*
0.070	J.065956	*	1	.	+						*
0.072	J.060108	*	1	.	+						*
0.074	J.125944	*	1	.	+						*
0.076	J.215600	*	1	.	+						*
0.078	J.275410	*	1	.	+						*
0.080	J.271990	*	1	.	+						*
0.032	J.188995	*	1	.	+						*
0.034	J.056636	*	1	.	+						*
0.036	J.007029	*	1	.	+						*
0.038	J.120637	*	1	.	+						*
0.090	J.247813	*	1	.	+						*
0.092	J.305347	*	1	.	+						*
0.094	J.289456	*	1	.	+						*
0.096	J.213533	*	1	.	+						*
0.098	J.118450	*	1	.	+						*
0.100	J.074413	*	1	.	+						*
0.102	J.140570	*	1	.	+						*
0.104	J.266210	*	1	.	+						*
0.106	J.345209	*	1	.	+						*
0.108	J.343418	*	1	.	+						*
0.110	J.274834	*	1	.	+						*
0.112	J.157803	*	1	.	+						*
0.114	J.043728	*	1	.	+						*
0.116	J.004515	*	1	.	+						*
0.118	J.032385	*	1	.	+						*
0.120	J.070088	*	1	.	+						*
0.122	J.086553	*	1	.	+						*
0.124	J.072321	*	1	.	+						*
0.126	J.026330	*	1	.	+						*
0.128	J.002299	*	1	.	+						*
0.130	J.068571	*	1	.	+						*

S
A
T
E
L
I
T
E

1
-
2

GRAFICO 25



W	S(W)	
0.010	0.429730	*
0.012	0.367035	*
0.014	0.254343	*
0.016	0.139412	*
0.018	0.067251	*
0.020	0.032633	*
0.022	0.013632	*
0.024	0.021376	*
0.026	0.045226	*
0.028	0.103503	*
0.030	0.183113	*
0.032	0.261798	*
0.034	0.290659	*
0.036	0.271736	*
0.038	0.205219	*
0.040	0.093615	*
0.042	0.009026	*
0.044	0.018642	*
0.046	0.092740	*
0.048	0.173397	*
0.050	0.243465	*
0.052	0.289944	*
0.054	0.291924	*
0.056	0.233138	*
0.058	0.139805	*
0.060	0.066420	*
0.062	0.029128	*
0.064	0.016530	*
0.066	0.021507	*
0.068	0.044253	*
0.070	0.095047	*
0.072	0.170528	*
0.074	0.227797	*
0.076	0.241725	*
0.078	0.226172	*
0.080	0.189050	*
0.082	0.120510	*
0.084	0.031618	*
0.086	0.005604	*
0.088	0.088351	*
0.090	0.176046	*
0.092	0.218007	*
0.094	0.213205	*
0.096	0.188705	*
0.098	0.140647	*
0.100	0.081250	*
0.102	0.029436	*
0.104	0.004891	*
0.106	0.000118	*
0.108	0.000116	*
0.110	0.002937	*
0.112	0.021220	*
0.114	0.069078	*
0.116	0.130651	*
0.118	0.173373	*
0.120	0.192024	*
0.122	0.197530	*
0.124	0.184937	*
0.126	0.112433	*
0.128	0.023133	*
0.130	0.034113	*

S
A
T
E
L
I
T
E

1
-
2

GRAFICO 26

M	S(M)		
0.010	0.340252	*	1
0.012	0.290561	*	1
0.014	0.234336	*	1
0.016	0.176179	*	1
0.018	0.105519	*	1
0.020	0.029712	*	1
0.022	0.015802	*	1
0.024	0.087215	*	1
0.026	0.153358	*	1
0.028	0.165821	*	1
0.030	0.130235	*	1
0.032	0.070405	*	1
0.034	0.018035	*	1
0.036	0.000390	*	1
0.038	0.021150	*	1
0.040	0.052551	*	1
0.042	0.065436	*	1
0.044	0.061142	*	1
0.046	0.064891	*	1
0.048	0.147191	*	1
0.050	0.334231	*	1
0.052	0.530632	*	1
0.054	0.666324	*	1
0.056	0.747920	*	1
0.058	0.786537	*	1
0.060	0.760935	*	1
0.062	0.586216	*	1
0.064	0.189258	*	1
0.066	0.009231	*	1
0.068	0.133747	*	1
0.070	0.267589	*	1
0.072	0.331247	*	1
0.074	0.329737	*	1
0.076	0.266771	*	1
0.078	0.158132	*	1
0.080	0.069428	*	1
0.082	0.049642	*	1
0.084	0.061032	*	1
0.086	0.060247	*	1
0.088	0.036802	*	1
0.090	0.003706	*	1
0.092	0.023011	*	1
0.094	0.137108	*	1
0.096	0.323448	*	1
0.098	0.473939	*	1
0.100	0.533829	*	1
0.102	0.499798	*	1
0.104	0.377774	*	1
0.106	0.204071	*	1
0.108	0.058536	*	1
0.110	0.001084	*	1
0.112	0.020846	*	1
0.114	0.076871	*	1
0.116	0.137345	*	1
0.118	0.181644	*	1
0.120	0.193457	*	1
0.122	0.153051	*	1
0.124	0.064554	*	1
0.126	0.024599	*	1
0.128	0.052449	*	1
0.130	0.047524	*	1

S
A
T
E
L
I
T
E

1
2

GRAFICO 27



W	S(W)	*****	
0.010	0.273793	*	1
0.012	0.210579	*	1
0.014	0.122886	*	1
0.016	0.351792	*	1
0.018	0.339704	*	1
0.020	0.121874	*	1
0.022	0.298735	*	1
0.024	0.444224	*	1
0.026	0.480546	*	1
0.028	0.448060	*	1
0.030	0.380020	*	1
0.032	0.283333	*	1
0.034	0.187806	*	1
0.036	0.114193	*	1
0.038	0.123651	*	1
0.040	0.271593	*	1
0.042	0.461535	*	1
0.044	0.522757	*	1
0.046	0.443936	*	1
0.048	0.316380	*	1
0.050	0.205641	*	1
0.052	0.133457	*	1
0.054	0.074644	*	1
0.056	0.023690	*	1
0.058	0.000571	*	1
0.060	0.006807	*	1
0.062	0.033593	*	1
0.064	0.115533	*	1
0.066	0.216586	*	1
0.068	0.232676	*	1
0.070	0.187250	*	1
0.072	0.107451	*	1
0.074	0.033922	*	1
0.076	0.007568	*	1
0.078	0.058925	*	1
0.080	0.187419	*	1
0.082	0.315835	*	1
0.084	0.375348	*	1
0.086	0.334670	*	1
0.088	0.233303	*	1
0.090	0.147452	*	1
0.092	0.105343	*	1
0.094	0.136335	*	1
0.096	0.242732	*	1
0.098	0.369313	*	1
0.100	0.463598	*	1
0.102	0.520634	*	1
0.104	0.518171	*	1
0.106	0.462700	*	1
0.108	0.364127	*	1
0.110	0.249775	*	1
0.112	0.152170	*	1
0.114	0.103326	*	1
0.116	0.117235	*	1
0.118	0.168500	*	1
0.120	0.236402	*	1
0.122	0.324972	*	1
0.124	0.413641	*	1
0.126	0.412784	*	1
0.128	0.306879	*	1
0.130	0.172211	*	1

S
A
T
E
L
I
T
E

1
2

GRAPHIC 28



W	S(W)	*****	
0.010	0.256391	*	1
0.012	0.194629	*	1
0.014	0.144853	*	1
0.016	0.119744	*	1
0.018	0.092927	*	1
0.020	0.045840	*	1
0.022	0.024756	*	1
0.024	0.061747	*	1
0.026	0.104453	*	1
0.028	0.122142	*	1
0.030	0.130304	*	1
0.032	0.140795	*	1
0.034	0.143157	*	1
0.036	0.128742	*	1
0.038	0.100854	*	1
0.040	0.062847	*	1
0.042	0.023847	*	1
0.044	0.002795	*	1
0.046	0.005907	*	1
0.048	0.048855	*	1
0.050	0.131443	*	1
0.052	0.199569	*	1
0.054	0.217547	*	1
0.056	0.195210	*	1
0.058	0.153852	*	1
0.060	0.092739	*	1
0.062	0.013913	*	1
0.064	0.061188	*	1
0.066	0.321933	*	1
0.068	0.477749	*	1
0.070	0.512454	*	1
0.072	0.503591	*	1
0.074	0.496027	*	1
0.076	0.447341	*	1
0.078	0.326439	*	1
0.080	0.170692	*	1
0.082	0.080255	*	1
0.084	0.088216	*	1
0.086	0.175830	*	1
0.088	0.253068	*	1
0.090	0.261932	*	1
0.092	0.232250	*	1
0.094	0.202935	*	1
0.096	0.193539	*	1
0.098	0.180935	*	1
0.100	0.132546	*	1
0.102	0.056990	*	1
0.104	0.013312	*	1
0.106	0.044078	*	1
0.108	0.137193	*	1
0.110	0.243610	*	1
0.112	0.329999	*	1
0.114	0.399959	*	1
0.116	0.462051	*	1
0.118	0.501963	*	1
0.120	0.492351	*	1
0.122	0.383593	*	1
0.124	0.152474	*	1
0.126	0.043671	*	1
0.128	0.248550	*	1
0.130	0.601547	*	1

S
A
T
E
L
I
T
E

1
-
3

GRAFICO 31



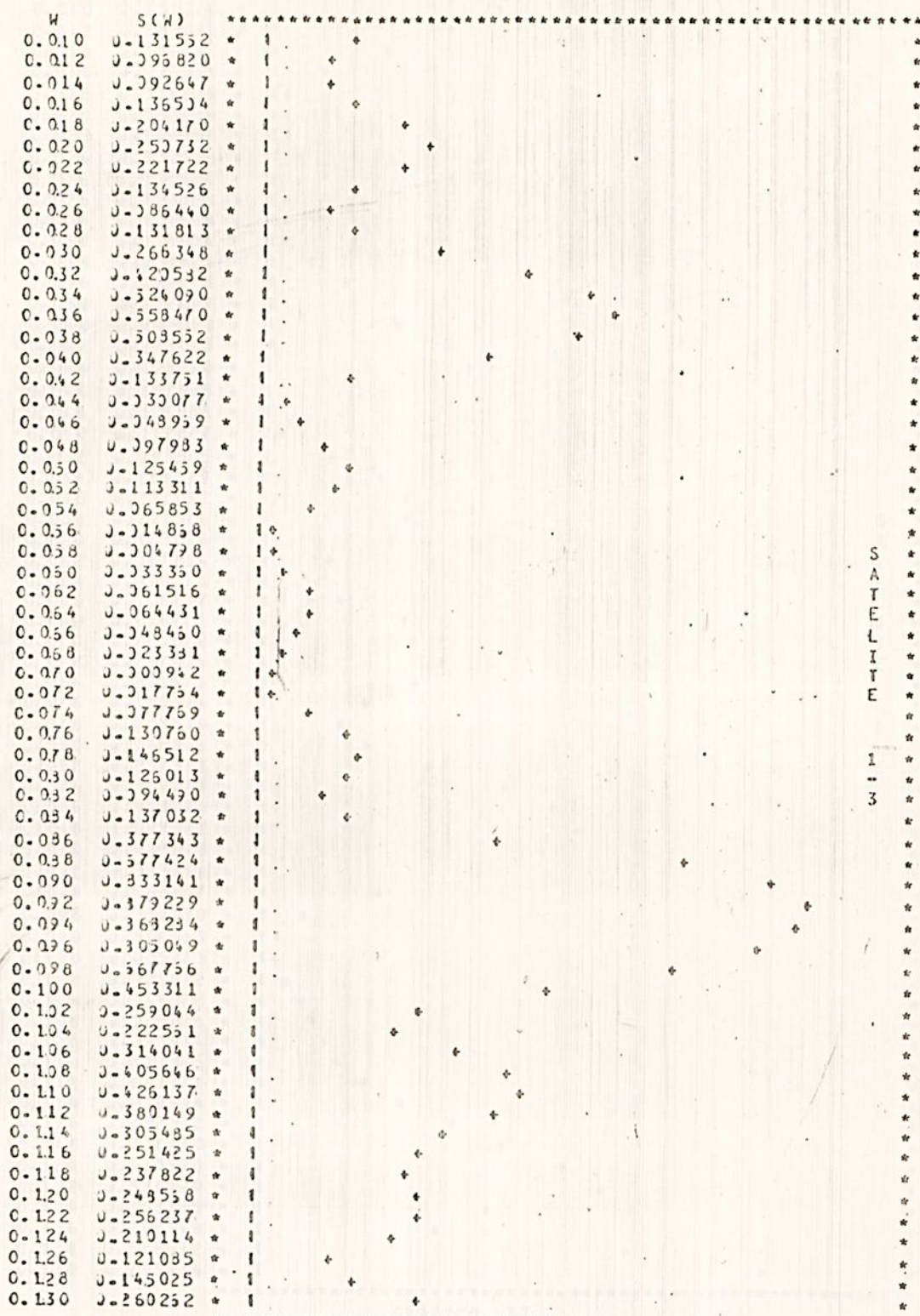


GRAFICO 32

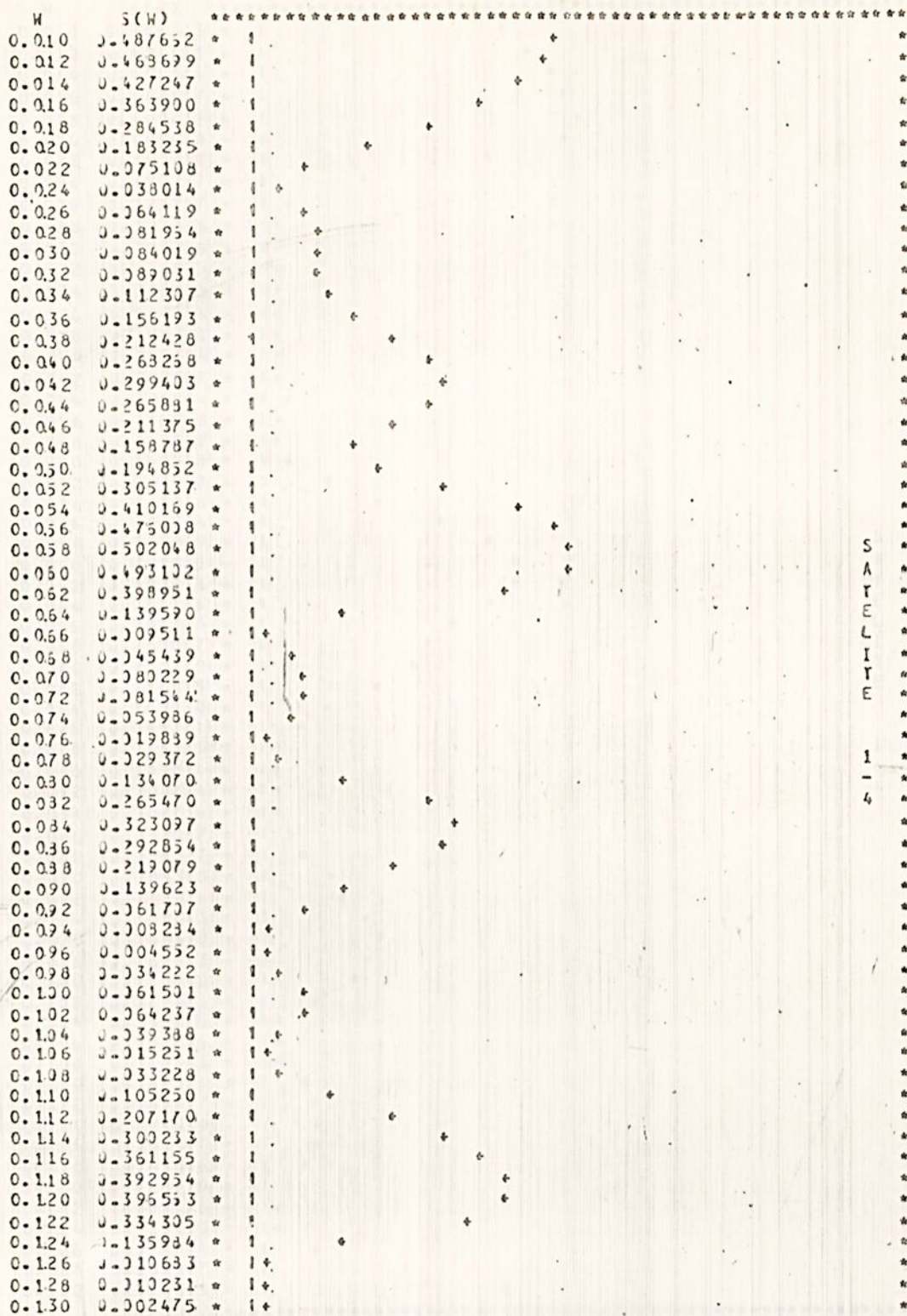


GRAFICO 34

W	S(W)	
0.010	0.007845	* 1 +
0.012	0.004980	* 1 +
0.014	0.002042	* 1 +
0.016	0.000330	* 1 +
0.018	0.000007	* 1 +
0.020	0.000012	* 1 +
0.022	0.000170	* 1 +
0.024	0.001078	* 1 +
0.026	0.003337	* 1 +
0.028	0.003034	* 1 +
0.030	0.016121	* 1 +
0.032	0.026570	* 1 +
0.034	0.036750	* 1 +
0.036	0.045706	* 1 +
0.038	0.055039	* 1 +
0.040	0.065513	* 1 +
0.042	0.053527	* 1 +
0.044	0.008734	* 1 +
0.046	0.021741	* 1 +
0.048	0.038999	* 1 +
0.050	0.042589	* 1 +
0.052	0.036947	* 1 +
0.054	0.032046	* 1 +
0.056	0.031912	* 1 +
0.058	0.037283	* 1 +
0.060	0.043991	* 1 +
0.062	0.063475	* 1 +
0.064	0.075153	* 1 +
0.066	0.046506	* 1 +
0.068	0.022633	* 1 +
0.070	0.008990	* 1 +
0.072	0.002523	* 1 +
0.074	0.005956	* 1 +
0.076	0.021472	* 1 +
0.078	0.052242	* 1 +
0.080	0.092286	* 1 +
0.082	0.119210	* 1 +
0.084	0.122505	* 1 +
0.086	0.107205	* 1 +
0.088	0.101123	* 1 +
0.090	0.123555	* 1 +
0.092	0.166354	* 1 +
0.094	0.211097	* 1 +
0.096	0.239312	* 1 +
0.098	0.255830	* 1 +
0.100	0.286604	* 1 +
0.102	0.336140	* 1 +
0.104	0.369739	* 1 +
0.106	0.356629	* 1 +
0.108	0.308038	* 1 +
0.110	0.250199	* 1 +
0.112	0.198606	* 1 +
0.114	0.155858	* 1 +
0.116	0.120848	* 1 +
0.118	0.092196	* 1 +
0.120	0.066913	* 1 +
0.122	0.050130	* 1 +
0.124	0.038102	* 1 +
0.126	0.039225	* 1 +
0.128	0.057415	* 1 +
0.130	0.0612328	* 1 +

S
A
T
E
L
I
T
E

1
-
4

GRAFICO 36



W	S(W)	*****									
0.010	0.217111	*	1								*
0.012	0.173036	*	1								*
0.014	0.109300	*	1								*
0.016	0.055375	*	1								*
0.018	0.028609	*	1								*
0.020	0.018148	*	1								*
0.022	0.011411	*	1								*
0.024	0.008402	*	1								*
0.026	0.014295	*	1								*
0.028	0.033194	*	1								*
0.030	0.063637	*	1								*
0.032	0.091429	*	1								*
0.034	0.103307	*	1								*
0.036	0.100453	*	1								*
0.038	0.091123	*	1								*
0.040	0.091593	*	1								*
0.042	0.126827	*	1								*
0.044	0.182550	*	1								*
0.046	0.207652	*	1								*
0.048	0.180374	*	1								*
0.050	0.120609	*	1								*
0.052	0.065831	*	1								*
0.054	0.029452	*	1								*
0.056	0.015337	*	1								*
0.058	0.028132	*	1								*
0.060	0.054905	*	1								*
0.062	0.077783	*	1								*
0.064	0.089734	*	1								*
0.066	0.092625	*	1								*
0.068	0.084933	*	1								*
0.070	0.065401	*	1								*
0.072	0.047014	*	1								*
0.074	0.056879	*	1								*
0.076	0.107944	*	1								*
0.078	0.187951	*	1								*
0.080	0.255247	*	1								*
0.082	0.252399	*	1								*
0.084	0.186175	*	1								*
0.086	0.118893	*	1								*
0.088	0.110546	*	1								*
0.090	0.121334	*	1								*
0.092	0.107509	*	1								*
0.094	0.067837	*	1								*
0.096	0.027312	*	1								*
0.098	0.004941	*	1								*
0.100	0.002296	*	1								*
0.102	0.009172	*	1								*
0.104	0.022718	*	1								*
0.106	0.029622	*	1								*
0.108	0.025097	*	1								*
0.110	0.012037	*	1								*
0.112	0.002491	*	1								*
0.114	0.017494	*	1								*
0.116	0.059915	*	1								*
0.118	0.104926	*	1								*
0.120	0.136684	*	1								*
0.122	0.154431	*	1								*
0.124	0.160795	*	1								*
0.126	0.146951	*	1								*
0.128	0.100259	*	1								*
0.130	0.056555	*	1								*

S
A
T
E
L
I
T
E

2
3

GRAFICO 38



W	S(W)	*****	
0.010	0.277855	*	1
0.012	0.226370	*	1
0.014	0.168300	*	1
0.016	0.120306	*	1
0.018	0.077029	*	1
0.020	0.023106	*	1
0.022	0.000364	*	1
0.024	0.018230	*	1
0.026	0.045970	*	1
0.028	0.063121	*	1
0.030	0.080607	*	1
0.032	0.105740	*	1
0.034	0.134378	*	1
0.036	0.165948	*	1
0.038	0.199627	*	1
0.040	0.219015	*	1
0.042	0.195451	*	1
0.044	0.136624	*	1
0.046	0.101082	*	1
0.048	0.149410	*	1
0.050	0.279046	*	1
0.052	0.398249	*	1
0.054	0.458707	*	1
0.056	0.465109	*	1
0.058	0.429233	*	1
0.060	0.347763	*	1
0.062	0.204832	*	1
0.064	0.099605	*	1
0.066	0.255833	*	1
0.068	0.446737	*	1
0.070	0.553363	*	1
0.072	0.509964	*	1
0.074	0.521826	*	1
0.076	0.564918	*	1
0.078	0.413723	*	1
0.080	0.219194	*	1
0.082	0.105229	*	1
0.084	0.104115	*	1
0.086	0.171457	*	1
0.088	0.218057	*	1
0.090	0.209736	*	1
0.092	0.176704	*	1
0.094	0.154516	*	1
0.096	0.167514	*	1
0.098	0.193635	*	1
0.100	0.207254	*	1
0.102	0.167157	*	1
0.104	0.109476	*	1
0.106	0.102509	*	1
0.108	0.180035	*	1
0.110	0.316147	*	1
0.112	0.468531	*	1
0.114	0.507047	*	1
0.116	0.717009	*	1
0.118	0.786568	*	1
0.120	0.408022	*	1
0.122	0.712611	*	1
0.124	0.395143	*	1
0.126	0.104537	*	1
0.128	0.244531	*	1
0.130	0.439651	*	1

S
A
T
E
L
I
T
E

2
-
3

GRAFICO 39



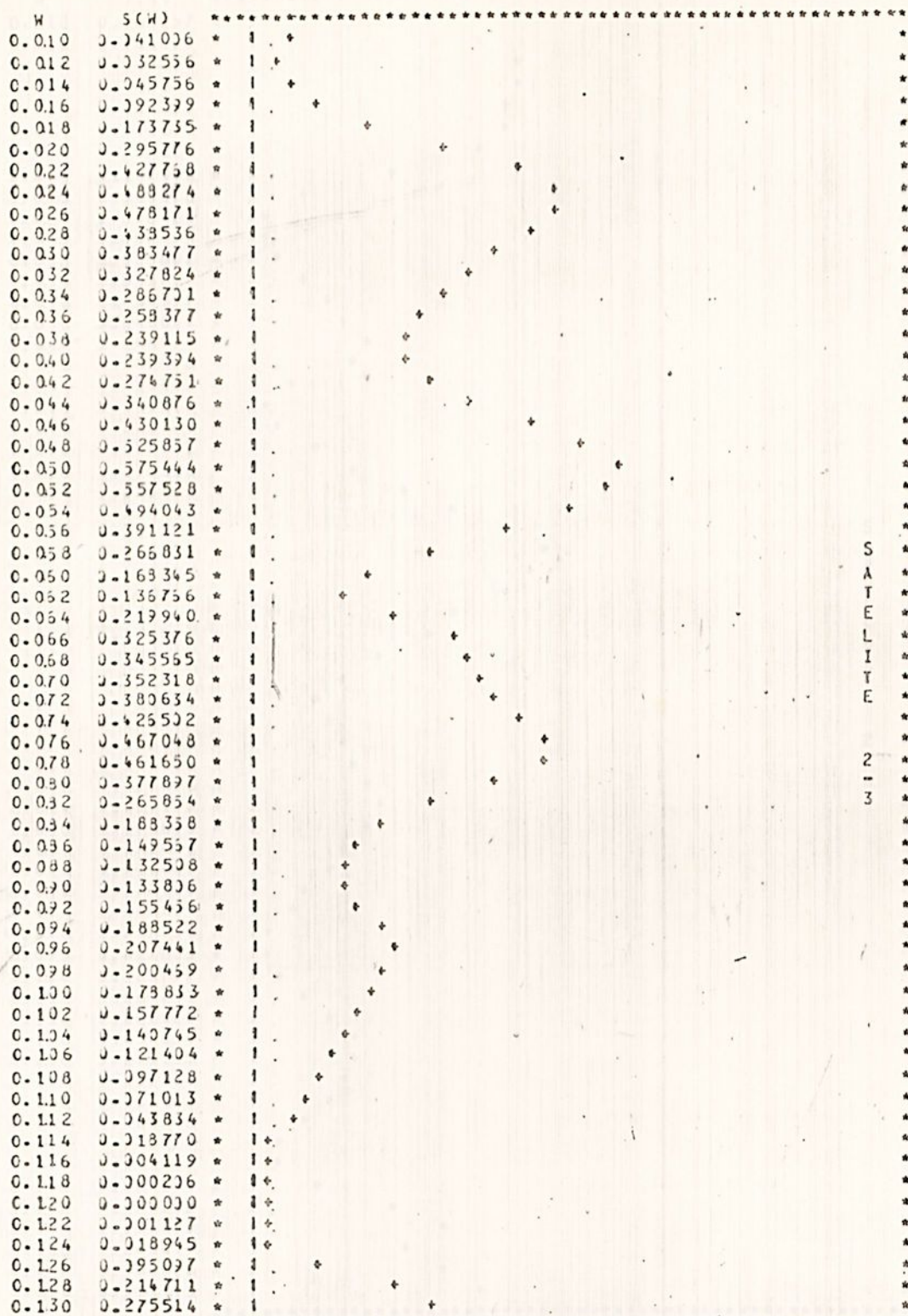


GRAFICO 40

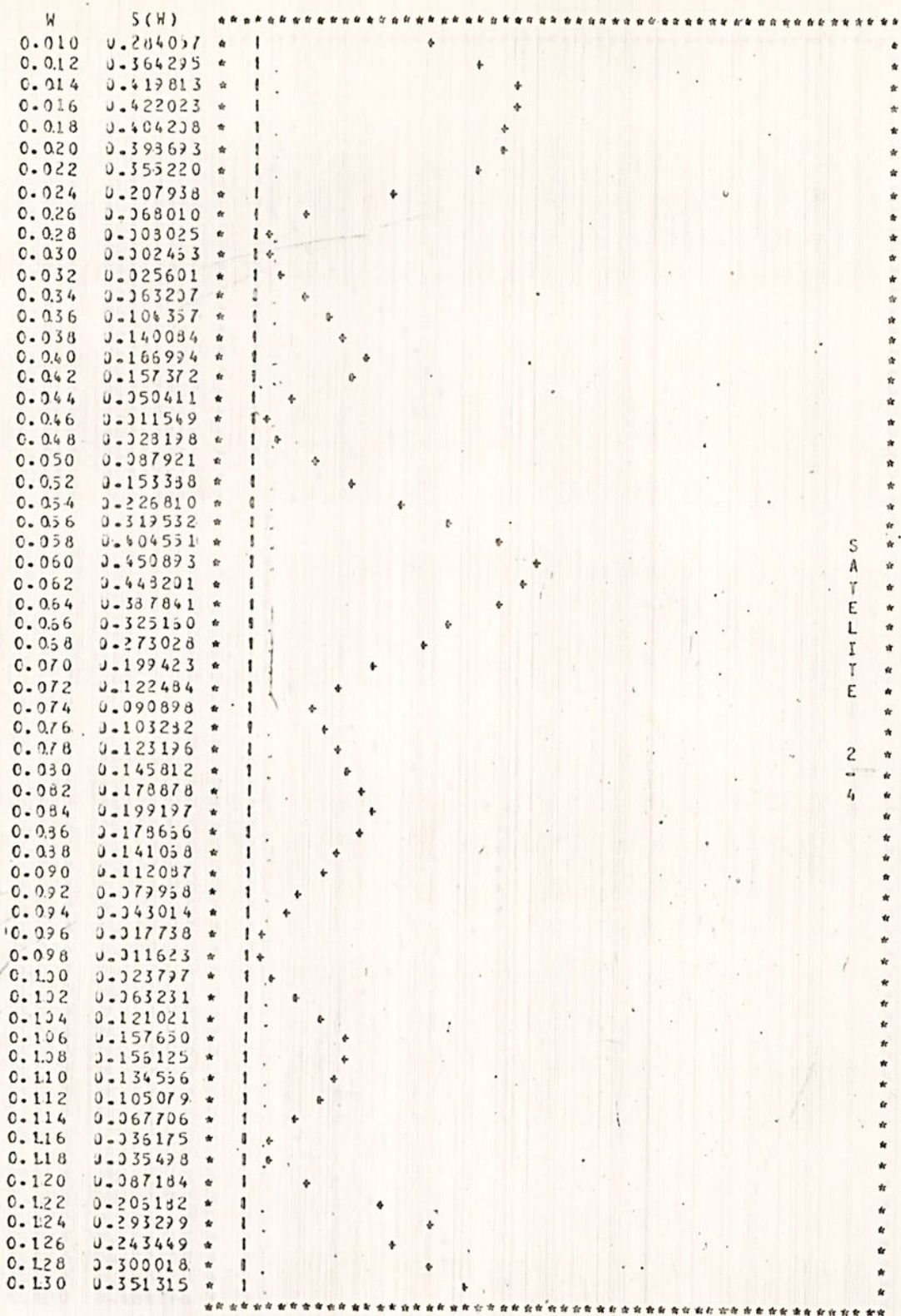


GRAFICO 41



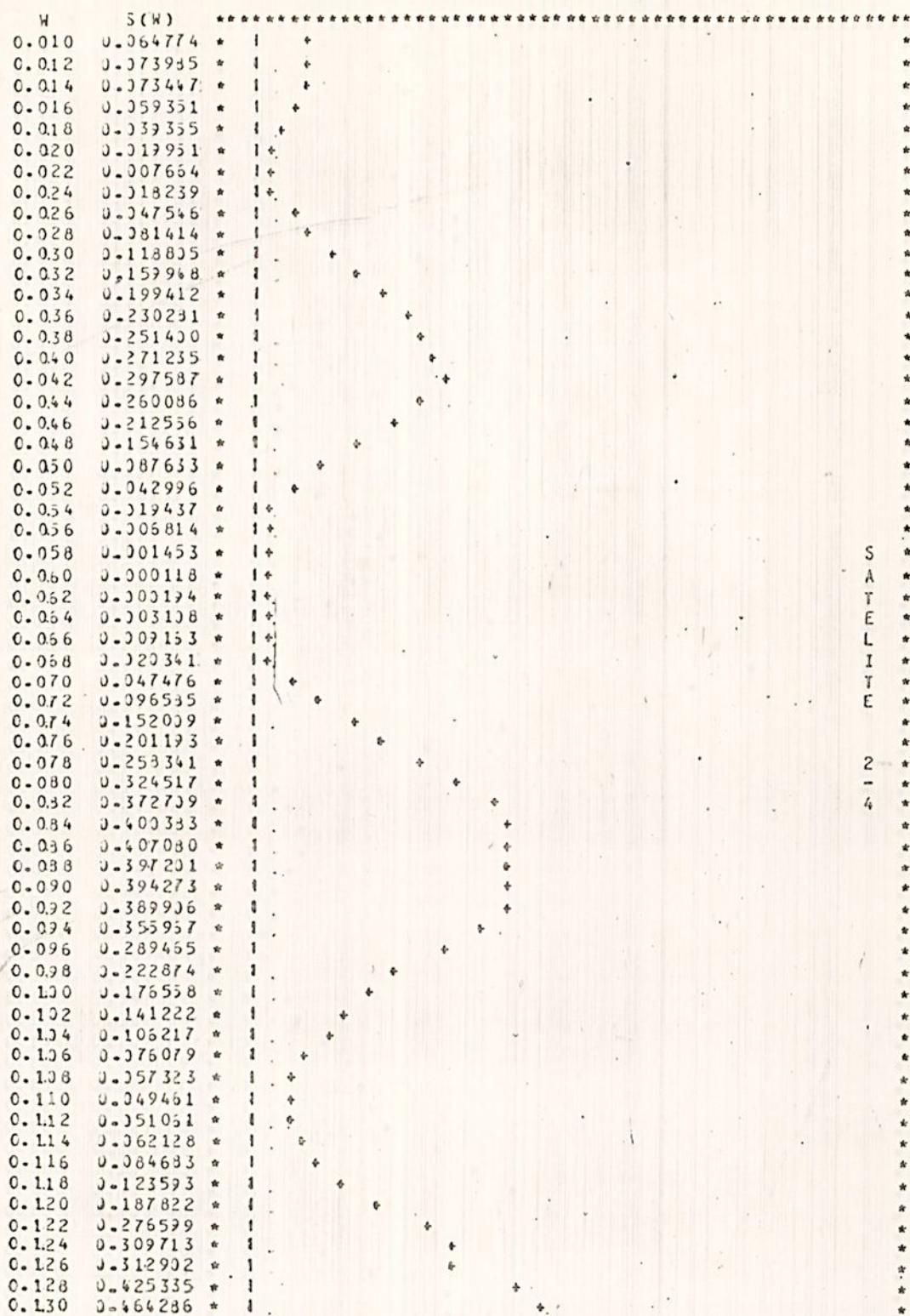
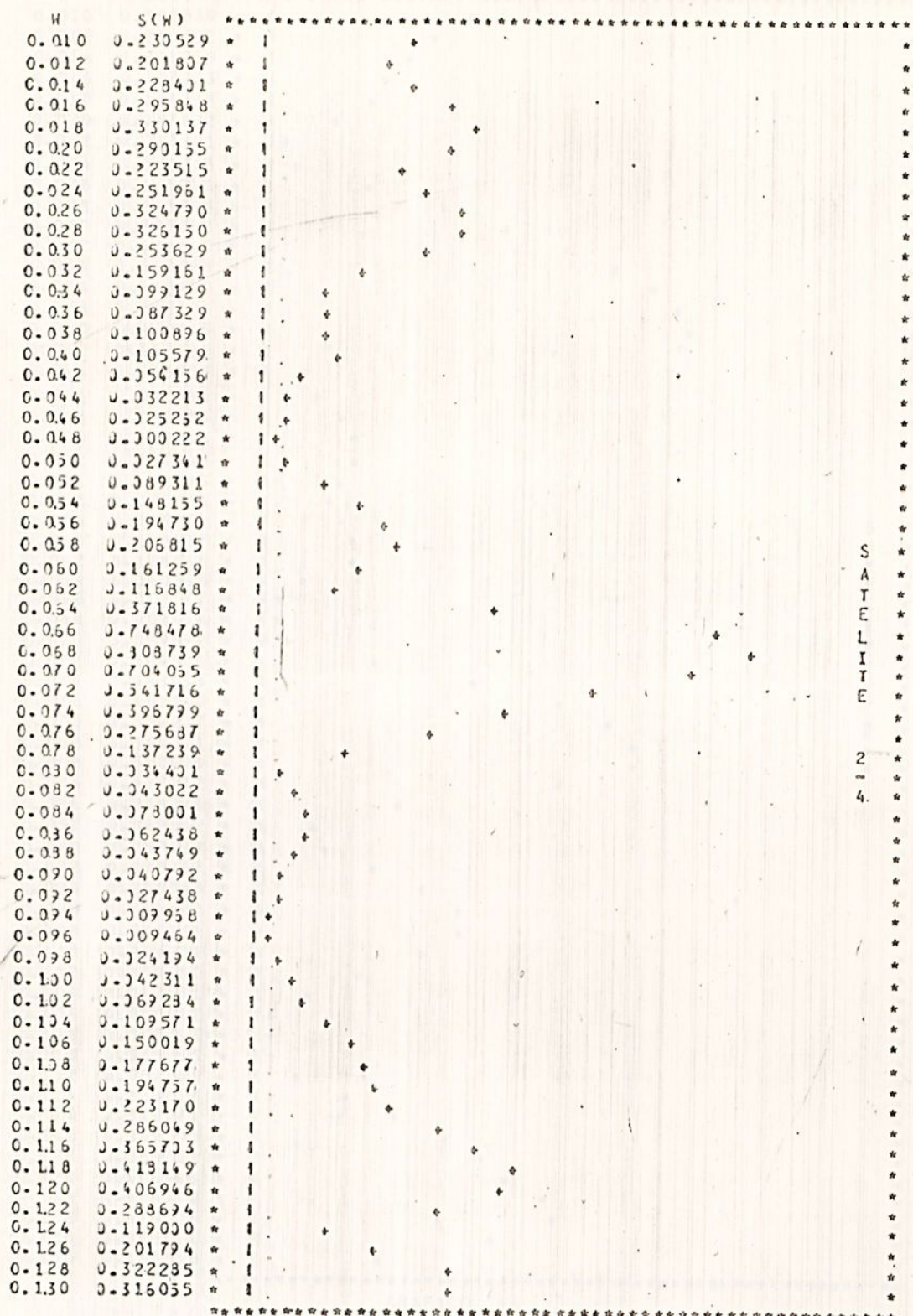


GRAFICO 42





S
A
T
E
L
I
T
E

2
-
4.

GRAFICO 43



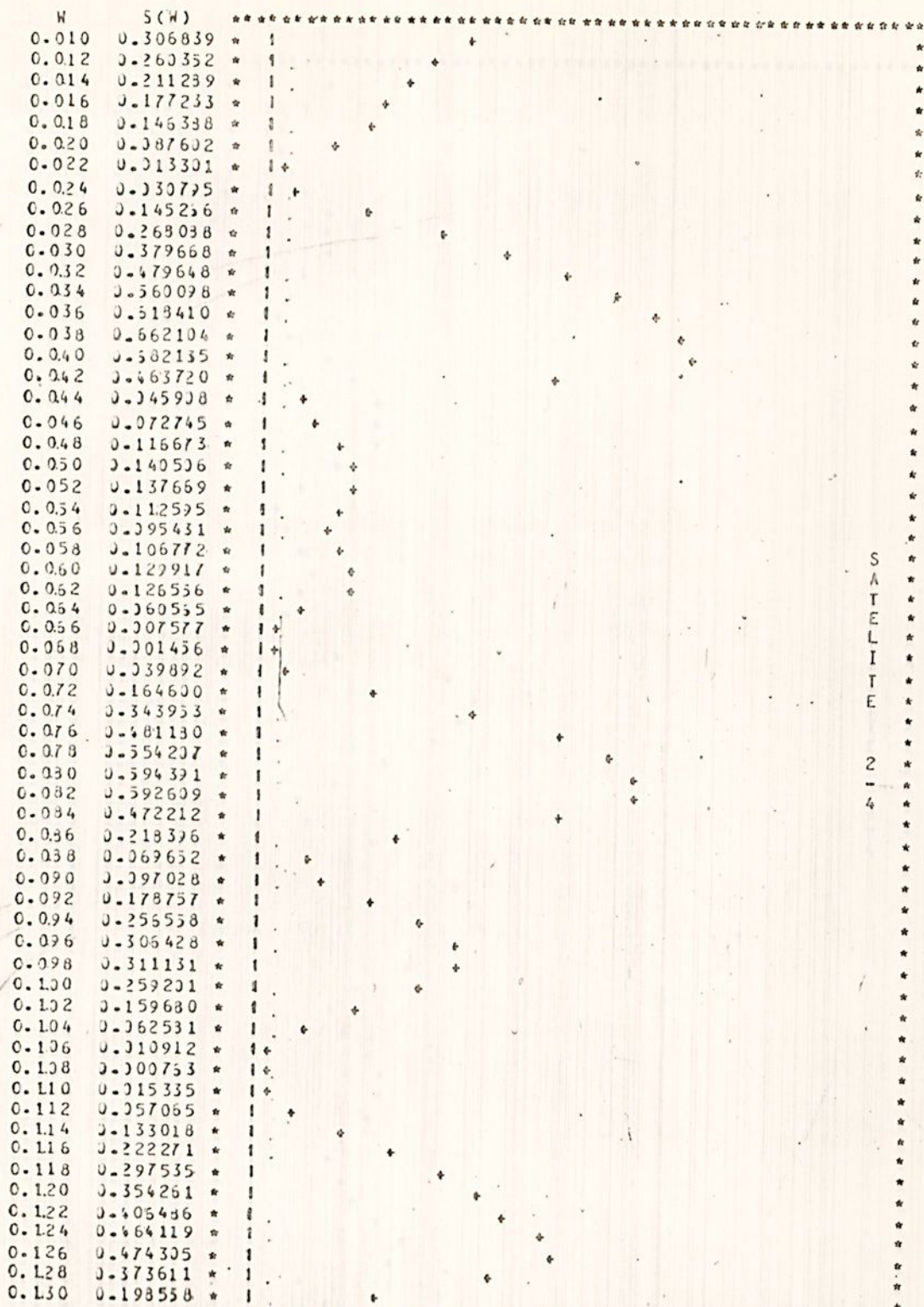


GRAFICO 44

W	S(W)	*****										*****									
0.010	0.099306	*	1																		
0.012	0.049515	*	1																		
0.014	0.008177	*	1																		
0.016	0.002977	*	1																		
0.018	0.027234	*	1																		
0.020	0.057535	*	1																		
0.022	0.083297	*	1																		
0.024	0.095656	*	1																		
0.026	0.087346	*	1																		
0.028	0.057185	*	1																		
0.030	0.021457	*	1																		
0.032	0.009376	*	1																		
0.034	0.038374	*	1																		
0.036	0.091675	*	1																		
0.038	0.140556	*	1																		
0.040	0.163176	*	1																		
0.042	0.174793	*	1																		
0.044	0.173730	*	1																		
0.046	0.120604	*	1																		
0.048	0.044154	*	1																		
0.050	0.011646	*	1																		
0.052	0.029335	*	1																		
0.054	0.053996	*	1																		
0.056	0.065336	*	1																		
0.058	0.058377	*	1																		
0.060	0.032118	*	1																		
0.062	0.013284	*	1																		
0.064	0.122161	*	1																		
0.066	0.286359	*	1																		
0.068	0.331475	*	1																		
0.070	0.316947	*	1																		
0.072	0.268398	*	1																		
0.074	0.192902	*	1																		
0.076	0.109243	*	1																		
0.078	0.051300	*	1																		
0.080	0.076436	*	1																		
0.082	0.169990	*	1																		
0.084	0.253491	*	1																		
0.086	0.308291	*	1																		
0.088	0.342606	*	1																		
0.090	0.347047	*	1																		
0.092	0.308726	*	1																		
0.094	0.226980	*	1																		
0.096	0.143409	*	1																		
0.098	0.110409	*	1																		
0.100	0.134251	*	1																		
0.102	0.179388	*	1																		
0.104	0.202563	*	1																		
0.106	0.192315	*	1																		
0.108	0.164825	*	1																		
0.110	0.135893	*	1																		
0.112	0.120705	*	1																		
0.114	0.131164	*	1																		
0.116	0.162738	*	1																		
0.118	0.199737	*	1																		
0.120	0.229065	*	1																		
0.122	0.209749	*	1																		
0.124	0.071216	*	1																		
0.126	0.106861	*	1																		
0.128	0.405388	*	1																		
0.130	0.515190	*	1																		

S
A
T
E
L
I
T
E

3
-
4

GRAFICO 45



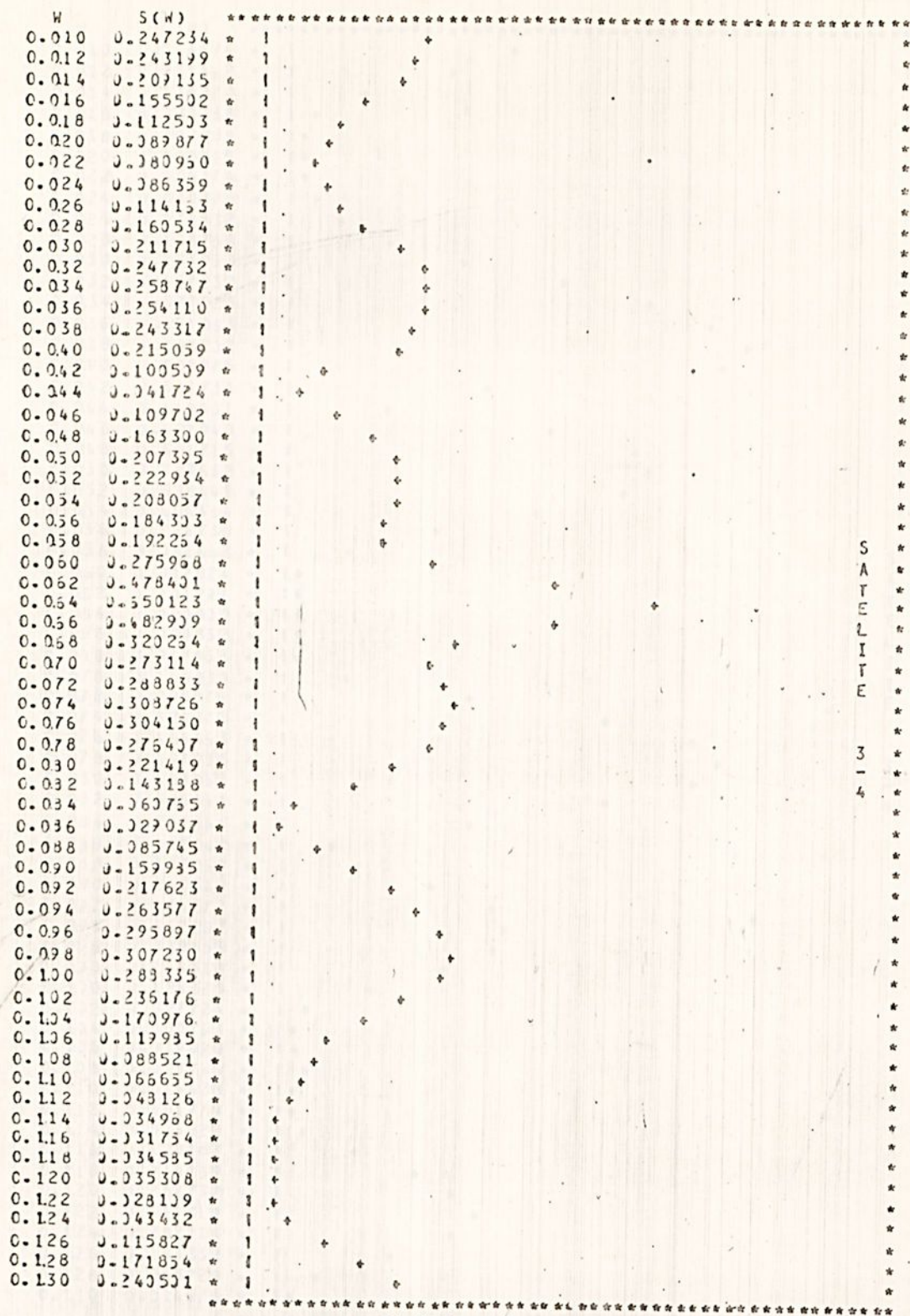


GRAFICO 47

*** SERIE DE DE SITTER - 1919 - OPCOES 222122 ***

VALORES OBSERVADOS EM MINUTOS DE ARCO

DIA JULIANO	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	X4	Y4
21967.40203	1.0608	0.0566	2.4806	-0.0632	5.4696	0.0058	-9.0112	-0.2223
21975.36040	-3.6487	-0.0559	-4.4111	-0.1186	2.5203	-0.1128	5.5394	0.2527
21975.37908	-3.7101	-0.0529	-4.4504	-0.1168	2.5193	-0.1151	5.6413	0.2513
21976.35214	-0.4191	0.0358	-4.9269	0.0754	-1.9056	-0.1773	7.2517	0.1612
21977.36193	-3.9883	-0.0053	1.3974	0.0860	-5.8897	-0.1126	8.4807	0.0453
21977.37923	-3.9909	-0.0009	1.4567	0.0829	-5.9465	-0.1105	8.4806	0.0433
21997.35376	0.0000	0.0000	3.8362	0.0129	1.9641	-0.1586	1.8721	-0.2812
21997.37830	0.2482	0.0637	3.8205	0.0183	1.8216	-0.1598	1.7505	-0.2824
21997.39765	0.3795	0.0620	3.7827	0.0225	1.7296	-0.1608	1.6735	-0.2833
21998.34999	-0.5391	-0.0532	2.5060	0.1187	-1.4572	-0.1493	-0.5096	-0.3078
22000.35190	2.0835	-0.0048	1.5198	-0.0946	-0.2483	0.1083	-3.3550	-0.2302
22001.32584	5.0646	-0.0155	1.2381	0.0935	0.0000	0.0000	-6.3027	-0.1407
22001.34789	5.0002	-0.0205	1.3431	0.0966	0.0000	0.0000	-6.3434	-0.1384
22002.33991	-0.6332	0.0435	4.3190	0.0552	4.9273	0.1084	-8.6131	-0.0286
22002.36112	-0.5770	0.0472	4.2955	0.0510	4.9424	0.1060	-8.6608	-0.0260
22003.30767	1.8441	-0.0558	0.0000	0.0000	6.1536	-0.0246	-7.9978	0.0813
22015.37801	3.1908	0.0077	-1.2208	0.0658	-0.5247	0.1563	-1.4453	-0.2891
22020.28513	0.0000	0.0000	6.0593	0.0141	-1.1257	-0.0944	-4.9336	0.1070
22020.37783	2.6938	0.0586	5.1363	-0.0049	-2.2348	-0.0838	-5.5954	0.1161
22024.30889	-1.3164	-0.0110	-1.2976	-0.0740	1.5717	0.0383	1.0423	0.2667
22024.33000	-1.3408	-0.0155	-1.3836	-0.0772	1.6110	0.0354	1.1133	0.2660
22038.35546	0.7798	0.0123	1.4221	-0.0435	3.0339	0.0682	-5.2359	0.2047
22038.37371	0.7859	0.0086	1.3496	-0.0467	3.0617	0.0662	-5.1972	0.2058
22042.32907	0.0000	0.0000	-0.3368	-0.0966	-5.7681	-0.0205	6.1050	0.1828

TABELA 15

O-C EM SEGUNDOS DE ARCO, ANTES DE QUALQUER CORRECAO

	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
* -0.0783	-0.2605	0.0832	-0.2066	0.0241	-0.1798	*
* -0.1654	0.0315	0.1351	-0.1230	-0.0240	0.1084	*
* -0.1809	-0.0163	0.1522	-0.1868	-0.0225	0.1735	*
* 0.1665	0.3957	-0.2319	-0.2600	-0.0560	0.1821	*
* 0.0862	0.0616	0.0008	0.1492	-0.0876	0.0561	*
* 0.1269	0.0387	0.0000	0.1670	-0.1291	0.0423	*
* 0.0000	0.0000	0.0000	-0.1529	-0.0367	-0.1827	*
* 0.2271	-0.4093	-0.2390	-0.1817	0.0106	-0.2072	*
* 0.0825	-0.2755	-0.1732	-0.1915	-0.0629	-0.1569	*
* 0.3365	-0.0207	0.0060	0.3164	0.0996	0.2138	*
* -0.0492	-0.1201	-0.0904	-0.0872	-0.0522	0.0450	*
* -0.1316	0.0000	-0.1399	0.0000	-0.0094	0.0000	*
* -0.3058	0.0000	-0.1368	0.0000	0.1675	0.0000	*
* -0.1093	-0.2014	0.1303	-0.1008	0.0204	-0.0706	*
* -0.2363	-0.2911	0.1703	-0.0639	-0.0565	-0.1205	*
* 0.0000	0.0092	-0.2399	0.0000	0.0000	-0.2282	*
* -0.0319	-0.0045	0.1749	-0.0110	0.0204	0.1556	*
* 0.0000	0.0000	0.0000	0.1324	-0.0291	-0.1764	*
* -0.2571	0.3425	0.0330	0.0924	-0.2231	-0.3308	*
* -0.2250	-0.0688	0.1003	-0.0309	0.1129	-0.1782	*
* -0.1469	-0.0701	0.0484	-0.0171	0.0782	-0.1293	*
* -0.1132	-0.1306	0.0587	-0.0484	-0.0365	-0.0565	*
* -0.0665	-0.0379	-0.0522	-0.0035	-0.1090	-0.0847	*
* 0.0000	0.0000	0.0000	-0.0298	0.1199	0.0986	*

TABELA 16

O-C EM SEGUNDOS DE ARCO, DEPOIS DA CORRECAO NAS FASES

1-2 1-3 1-4 2-3 2-4 3-4

* 0.1506	-0.0837	-0.1315	-0.2592	0.0387	-0.2178 *
* -0.0216	-0.0850	-0.0852	-0.0949	-0.1000	0.0046 *
* -0.0465	-0.1206	-0.0575	-0.1558	-0.0971	0.0581 *
* 0.0874	0.1458	-0.1255	-0.0865	-0.0385	0.0354 *
* 0.0395	-0.0123	-0.0154	0.0287	-0.0571	-0.0239 *
* 0.0967	-0.0486	-0.0011	0.0495	-0.0999	-0.0460 *
* 0.0000	0.0000	0.0000	-0.0220	0.0193	-0.1371 *
* 0.0293	-0.0800	0.0112	-0.0473	0.0691	-0.1578 *
* -0.1074	0.0475	0.0692	-0.0544	-0.0026	-0.1338 *
* 0.1052	0.0461	-0.0134	0.1526	0.0117	0.1390 *
* -0.0688	-0.0296	-0.0994	0.0211	-0.0421	-0.0537 *
* -0.0293	0.0000	-0.0965	0.0000	-0.0686	0.0000 *
* -0.1851	0.0000	-0.0757	0.0000	0.1075	0.0000 *
* 0.0252	-0.1414	-0.0150	-0.1751	0.0097	-0.1560 *
* -0.0871	-0.2168	0.0127	-0.1385	-0.0749	-0.2038 *
* 0.0000	-0.1768	-0.0279	0.0000	0.0000	-0.2021 *
* -0.0193	0.0865	0.1131	-0.0891	-0.0203	0.0268 *
* 0.0000	0.0000	0.0000	0.0577	-0.0041	-0.0766 *
* -0.0426	0.0696	-0.1468	0.0339	-0.1885	-0.2376 *
* -0.2199	-0.1481	0.0262	-0.1111	0.0385	-0.1844 *
* -0.1354	-0.1631	-0.0412	-0.0964	0.0027	-0.1337 *
* -0.0424	-0.1505	0.0590	-0.1386	0.0244	-0.0859 *
* -0.0074	-0.0693	-0.0487	-0.0935	-0.0465	-0.1125 *
* 0.0000	0.0000	0.0000	-0.0056	0.0510	0.0540 *

TABELA 17



W	S(W)	*****	
0.010	J.001840	*	1+
0.012	J.004719	*	1+
0.014	J.020955	*	1+
0.016	J.055350	*	1+
0.018	J.088713	*	1+
0.020	J.102512	*	1+
0.022	J.098564	*	1+
0.024	J.086821	*	1+
0.026	J.083655	*	1+
0.028	J.091247	*	1+
0.030	J.100349	*	1+
0.032	J.095140	*	1+
0.034	J.060878	*	1+
0.036	J.026718	*	1+
0.038	J.015081	*	1+
0.040	J.015837	*	1+
0.042	J.015173	*	1+
0.044	J.007297	*	1+
0.046	J.003119	*	1+
0.048	J.001332	*	1+
0.050	J.000241	*	1+
0.052	J.000000	*	1+
0.054	J.000004	*	1+
0.056	J.000151	*	1+
0.058	J.001481	*	1+
0.060	J.007440	*	1+
0.062	J.025590	*	1+
0.064	J.056135	*	1+
0.066	J.077744	*	1+
0.068	J.092111	*	1+
0.070	J.122115	*	1+
0.072	J.171418	*	1+
0.074	J.206056	*	1+
0.076	J.206519	*	1+
0.078	J.188688	*	1+
0.080	J.164293	*	1+
0.082	J.130530	*	1+
0.084	J.078123	*	1+
0.086	J.027675	*	1+
0.088	J.009764	*	1+
0.090	J.012903	*	1+
0.092	J.021331	*	1+
0.094	J.029135	*	1+
0.096	J.033029	*	1+
0.098	J.033248	*	1+
0.100	J.033506	*	1+
0.102	J.056377	*	1+
0.104	J.084158	*	1+
0.106	J.110491	*	1+
0.108	J.125449	*	1+
0.110	J.131073	*	1+
0.112	J.125850	*	1+
0.114	J.112901	*	1+
0.116	J.116093	*	1+
0.118	J.135255	*	1+
0.120	J.155423	*	1+
0.122	J.160977	*	1+
0.124	J.147672	*	1+
0.126	J.124637	*	1+
0.128	J.096301	*	1+
0.130	J.063041	*	1+

S
A
T
E
L
I
T
E

1
-
3

GRAFICO 56



W	S(W)	
0.010	0.299220	*
0.012	0.306350	*
0.014	0.290211	*
0.016	0.240936	*
0.018	0.186128	*
0.020	0.144471	*
0.022	0.106336	*
0.024	0.096051	*
0.026	0.124779	*
0.028	0.137771	*
0.030	0.116593	*
0.032	0.085646	*
0.034	0.078813	*
0.036	0.076323	*
0.038	0.050897	*
0.040	0.024373	*
0.042	0.057242	*
0.044	0.113712	*
0.046	0.144032	*
0.048	0.271388	*
0.050	0.502827	*
0.052	0.593859	*
0.054	0.567343	*
0.056	0.531682	*
0.058	0.512574	*
0.060	0.494350	*
0.062	0.423438	*
0.064	0.247371	*
0.066	0.078905	*
0.068	0.011068	*
0.070	0.001632	*
0.072	0.025373	*
0.074	0.074325	*
0.076	0.116333	*
0.078	0.142748	*
0.080	0.176145	*
0.082	0.222767	*
0.084	0.219591	*
0.086	0.150118	*
0.088	0.124795	*
0.090	0.160909	*
0.092	0.216037	*
0.094	0.288532	*
0.096	0.410309	*
0.098	0.547592	*
0.100	0.585827	*
0.102	0.516933	*
0.104	0.405329	*
0.106	0.295154	*
0.108	0.204323	*
0.110	0.123131	*
0.112	0.064800	*
0.114	0.094242	*
0.116	0.171987	*
0.118	0.247379	*
0.120	0.320670	*
0.122	0.382453	*
0.124	0.409673	*
0.126	0.392339	*
0.128	0.354736	*
0.130	0.321354	*

S
A
T
E
L
I
T
E

1
-
3

GRAFICO 55



W	S(W)	*****	
0.010	0.061944	*	1
0.012	0.103553	*	1
0.014	0.162125	*	1
0.016	0.209757	*	1
0.018	0.204902	*	1
0.020	0.167045	*	1
0.022	0.137118	*	1
0.024	0.138831	*	1
0.026	0.166425	*	1
0.028	0.203017	*	1
0.030	0.251557	*	1
0.032	0.302701	*	1
0.034	0.299325	*	1
0.036	0.242336	*	1
0.038	0.207554	*	1
0.040	0.206503	*	1
0.042	0.176675	*	1
0.044	0.085915	*	1
0.046	0.033038	*	1
0.048	0.020122	*	1
0.050	0.007952	*	1
0.052	0.001550	*	1
0.054	0.000079	*	1
0.056	0.000005	*	1
0.058	0.000010	*	1
0.060	0.000225	*	1
0.062	0.001930	*	1
0.064	0.007454	*	1
0.066	0.017300	*	1
0.068	0.035357	*	1
0.070	0.071730	*	1
0.072	0.124358	*	1
0.074	0.159543	*	1
0.076	0.161033	*	1
0.078	0.146551	*	1
0.080	0.125443	*	1
0.082	0.097778	*	1
0.084	0.065454	*	1
0.086	0.045453	*	1
0.088	0.045811	*	1
0.090	0.057751	*	1
0.092	0.069222	*	1
0.094	0.075013	*	1
0.096	0.067908	*	1
0.098	0.047642	*	1
0.100	0.029635	*	1
0.102	0.021319	*	1
0.104	0.016579	*	1
0.106	0.011749	*	1
0.108	0.009512	*	1
0.110	0.011104	*	1
0.112	0.011950	*	1
0.114	0.007923	*	1
0.116	0.005630	*	1
0.118	0.003472	*	1
0.120	0.017248	*	1
0.122	0.032511	*	1
0.124	0.054652	*	1
0.126	0.082952	*	1
0.128	0.120673	*	1
0.130	0.163609	*	1

S
A
T
E
L
I
T
E
1
-
3

GRAFICO 54



W	S(W)	*****	
0.010	0.040439	*	1
0.012	0.031293	*	1
0.014	0.016437	*	1
0.016	0.004555	*	1
0.018	0.009612	*	1
0.020	0.027958	*	1
0.022	0.049933	*	1
0.024	0.072781	*	1
0.026	0.097359	*	1
0.028	0.124958	*	1
0.030	0.154355	*	1
0.032	0.167651	*	1
0.034	0.130554	*	1
0.036	0.077745	*	1
0.038	0.071657	*	1
0.040	0.149502	*	1
0.042	0.328584	*	1
0.044	0.380152	*	1
0.046	0.330895	*	1
0.048	0.317322	*	1
0.050	0.332870	*	1
0.052	0.357459	*	1
0.054	0.392774	*	1
0.056	0.401607	*	1
0.058	0.361532	*	1
0.060	0.296171	*	1
0.062	0.210031	*	1
0.064	0.100795	*	1
0.066	0.024907	*	1
0.068	0.001638	*	1
0.070	0.002311	*	1
0.072	0.014679	*	1
0.074	0.030336	*	1
0.076	0.040645	*	1
0.078	0.053506	*	1
0.080	0.083731	*	1
0.082	0.132847	*	1
0.084	0.187238	*	1
0.086	0.239031	*	1
0.088	0.285771	*	1
0.090	0.325059	*	1
0.092	0.342904	*	1
0.094	0.332916	*	1
0.096	0.298118	*	1
0.098	0.258323	*	1
0.100	0.238822	*	1
0.102	0.233457	*	1
0.104	0.215521	*	1
0.106	0.168190	*	1
0.108	0.111795	*	1
0.110	0.074543	*	1
0.112	0.058142	*	1
0.114	0.044953	*	1
0.116	0.032579	*	1
0.118	0.027455	*	1
0.120	0.030784	*	1
0.122	0.044439	*	1
0.124	0.075194	*	1
0.126	0.132220	*	1
0.128	0.230317	*	1
0.130	0.374646	*	1

S
A
T
E
L
I
T
E

1
3

GRAFICO 53



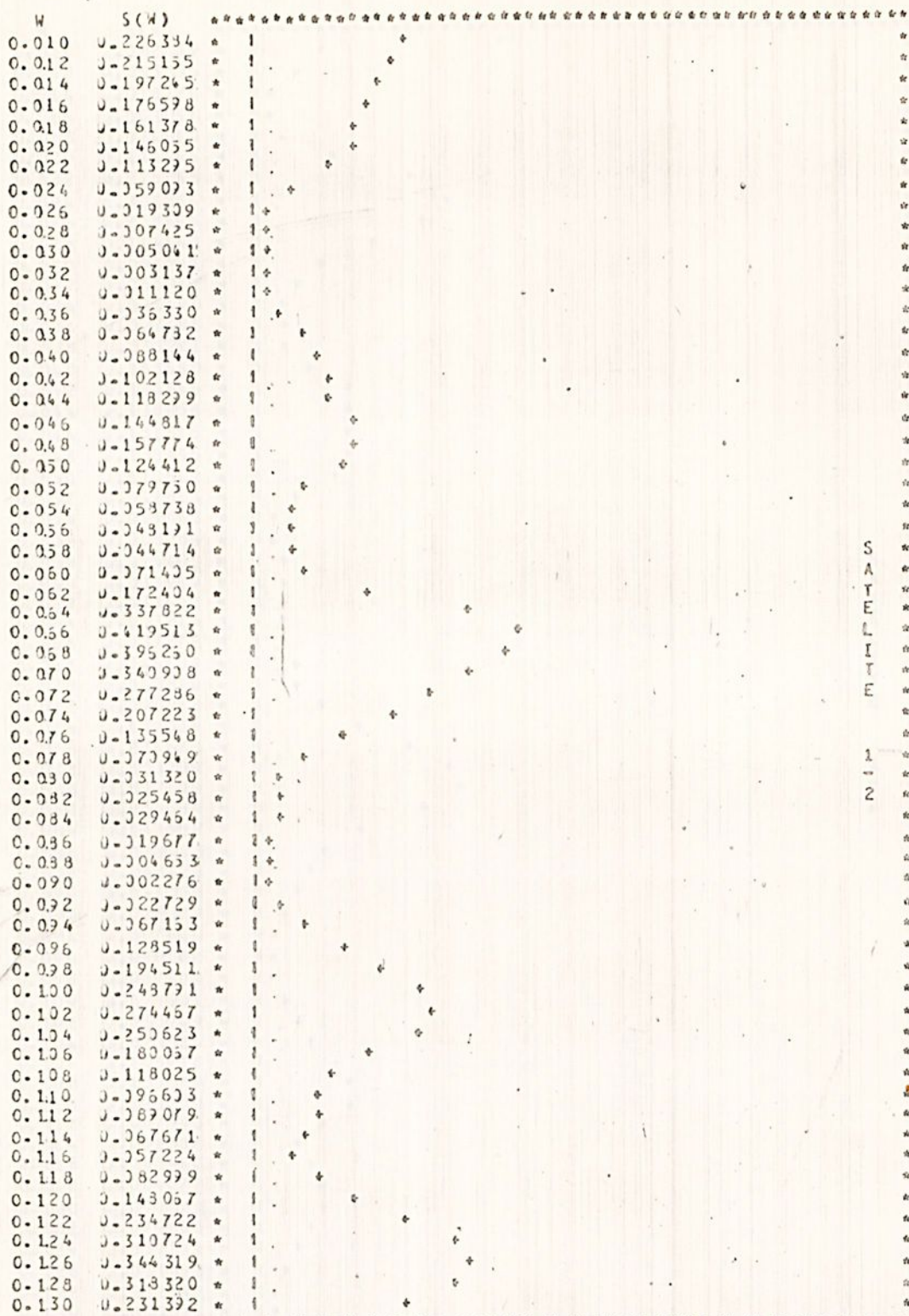
W	S(W)	
0.010	0.085432	*
0.012	0.077772	*
0.014	0.065456	*
0.016	0.048814	*
0.018	0.028710	*
0.020	0.010600	*
0.022	0.010996	*
0.024	0.044825	*
0.026	0.075972	*
0.028	0.078533	*
0.030	0.068831	*
0.032	0.054760	*
0.034	0.035356	*
0.036	0.021933	*
0.038	0.021662	*
0.040	0.031181	*
0.042	0.044852	*
0.044	0.051730	*
0.046	0.061055	*
0.048	0.067725	*
0.050	0.051941	*
0.052	0.028039	*
0.054	0.015531	*
0.056	0.010014	*
0.058	0.006731	*
0.060	0.004452	*
0.062	0.002295	*
0.064	0.000523	*
0.066	0.000033	*
0.068	0.000240	*
0.070	0.001832	*
0.072	0.007241	*
0.074	0.019198	*
0.076	0.038833	*
0.078	0.066025	*
0.080	0.093661	*
0.082	0.111610	*
0.084	0.113115	*
0.086	0.085394	*
0.088	0.046253	*
0.090	0.016492	*
0.092	0.002500	*
0.094	0.000354	*
0.096	0.003538	*
0.098	0.006498	*
0.100	0.005716	*
0.102	0.002142	*
0.104	0.003079	*
0.106	0.014630	*
0.108	0.027692	*
0.110	0.036150	*
0.112	0.056922	*
0.114	0.093198	*
0.116	0.112455	*
0.118	0.116768	*
0.120	0.131527	*
0.122	0.170156	*
0.124	0.218035	*
0.126	0.239226	*
0.128	0.215335	*
0.130	0.158958	*

S
A
T
E
L
I
T
E

1
2

GRAFICO 52





S
A
Y
E
L
I
T
E

1
2

GRAFICO 51

W	S(W)		
0.010	0.302539	*	1
0.012	0.353555	*	1
0.014	0.018720	*	1
0.016	0.303037	*	1
0.018	0.334610	*	1
0.020	0.111946	*	1
0.022	0.225865	*	1
0.024	0.305336	*	1
0.026	0.258655	*	1
0.028	0.164543	*	1
0.030	0.395281	*	1
0.032	0.355922	*	1
0.034	0.335490	*	1
0.036	0.027485	*	1
0.038	0.033271	*	1
0.040	0.363630	*	1
0.042	0.125646	*	1
0.044	0.138838	*	1
0.046	0.131875	*	1
0.048	0.139435	*	1
0.050	0.110512	*	1
0.052	0.347813	*	1
0.054	0.309053	*	1
0.056	0.308286	*	1
0.058	0.324400	*	1
0.060	0.333919	*	1
0.062	0.333432	*	1
0.064	0.333214	*	1
0.066	0.339276	*	1
0.068	0.346609	*	1
0.070	0.360810	*	1
0.072	0.396972	*	1
0.074	0.159334	*	1
0.076	0.234678	*	1
0.078	0.303709	*	1
0.080	0.322698	*	1
0.082	0.254354	*	1
0.084	0.148932	*	1
0.086	0.388453	*	1
0.088	0.363429	*	1
0.090	0.341838	*	1
0.092	0.322379	*	1
0.094	0.307810	*	1
0.096	0.000082	*	1
0.098	0.307401	*	1
0.100	0.328601	*	1
0.102	0.350749	*	1
0.104	0.073524	*	1
0.106	0.105718	*	1
0.108	0.135579	*	1
0.110	0.133209	*	1
0.112	0.087940	*	1
0.114	0.351337	*	1
0.116	0.362450	*	1
0.118	0.384277	*	1
0.120	0.090319	*	1
0.122	0.079650	*	1
0.124	0.359131	*	1
0.126	0.333453	*	1
0.128	0.311947	*	1
0.130	0.303973	*	1

S
A
T
E
L
I
T
E

1
2

GRAFICO 50



W	S(W)	
0.010	0.359340	*
0.012	0.339432	*
0.014	0.282931	*
0.016	0.177455	*
0.018	0.067375	*
0.020	0.011277	*
0.022	0.051217	*
0.024	0.189740	*
0.026	0.273610	*
0.028	0.245686	*
0.030	0.182799	*
0.032	0.124447	*
0.034	0.077933	*
0.036	0.049531	*
0.038	0.038728	*
0.040	0.040510	*
0.042	0.064992	*
0.044	0.119496	*
0.046	0.179791	*
0.048	0.228804	*
0.050	0.205130	*
0.052	0.154257	*
0.054	0.153642	*
0.056	0.169475	*
0.058	0.161765	*
0.060	0.135298	*
0.062	0.098251	*
0.064	0.048021	*
0.066	0.009945	*
0.068	0.009678	*
0.070	0.052712	*
0.072	0.133102	*
0.074	0.207830	*
0.076	0.245634	*
0.078	0.254711	*
0.080	0.223458	*
0.082	0.138243	*
0.084	0.043173	*
0.086	0.012154	*
0.088	0.056185	*
0.090	0.151551	*
0.092	0.275104	*
0.094	0.381982	*
0.096	0.425342	*
0.098	0.407333	*
0.100	0.362817	*
0.102	0.283407	*
0.104	0.157046	*
0.106	0.057536	*
0.108	0.076454	*
0.110	0.164858	*
0.112	0.213855	*
0.114	0.185795	*
0.116	0.145308	*
0.118	0.108354	*
0.120	0.058530	*
0.122	0.013339	*
0.124	0.007749	*
0.126	0.055813	*
0.128	0.147910	*
0.130	0.257748	*

S
A
Y
E
L
I
T
E

1
2

GRAFICO 49



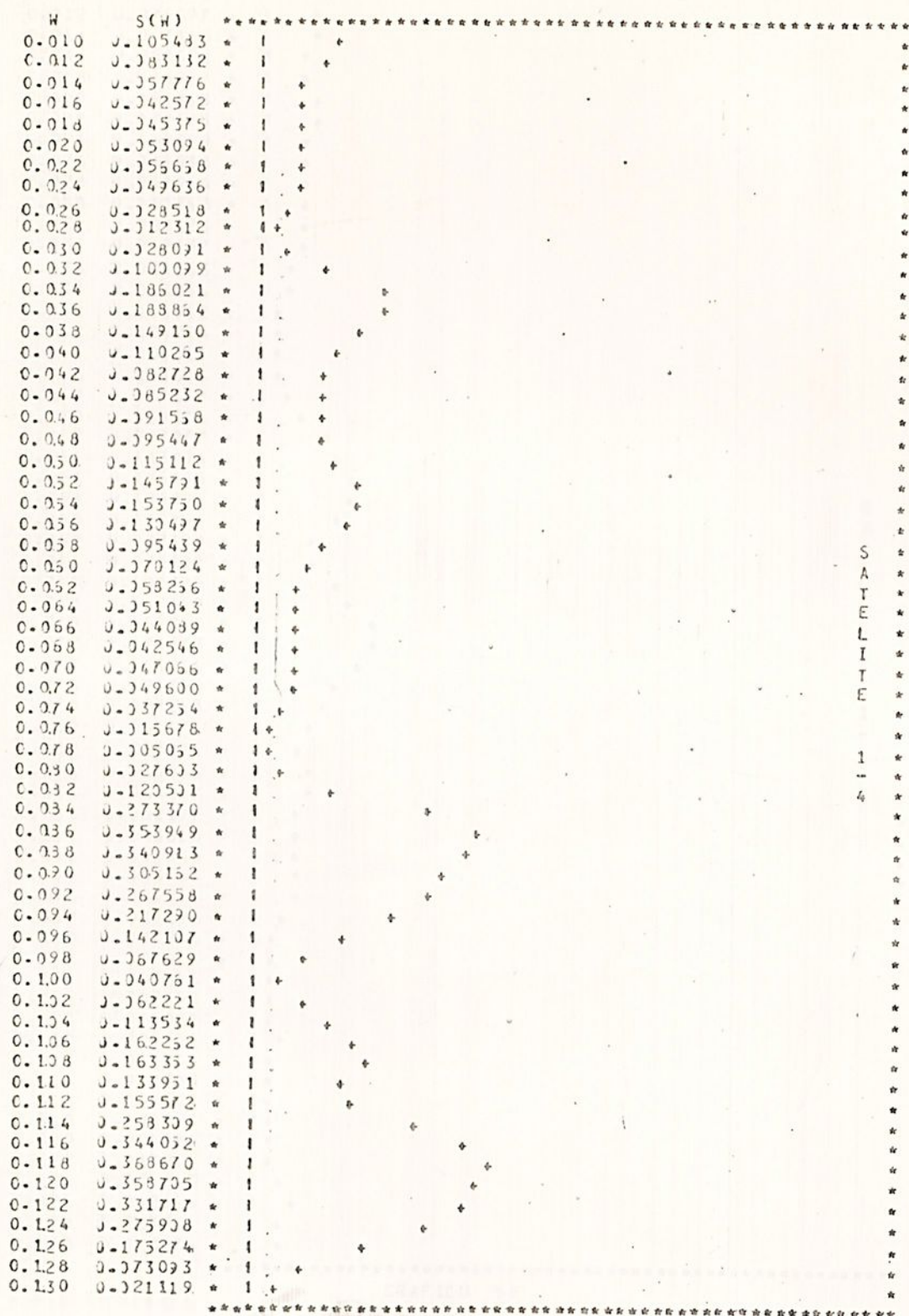


GRAFICO 57

Presidência do Departamento de Comunicação

BIBLIOTECA

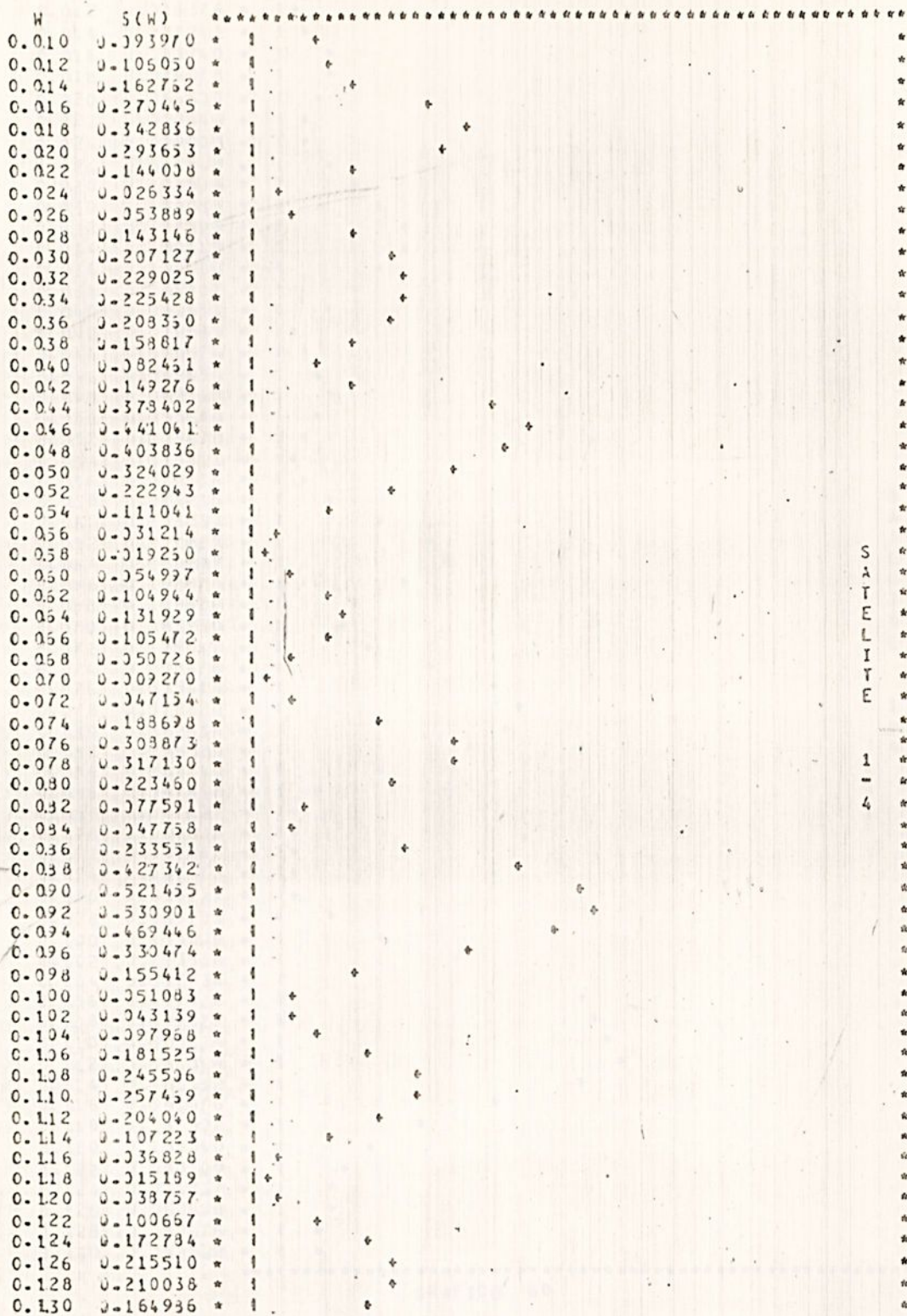


GRAFICO 59

W	S(W)	
0.010	0.010717	*
0.012	0.018374	*
0.014	0.037261	*
0.016	0.063740	*
0.018	0.074078	*
0.020	0.056500	*
0.022	0.029444	*
0.024	0.029000	*
0.026	0.064840	*
0.028	0.108504	*
0.030	0.150055	*
0.032	0.187893	*
0.034	0.190642	*
0.036	0.149900	*
0.038	0.105107	*
0.040	0.061451	*
0.042	0.019031	*
0.044	0.028574	*
0.046	0.049956	*
0.048	0.062147	*
0.050	0.055589	*
0.052	0.029070	*
0.054	0.013851	*
0.056	0.029154	*
0.058	0.074255	*
0.060	0.143351	*
0.062	0.227827	*
0.064	0.260897	*
0.066	0.197874	*
0.068	0.119929	*
0.070	0.083750	*
0.072	0.125041	*
0.074	0.238478	*
0.076	0.335414	*
0.078	0.372820	*
0.080	0.362434	*
0.082	0.295320	*
0.084	0.162140	*
0.086	0.047457	*
0.088	0.007107	*
0.090	0.000338	*
0.092	0.000035	*
0.094	0.002173	*
0.096	0.016751	*
0.098	0.065703	*
0.100	0.155809	*
0.102	0.273538	*
0.104	0.397734	*
0.106	0.479428	*
0.108	0.499629	*
0.110	0.520204	*
0.112	0.546344	*
0.114	0.482132	*
0.116	0.341676	*
0.118	0.217607	*
0.120	0.135040	*
0.122	0.090109	*
0.124	0.071337	*
0.126	0.062688	*
0.128	0.052675	*
0.130	0.042552	*

S
A
T
E
L
I
T
E

1
-
4

GRAFICO 60

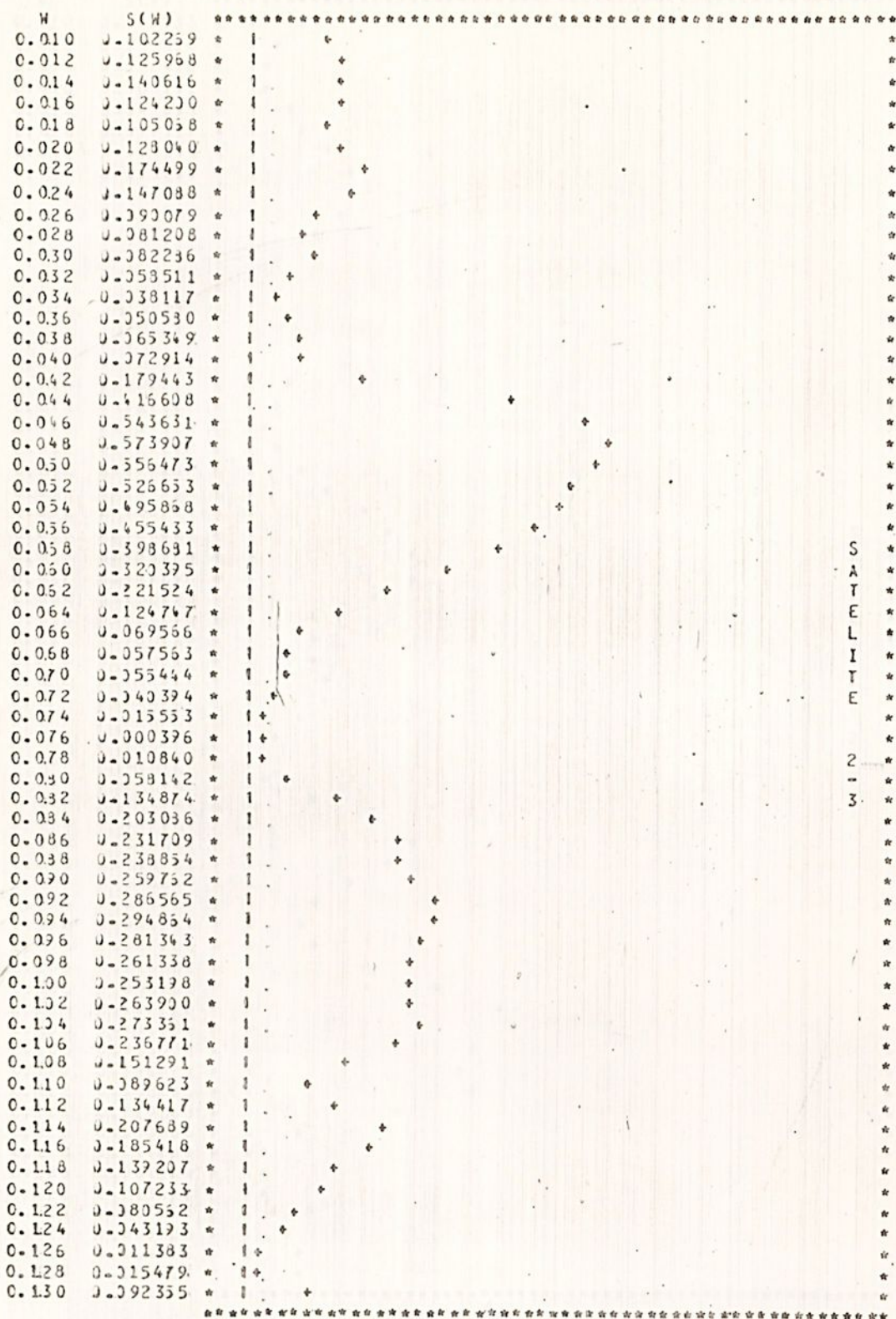
H	S(H)	*****	
0.010	0.021558	*	1
0.012	0.026835	*	1
0.014	0.042815	*	1
0.016	0.066417	*	1
0.018	0.073921	*	1
0.020	0.068001	*	1
0.022	0.034149	*	1
0.024	0.027530	*	1
0.026	0.078106	*	1
0.028	0.135174	*	1
0.030	0.186744	*	1
0.032	0.222602	*	1
0.034	0.229407	*	1
0.036	0.221170	*	1
0.038	0.217561	*	1
0.040	0.207041	*	1
0.042	0.133057	*	1
0.044	0.031042	*	1
0.046	0.002011	*	1
0.048	0.000005	*	1
0.050	0.000746	*	1
0.052	0.003247	*	1
0.054	0.032669	*	1
0.056	0.076056	*	1
0.058	0.123492	*	1
0.060	0.172451	*	1
0.062	0.189458	*	1
0.064	0.170219	*	1
0.066	0.125515	*	1
0.068	0.077449	*	1
0.070	0.048204	*	1
0.072	0.063437	*	1
0.074	0.126289	*	1
0.076	0.189854	*	1
0.078	0.207644	*	1
0.080	0.179823	*	1
0.082	0.125247	*	1
0.084	0.073810	*	1
0.086	0.064460	*	1
0.088	0.111937	*	1
0.090	0.173708	*	1
0.092	0.228503	*	1
0.094	0.251833	*	1
0.096	0.233272	*	1
0.098	0.182854	*	1
0.100	0.133512	*	1
0.102	0.149000	*	1
0.104	0.221518	*	1
0.106	0.279793	*	1
0.108	0.265328	*	1
0.110	0.211014	*	1
0.112	0.166253	*	1
0.114	0.134441	*	1
0.116	0.101801	*	1
0.118	0.070507	*	1
0.120	0.041919	*	1
0.122	0.020842	*	1
0.124	0.012400	*	1
0.126	0.016017	*	1
0.128	0.032477	*	1
0.130	0.071650	*	1

S
A
T
E
L
I
T
E

2
-
3

GRAFICO 62





S
A
T
E
L
I
T
E

2
-
3



W	S(W)	
0.010	0.070533	*
0.012	0.038830	*
0.014	0.007452	*
0.016	0.008181	*
0.018	0.042038	*
0.020	0.079127	*
0.022	0.114086	*
0.024	0.146738	*
0.026	0.155493	*
0.028	0.137730	*
0.030	0.095310	*
0.032	0.040514	*
0.034	0.018335	*
0.036	0.037441	*
0.038	0.060516	*
0.040	0.069542	*
0.042	0.066362	*
0.044	0.052767	*
0.046	0.021527	*
0.048	0.000000	*
0.050	0.026648	*
0.052	0.073237	*
0.054	0.115156	*
0.056	0.166734	*
0.058	0.222686	*
0.060	0.258578	*
0.062	0.249857	*
0.064	0.192133	*
0.066	0.123053	*
0.068	0.087130	*
0.070	0.091642	*
0.072	0.112859	*
0.074	0.111551	*
0.076	0.073873	*
0.078	0.027707	*
0.080	0.001595	*
0.082	0.014251	*
0.084	0.081856	*
0.086	0.186295	*
0.088	0.246869	*
0.090	0.218756	*
0.092	0.148249	*
0.094	0.090056	*
0.096	0.064404	*
0.098	0.087204	*
0.100	0.176582	*
0.102	0.306101	*
0.104	0.407118	*
0.106	0.411236	*
0.108	0.353932	*
0.110	0.346429	*
0.112	0.362031	*
0.114	0.229358	*
0.116	0.080406	*
0.118	0.014509	*
0.120	0.001114	*
0.122	0.013649	*
0.124	0.037373	*
0.126	0.058520	*
0.128	0.064810	*
0.130	0.074219	*

S
A
T
E
L
I
T
E

2
3

GRAFICO 64



W	S(W)		
0.010	U.003431	*	1+
0.012	U.002850	*	1+
0.014	U.001973	*	1+
0.016	U.001050	*	1+
0.018	U.000427	*	1+
0.020	U.000093	*	1+
0.022	U.000381	*	1+
0.024	U.001735	*	1+
0.026	U.003031	*	1+
0.028	U.003783	*	1+
0.030	U.004310	*	1+
0.032	U.004527	*	1+
0.034	U.004288	*	1+
0.036	U.004493	*	1+
0.038	U.006806	*	1+
0.040	U.014705	*	1+
0.042	U.031430	*	1+
0.044	U.041784	*	1+
0.046	U.041395	*	1+
0.048	U.039357	*	1+
0.050	U.037170	*	1+
0.052	U.036335	*	1+
0.054	U.034196	*	1+
0.056	U.028031	*	1+
0.058	U.018914	*	1+
0.060	U.009897	*	1+
0.062	U.003853	*	1+
0.064	U.001324	*	1+
0.066	U.000522	*	1+
0.068	U.000057	*	1+
0.070	U.000154	*	1+
0.072	U.001322	*	1+
0.074	U.004017	*	1+
0.076	U.008980	*	1+
0.078	U.016404	*	1+
0.080	U.024242	*	1+
0.082	U.028630	*	1+
0.084	U.029163	*	1+
0.086	U.029553	*	1+
0.088	U.032191	*	1+
0.090	U.034536	*	1+
0.092	U.033827	*	1+
0.094	U.030421	*	1+
0.096	U.026828	*	1+
0.098	U.024855	*	1+
0.100	U.024520	*	1+
0.102	U.025030	*	1+
0.104	U.025844	*	1+
0.106	U.025001	*	1+
0.108	U.021012	*	1+
0.110	U.013704	*	1+
0.112	U.005125	*	1+
0.114	U.003554	*	1+
0.116	U.010463	*	1+
0.118	U.019856	*	1+
0.120	U.029658	*	1+
0.122	U.038857	*	1+
0.124	U.046463	*	1+
0.126	U.051256	*	1+
0.128	U.052497	*	1+
0.130	U.052083	*	1+

S
A
T
E
L
I
T
E

2
-
4

GRAFICO 66



W	S(W)	*****	
0.010	0.240928	*	1
0.012	0.244612	*	1
0.014	0.243402	*	1
0.016	0.234171	*	1
0.018	0.211236	*	1
0.020	0.157238	*	1
0.022	0.065474	*	1
0.024	0.037471	*	1
0.026	0.123675	*	1
0.028	0.203371	*	1
0.030	0.249518	*	1
0.032	0.278456	*	1
0.034	0.306485	*	1
0.036	0.344678	*	1
0.038	0.397498	*	1
0.040	0.441996	*	1
0.042	0.365298	*	1
0.044	0.191295	*	1
0.046	0.128410	*	1
0.048	0.112760	*	1
0.050	0.080738	*	1
0.052	0.049871	*	1
0.054	0.037422	*	1
0.056	0.042890	*	1
0.058	0.056696	*	1
0.060	0.069739	*	1
0.062	0.077553	*	1
0.064	0.078812	*	1
0.066	0.065658	*	1
0.068	0.034131	*	1
0.070	0.003495	*	1
0.072	0.013489	*	1
0.074	0.096602	*	1
0.076	0.239500	*	1
0.078	0.398211	*	1
0.080	0.520309	*	1
0.082	0.554523	*	1
0.084	0.499445	*	1
0.086	0.392624	*	1
0.088	0.276239	*	1
0.090	0.177221	*	1
0.092	0.117983	*	1
0.094	0.094095	*	1
0.096	0.087538	*	1
0.098	0.078607	*	1
0.100	0.062830	*	1
0.102	0.042825	*	1
0.104	0.020473	*	1
0.106	0.005041	*	1
0.108	0.007808	*	1
0.110	0.012751	*	1
0.112	0.011457	*	1
0.114	0.018084	*	1
0.116	0.037133	*	1
0.118	0.073892	*	1
0.120	0.163474	*	1
0.122	0.337941	*	1
0.124	0.563254	*	1
0.126	0.747395	*	1
0.128	0.823299	*	1
0.130	0.309510	*	1

S
A
T
E
L
I
T
E

2
-
4

GRAFICO 67



H	S(H)
0.010	0.439027 * 1
0.012	0.335711 * 1
0.014	0.213946 * 1
0.016	0.141708 * 1
0.018	0.126634 * 1
0.020	0.093490 * 1
0.022	0.037230 * 1
0.024	0.072314 * 1
0.026	0.159495 * 1
0.028	0.176054 * 1
0.030	0.166635 * 1
0.032	0.237894 * 1
0.034	0.413301 * 1
0.036	0.546382 * 1
0.038	0.565302 * 1
0.040	0.499526 * 1
0.042	0.393052 * 1
0.044	0.270331 * 1
0.046	0.123921 * 1
0.048	0.018468 * 1
0.050	0.019042 * 1
0.052	0.067403 * 1
0.054	0.109437 * 1
0.056	0.126202 * 1
0.058	0.095488 * 1
0.060	0.037597 * 1
0.062	0.013332 * 1
0.064	0.044494 * 1
0.066	0.075175 * 1
0.068	0.075397 * 1
0.070	0.063781 * 1
0.072	0.044274 * 1
0.074	0.022618 * 1
0.076	0.041327 * 1
0.078	0.130371 * 1
0.080	0.266450 * 1
0.082	0.391607 * 1
0.084	0.436922 * 1
0.086	0.350855 * 1
0.088	0.183235 * 1
0.090	0.053516 * 1
0.092	0.003708 * 1
0.094	0.008932 * 1
0.096	0.033415 * 1
0.098	0.045148 * 1
0.100	0.035633 * 1
0.102	0.021111 * 1
0.104	0.011036 * 1
0.106	0.004528 * 1
0.108	0.001649 * 1
0.110	0.002504 * 1
0.112	0.006200 * 1
0.114	0.013937 * 1
0.116	0.021938 * 1
0.118	0.025097 * 1
0.120	0.022152 * 1
0.122	0.014633 * 1
0.124	0.007019 * 1
0.126	0.001941 * 1
0.128	0.000078 * 1
0.130	0.000658 * 1

SATELLITE 2-4

GRAFICO 68

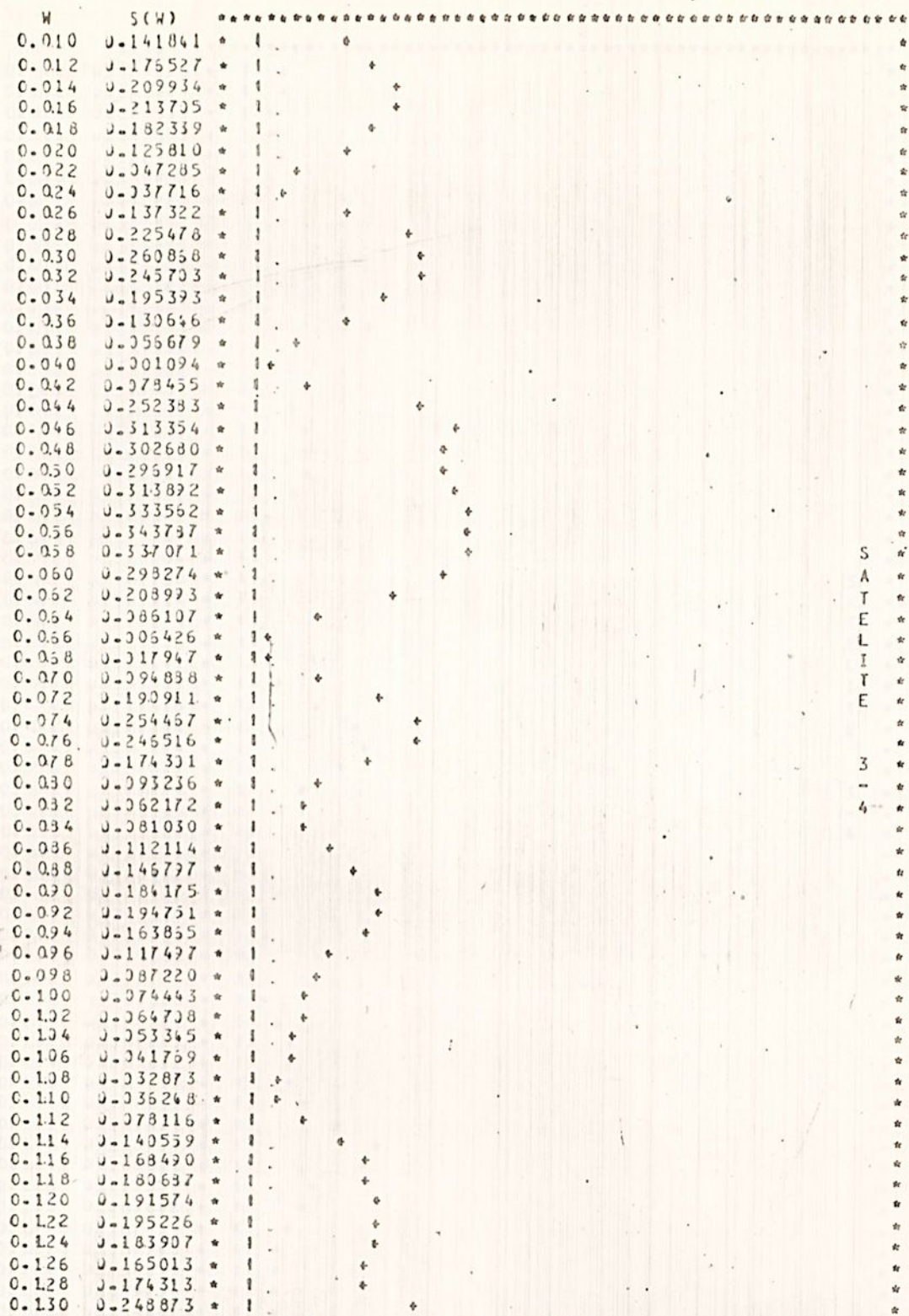


GRAFICO 69



W	S(W)	*****	
0.010	0.060676	*	1
0.012	0.041319	*	1
0.014	0.030553	*	1
0.016	0.040393	*	1
0.018	0.051355	*	1
0.020	0.033935	*	1
0.022	0.012728	*	1
0.024	0.027391	*	1
0.026	0.073437	*	1
0.028	0.112050	*	1
0.030	0.132762	*	1
0.032	0.159687	*	1
0.034	0.185958	*	1
0.036	0.181854	*	1
0.038	0.143002	*	1
0.040	0.084994	*	1
0.042	0.062435	*	1
0.044	0.097045	*	1
0.046	0.101508	*	1
0.048	0.083287	*	1
0.050	0.068373	*	1
0.052	0.040072	*	1
0.054	0.010757	*	1
0.056	0.000204	*	1
0.058	0.001723	*	1
0.060	0.003414	*	1
0.062	0.002274	*	1
0.064	0.003616	*	1
0.066	0.018141	*	1
0.068	0.055889	*	1
0.070	0.115416	*	1
0.072	0.174184	*	1
0.074	0.192464	*	1
0.076	0.158609	*	1
0.078	0.099174	*	1
0.080	0.043155	*	1
0.082	0.010670	*	1
0.084	0.009205	*	1
0.086	0.025342	*	1
0.088	0.041196	*	1
0.090	0.040390	*	1
0.092	0.026723	*	1
0.094	0.015353	*	1
0.096	0.017774	*	1
0.098	0.033346	*	1
0.100	0.050828	*	1
0.102	0.061279	*	1
0.104	0.063642	*	1
0.106	0.065519	*	1
0.108	0.087853	*	1
0.110	0.149491	*	1
0.112	0.218729	*	1
0.114	0.188011	*	1
0.116	0.118500	*	1
0.118	0.081682	*	1
0.120	0.067454	*	1
0.122	0.059943	*	1
0.124	0.052935	*	1
0.126	0.049750	*	1
0.128	0.058432	*	1
0.130	0.087752	*	1

S
A
T
E
L
I
T
E

3
-
4

GRAPHIC 70



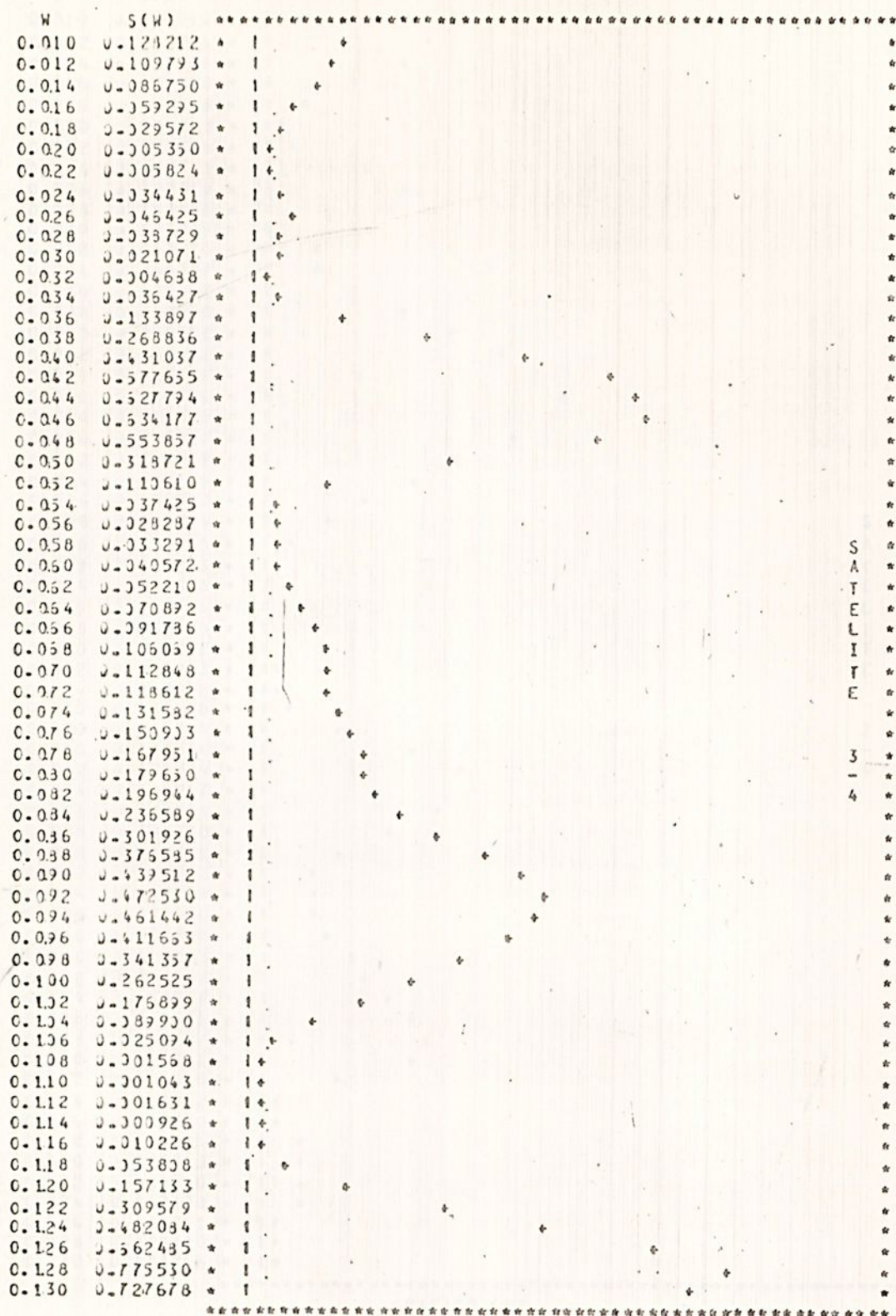


GRAFICO 71

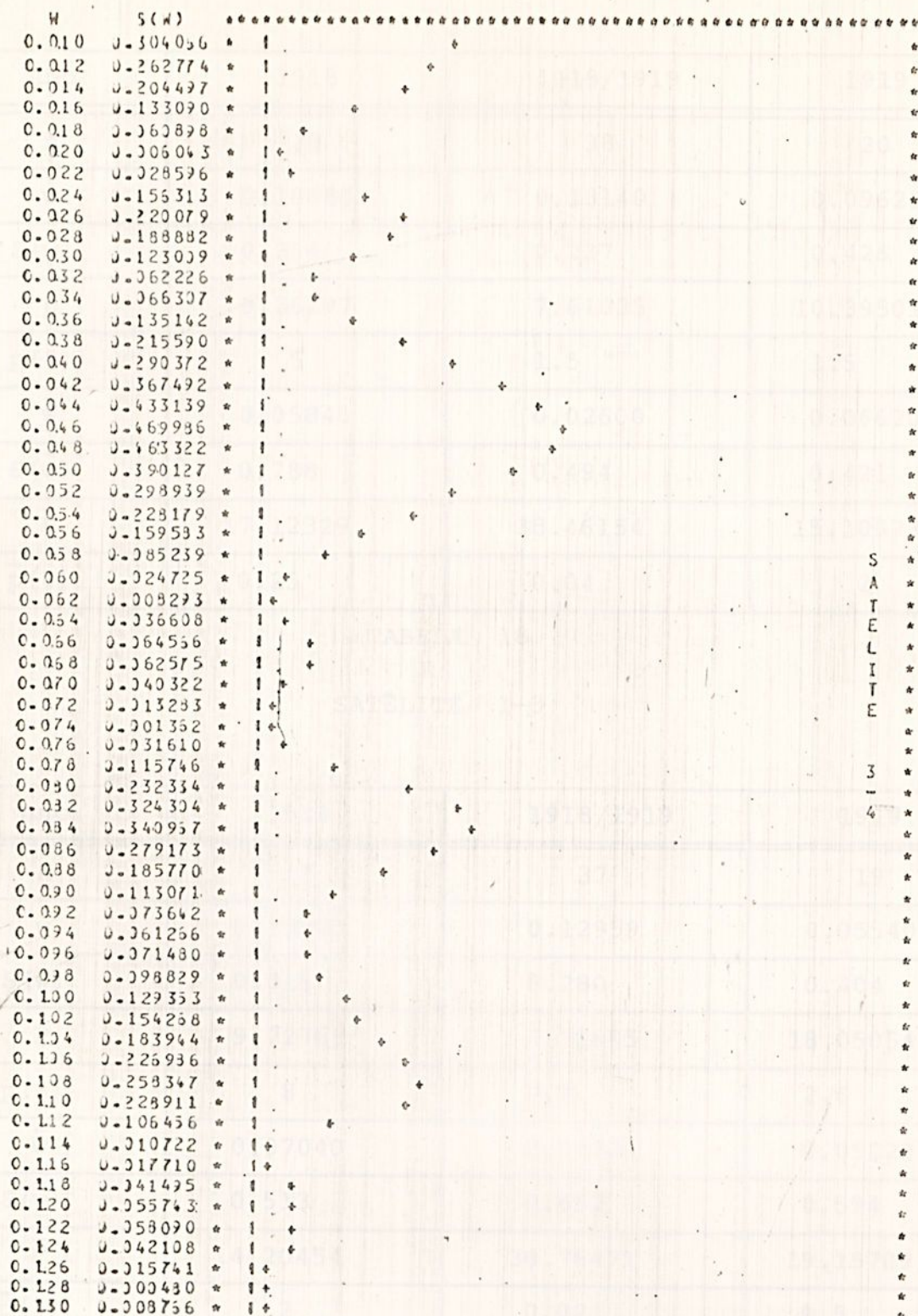


GRAFICO 72

SATELITE 1-2

Ano	1918	1918/1919	1919
n	18	38	20
w	0.10680	0.13140	0.09620
S(w)	0.354	0.237	0.426
p	9.36297	7.61035	10.39501
p(%)	5	1.5	1.5
$\bar{w}$	0.05840	0.02600	0.06620
S($\bar{w}$)	0.788	0.494	0.421
$\bar{p}$	17.12329	38.46154	15.10573
$\bar{p}$ (%)	0.25	0.04	2

TABELA 18

SATELITE 1-3

Ano	1918	1918/1919	1919
n	18	37	19
w	0.10280	0.12959	0.05540
S(w)	0.315	0.280	0.404
p	9.72763	7.71605	18.05054
p(%)	8	0.8	2.6
$\bar{w}$	0.07040	0.02720	0.05220
S($\bar{w}$)	0.513	0.652	0.594
$\bar{p}$	14.20454	36.76471	19.15709
$\bar{p}$ (%)	2	0.02	0.5

TABELA 19



SATELITE 1-4

Ano	1918	1918/1919	1919
n	15	35	21
w	0.13080	0.08820	0.11820
S(w)	0.808	0.402	0.369
P	7.64526	11.33787	8.46024
p(%)	0.3	0.12	2.5
$\bar{w}$	0.01860	0.10020	0.09120
S($\bar{w}$)	0.501	0.302	0.536
$\bar{P}$	53.76345	9.98004	10.96491
$\bar{p}$ (%)	3	0.7	0.5

TABELA 20

SATELITE 2-3

Ano	1918	1918/1919	1919
n	18	39	21
w	0.09960	0.10620	0.04780
S(w)	0.647	0.275	0.538
P	10.04016	9.41619	20.92050
p(%)	0.4	0.75	0.5
$\bar{w}$	0.11959	0.07420	0.04800
S($\bar{w}$)	0.809	0.540	0.574
$\bar{P}$	8.36121	13.47708	20.83330
p(%)	0.1	0.02	0.4

TABELA 21



SATELITE 2-4

Ano	1918	1918/1919	1919
n	15	38	23
w	0.06100	0.06580	0.06800
S(w)	0.456	0.423	0.451
P	16.39344	15.19756	14.53487
p(%)	4	0.08	0.75
$\bar{w}$	0.06740	0.02520	0.12859
S($\bar{w}$)	0.816	0.502	0.826
$\bar{P}$	14.83679	39.68254	7.77605
$\bar{p}$	0.4	0.06	0.06

TABELA 22

SATELITE 3-4

Ano	1918	1918/1919	1919
n	15	37	22
w	0.13120	0.12979	0.05640
S(w)	0.646	0.236	0.344
P	7.62195	7.70416	17.73050
p(%)	1.5	2	3
$\bar{w}$	0.06400	0.02660	0.12839
S($\bar{w}$)	0.650	0.610	0.780
$\bar{P}$	15.62490	37.59399	7.78817
$\bar{p}$	1.5	0.02	0.08

TABELA 23



SATÉLITE 1-2

w	P	$2w_N + w$	P	$4w_N + w$	P
0.10680	9.36297	0.11937	8.37759	0.13193	7.57966
0.13140	7.61035	0.14397	6.94608	0.15653	6.38847
0.09620	10.39501	0.10877	9.19405	0.12133	8.24185
0.05840	17.12329	0.07097	14.09125	0.08353	11.97146
0.02600	38.46154	0.03857	25.92958	0.08713	11.47684
0.06620	15.10573	0.07877	12.69583	0.09133	10.94906

TABELA 24

SATÉLITE 1-3

w	P	$2w_N + w$	P	$4w_N + w$	P
0.10280	9.72763	0.11537	8.66807	0.12793	7.81665
0.12959	7.71605	0.14216	7.03453	0.15472	6.46320
0.05540	18.05054	0.06797	14.71324	0.08053	12.41742
0.07040	14.20454	0.08297	12.05313	0.09553	10.46770
0.02720	36.76471	0.03977	25.14711	0.05233	19.10877
0.05220	19.15709	0.06477	15.44020	0.07733	12.93126

TABELA 25



SATÉLITE 1-4

w	P	$2w_N + w$	P	$4w_N + w$	P
0.13080	7.64526	0.14337	6.97515	0.15593	6.41305
0.08820	11.33787	0.10077	9.92398	0.11333	8.82363
0.11820	8.46024	0.13077	7.64725	0.14333	6.97681
0.01860	53.76345	0.03117	32.08625	0.04373	22.86855
0.10020	9.98004	0.11277	8.86792	0.12533	7.97881
0.09120	10.96491	0.10377	9.63707	0.11633	8.59609

TABELA 26

SATÉLITE 2-3

w	P	$2w_N + w$	P	$4w_N + w$	P
0.09960	10.04016	0.11217	8.91536	0.12473	8.01719
0.10620	9.41619	0.11877	8.41992	0.13133	7.61429
0.04780	20.92050	0.06037	16.56562	0.07293	13.71140
0.11959	8.36121	0.13216	7.56681	0.14472	6.90980
0.07420	13.47708	0.08677	11.52525	0.09933	10.06725
0.04800	20.83330	0.06057	16.51091	0.07313	13.67390

TABELA 27



SATÉLITE 2-4

w	P	$2w_N + w$	P	$4w_N + w$	P
0.06100	16.39344	0.07357	13.59324	0.08613	11.61009
0.06580	15.19756	0.07837	12.76064	0.09093	10.99723
0.06800	14.53487	0.08057	12.41218	0.09313	10.73745
0.06740	14.83679	0.07997	12.50531	0.09253	10.80707
0.02520	39.68254	0.03777	26.47884	0.05033	19.86808
0.12859	7.77605	0.14116	7.08436	0.15372	6.50525

TABELA 28

SATÉLITE 3-4

w	P	$2w_N + w$	P	$4w_N + w$	P
0.13120	7.62195	0.14377	6.95575	0.15633	6.39664
0.12979	7.70416	0.14236	7.02464	0.15492	6.45486
0.05640	17.73050	0.06897	14.9990	0.08153	12.26512
0.06400	15.62490	0.07657	13.06063	0.08913	11.21932
0.02660	37.59399	0.03917	25.53235	0.05173	19.33040
0.12839	7.78817	0.14096	7.09441	0.15352	6.51372

TABELA 29



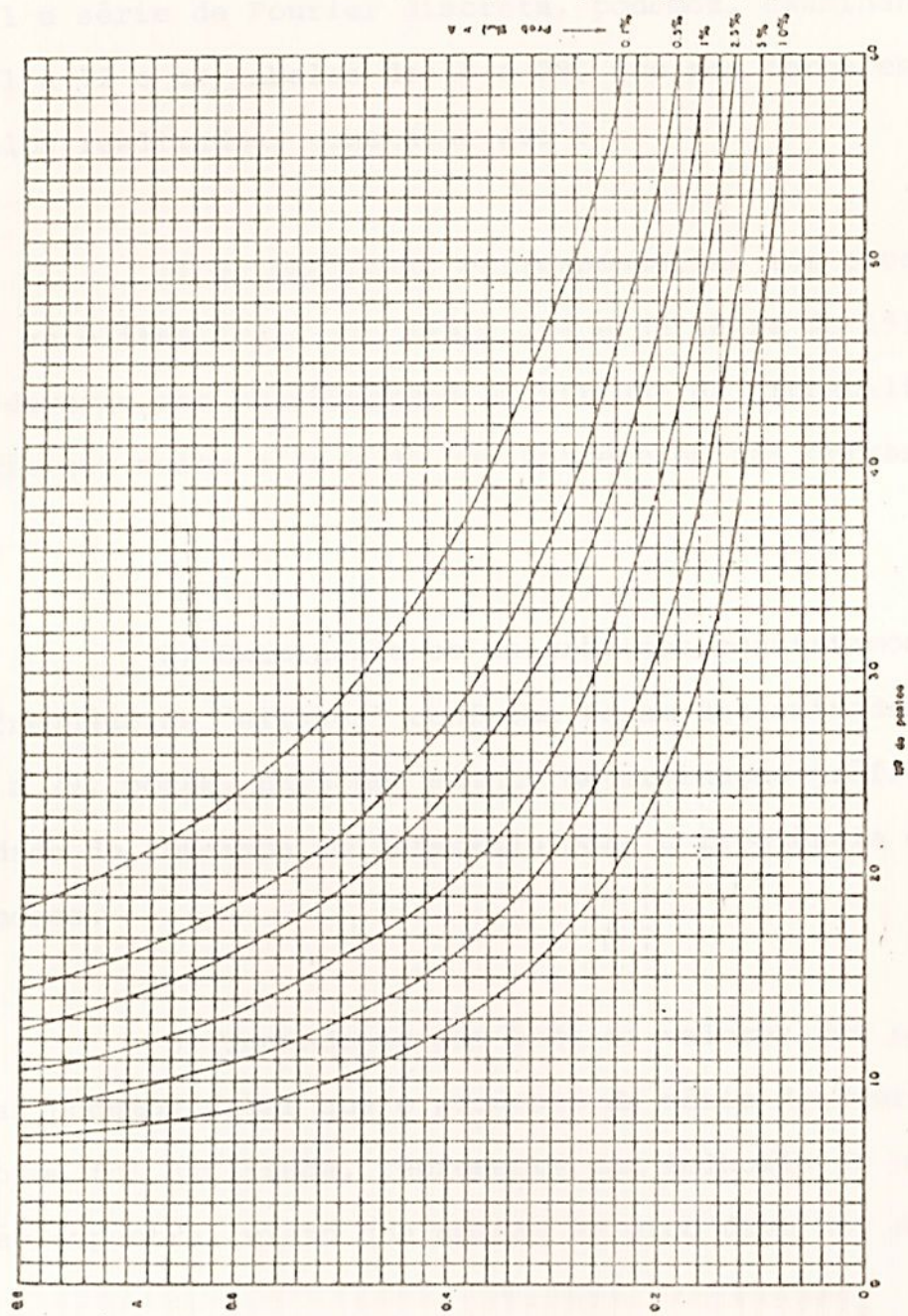


GRÁFICO 73

CONCLUSÕES

Levando-se em conta que o objetivo proposto, foi o da determinação de períodos, utilizando-se os métodos de correlação espectral e série de Fourier discreta, podemos, examinando-se os gráficos de 1 a 72 e as tabelas de 18 a 29, que nos fornecem um resumo dos cálculos realizados, constatar que :

1) Os períodos, correspondentes aos picos da série de 1918, satélites 1-2, 1-3, 1-4 e 2-4 e da série de 1919 satélite 3-4, não deverão ser considerados em virtude da probabilidade de sua existência ser muito alta e de não aparecerem nas outras séries examinadas.

2) Examinando-se os gráficos constatamos a existência das frequências "aliases" conforme foram determinadas nas tabelas de 24 a 29, porém, para uma melhor determinação gráfica haveria necessidade de tomarmos um intervalo para a frequência da ordem de 10^{-5} ou menos.

3) Tomando-se por base os valores das probabilidades obtidas podemos dizer que o processo da série de Fourier discreta, conforme foi utilizada, representa uma melhoria do processo da correlação espectral visto que apenas um pico deve ser desprezado.

4) Face aos resultados obtidos, pretende-se futuramente determinar os movimentos característicos destas séries tempo



rais, como, por exemplo a curva de tendência, as variações cíclicas etc., bem como a utilização das técnicas empregadas em problemas oceanográficos.



REFERÊNCIAS

1. Burns, J.A. - Planetary Satellites - The University of Arizona , Arizona, 1977.
2. Rodrigues, C.M. - Tese de Mestrado, Inst. Tecn. Aeron., São José dos Campos, 1970.
3. Gray, D.F. and Desikachary, K. - A New approach to periodogram a nalyzes - The Astronomical Journal, 181, 1973.
4. Ferraz, S.M. - Determination of periods from unevenly spaced da- ta, Presented at the Collquium on Binary Stars, São Paulo, 1977.
5. Basta, C. - Determinação de períodos através dos coeficientes de correlação espectral, Anais do 1º Simpósio Brasi - leiro de Cálculo Numérico, Belo Horizonte, 1978.
6. Ferraz, S.M. and Paula, L.R. - Discussion of the fotografic o- bservations of the galilean satellites in the peri- od 1930 - 1970, The Astronomical Jounal, vol.81(2), 1976.
7. Kurth, R. - Introduction to stellar statistics, Pergamon Press , Oxford, 1967.
8. Kendall, M.G. and Sturt, A. - The advanced theory of statistics, Vol. 3, Griffin, London, 1968.
9. Ralston, A. and Wilf, H.S. - Mathematical methods for digital computers, Vol. I, John Wiley, New York, 1960.



10. Morettin, P.A. - Análise harmônica de processos estocásticos, IMPA, 1979.
11. Otnes, R.K. and Enochson, L. - Applied time series analysis , Vol.1, John Wiley, New York, 1978.
12. Mesquita, A.R. and Morettin, P.A. - Análise de séries temporais oceanográficas com pequeno número de observações, Atas do 3º Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística, São Paulo, IME-USP, 1979.
13. Quast, G. - Comunicação Privada - Inst. Tecn. Aeron. - São José dos Campos.
14. Ferraz, S.M. - Problems on the galilean satellites of Jupiter , Presented at IAU Colloquium, nº 28, Ithaca , N.Y., 1974.



