

RAE-CEA-9209

**RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA SOBRE
O PROJETO: "DESERTIFICAÇÃO EM AMBIENTE
TROPICAL"**

**Clélia Maria de Castro Toloi
Marli Mikael da Costa Neves
Neuci Arizono**

- São Paulo, junho de 1992 -

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA - CEA
RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA - NÚMERO 09/92
CÓDIGO 92P09

TÍTULO: Desertificação em ambiente tropical

PESQUISADOR: José Bueno Conti

INSTITUIÇÃO: Departamento de Geografia - FFLCH - USP

FINALIDADE: Tese de Livre Docência

REPONSÁVEIS PELA ANÁLISE: Clélia Maria de Castro Toloi, Marli
Mikael da Costa Neves e Neuci Arizono

FICHA TÉCNICA

BIBLIOGRAFIA:

BROCKWELL, P.J., DAVIS, R.A. (1991), ITSM: An interactive Time Series Modelling Package for the PC, Springer Verlag, New York.

ELIAN, S.N. (1988), Análise de Regressão - IME USP, São Paulo.

CHIWRITER: The Scientific/Multiform Word Processor Reference Manual, (1986), Hostmann Software Design.

LOTUS 123 Reference Manual, Release 2. (1985) LOTUS DEVELOPMENT CORPORATION, Cambridge.

MORETTIN, P.A. (1979), Análise Harmônica de Processos Estocásticos, IMPA/CNPq, Rio de Janeiro.

MORETTIN, P.A. et al. (1989), Relatório de Análise Estatística sobre o Projeto "Eletrocortigrama Medido no Córtex Frontal de Ratos Normais Durante o Sono Paradoxal" (RAE-SEA-8922) - IME USP, São Paulo.

MORETTIN, P.A., TOLOI, C.M.C. (1986), Séries Temporais, Atual, São Paulo.

MORETTIN, P.A., TOLOI, C.M.C. (1987), Previsão de Séries Temporais, Atual, São Paulo.

PIERCE, D.A. (1980), A survey of recent developments in seasonal adjustment, The American Statistician, vol.34, no. 3.

PRIESTLEY, M.B. (1981), Spectral Analysis and Time Series. Academic Press, London.

ROCHA, J.G.C. (1983), Testes para Componentes Periódicas em Séries Temporais. Tese de Mestrado - IME USP, São Paulo.

SPSS-PC+ For The IBM PC/XT/AT - Reference Manual, (1986) Versão 3.0, SPSS Inc.

Manual de Referência do Microsoft Word, (1989), versão 5.0 MICROSOFT CORPORATION .

PROGRAMAS DE COMPUTAÇÃO UTILIZADOS:

Lotus - versão 2.0

ITSM : An Interactive Time Series Modelling Package for the PC Chiwriter - versão 3.15

Word - versão 5.0

SPSS/PC+ - versão 3.0

TÉCNICAS ESTATÍSTICAS UTILIZADAS:

[Entre parênteses encontra-se a Classificação "Statistical Theory & Methods Abstracts (ISI)]

Análise Harmônica (00.090)

AREA DE APLICAÇÃO:

Geociências (climatologia) (14.990)

ÍNDICE:

	pag.
Resumo	05
1. Introdução	06
2. Objetivos	06
3. Descrição do Experimento	07
4. Análise Descritiva	07
5. Análise Final	08
6. Conclusões	09
Apêndices	
A. Mapa da Região de Interesse (domínio semi-árido brasileiro).....	11
B. Séries Analisadas	13
C. Gráficos de Dispersão	15
D. Periodogramas	34
E. Retas de Mínimos Quadrados Ajustadas	53
F. Mapa da Região de Interesse (séries classificadas segundo tendência apresentada)	61
G. Apêndice Técnico	63
1. Introdução	64
2. Análise Espectral	64
3. Teste de Fisher	66
4. Ajustamento Sazonal	66
5. Média Móveis Simples	68
6. Teste para Detectar Tendência	69
H. Dados Originais	70

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo identificar postos pluviométricos, no domínio semi-árido brasileiro, que apresentem tendência decrescente de índices pluviométricos anuais, o que caracterizaria o processo de desertificação. Para isto, as séries foram analisadas quanto a componentes cíclicas, ajustou-se então retas a cada uma das séries e, através de um teste estatístico, verificou-se a significância da inclinação de cada reta.

De modo geral, os postos que apresentaram tendência decrescente localizam-se próximos às regiões do Baixo São Francisco e do Cotovelo do rio São Francisco.

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA):

- DESERTOS são áreas de vegetação esparsa ou ausente, caracterizados pela ausência de água doce;
- DESERTIFICAÇÃO é a expansão e/ou intensificação das condições de deserto.

As causas da desertificação são basicamente duas: a mudança de clima e a ação antrópica (desertificação causada pelo desmatamento e por queimadas indiscriminadas, por exemplo).

Uma das preocupações centrais da Geografia é a análise das relações homem/meio ambiente e nesse contexto temos a importância do estudo da desertificação:

- 1/3 das terras emersas do planeta é coberta por deserto e semideserto, onde vivem 15% da população mundial;
- 1/9 das terras emersas do planeta, habitado por 60 milhões de pessoas, está sendo afetado pela expansão dos desertos.

Por seu grande impacto ambiental e populacional, em 1977 foi realizada em Nairobi, a Conferência das Nações Unidas Sobre Desertificação, onde foi elaborado o Plano de Ação Mundial para Combater a Desertificação. O Plano recomenda enfoque especial às margens de todos os desertos quentes do mundo, cobrindo áreas onde a desertificação está ocorrendo e áreas onde ela é viável de ocorrer, no futuro, incluindo áreas semi-áridas e subúmidas.

2 OBJETIVOS

O objetivo do pesquisador é identificar áreas no domínio do semi-árido brasileiro a fim de demonstrar possíveis exemplos de desertificação. O objetivo deste trabalho é verificar se existe uma tendência decrescente dos índices pluviométricos anuais, no domínio do semi-árido brasileiro, o que caracterizaria a desertificação por mudança climática.

Em uma fase posterior do estudo, com base nos resultados dessa análise, o pesquisador fará um estudo de campo onde serão coletados dados para a verificação do processo de desertificação.

3 DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO

Foram escolhidos 93 (noventa e três) postos pluviométricos na região de interesse. (domínio semi-árido brasileiro, ver mapa apêndice A).

As medidas, coletadas pela rede de pluviômetros da SUDENE, consistem de valores diários de índices pluviométricos, esses valores foram totalizados mensalmente e enviados à SUDENE, onde foram coletados pelo pesquisador e novamente totalizados de modo a que se utilizasse totais anuais.

Dessa forma, os dados disponíveis são séries temporais de pluviometria anual, referentes à 93 (noventa e três) estações pluviométricas situadas na região de estudo.

4 ANÁLISE DESCRITIVA

Inicialmente foram excluídas da análise:

- as séries com menos de 50 anos, nessa situação tivemos 28 (vinte e oito) séries, onde o pequeno número de dados impossibilita a obtenção de resultados mais confiáveis;
- as séries cujos dados estavam incompletos e onde não era aconselhável o uso de interpolação por serem muitos os dados omitidos; nessa situação temos 30 (trinta) séries.

A análise seguinte foi elaborada com base nos dados das 35 (trinta e cinco) séries restantes (a lista das séries utilizadas encontra-se no apêndice B), dentre essas séries algumas tiveram seu dados interpolados (a observação omitida era substituída pela média entre as observações anterior e posterior). A listagem dos dados originais é apresentada no apêndice H.

Inicialmente, para cada uma das 35 (trinta e cinco) séries foram construídos gráficos de dispersão dos valores dos índices pluviométricos versus o tempo (apêndice E), para que se pudesse observar o comportamento das séries quanto à variabilidade dos dados.

Foram construídos Periodogramas, apresentados no apêndice D, para as séries analisadas e verificou-se, através dessa análise (maiores detalhes ver Teste de Fisher, apêndice G), a existência de ciclos em 04 (quatro) delas:

Tabela 4.1: séries que apresentaram ciclos na análise descritiva.

Posto Pluviométrico	UF	Anos	Ciclo (em anos)
- Caicó	RN	(1911 - 1984)	12.3
- Cabrobó	PE	(1912 - 1969)	29.0
- Patamutê	BA	(1912 - 1985)	24.6
- Santana do Ipanema	AL	(1913 - 1984)	24.0

5 ANÁLISE FINAL

Para as séries que não apresentaram ciclos na análise inicial, com a finalidade de diminuir a variabilidade dos dados, optou-se pela utilização da técnica de Médias Móveis Simples (MMS) de ordem 09 (nove). Maiores detalhes no apêndice G.

Após a aplicação do filtro MMS, novo periodograma foi feito e novamente testou-se a existência de ciclos, desta forma foram detectados ciclos em 11 (onze) séries:

Tabela 5.1: séries que apresentaram ciclos na análise final

Posto Pluviométrico	UF	Anos	Ciclo (em anos)
- Bom Jesus da Lapa	BA	(1918 - 1978)	17.3
- Canindé do São Francisco	SE	(1913 - 1984)	31.5
- Crateús	CE	(1911 - 1978)	19.7
- Euclides da Cunha	BA	(1912 - 1983)	31.5
- Feira de Santana	BA	(1937 - 1985)	20.0
- Mata Grande	AL	(1914 - 1984)	15.5
- Propriá	SE	(1913 - 1975)	27.0
- Santa Maria da Boa Vista	PE	(1912 - 1984)	21.3
- Souza	PB	(1911 - 1985)	33.3
- Tauá	CE	(1913 - 1972)	25.5
- Canudos	BA	(1912 - 1966)	23.0

Para as séries que apresentaram ciclos, após a aplicação do MMS ou após a análise inicial, optou-se por um ajustamento sazonal aditivo (ver apêndice G). No entanto, o ajuste sazonal não pode ser feito para séries com ciclos maiores que $N/3$ anos (onde N

é o número de anos da série); esta é uma limitação imposta pelo programa computacional utilizado, visando obter uma boa qualidade do ajuste sazonal realizado.

As séries que apresentaram ciclos mas, devido ao pequeno número de observações, não puderam ser sazonalmente ajustadas, foram analisadas como as séries que não tiveram ciclos detectados, ou seja, aplicou-se apenas o alisamento dos dados por MMS. Essas séries foram: Canindé do São Francisco, Canudos, Cabrobó, Euclides da Cunha, Propriá, Souza e Tauá.

Após a verificação da existência ou não de ciclos, e eliminação dos ciclos existentes, quando possível, realizou-se o estudo de tendência.

Com base nos dados alisados ou sazonalmente ajustados foram construídas retas de Mínimos Quadrados (retas de melhor ajuste, descritas no apêndice E), para cada uma delas foi testada a significância da inclinação encontrada (detalhes no apêndice G). Nessa análise observou-se:

- 05 (cinco) séries com tendência decrescente (Itabaiana, Propriá, Santana do Ipanema, Tauá e Canudos);
- 13 (treze) séries com inclinação nula (igual a zero) (Bom Jesus da Lapa, Crateús, Equador, Glória, Jardim de Anjicos, Limoeiro do Norte, Mata Grande, Patamutê, Salgueiro, Santa Maria da Boa Vista, Senador Pompeu, Serra Talhada e Soledade);
- 17 (dezessete) séries com tendência crescente (Belém de São Francisco, Caicó, Cabrobó, Canindé do São Francisco, Catolé, Euclides da Cunha, João Câmara, Malta, Nossa Senhora da Glória, Orós, Paraú, Pau dos Ferros, Petrolândia, Pombal, São João do Sabugi, São Rafael e Souza).

6 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, as séries foram classificadas como crescentes, estáveis ou decrescentes. Observa-se que as séries que apresentaram tendência decrescente encontram-se em sua maioria, próximas às regiões do Baixo São Francisco e do Cotovelo do Rio São Francisco . Para melhor visualizar este fato ver apêndice F.

Observa-se ainda que próximos a estes postos existem alguns com tendência crescente (Canindé do São Francisco, Nossa Senhora

da Glória, Euclides da Cunha), o que segundo o pesquisador não é um fato improvável, pois a região do semi-árido brasileiro apresenta uma variabilidade espacial muito grande, ou seja, regiões relativamente próximas umas das outras, devido a fatores geográficos locais, podem apresentar comportamentos diferentes.

Deve-se considerar ainda que muitas das séries tiveram sua análise prejudicada pelo pequeno número de dados. Em muitas delas o ajuste feito não foi o adequado, desse modo, as tendências encontradas podem estar sendo afetadas por ciclos, que não foram removidos por motivos já citados.

APÊNDICE A
MAPA DA REGIÃO DE INTERESSE
(DOMÍNIO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO)

[illegible]

• You should be
L4M

APÊNDICE B
SÉRIES ANALISADAS

Posto Pluviométrico	UF	Duração
Belém de São Francisco	PE	(1912 - 1984) *
Bom Jesus da Lapa	BA	(1918 - 1978)
Caicó	RN	(1911 - 1984)
Cabrobó	PE	(1912 - 1989) *
Canindé do São Francisco	SE	(1913 - 1984)
Catolé	CE	(1932 - 1987) *
Crateús	CE	(1911 - 1978) *
Equador	RN	(1934 - 1985) *
Euclides da Cunha	BA	(1912 - 1983) *
Glória	BA	(1919 - 1985)
Jardim de Anjicos	RN	(1911 - 1985)
Itabaiana	SE	(1914 - 1985) *
João Câmara	RN	(1923 - 1985) *
Limoeiro do Norte	CE	(1912 - 1979) *
Malta	PB	(1923 - 1984)
Mata Grande	AL	(1914 - 1984) *
Nossa Senhora da Glória	SE	(1913 - 1985) *
Orós	CE	(1921 - 1988) *
Paraú	RN	(1923 - 1985)
Patamutê	BA	(1912 - 1985) *
Pau dos Ferros	RN	(1911 - 1977)
Petrolândia	PE	(1935 - 1985) *
Pombal	PB	(1911 - 1984)
Propriá	SE	(1913 - 1975)
Salgueiro	PE	(1912 - 1984)
Santa Maria da Boa Vista	PE	(1912 - 1984) *
Santana do Ipanema	AL	(1913 - 1984) *
São João do Sabugi	RN	(1911 - 1984) *
São Rafael	RN	(1923 - 1979)
Senador Pompeu	CE	(1911 - 1976)
Serra Talhada	PE	(1912 - 1977)
Soledade	PB	(1911 - 1984)
Souza	PB	(1911 - 1985)
Tauá	CE	(1913 - 1972)
Canudos	BA	(1912 - 1986)

* Indica que a série foi interpolada para a realização da análise.

APÊNDICE C
GRÁFICOS DE DISPERSÃO

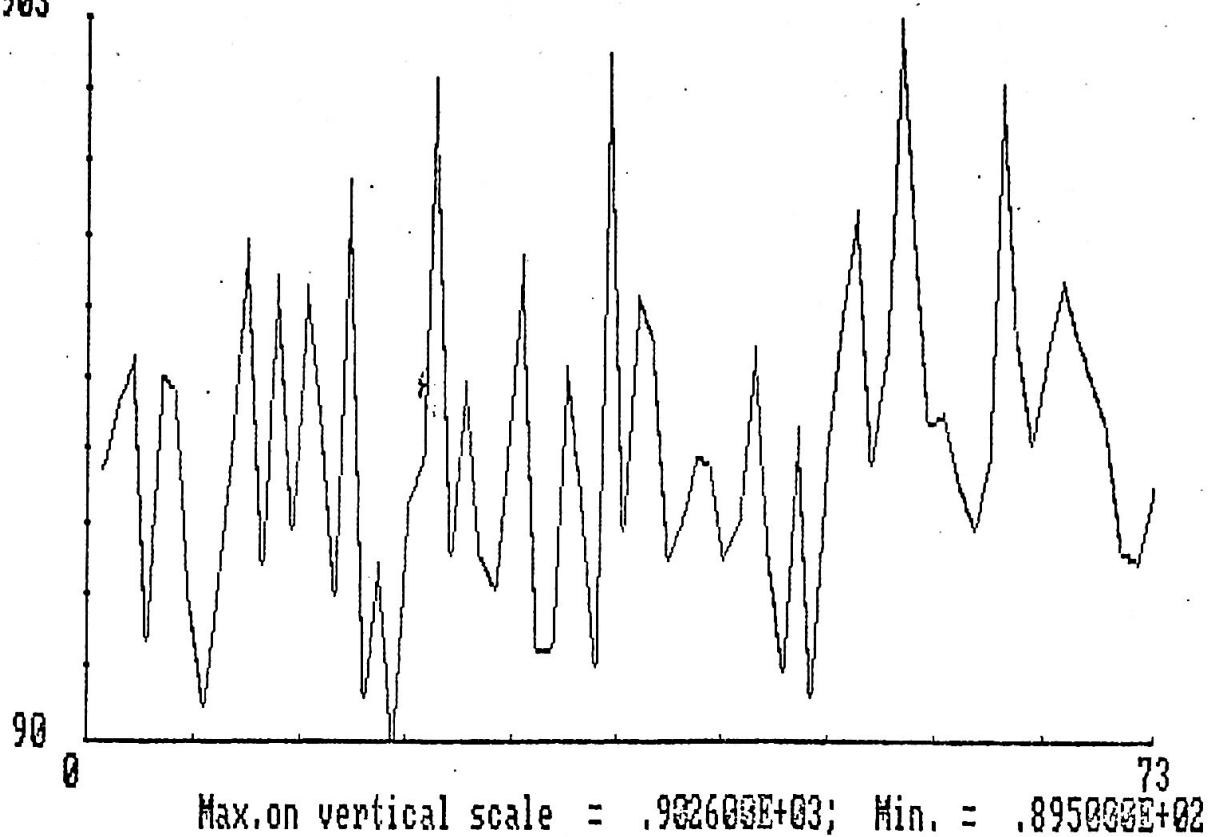


Fig. C.1 - Gráfico de dispersão para dados originais
Belém de São Francisco PE (1912 - 1984)

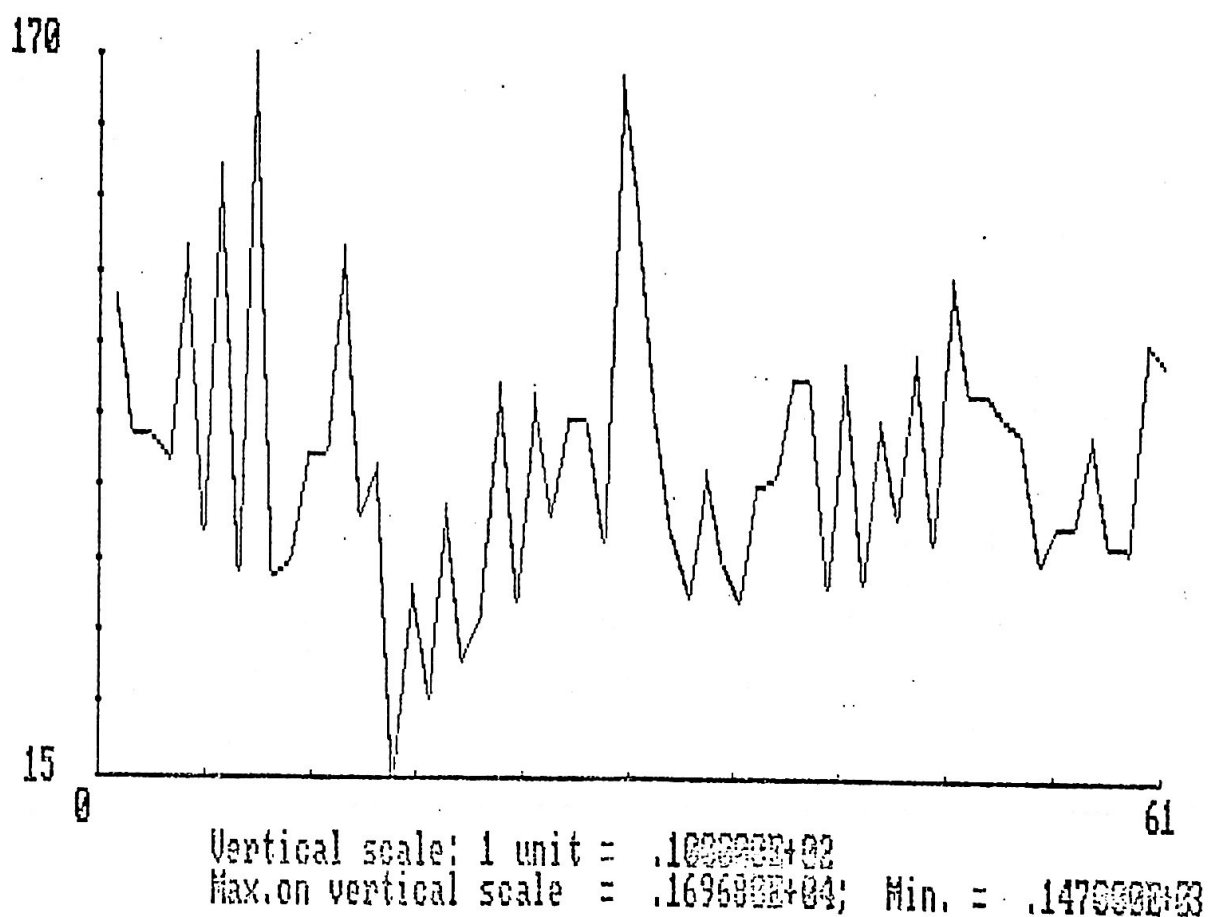


Fig. C.2 - Gráfico de dispersão para dados originais
Bom Jesus da Lapa - BA (1912 - 1976)

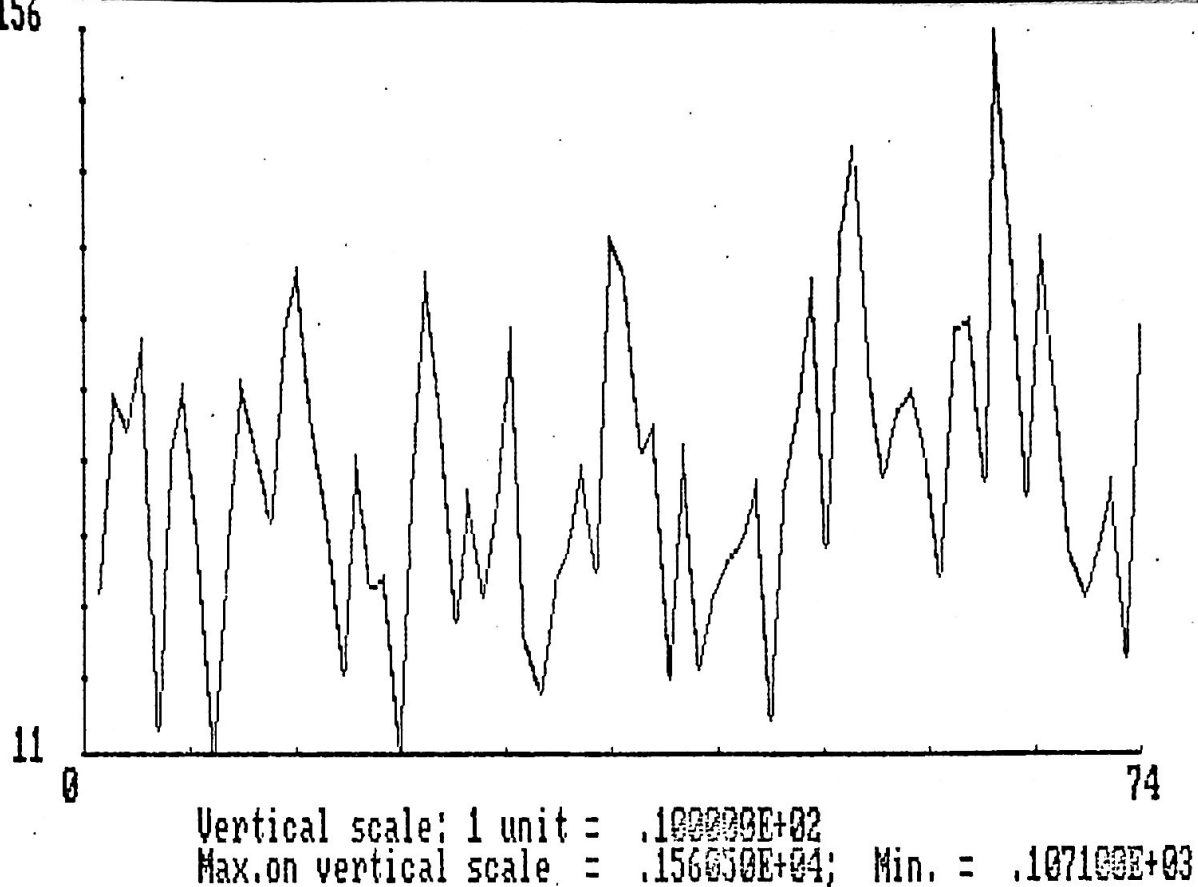


Fig. C.3 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Calco - RN (1911 - 1984)

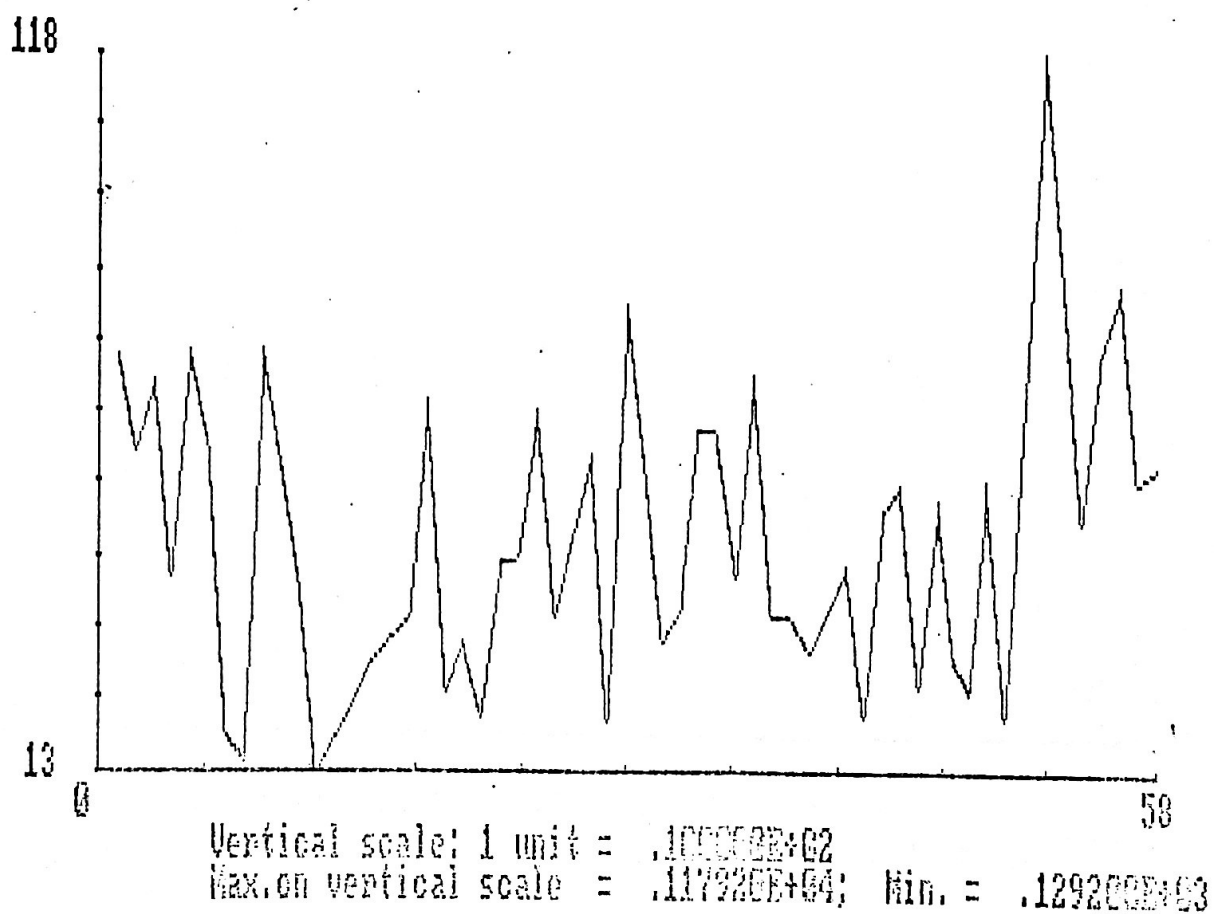


Fig. C.4 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Cabrobó - PE (1912 - 1989)

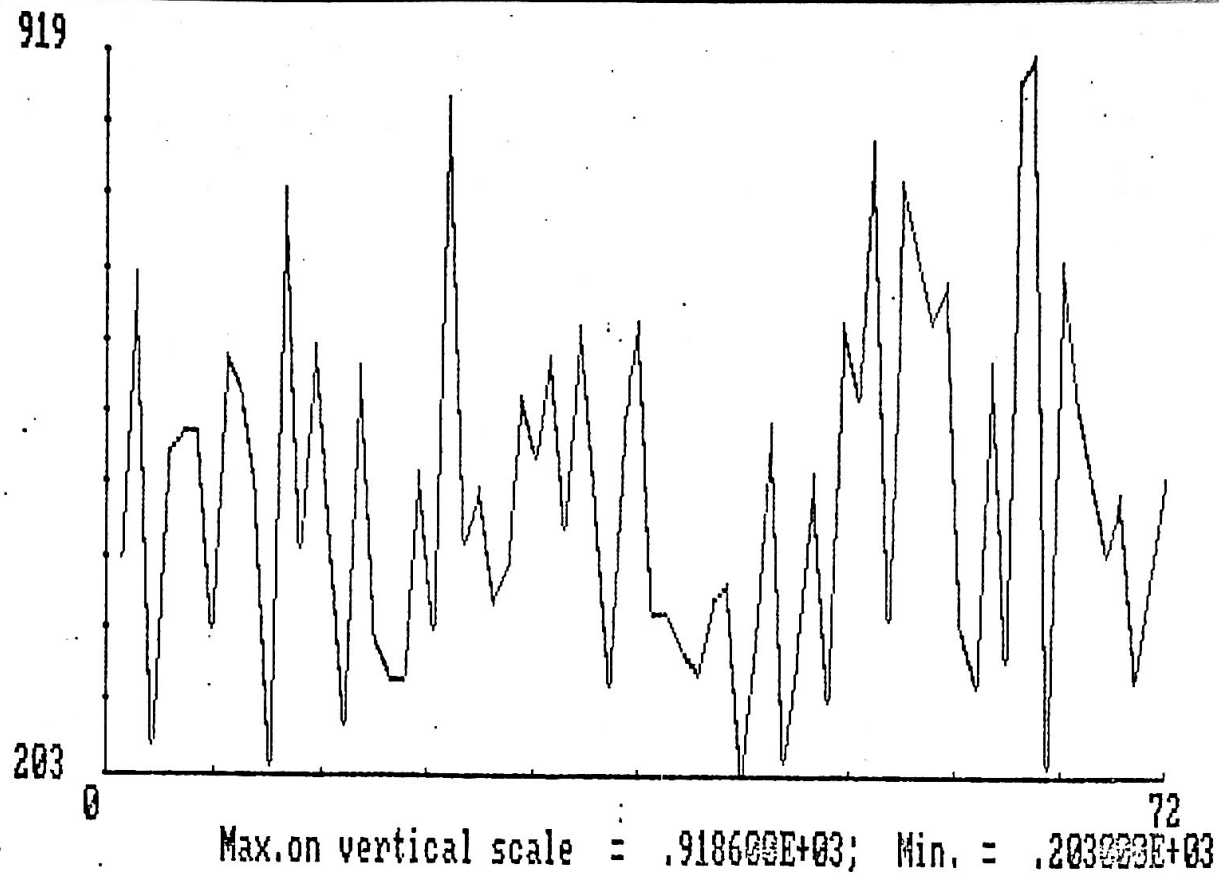


Fig. C.6 - Gráfico de dispersão para dados originais
Canindé do São Francisco - SE (1913 - 1984)

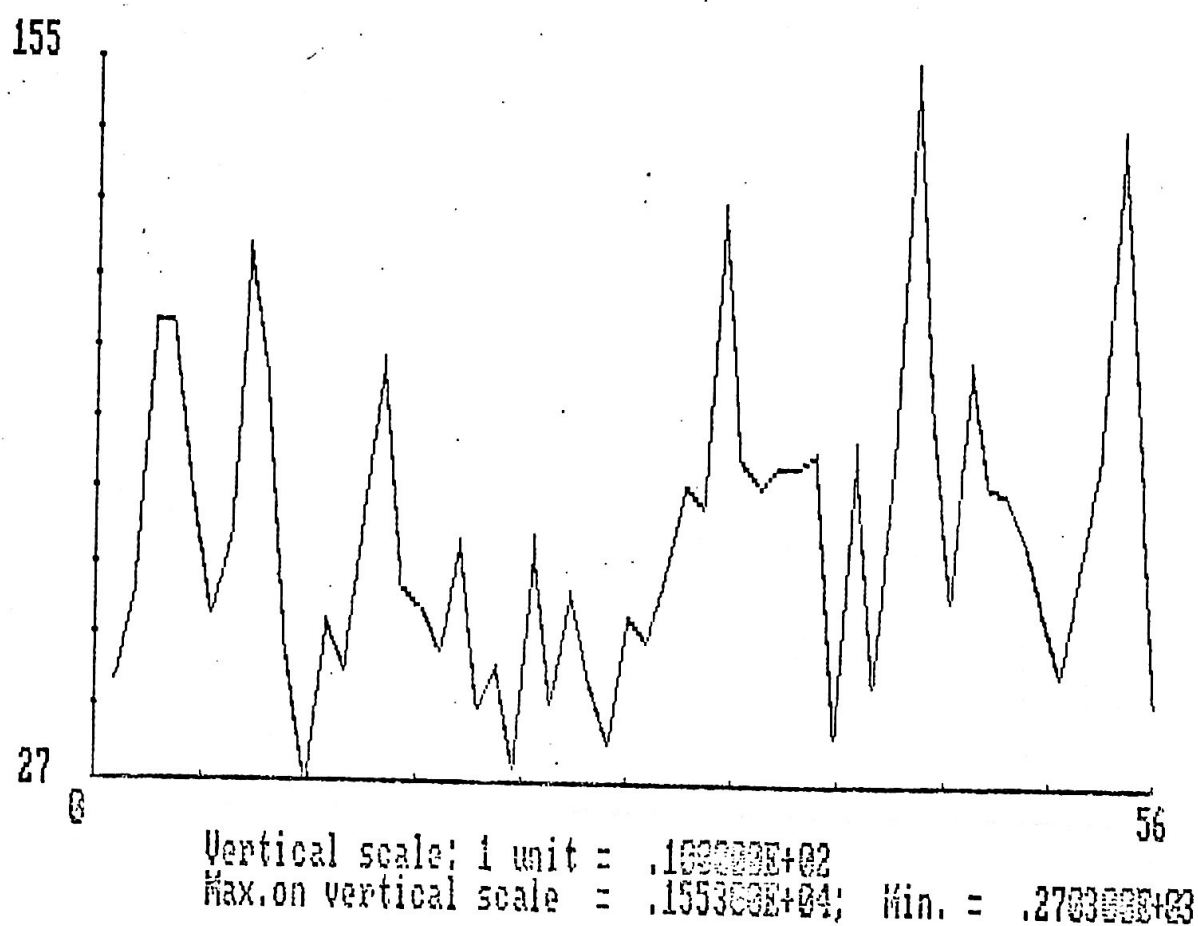


Fig. C.6 - Gráfico de dispersão para dados originais
Catole - CE (1932 - 1987)

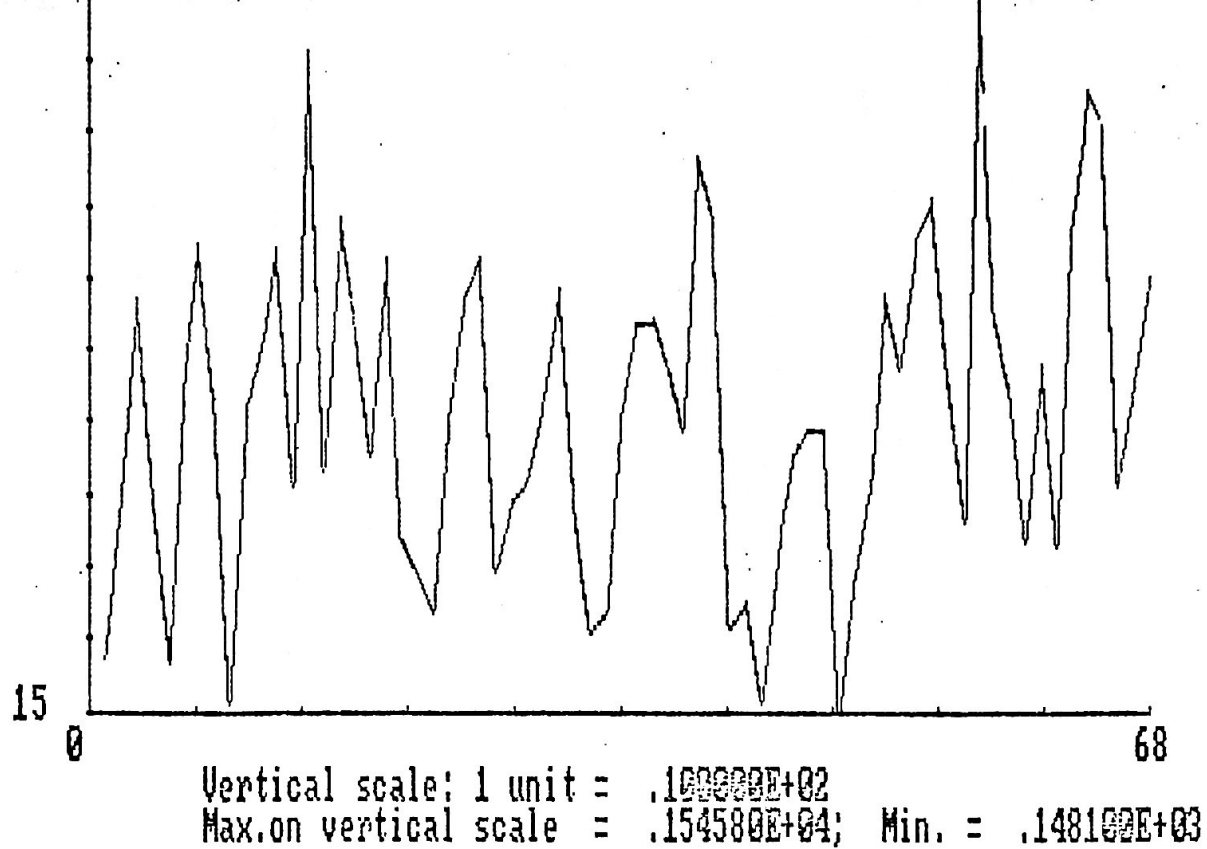


Fig. C.7 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Cratons - CE (1911 - 1978)

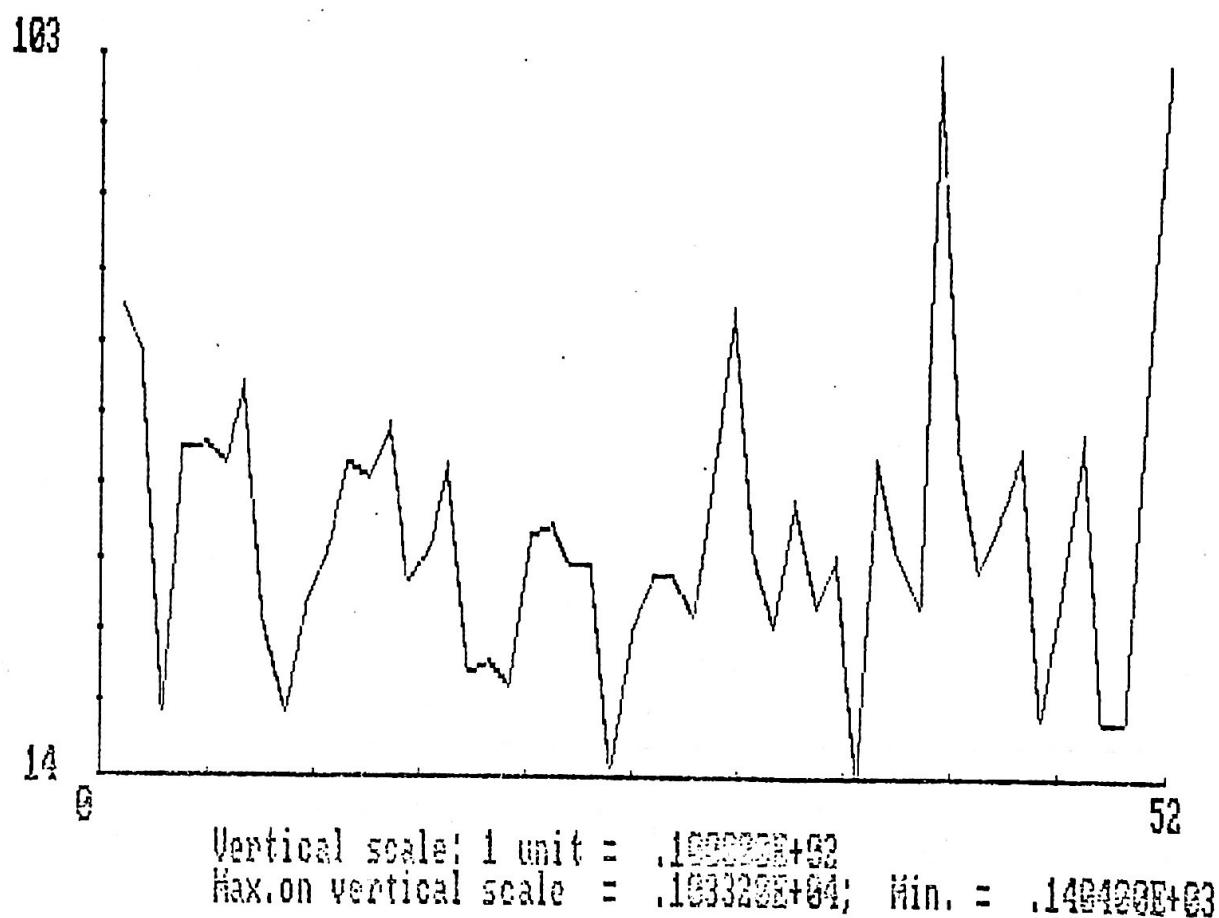


Fig. C.8 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Equador - RN (1934 - 1978)

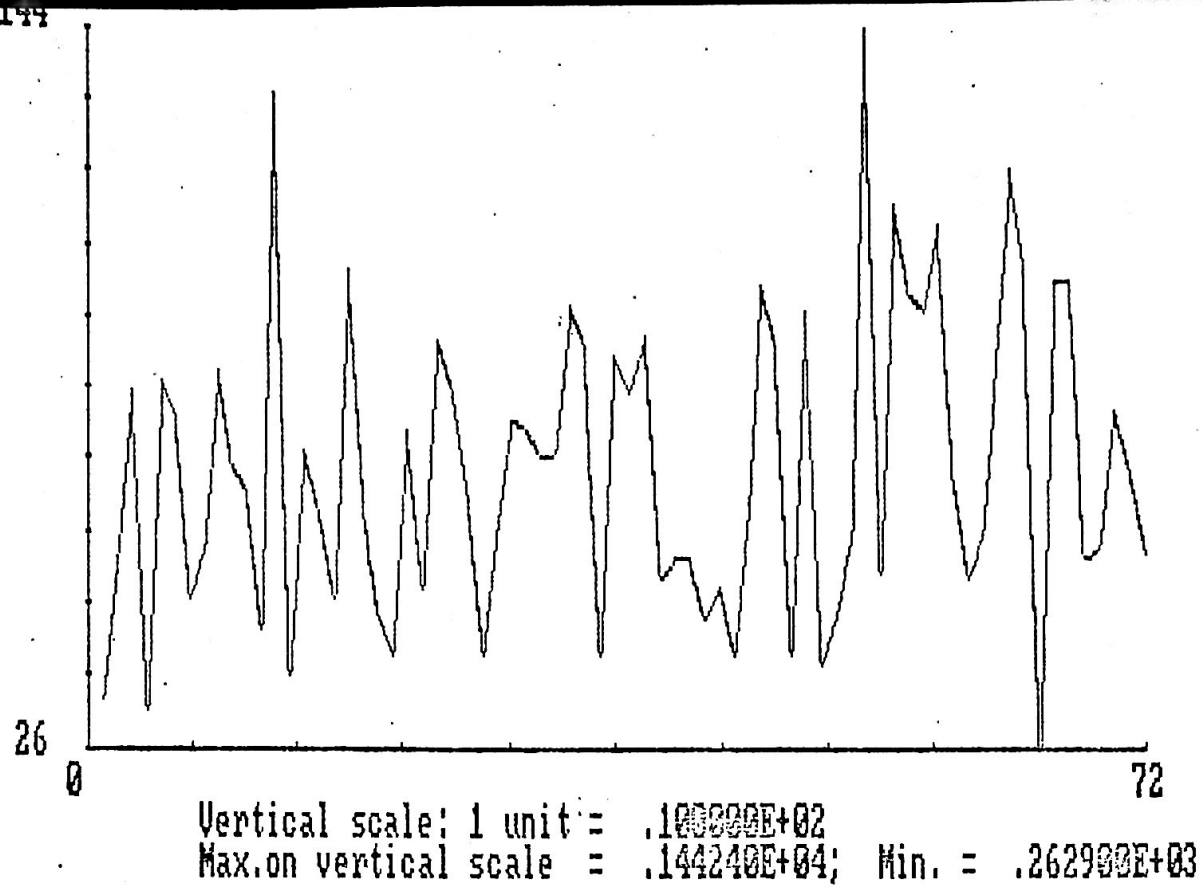


Fig. C.9 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Euclides da Cunha - BA (1912 - 1983)

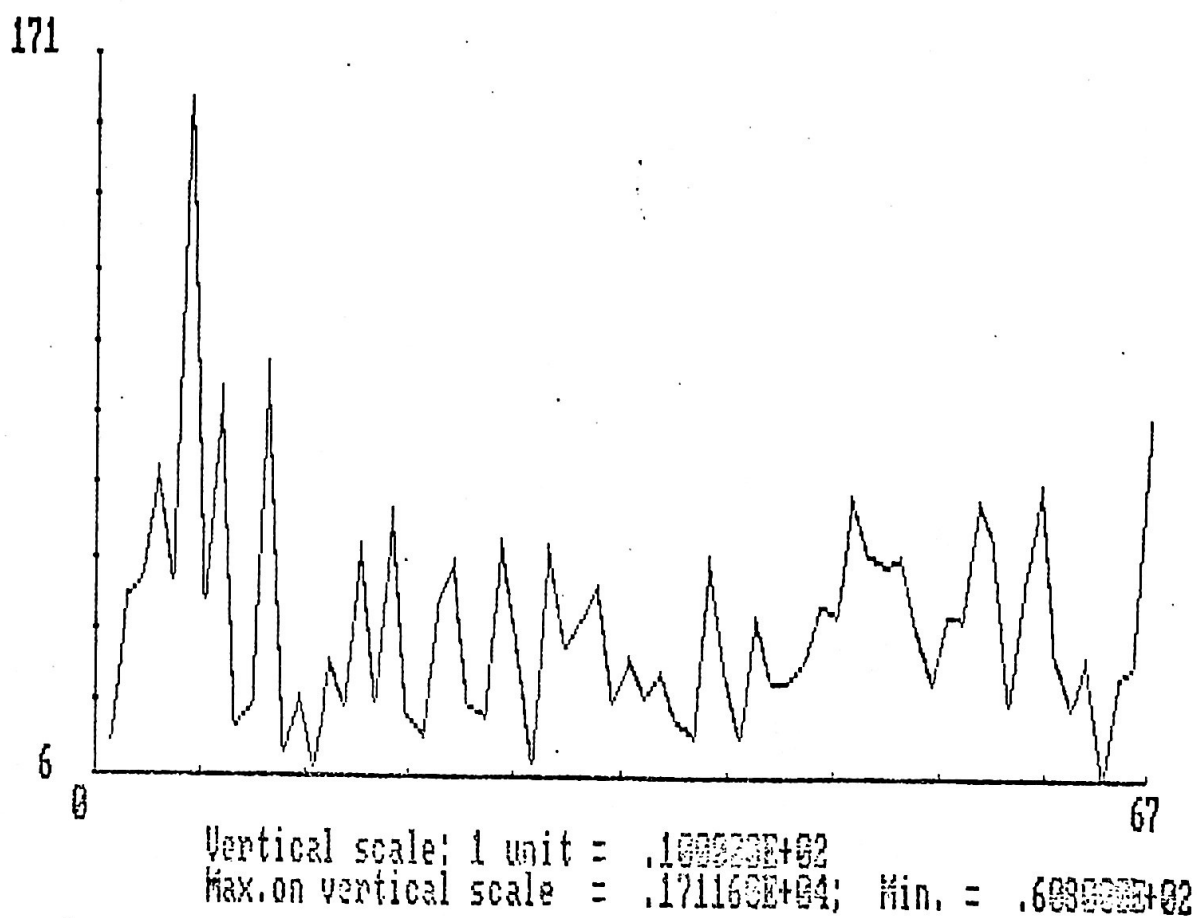


Fig. C.10 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Glória - BA (1919 - 1985)

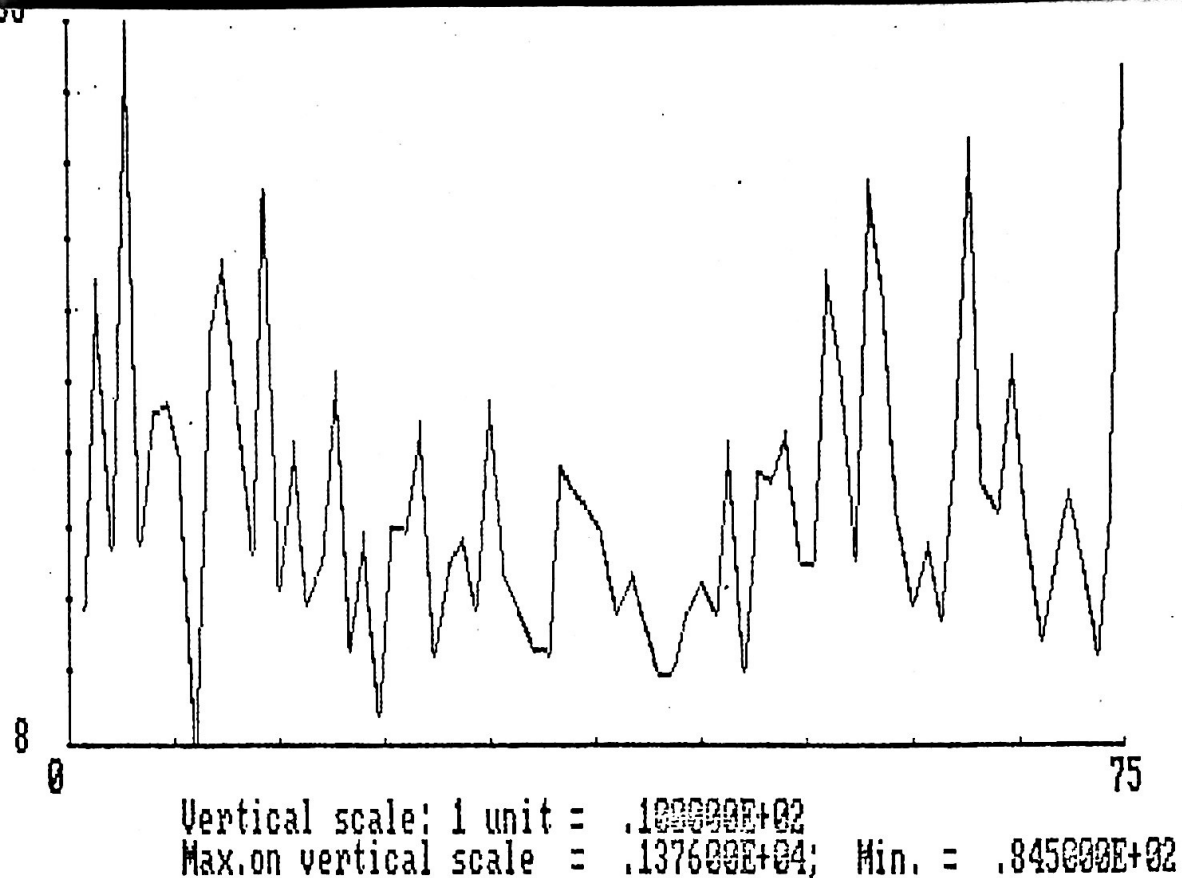


Fig. C.11 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Jardim de Anjicos - RN (1911 - 1985)

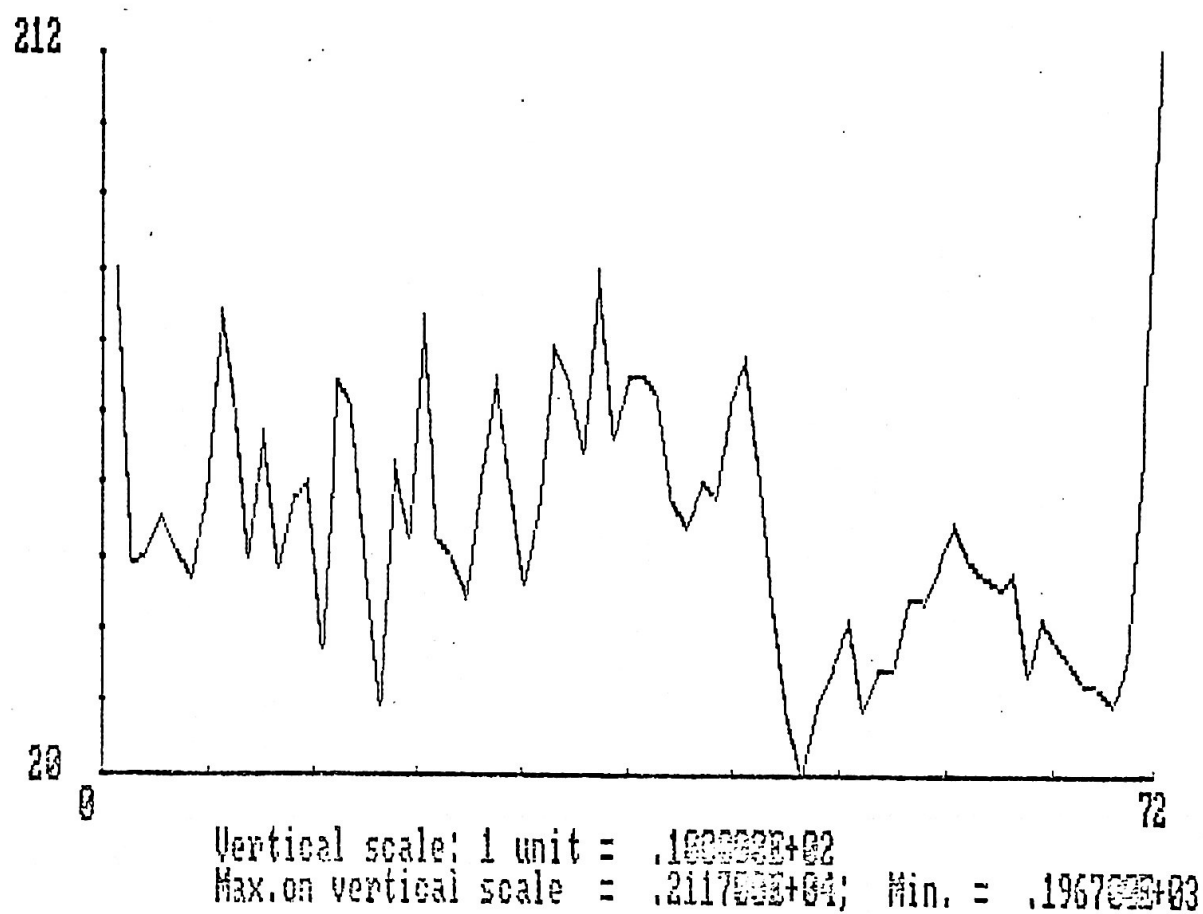


Fig. C.12 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Itabaiana - SE (1914 - 1985)

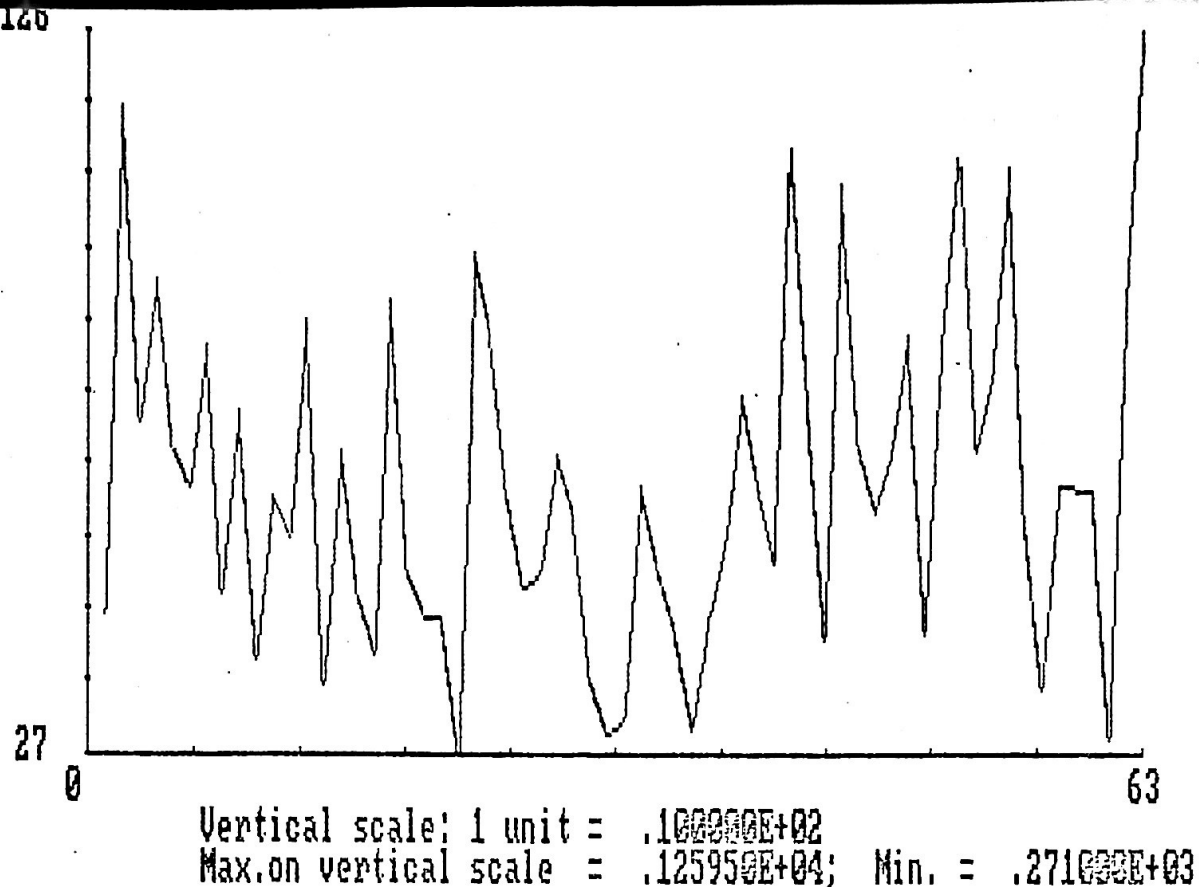


Fig. C.13 - Gráfico de dispersão para dados originais
 João Câmara - RN (1923 - 1985)

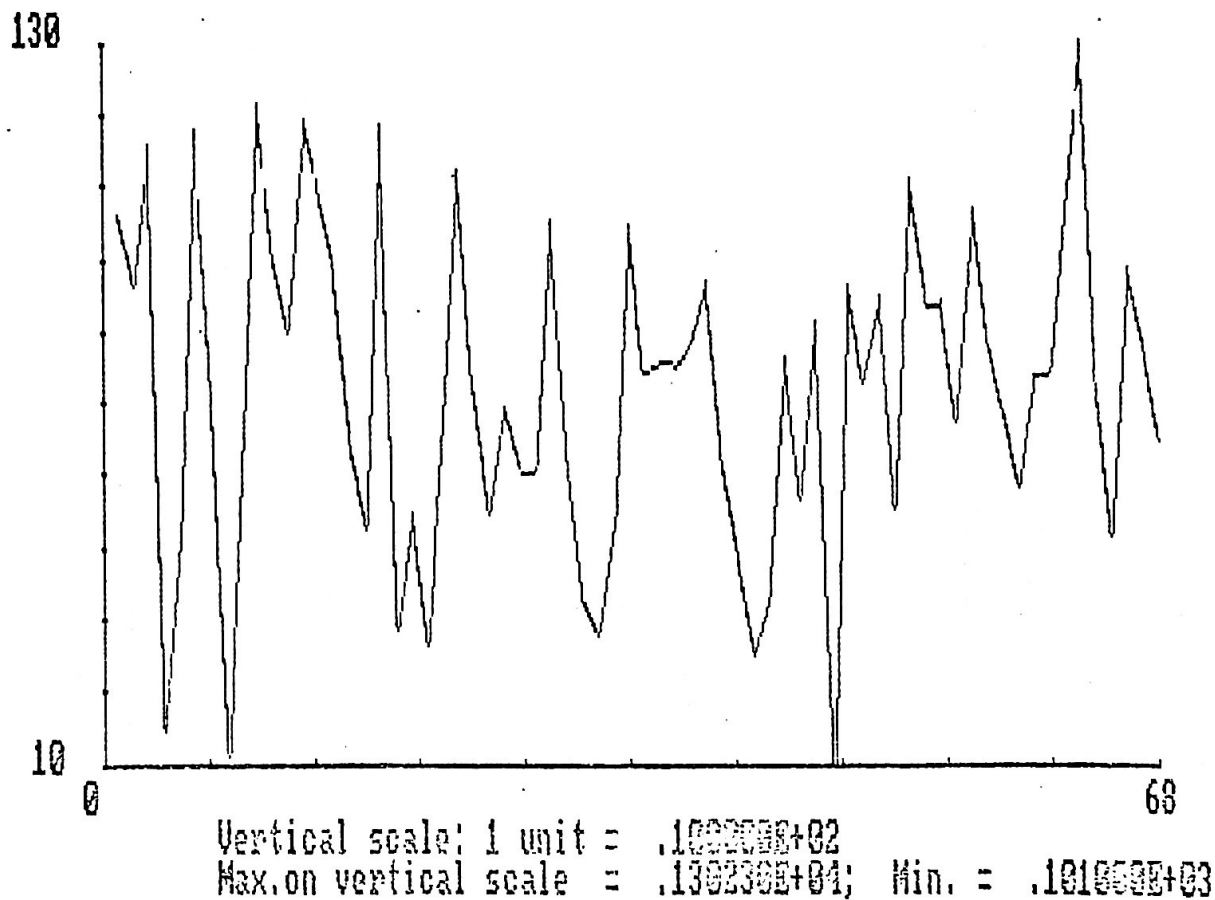


Fig. C.14 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Limoeiro do Norte - CE (1912 - 1979)

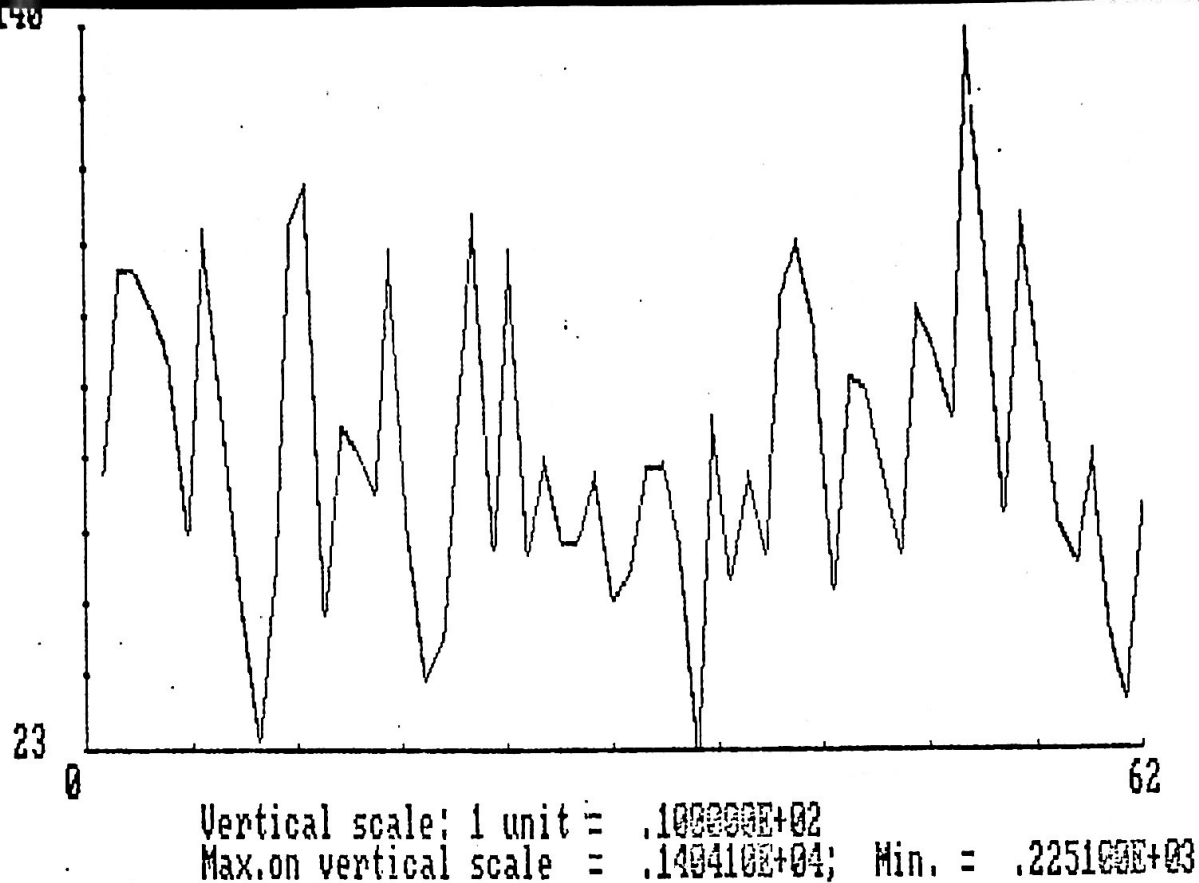


Fig. C.15 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Malta - PB (1923 - 1984)

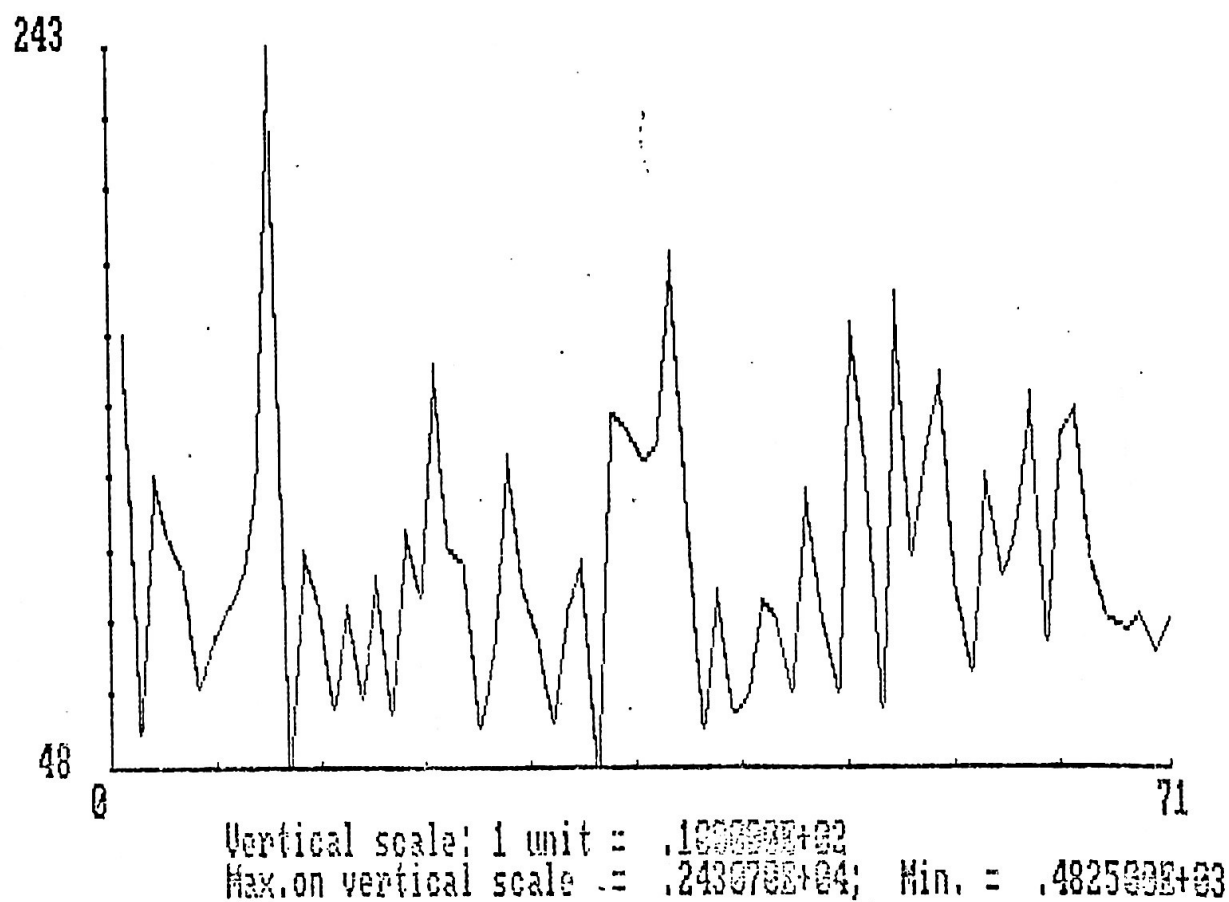


Fig. C.16 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Mata Grande - AL (1914 - 1984)

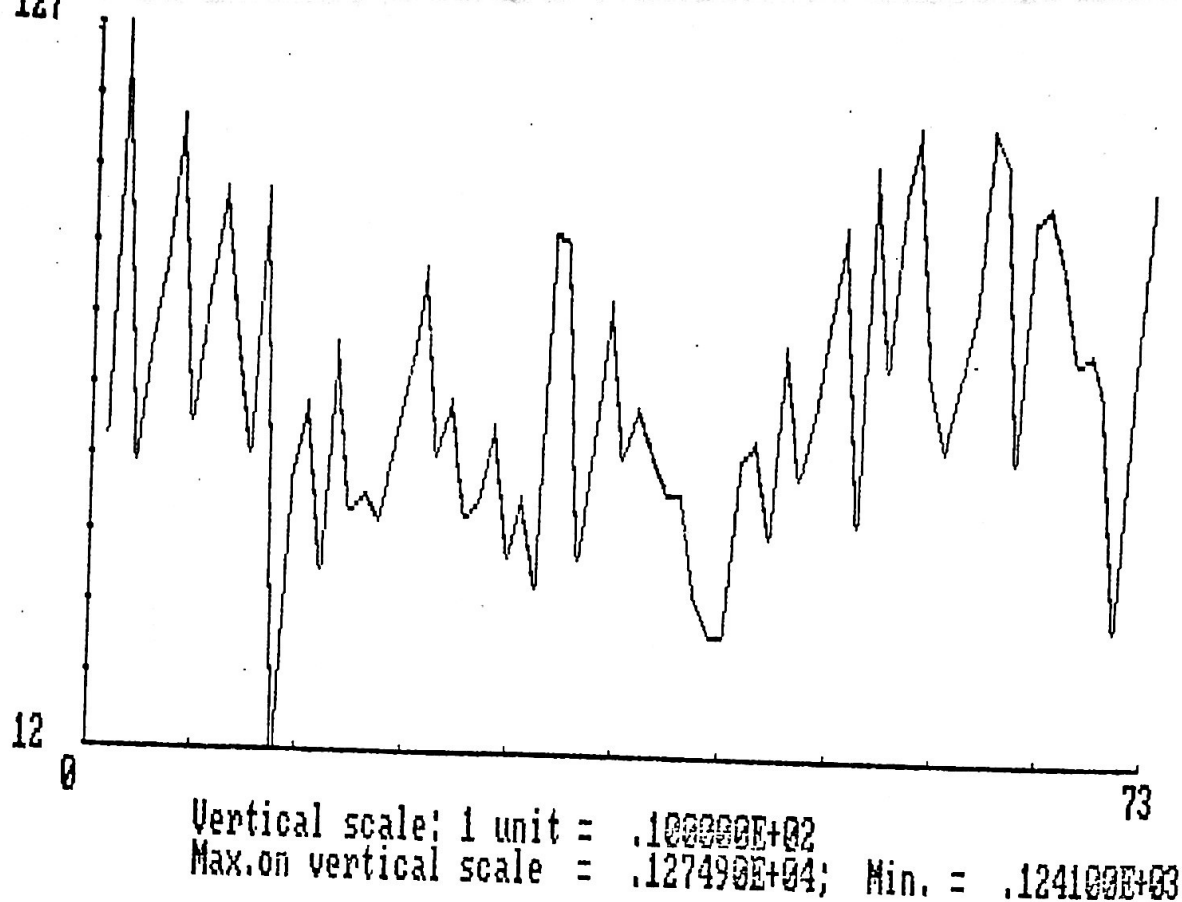


Fig. C.17 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Nossa Senhora da Glória - SE (1913 - 1985)

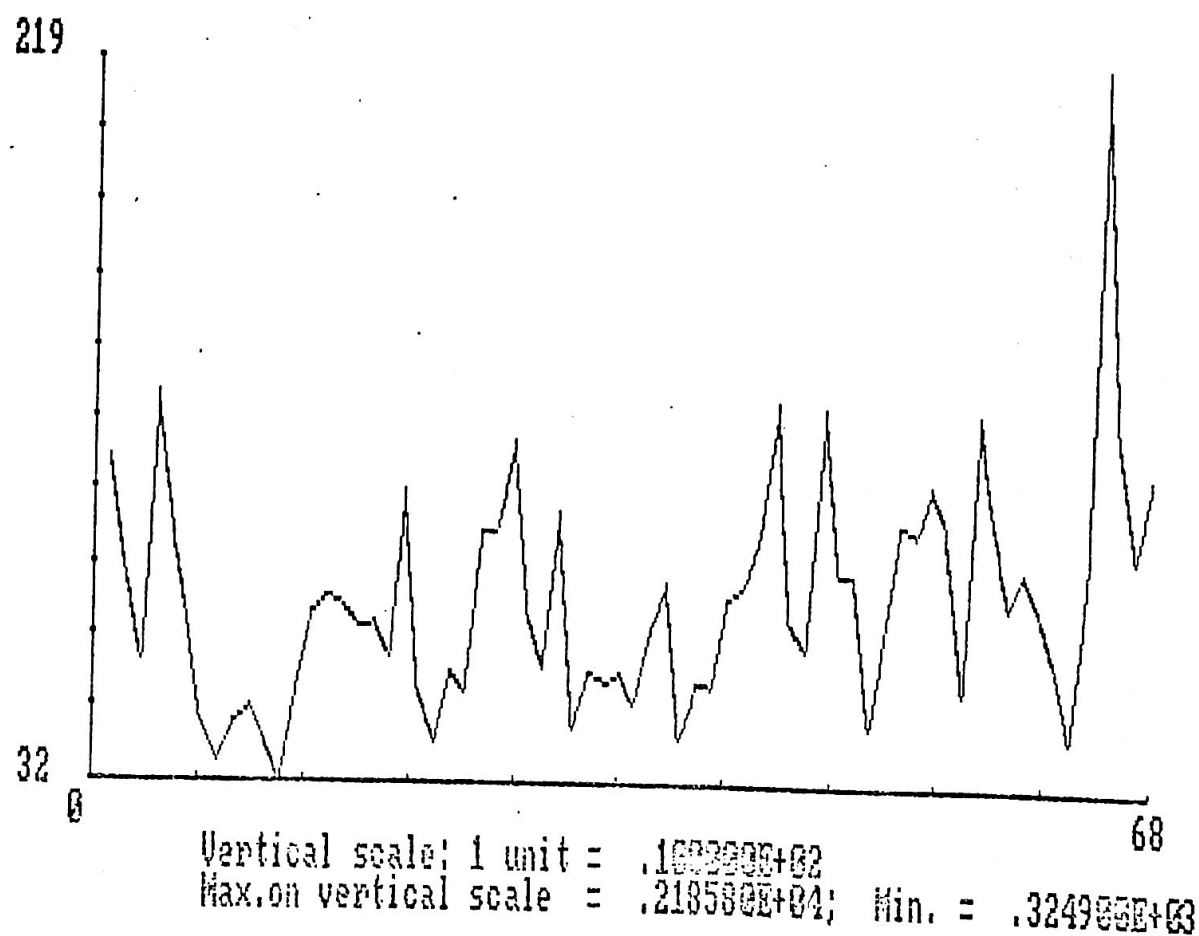


Fig. C.18 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Orós - CE (1921 - 1988)

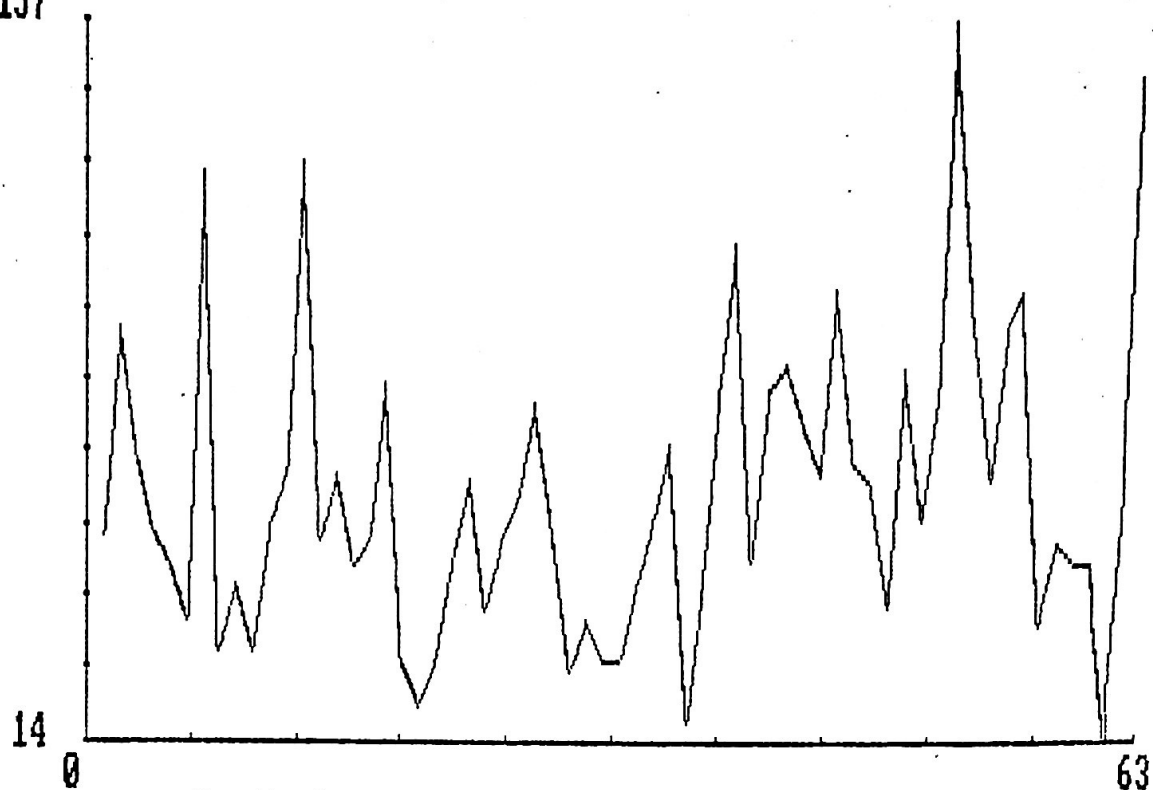


Fig. C.19 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Paraú - RN (1923 - 1985)

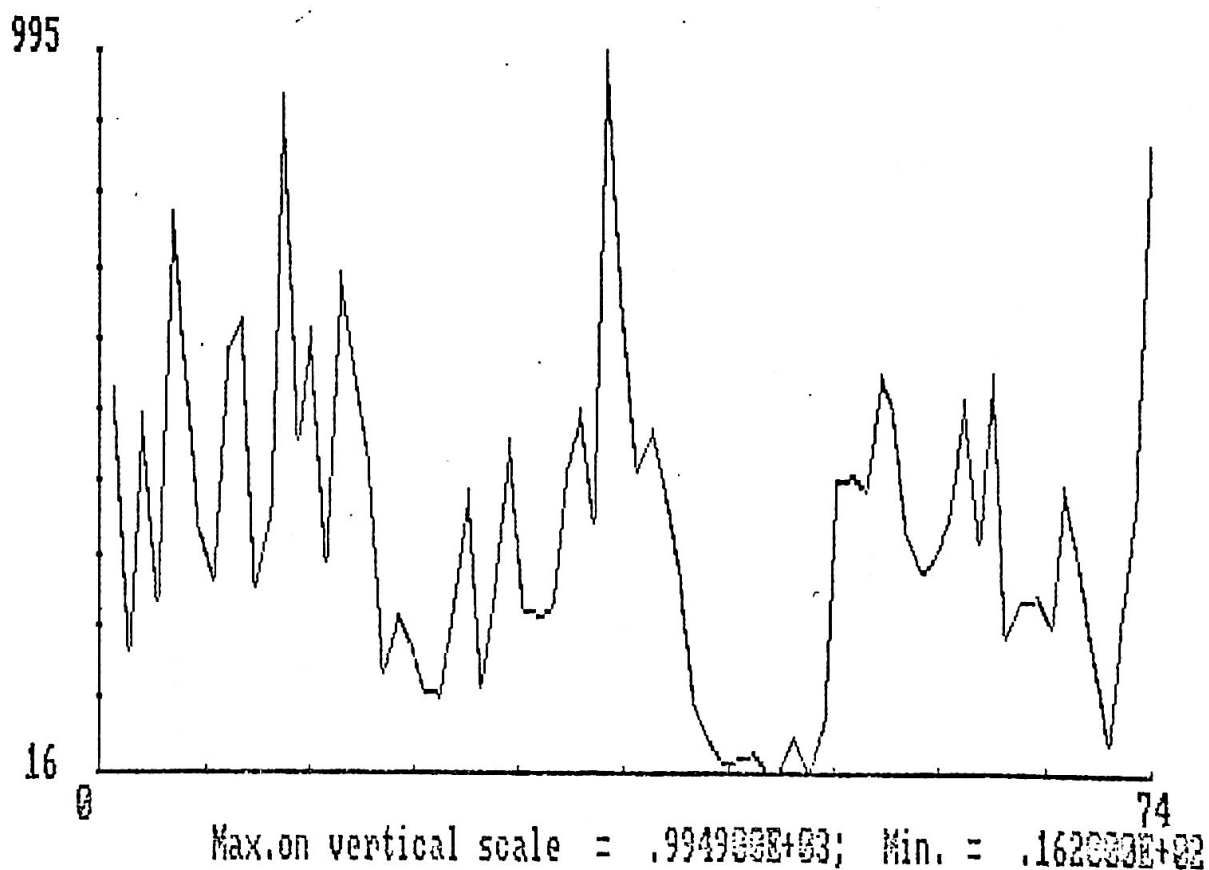


Fig. C.20 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Patamutê - BA (1912 - 1985)

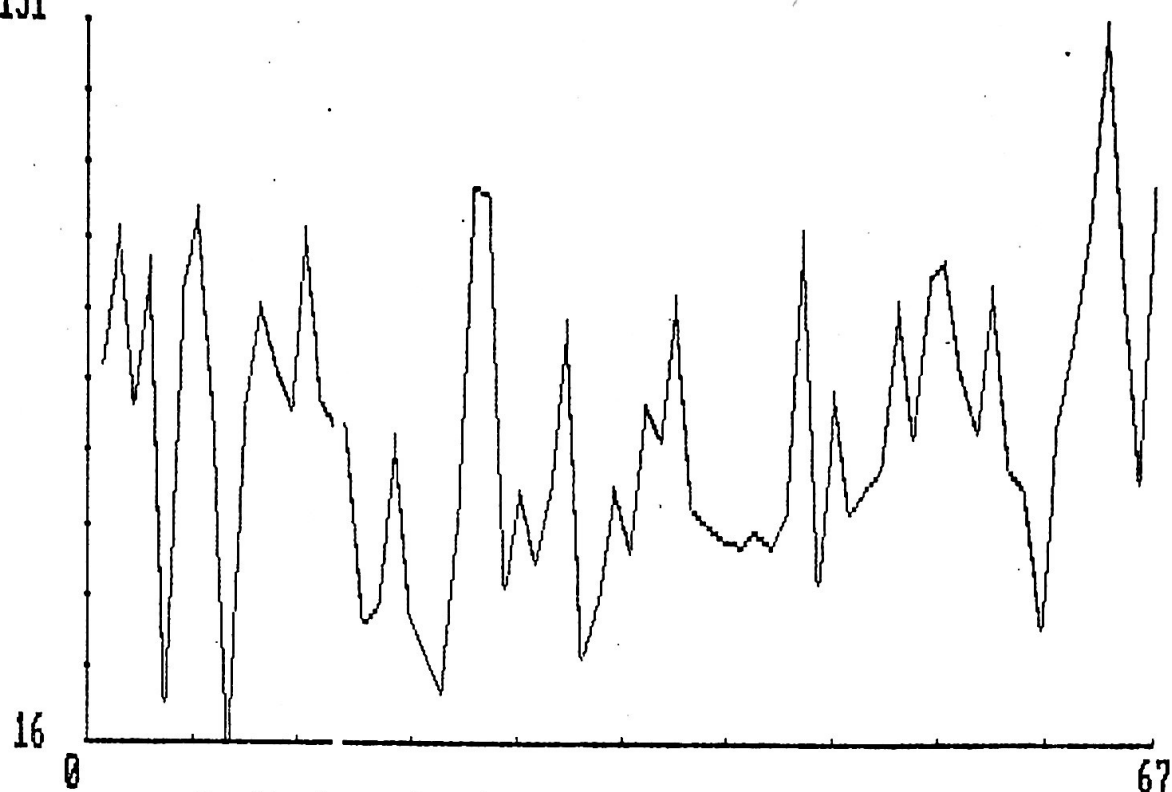


Fig. C.21 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Pau dos Ferros - RN (1911 - 1977)

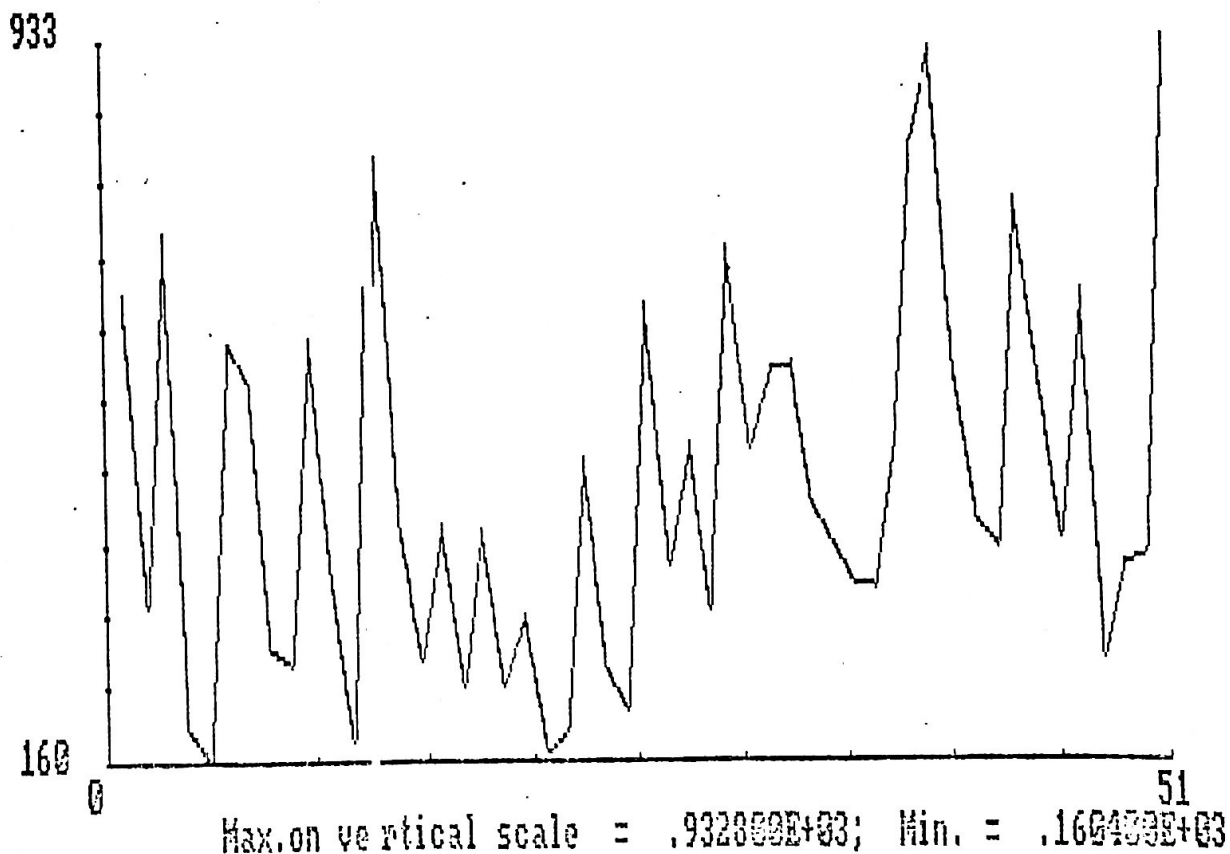


Fig. C.22 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Petrolândia - PE (1935 - 1985)

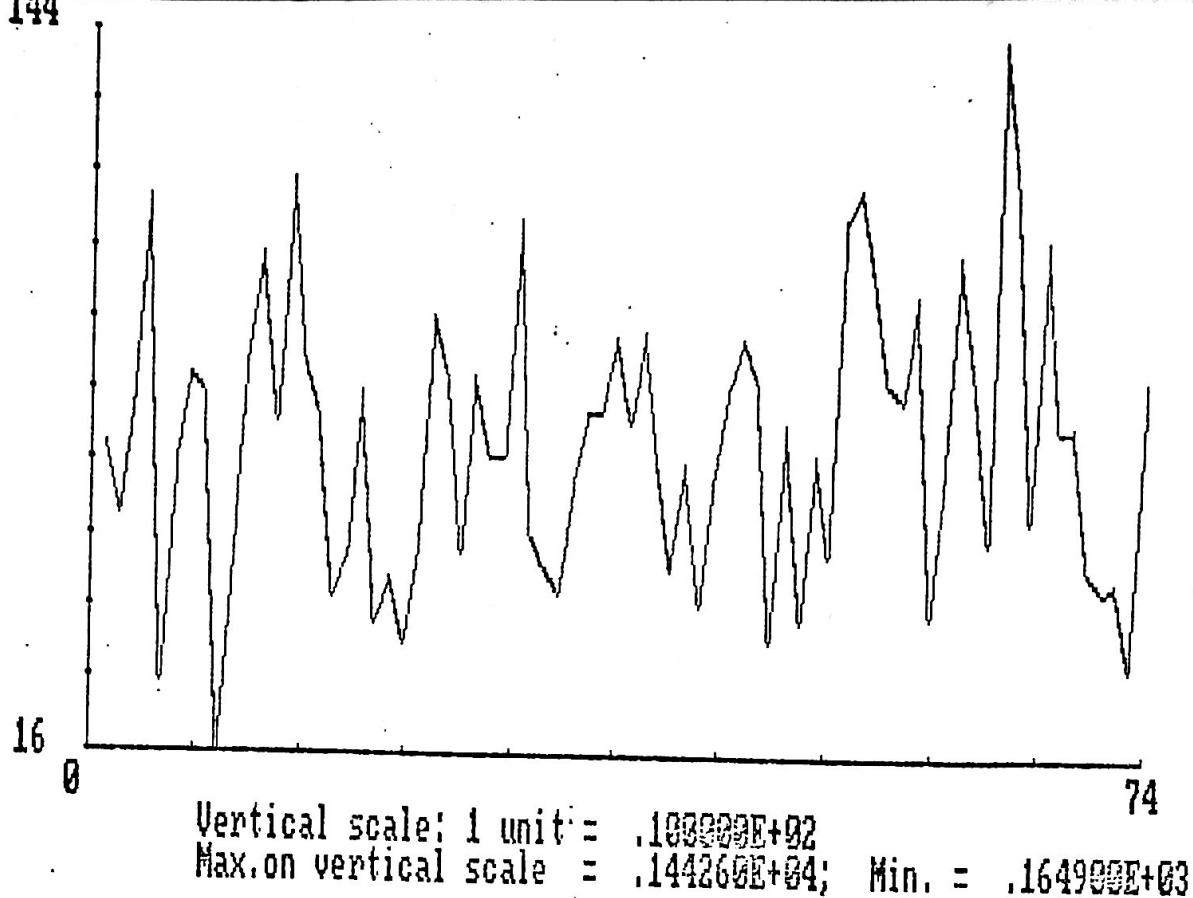


Fig. C.23 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Pombal - PB (1911 - 1984)

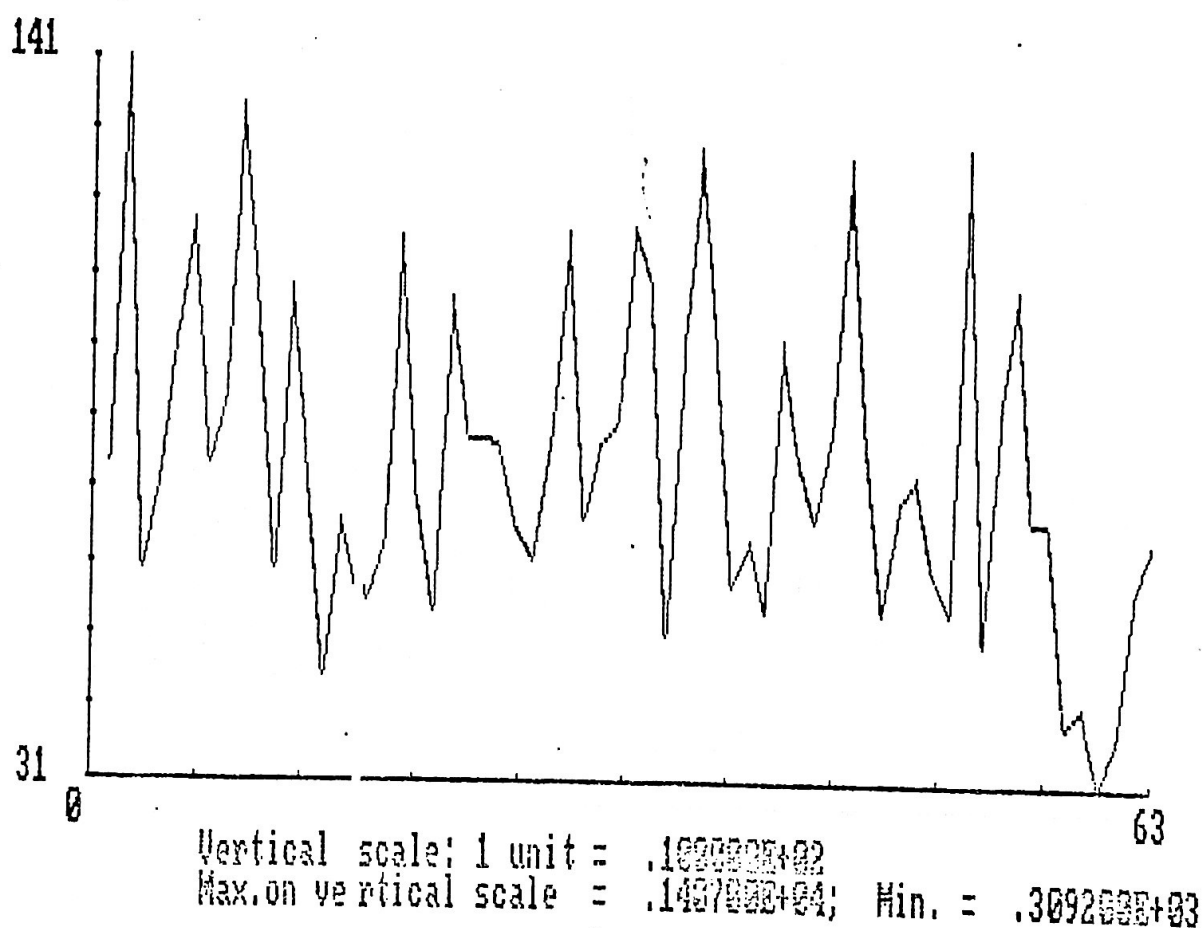


Fig. C.24 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Propriá - SE (1913 - 1975)

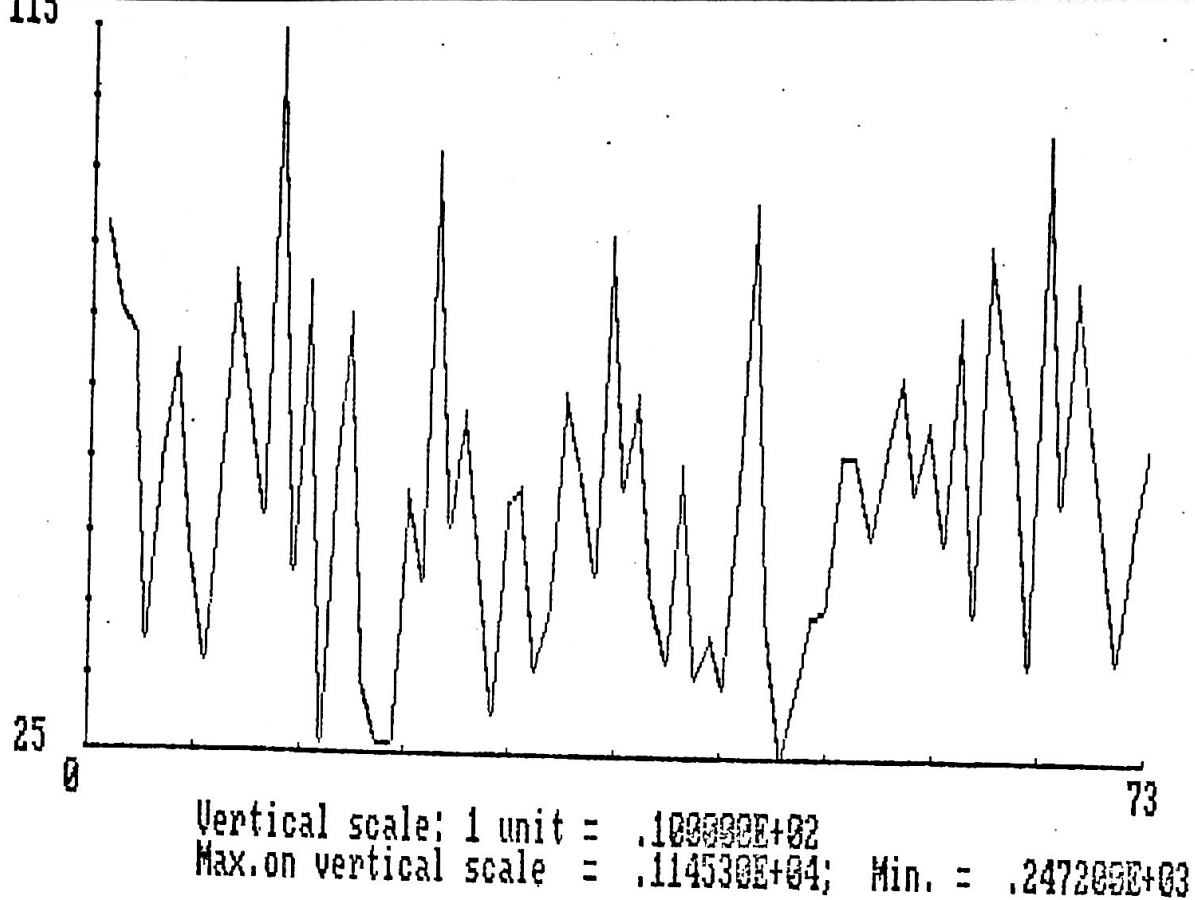


Fig. C.25 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Salgueiro - PE (1912 - 1984)

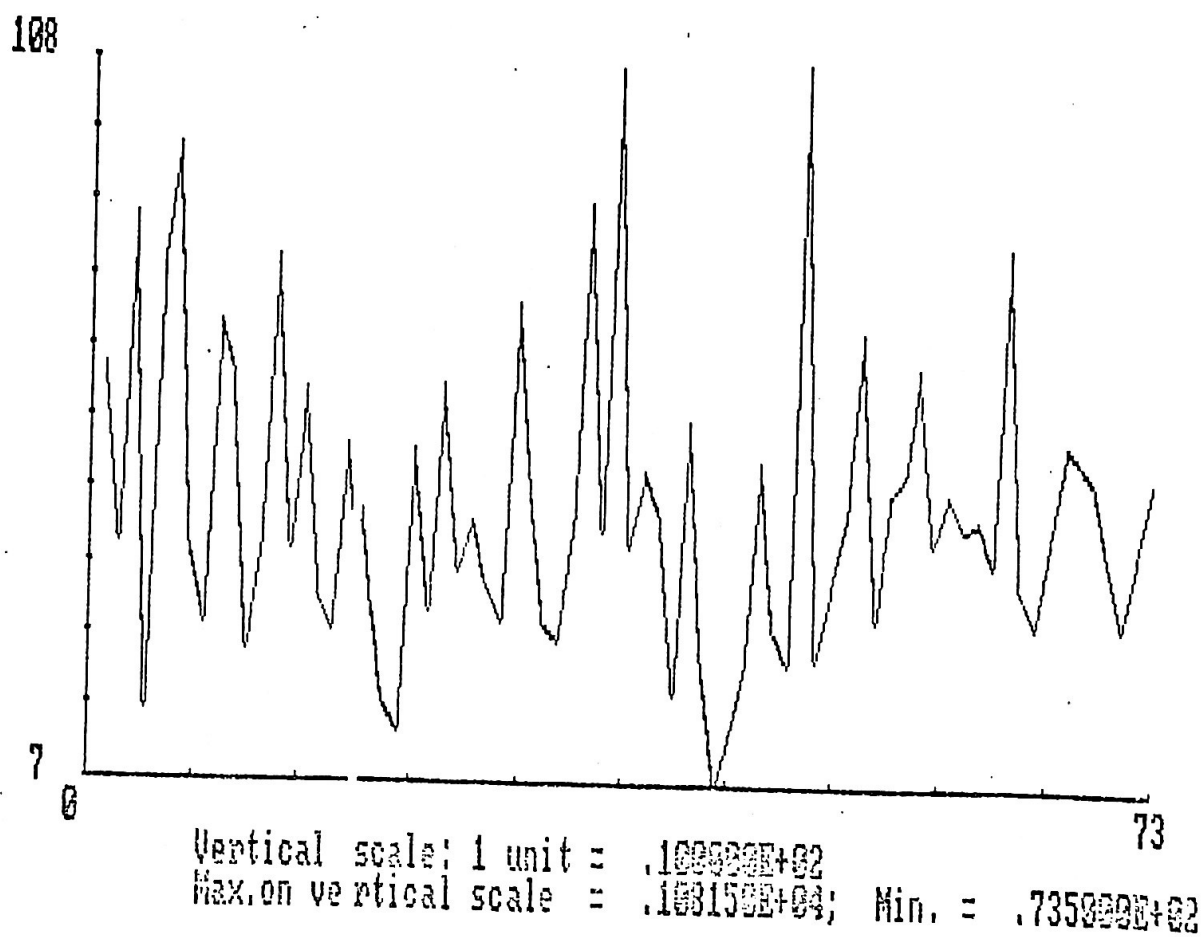


Fig. C.26 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Santa Maria da Boa Vista - PE (1912 - 1984)

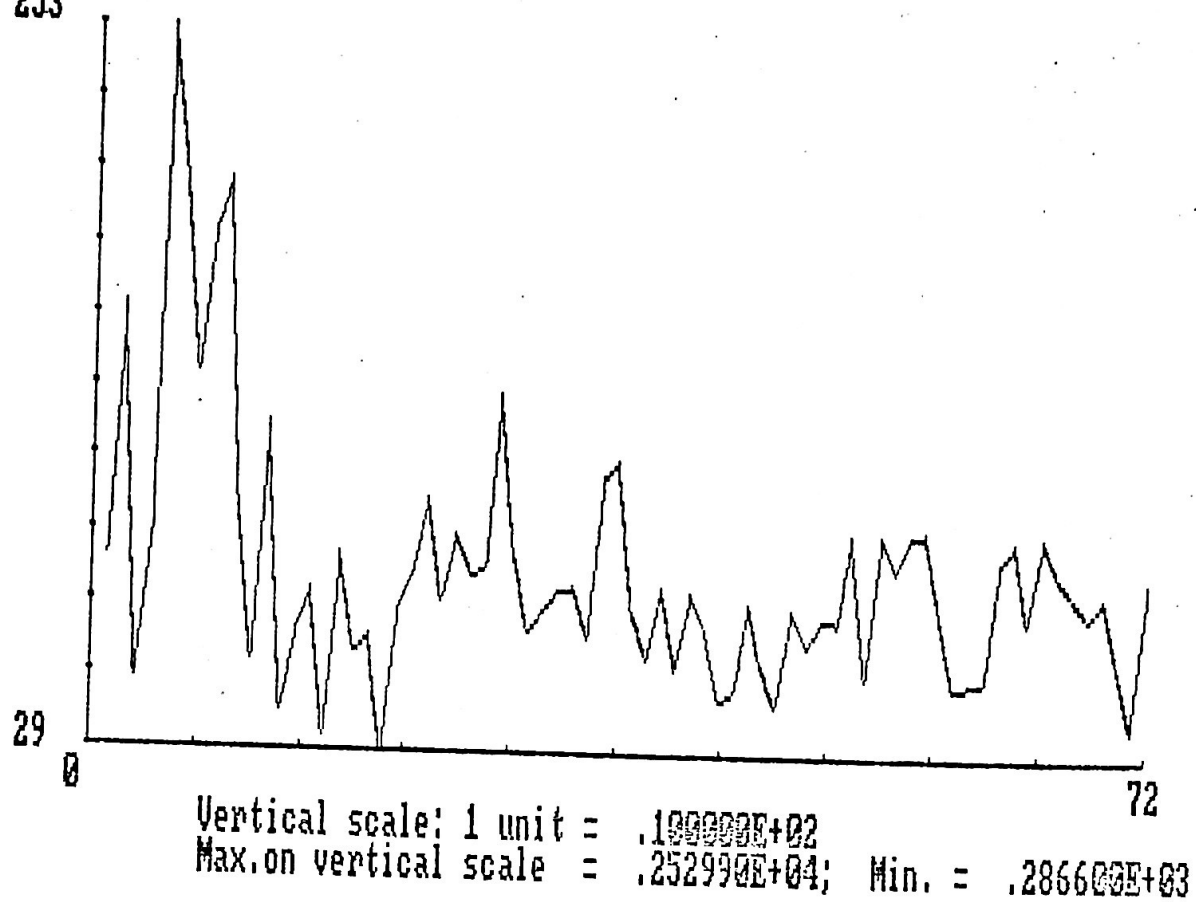


Fig. C.27 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Santana do Ipanema - AL (1913 - 1984)

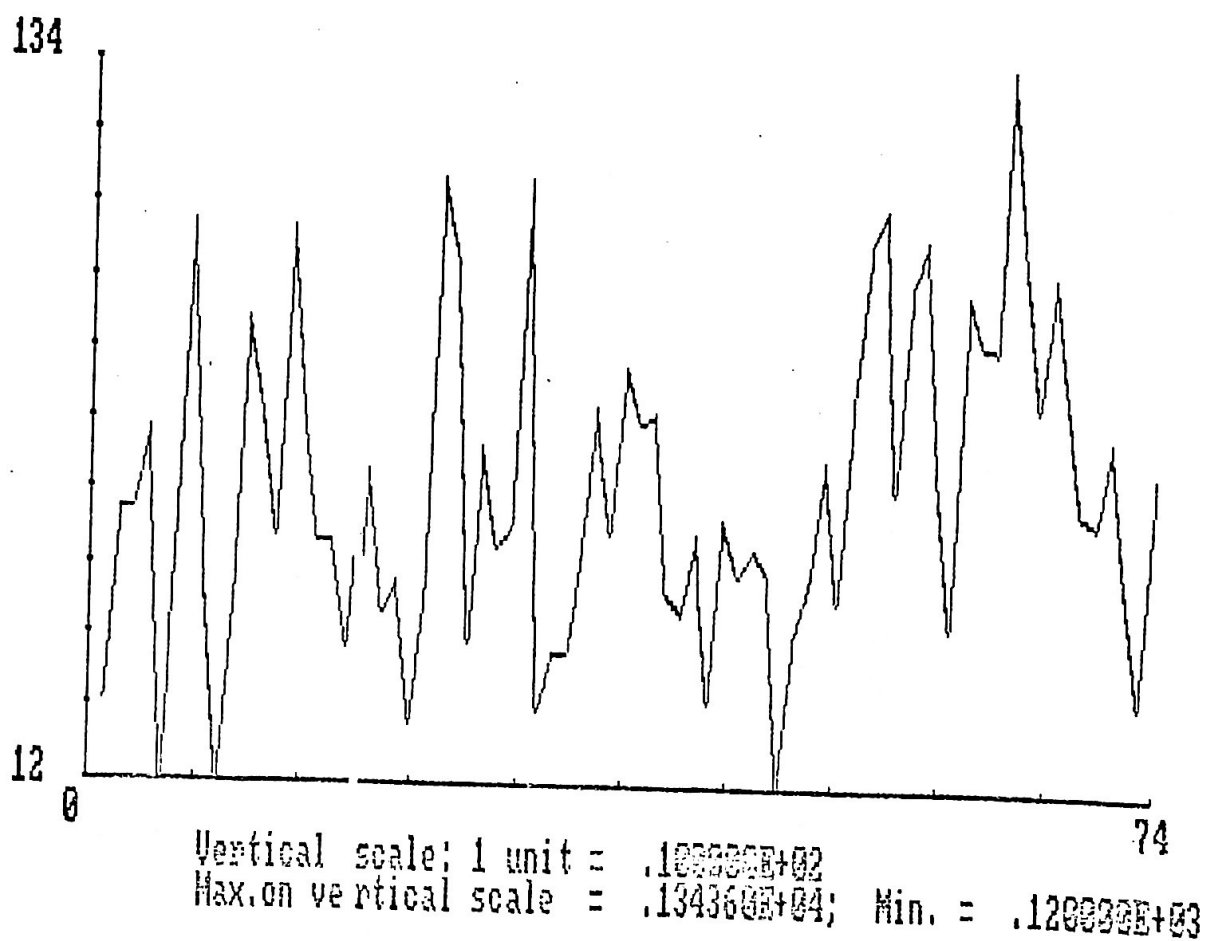


Fig. C.28 - Gráfico de dispersão para dados originais
 São João do Sabugi - RN (1911 - 1984)

147

30

15

0

57

Vertical scale: 1 unit = $.100000E+02$
 Max.on vertical scale = $.147230E+04$; Min. = $.150000E+03$

Fig. C.29 - Gráfico de dispersão para dados originais
 São Rafael - RN (1923 - 1970)

160

6

0

66

Vertical scale: 1 unit = $.100000E+02$
 Max.on vertical scale = $.159970E+04$; Min. = $.631000E+02$

Fig. C.30 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Senador Pompeu - CE (1911 - 1976)

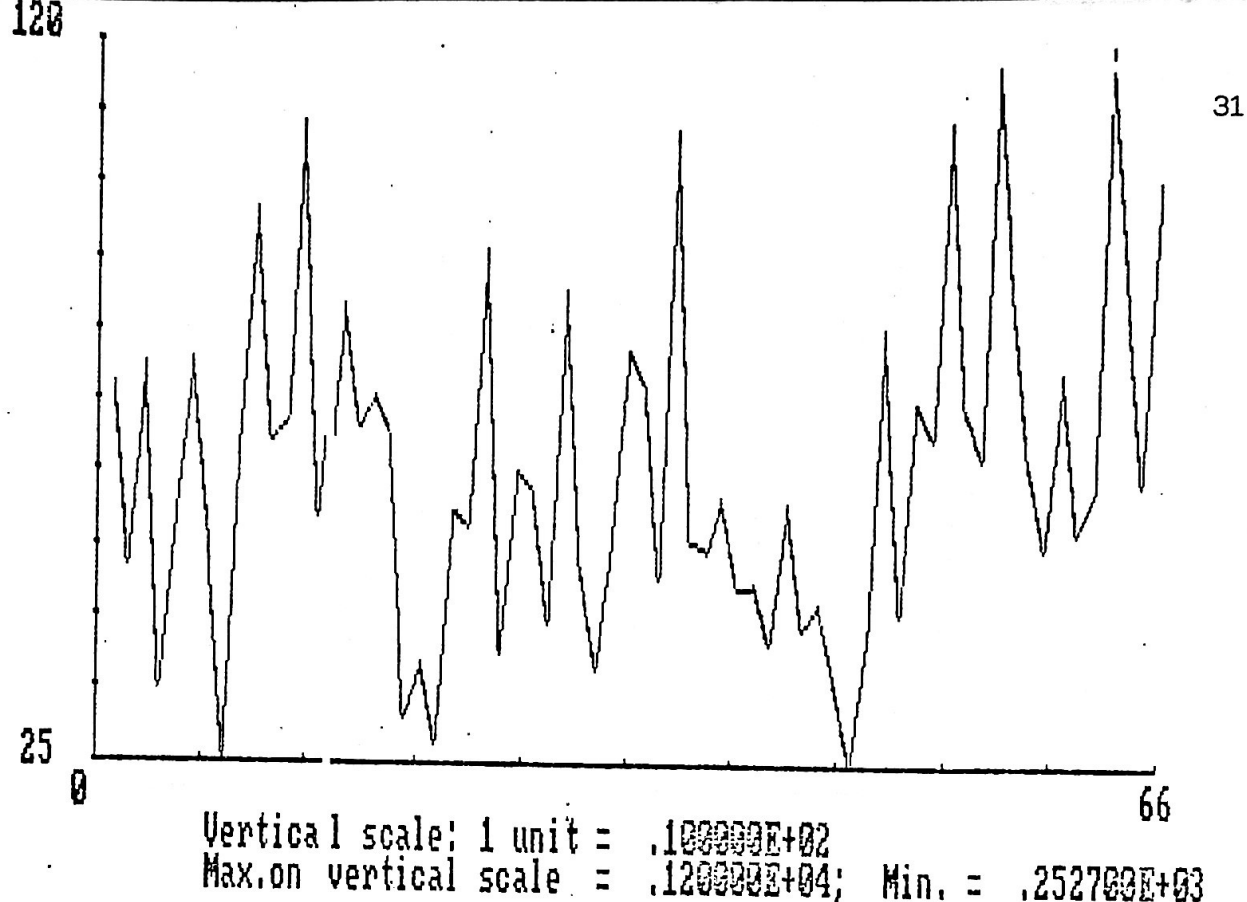


Fig. C.31 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Serra Talhada - PE (1912 - 1977)

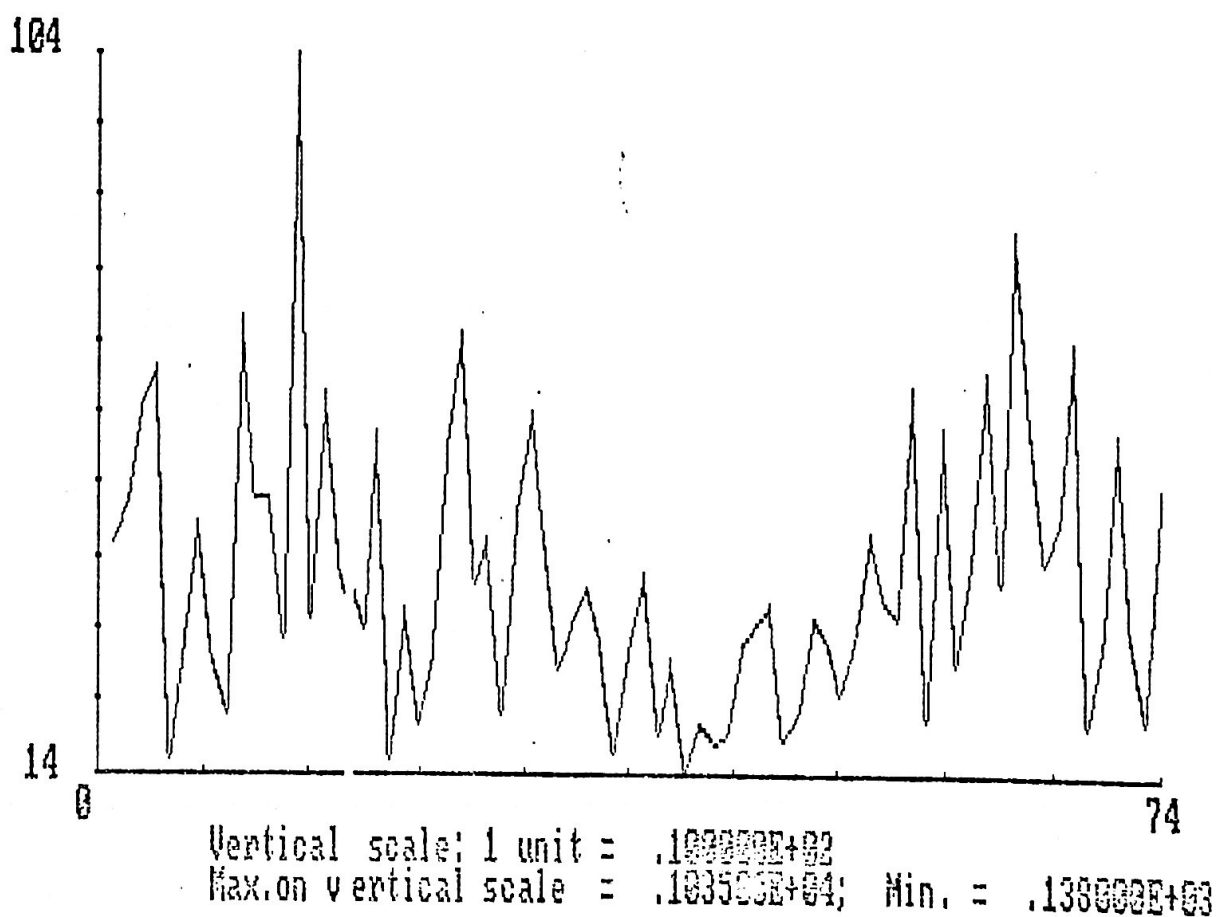


Fig. C.32 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Soledade - PB (1911 - 1964)

158

32

17

0

75

Vertical scale: 1 unit = $.100000E+02$
 Max.on vertical scale = $.157900E+04$; Min. = $.173700E+03$

Fig. C.33 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Souza - PB (1911 - 1985)

116

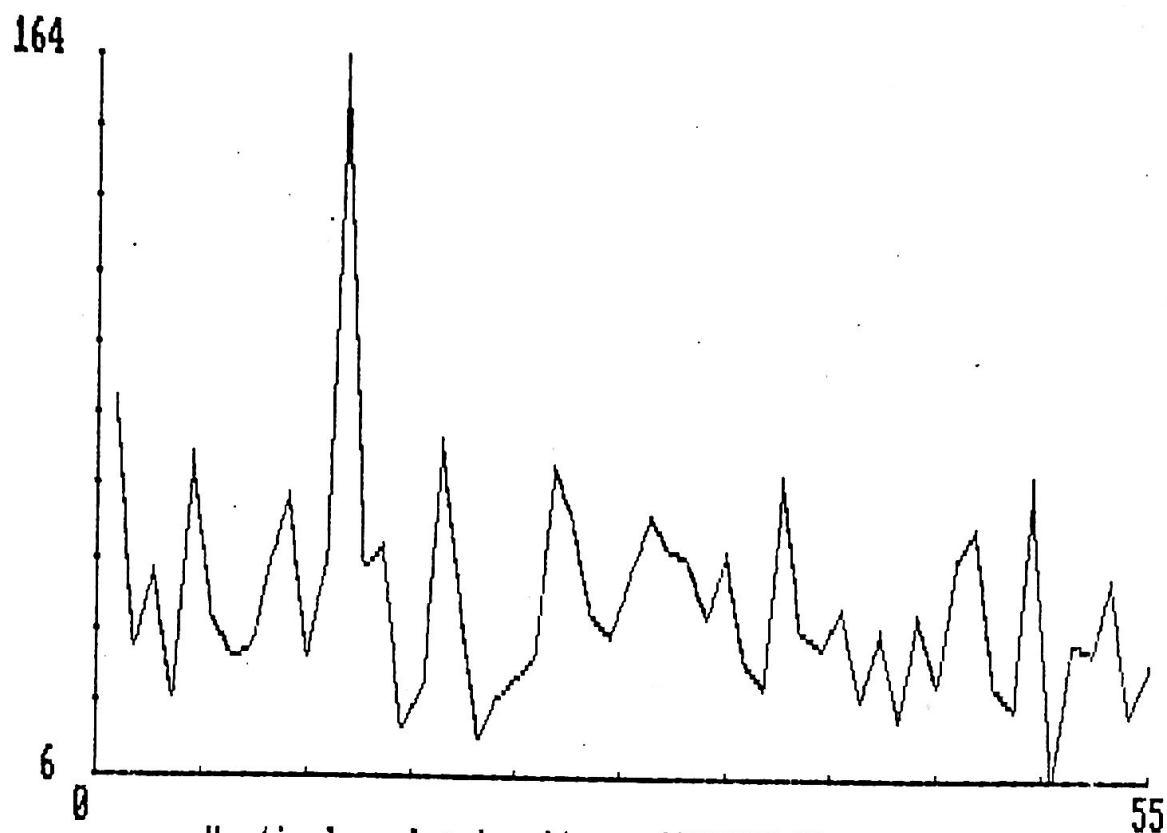
16

0

60

Vertical scale: 1 unit = $.100000E+02$
 Max.on vertical scale = $.115520E+04$; Min. = $.155200E+03$

Fig. C.34 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Taubá - CE (1913 - 1972)



Vertical scale: 1 unit = $.100000E+02$
 Max.on vertical scale = $.164460E+04$; Min. = $.636000E+02$

Fig. C.35 - Gráfico de dispersão para dados originais
 Canudos - BA (1912 - 1966)

**^
APÊNDICE D
PERIODOGRAMAS**

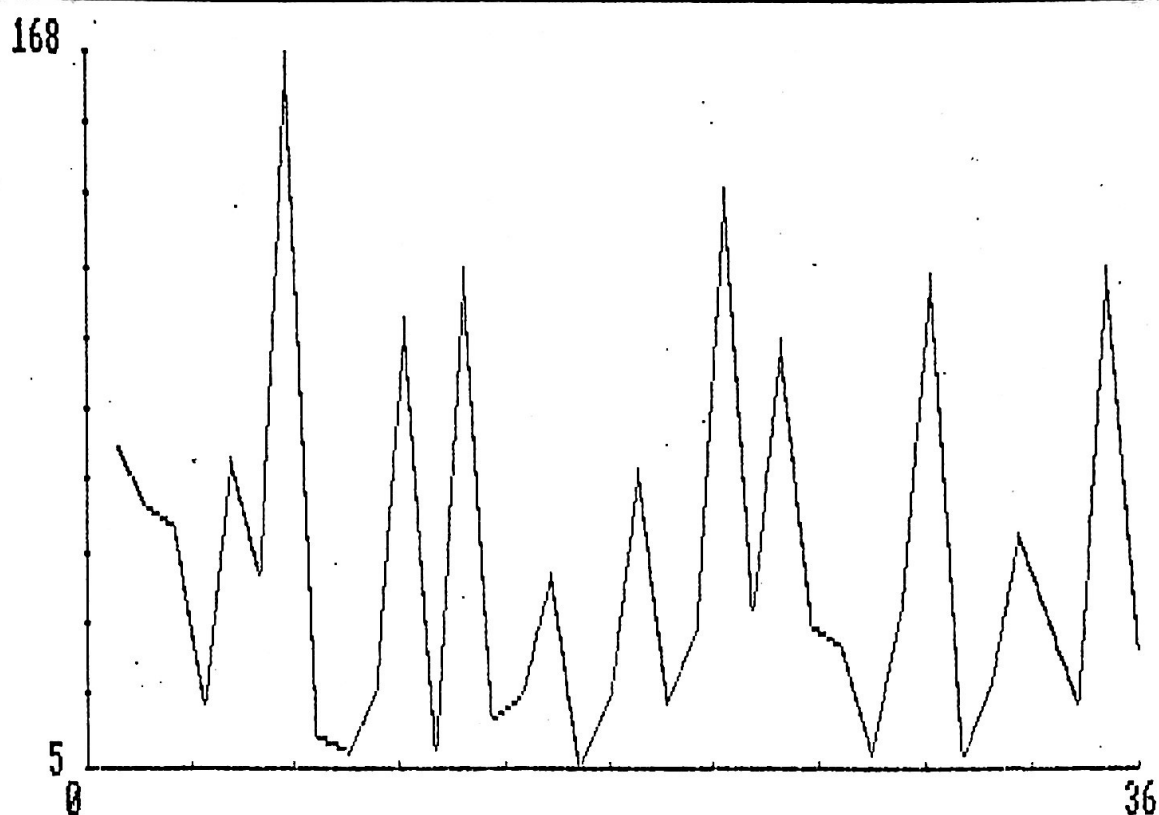


Fig. D.1 - Periodograma de Belém de São Francisco

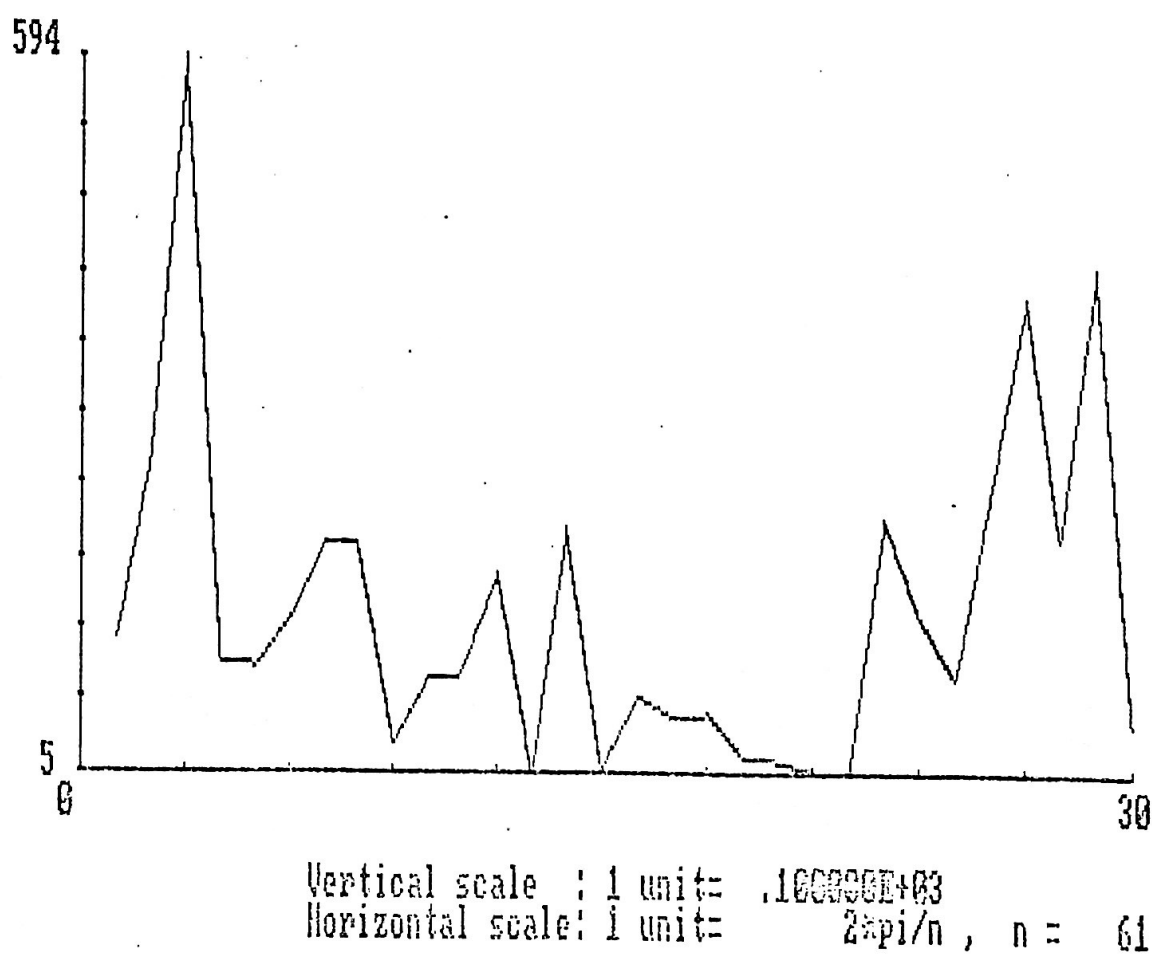
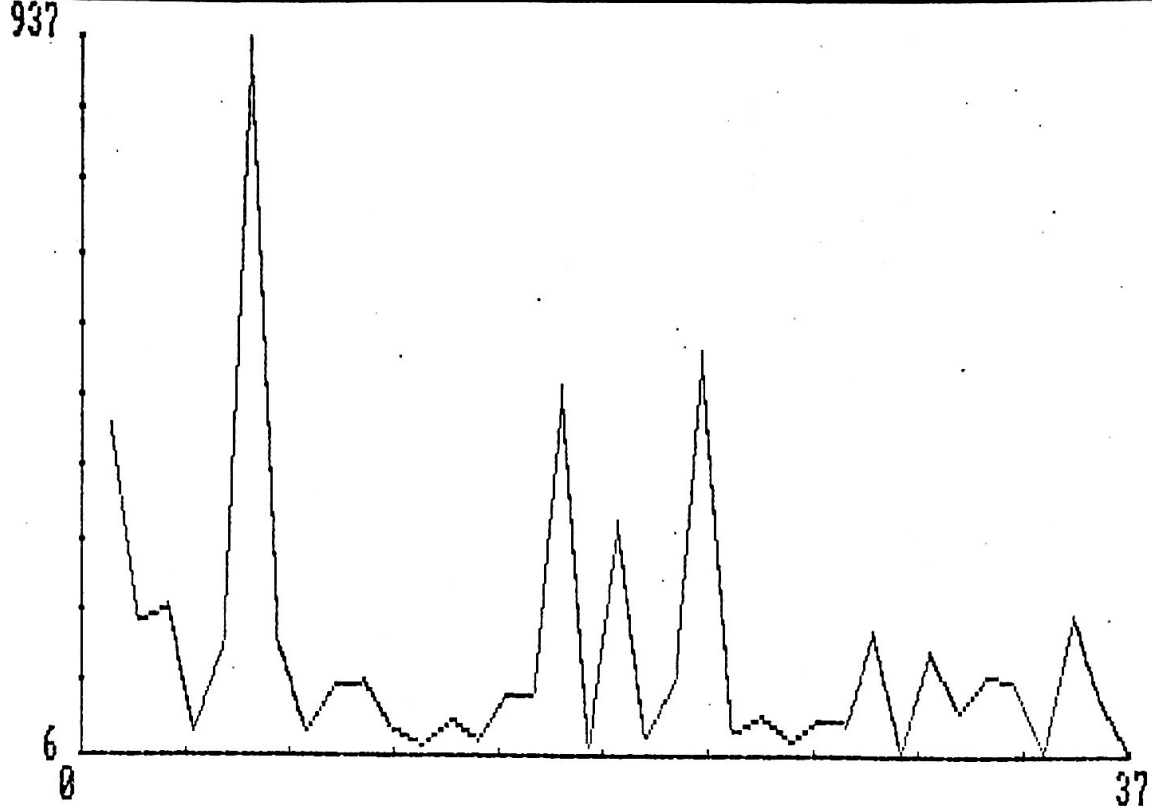
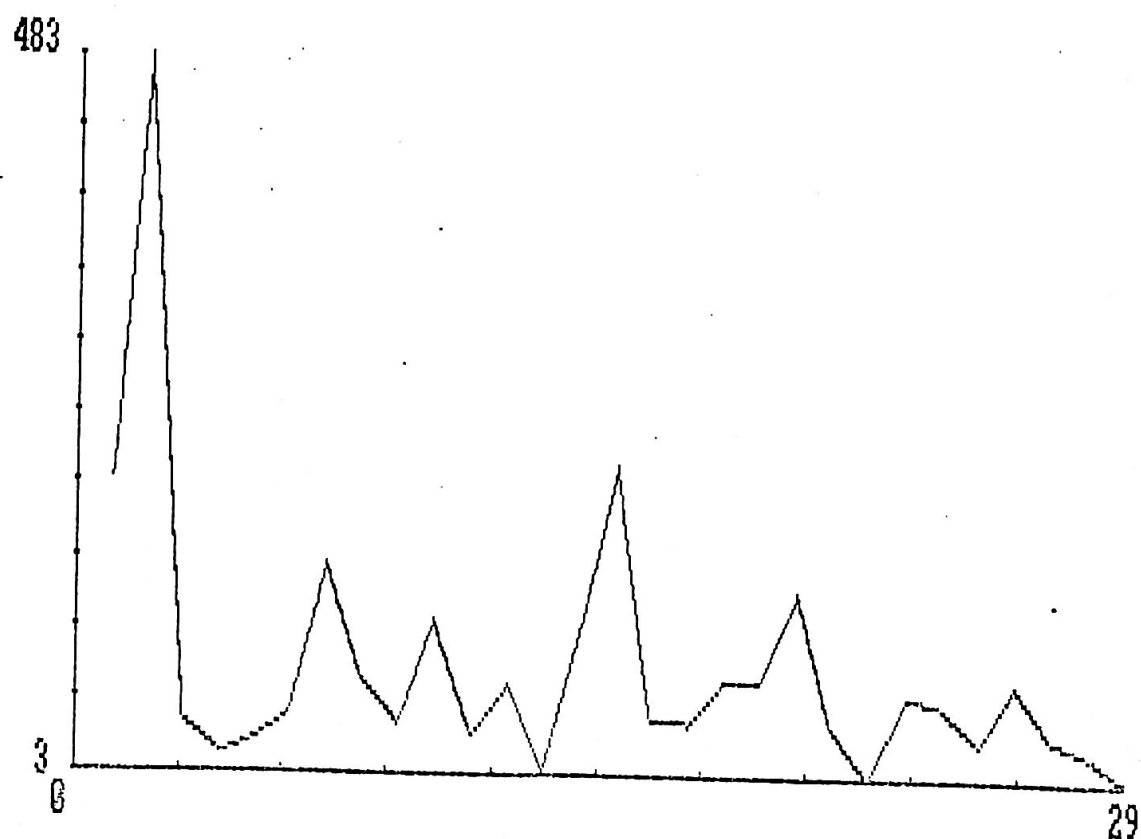


Fig. D.2 - Periodograma de Bom Jesus da Lapa



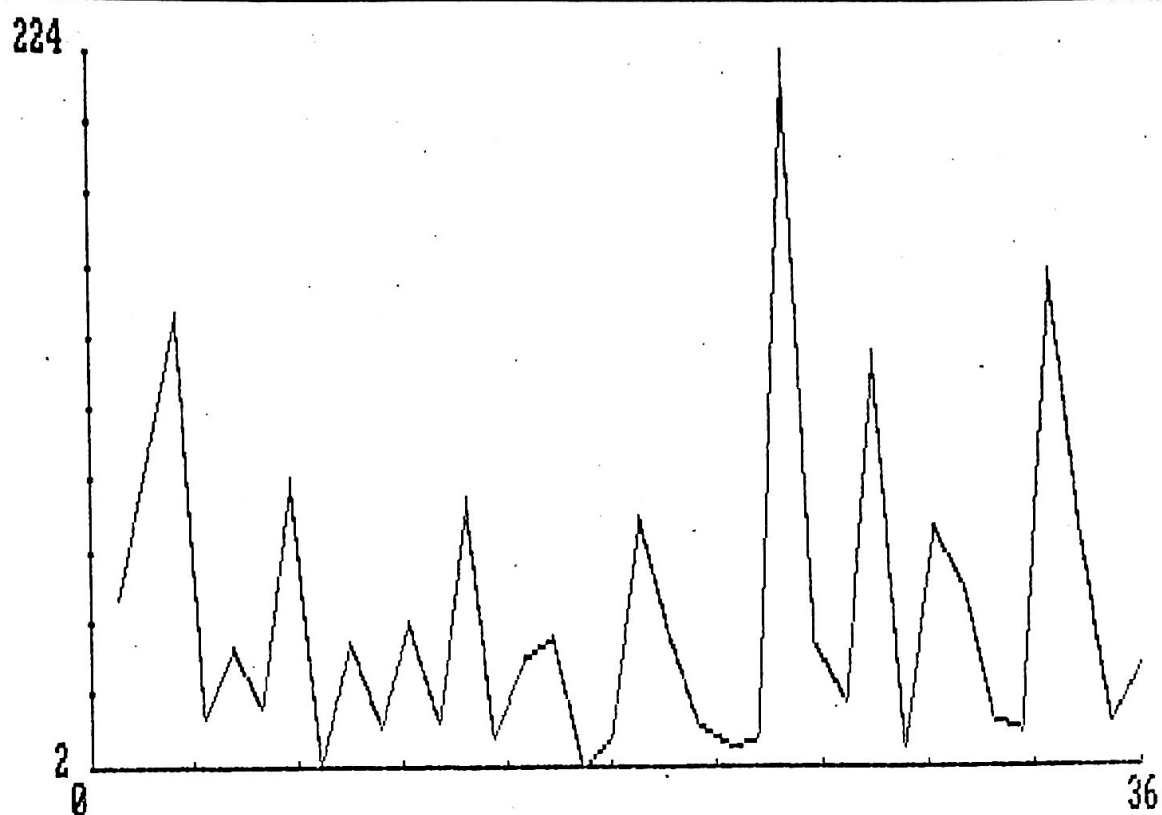
Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 74$

Fig. D.3 - Periodograma de Calco



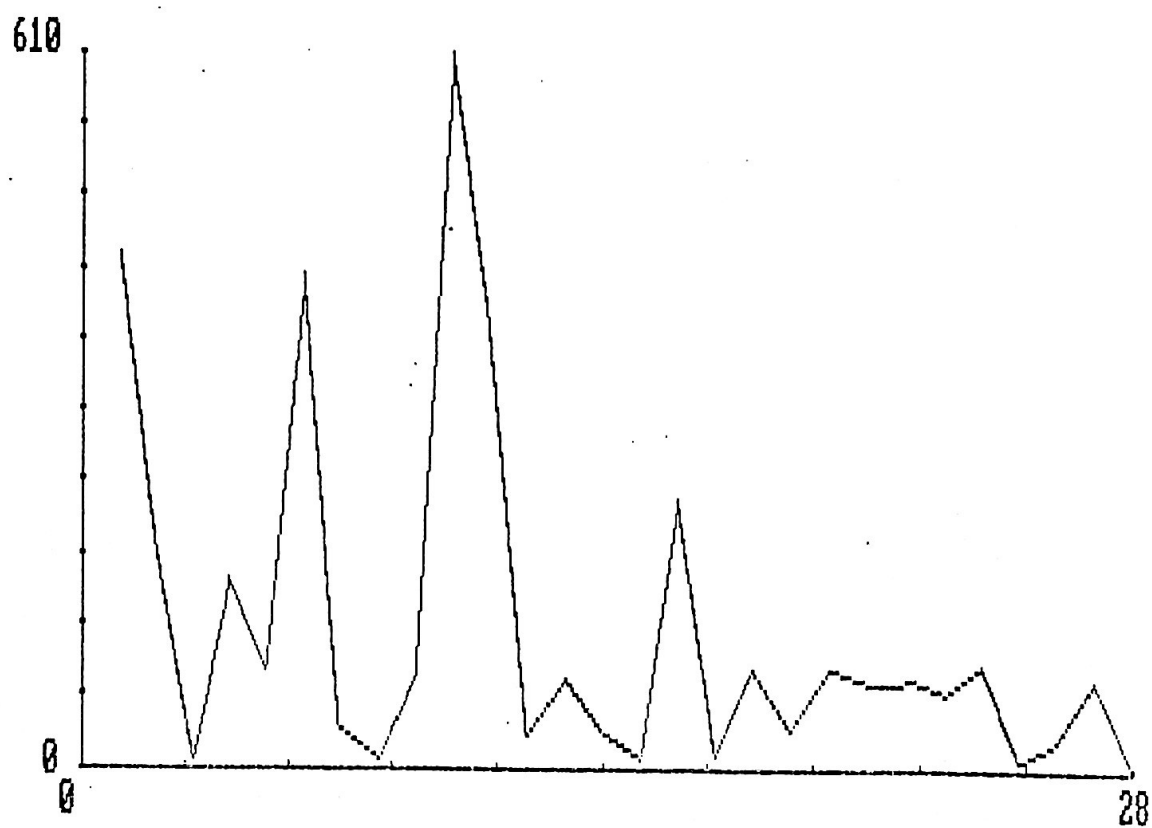
Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 58$

Fig. D.4 - Periodograma de Cabrobó



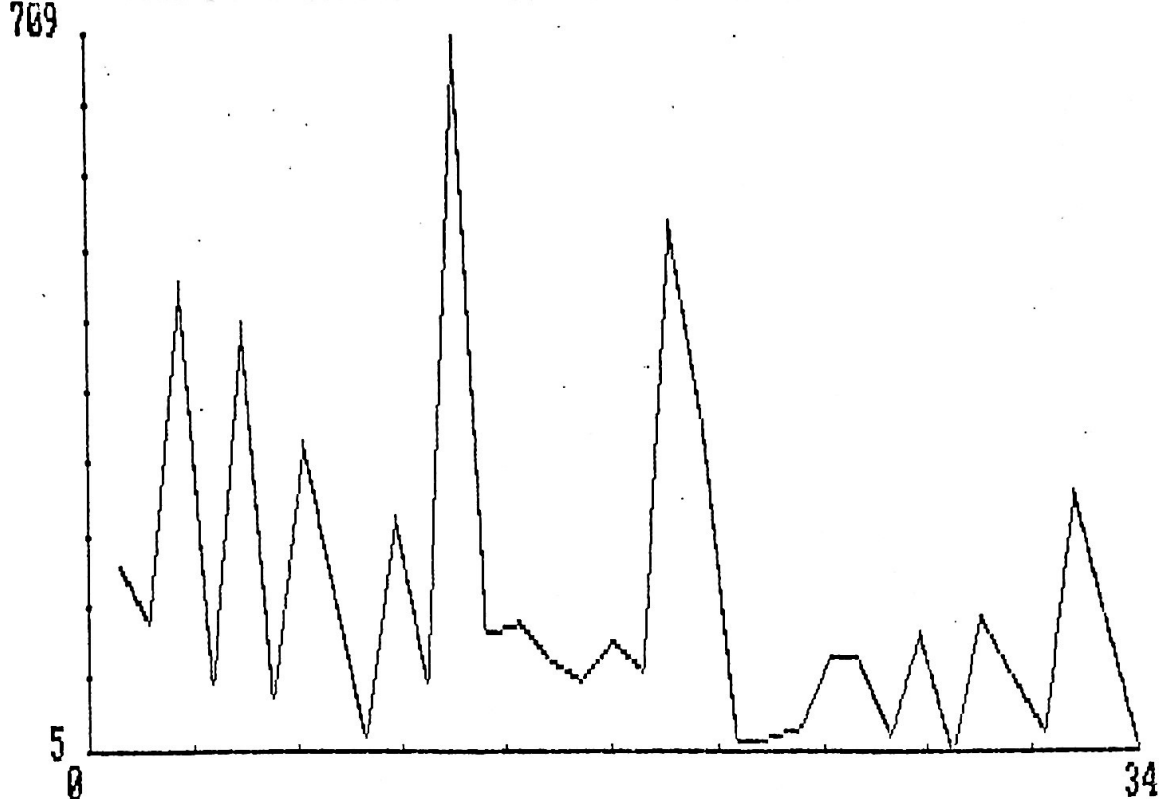
Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 72$

Fig. D.5 - Periodograma de Canindé do São Francisco



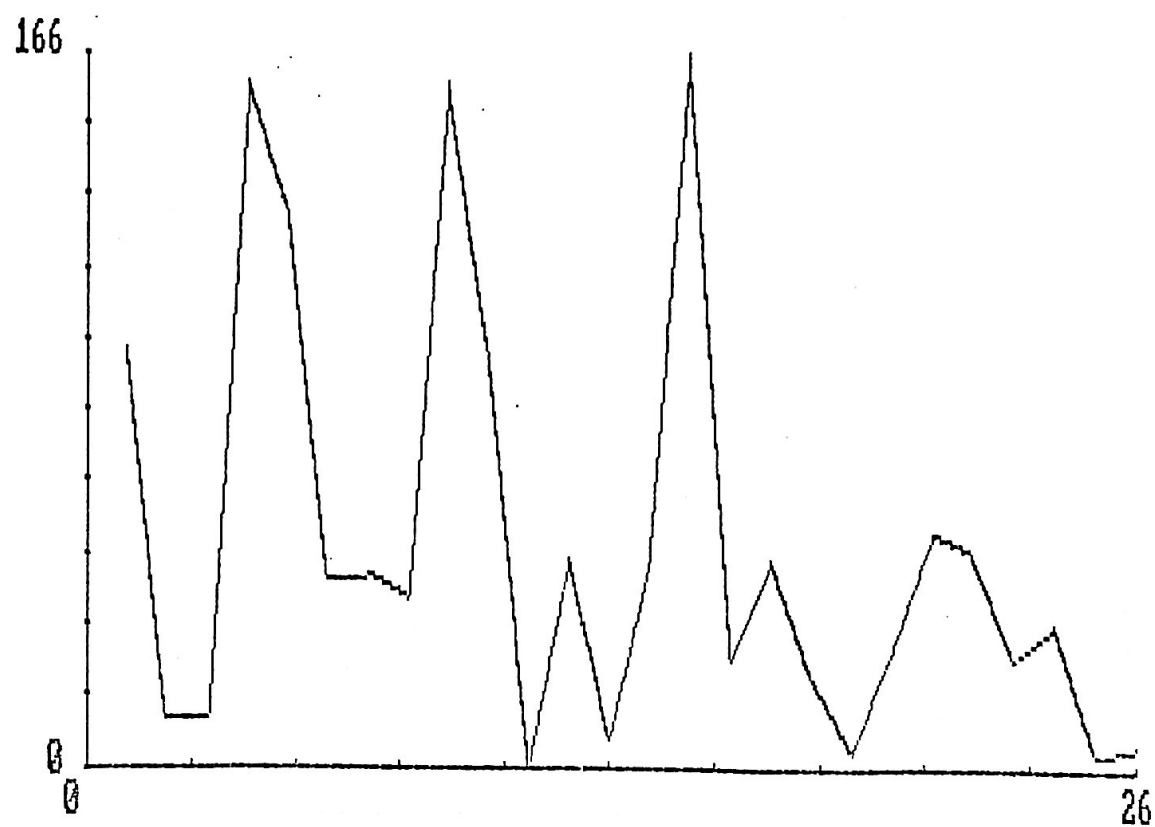
Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 56$

Fig. D.6 - Periodograma de Catolé



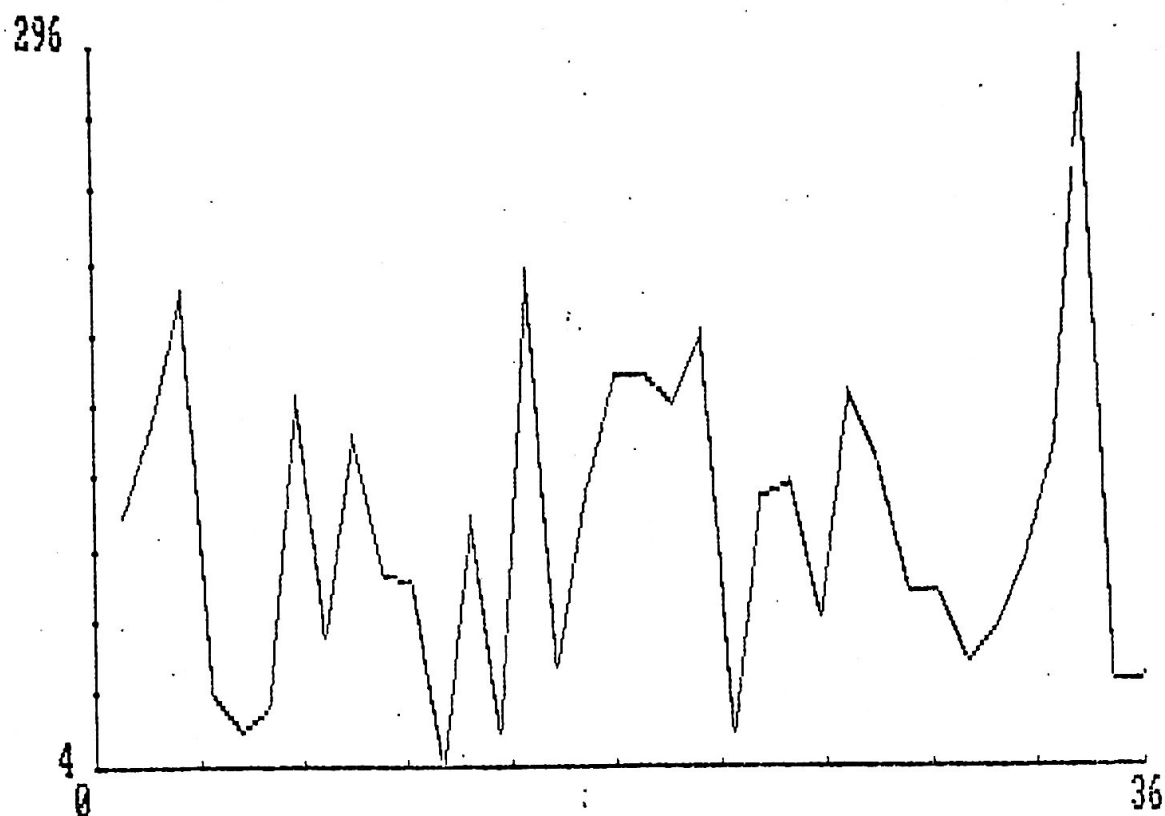
Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 68$

Fig. D.7 - Periodograma de Crateús



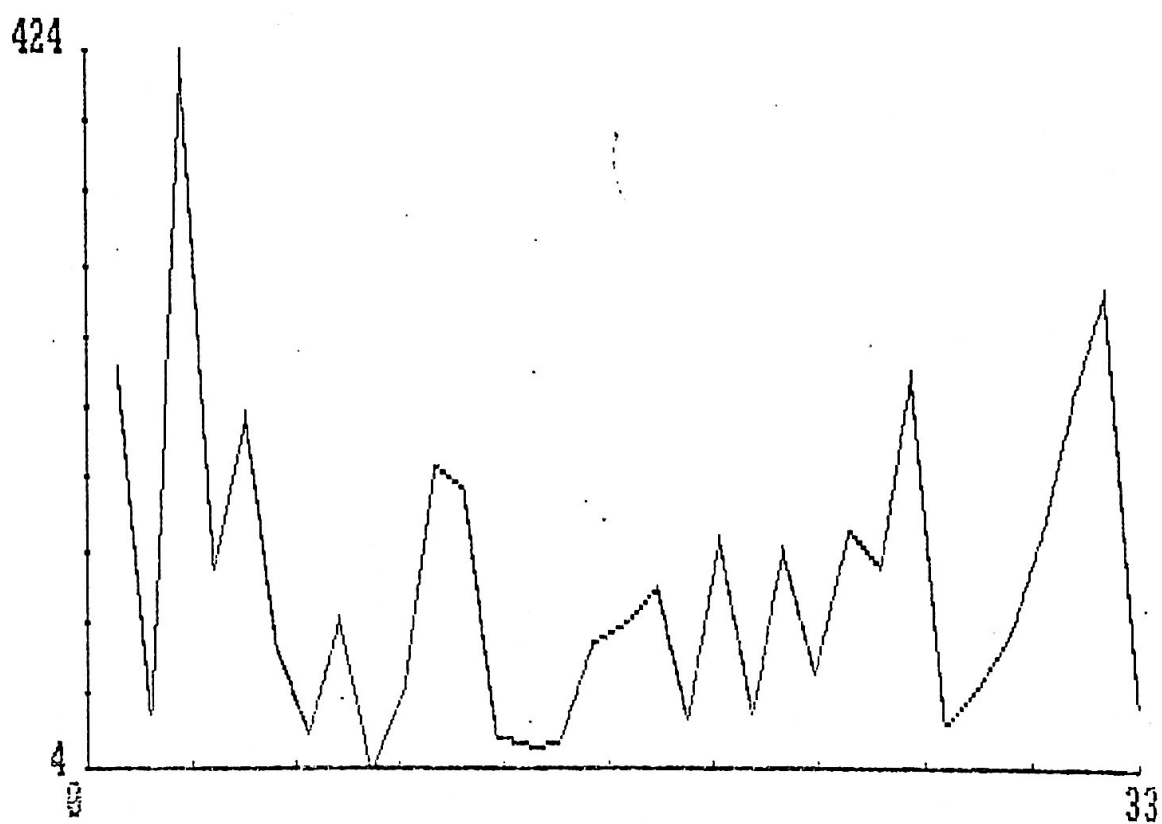
Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 52$

Fig. D.8 - Periodograma de Equador



Vertical scale : 1 unit= $.102373E+03$
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 72$

Fig. D.9 - Periodograma de Euclides da Cunha



Vertical scale : 1 unit= $.100020E+03$
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 67$

Fig. D.10 - Periodograma de Glória

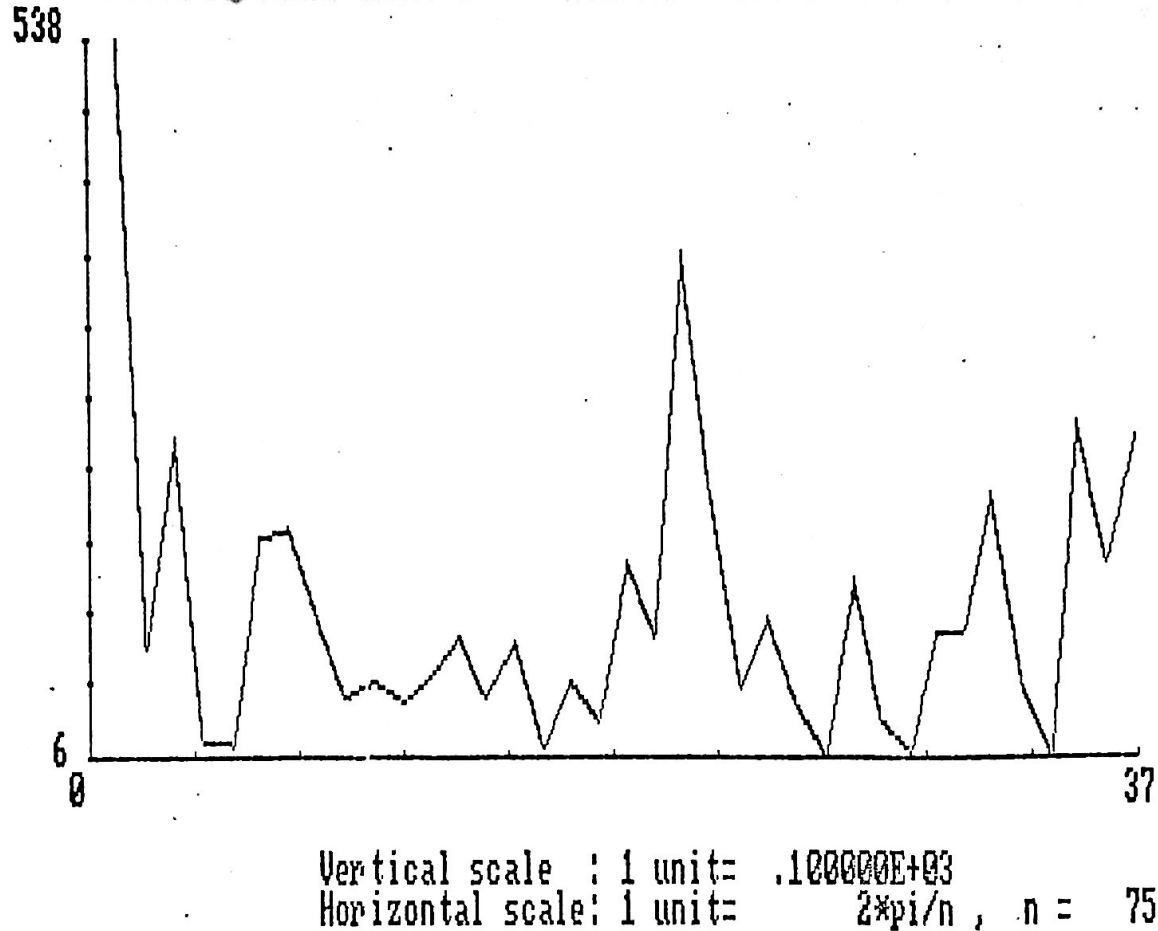


Fig. D.11 - Periodograma de Jardim de Anjicos

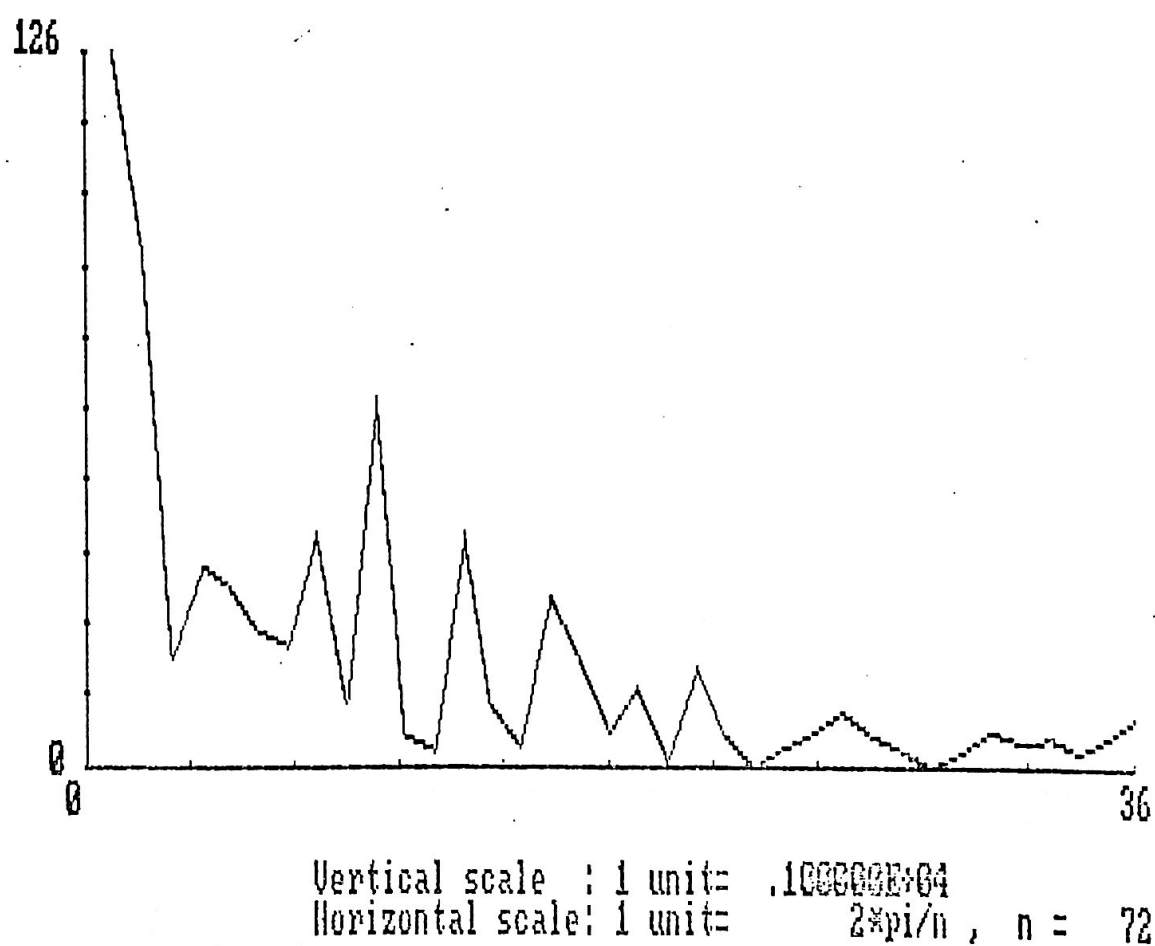
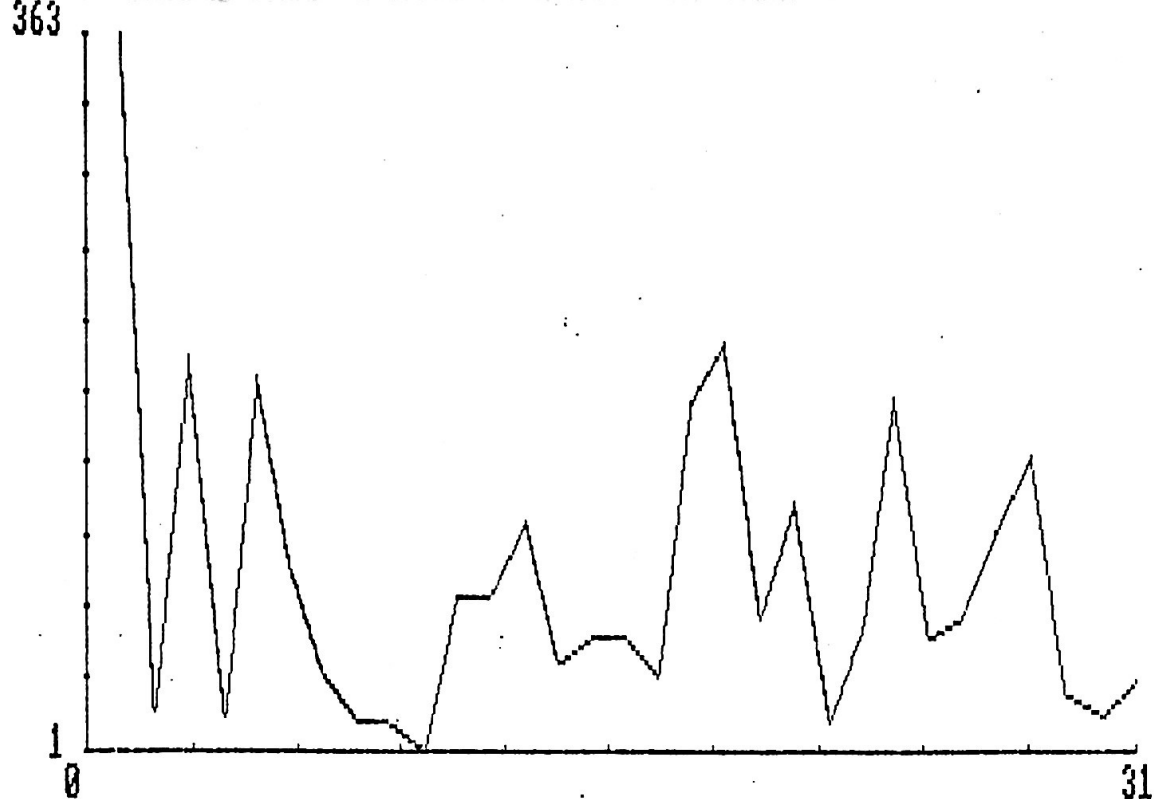
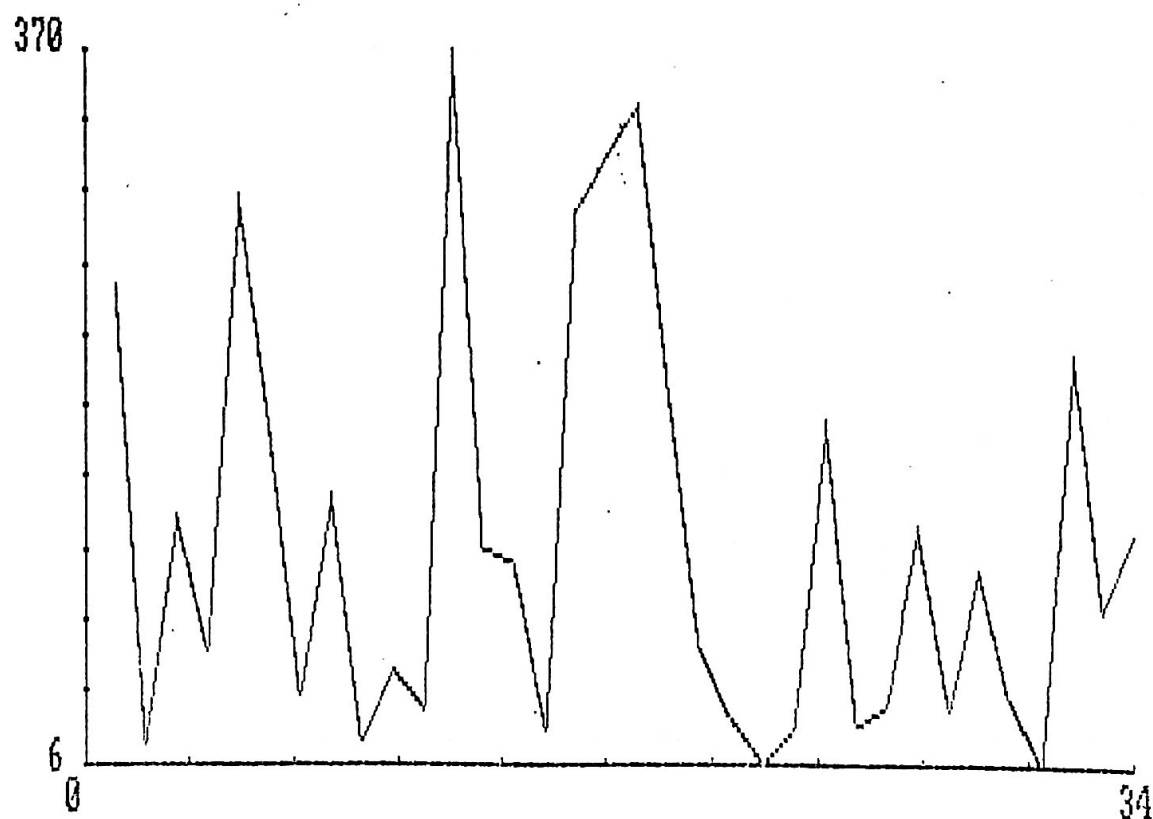


Fig. D.12 - Periodograma de Itabaiana



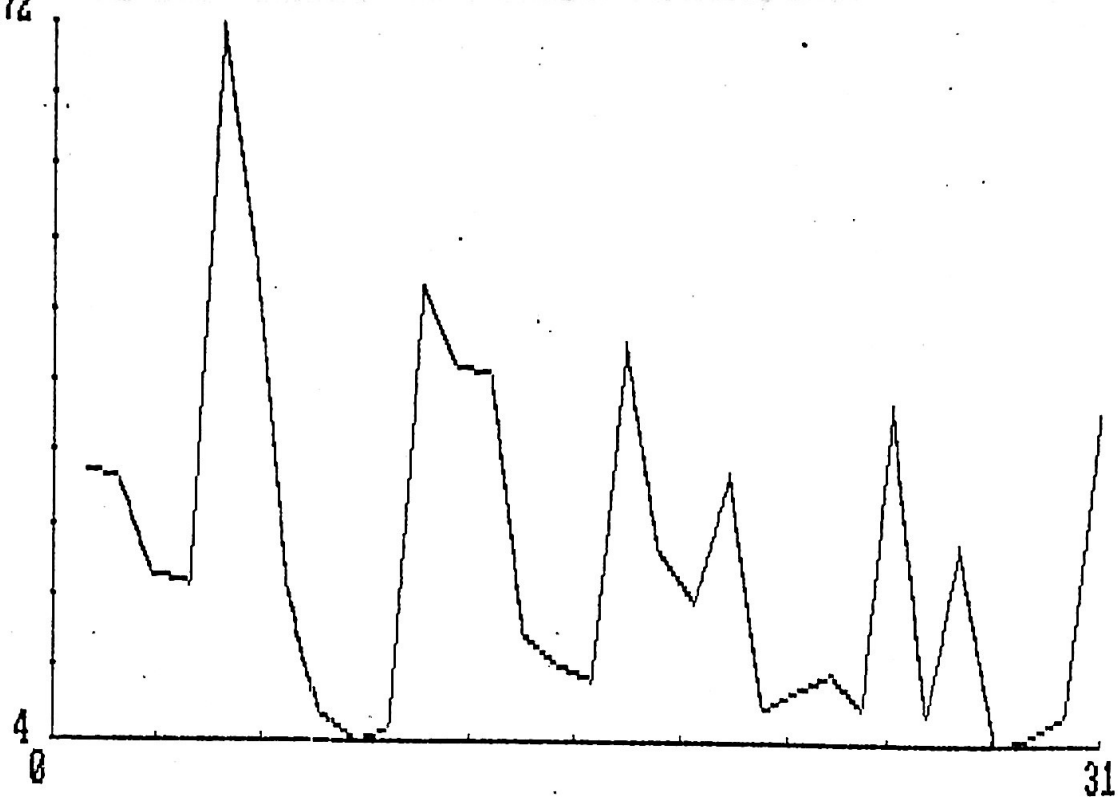
Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 63$

Fig. D.13 - Periodograma de João Câmara



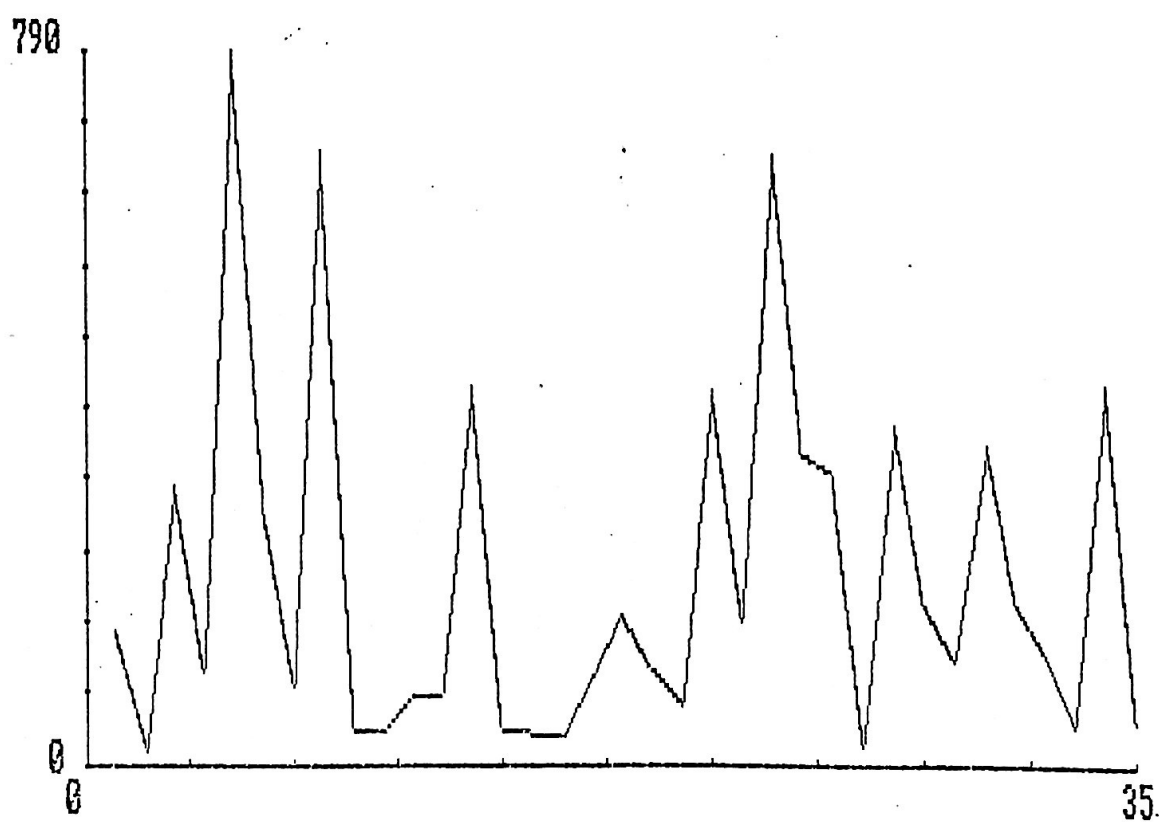
Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 68$

Fig. D.14 - Periodograma de Limoeiro do Norte



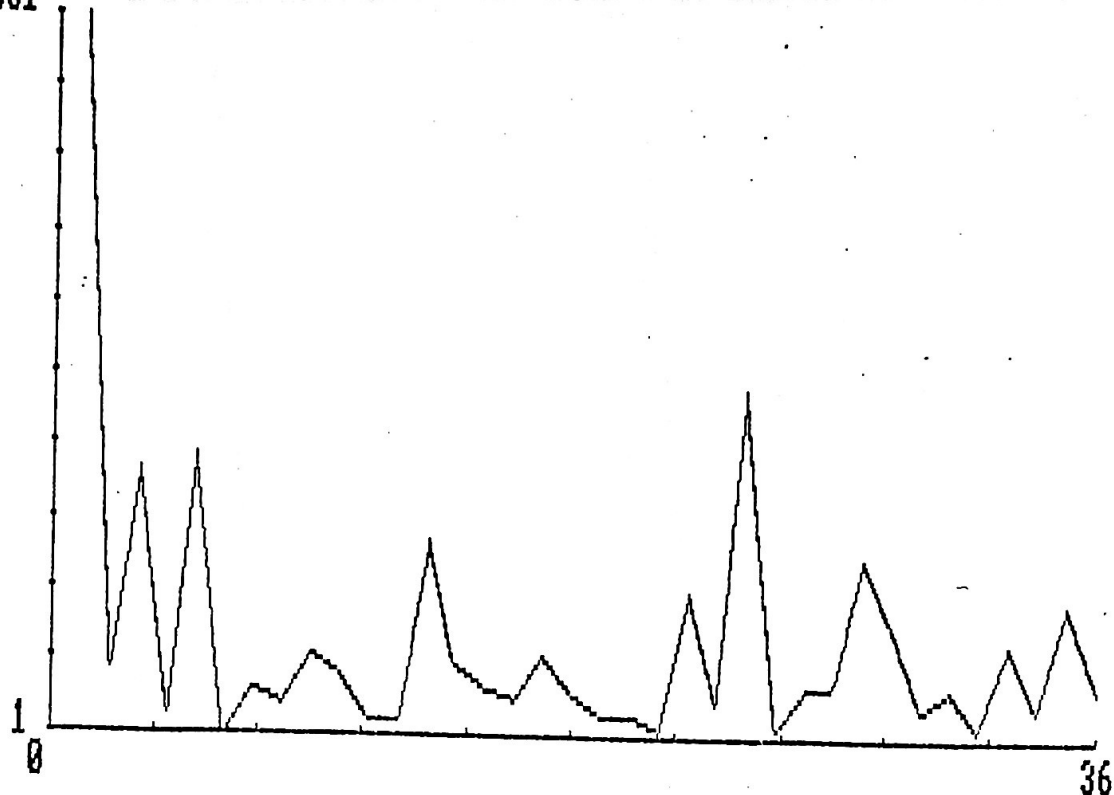
Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 62$

Fig. D.15 - Periodograma de Malta



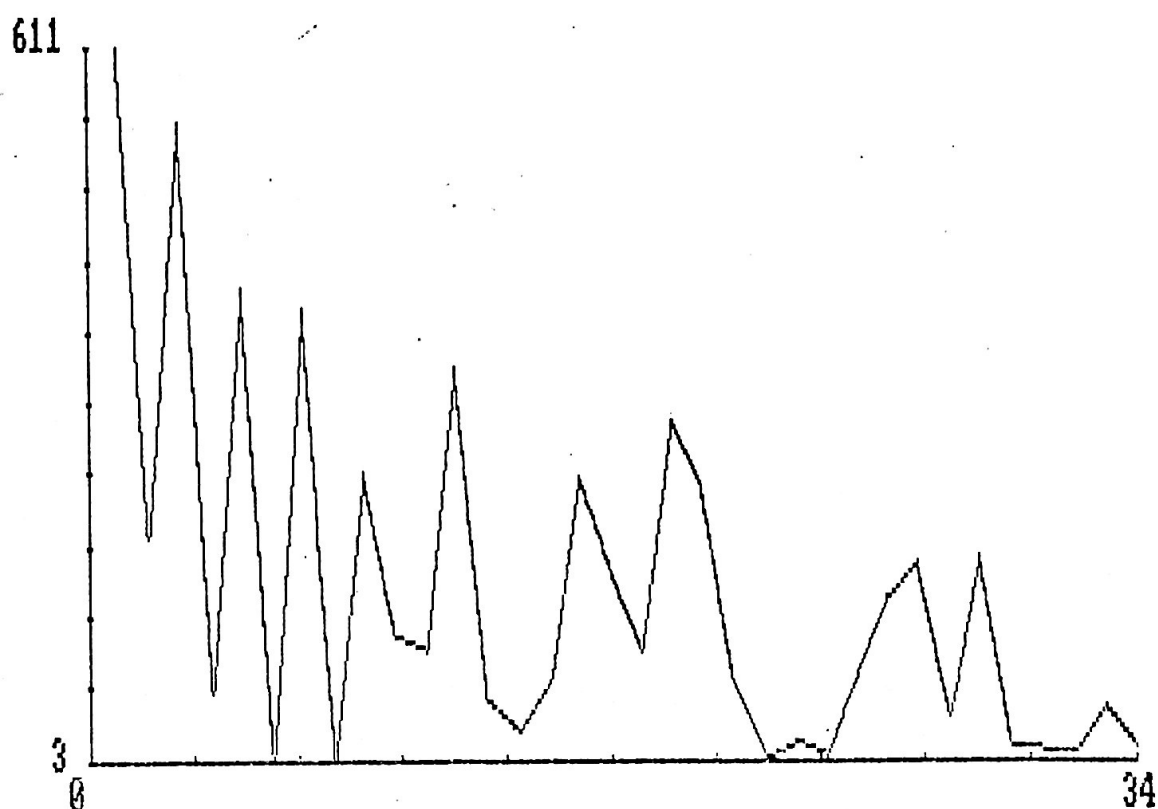
Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 71$

Fig. D.16 - Periodograma de Mata Grande



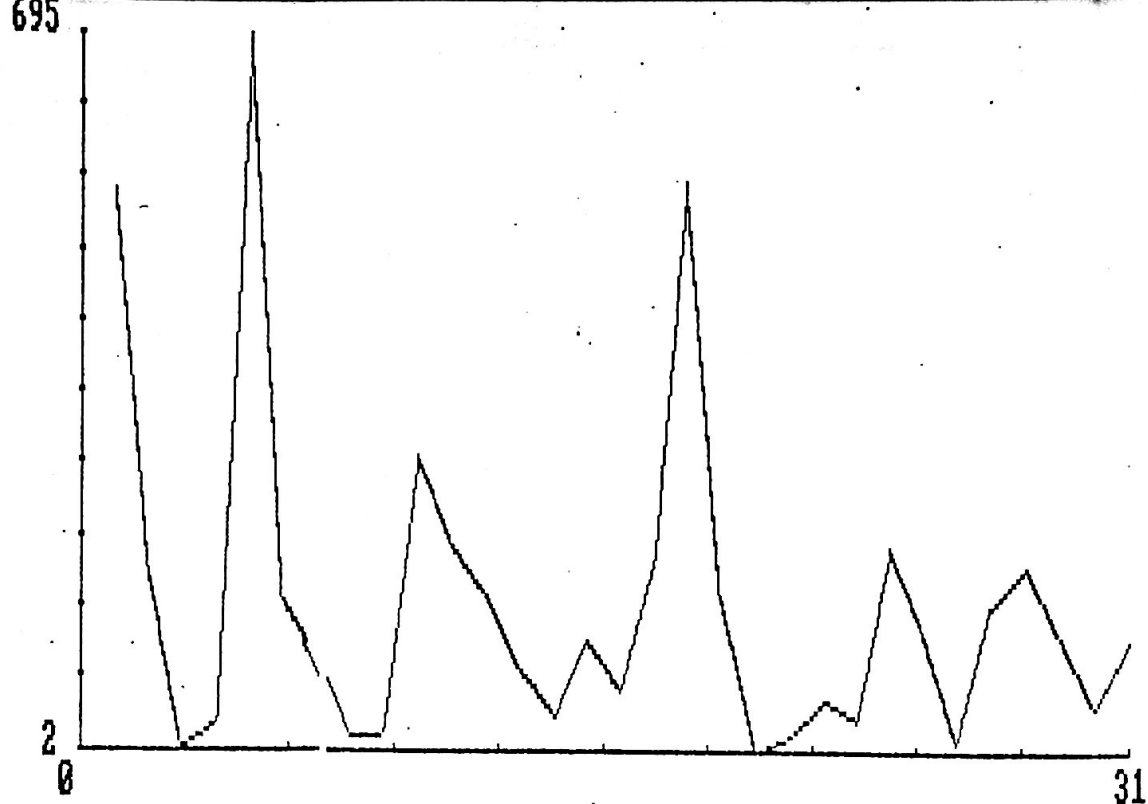
Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 73$

Fig. D.17 - Periodograma de Nossa Senhora da Glória



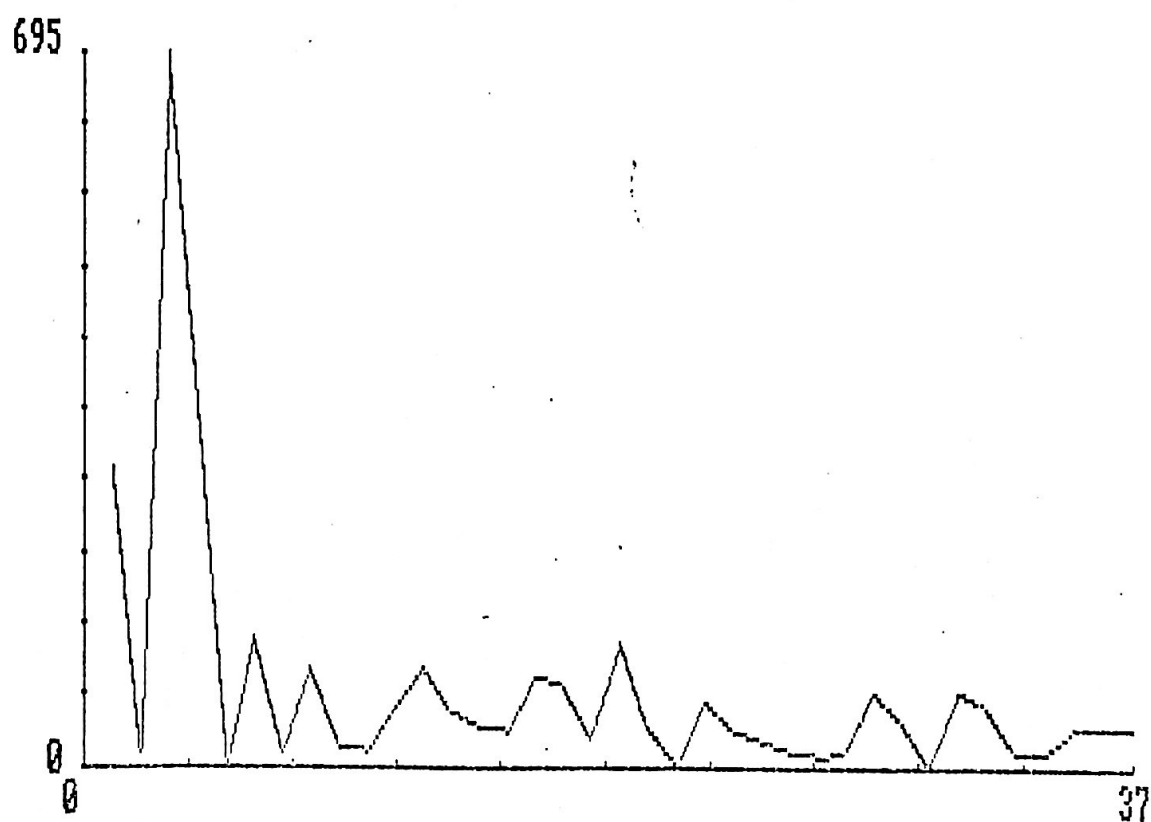
Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 68$

Fig. D.18 - Periodograma de Orós



Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 63$

Fig. D.19 - Periodograma de Paraú



Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 74$

Fig . D.20 - Periodograma de Patamuté

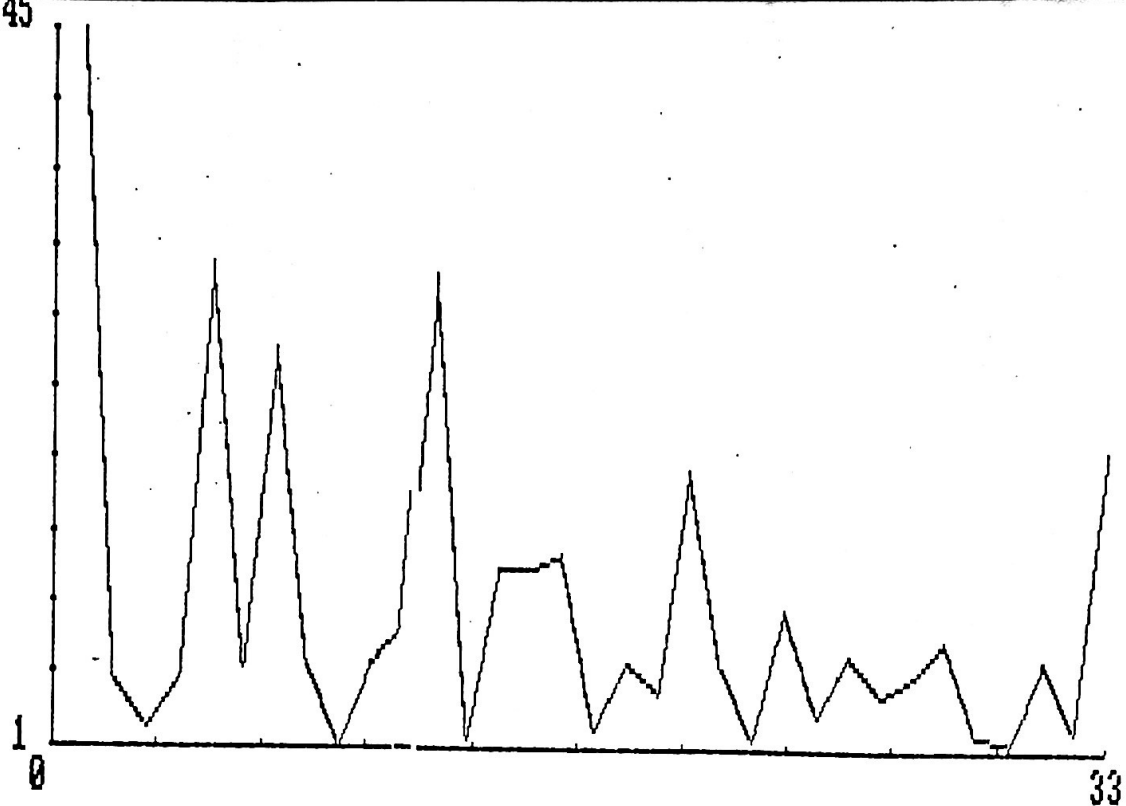


Fig. D.21 - Periodograma de Pau dos Ferros

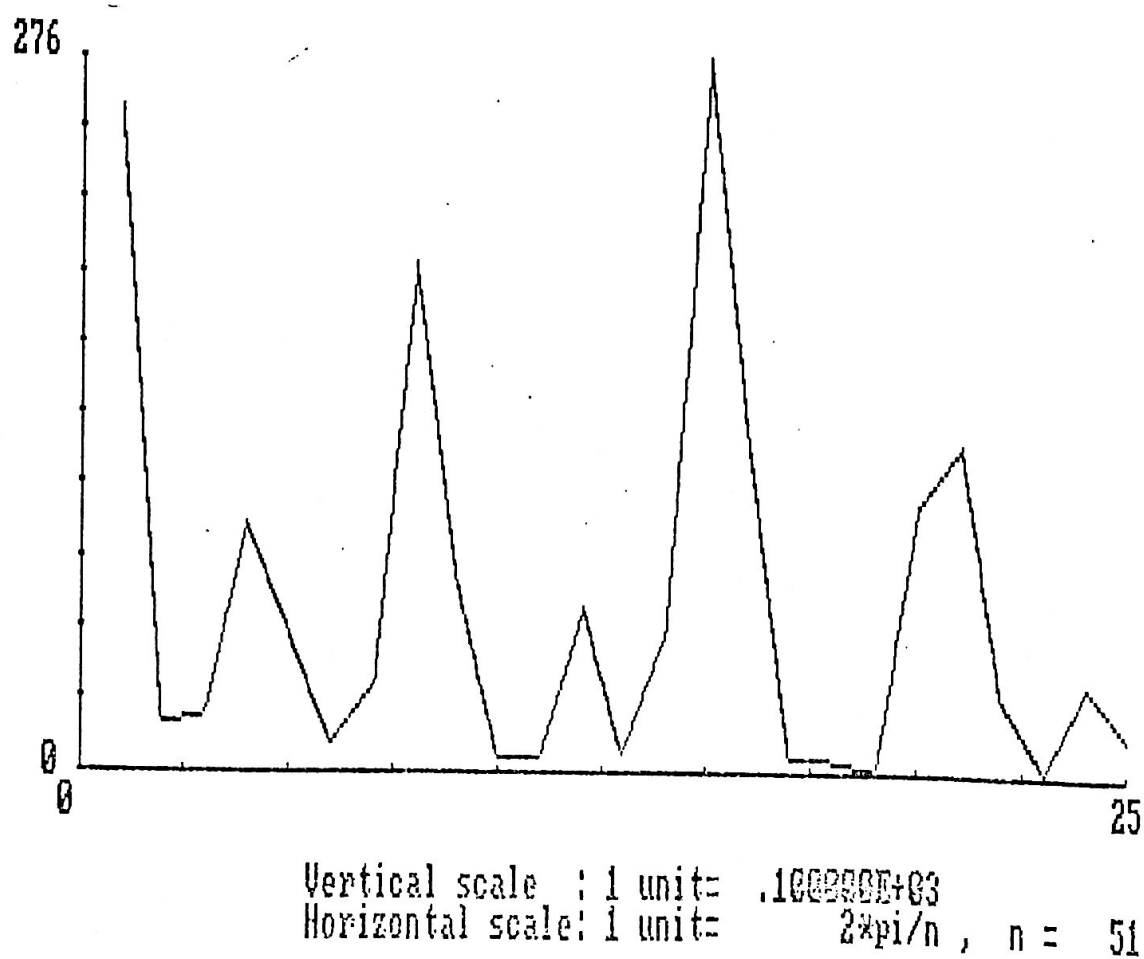


Fig. D.22 - Periodograma de Petrolândia

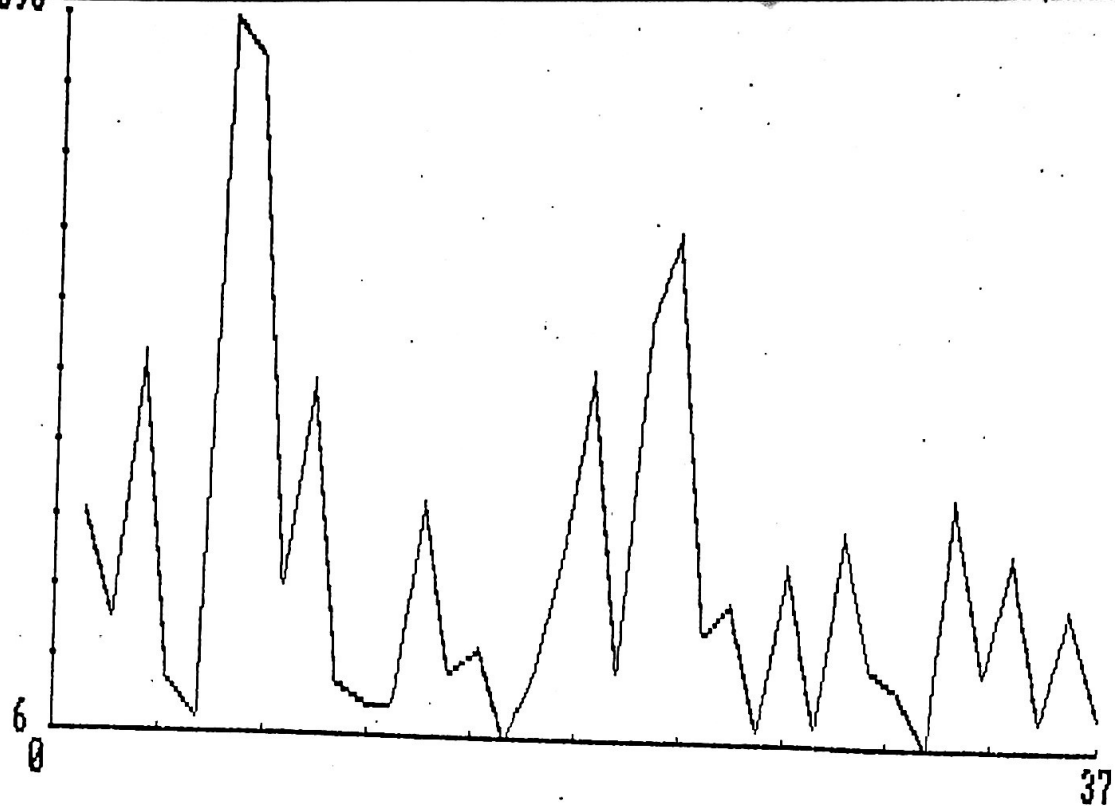


Fig. D.23 - Periodograma de Pombal

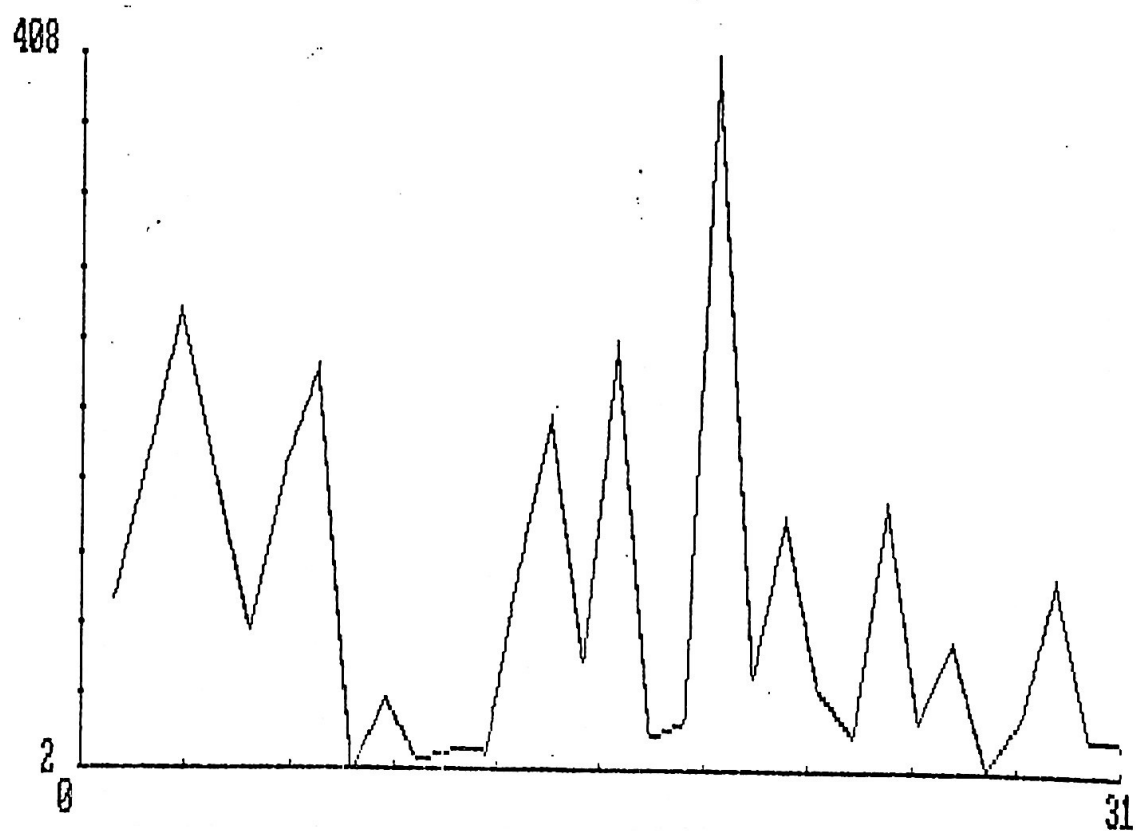


Fig. D.24 - Periodograma de Propria

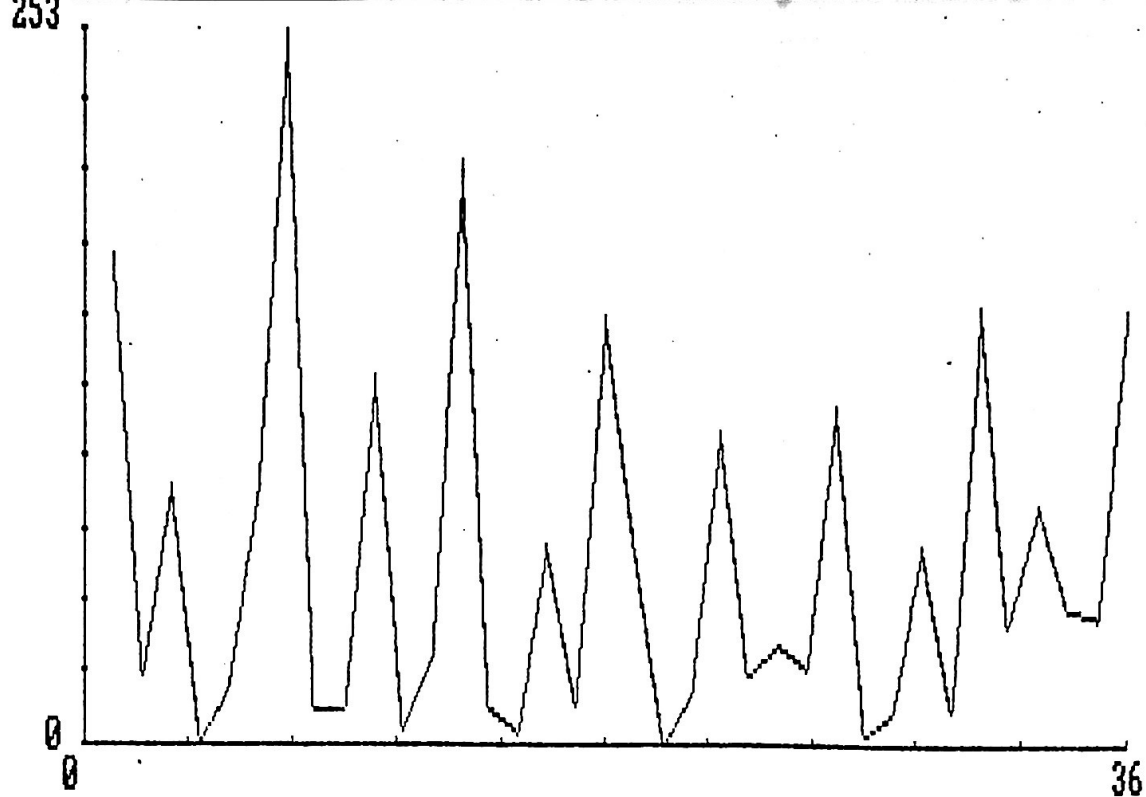


Fig. D.25 - Periodograma de Salgueiro

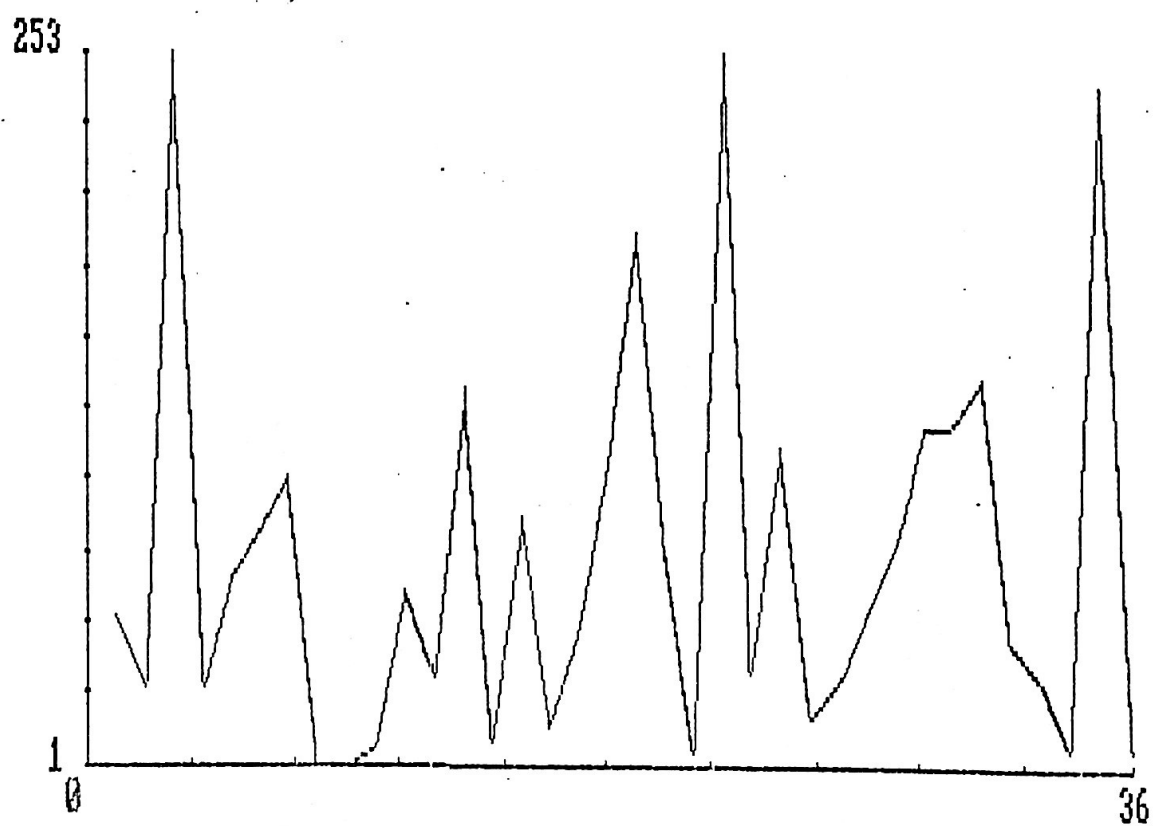


Fig. D.26 - Periodograma de Santa Maria da Boa Vista

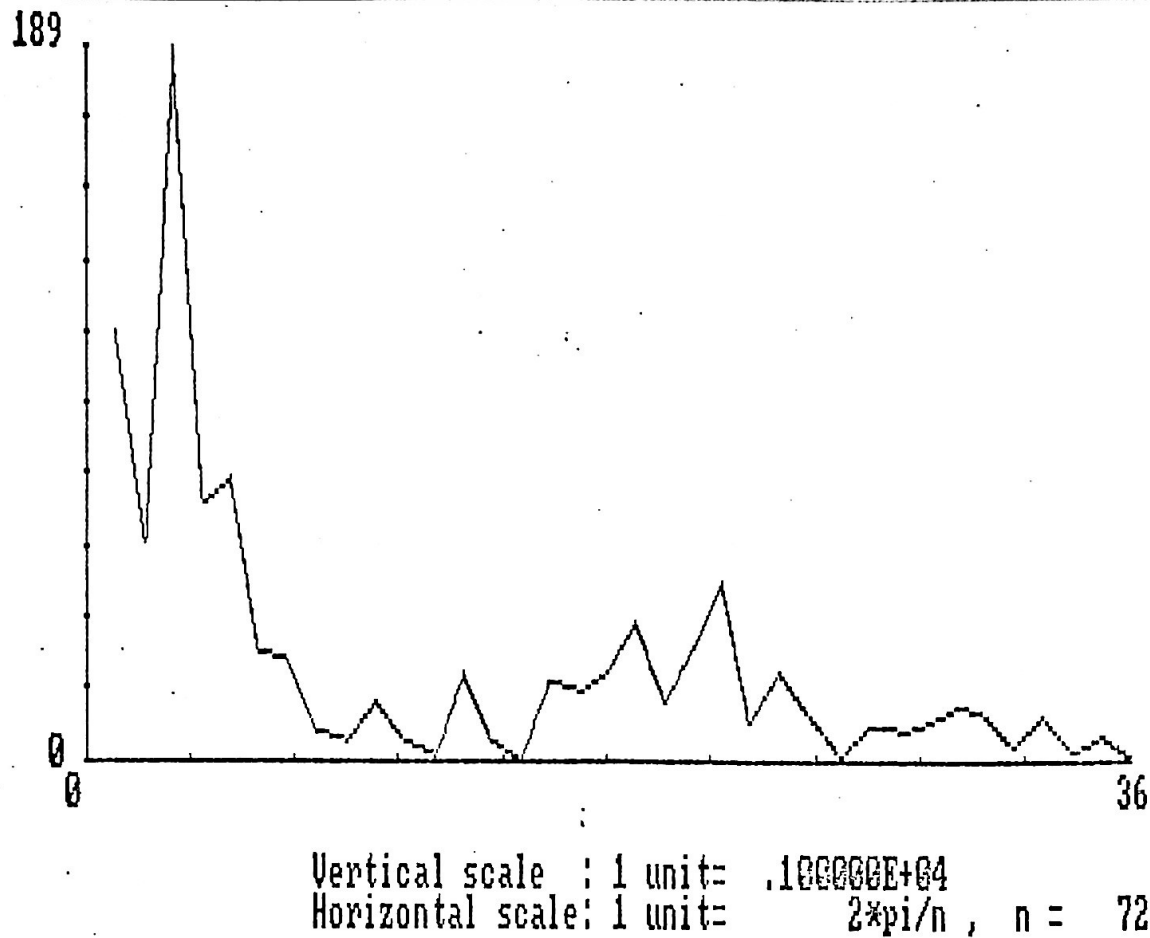


Fig. D.27 - Periodograma de Santana do Ipanema

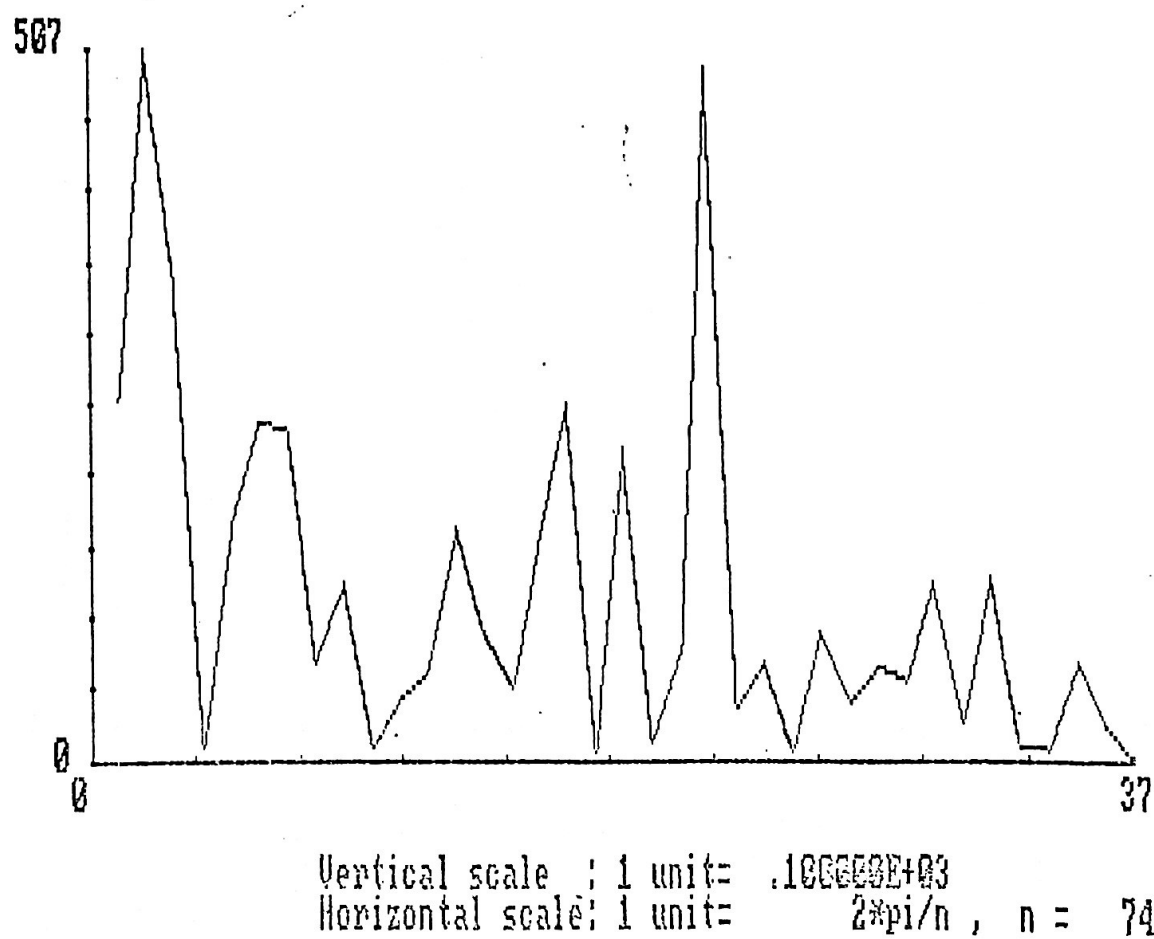
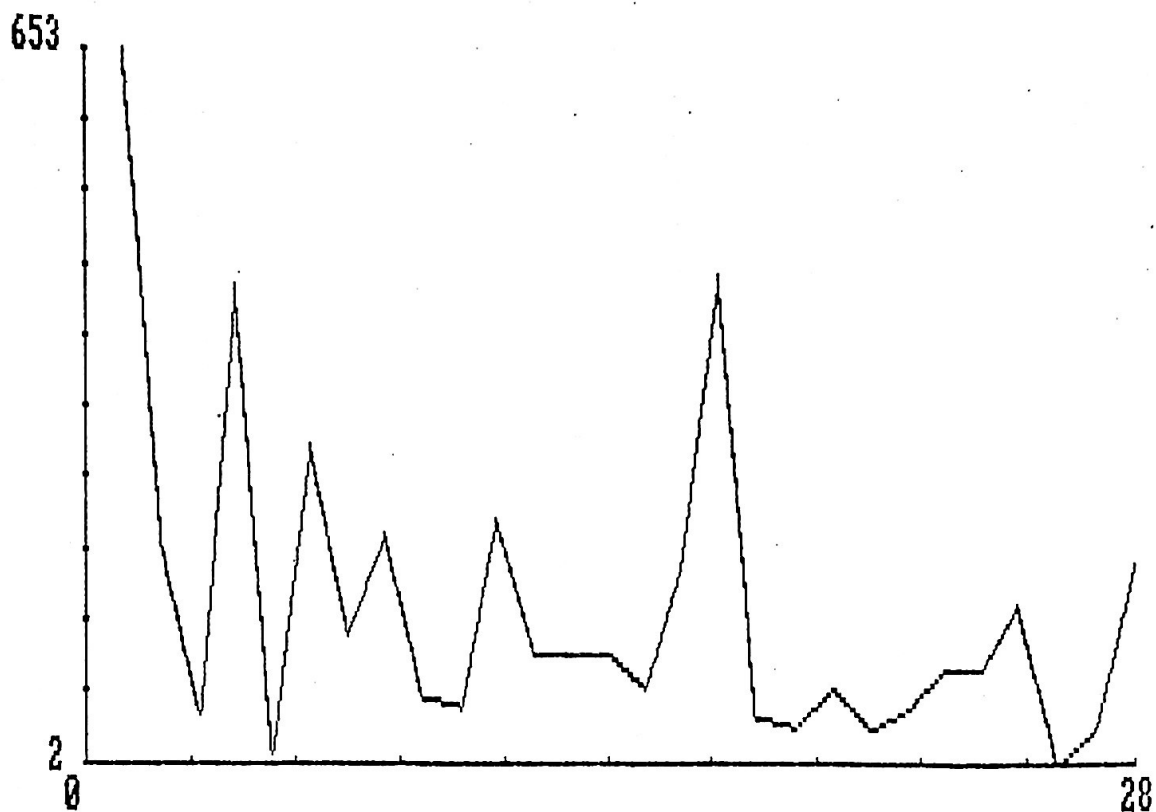
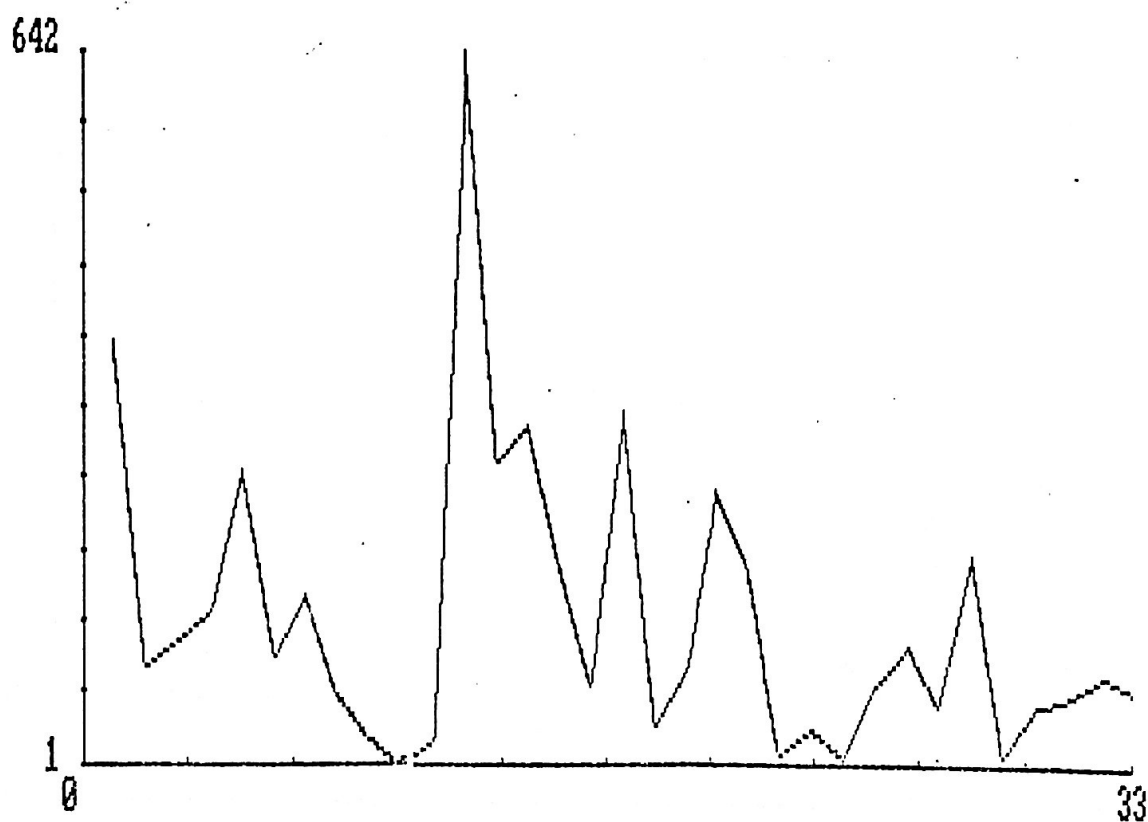


Fig. D.28 - Periodograma de São João do Sabugi



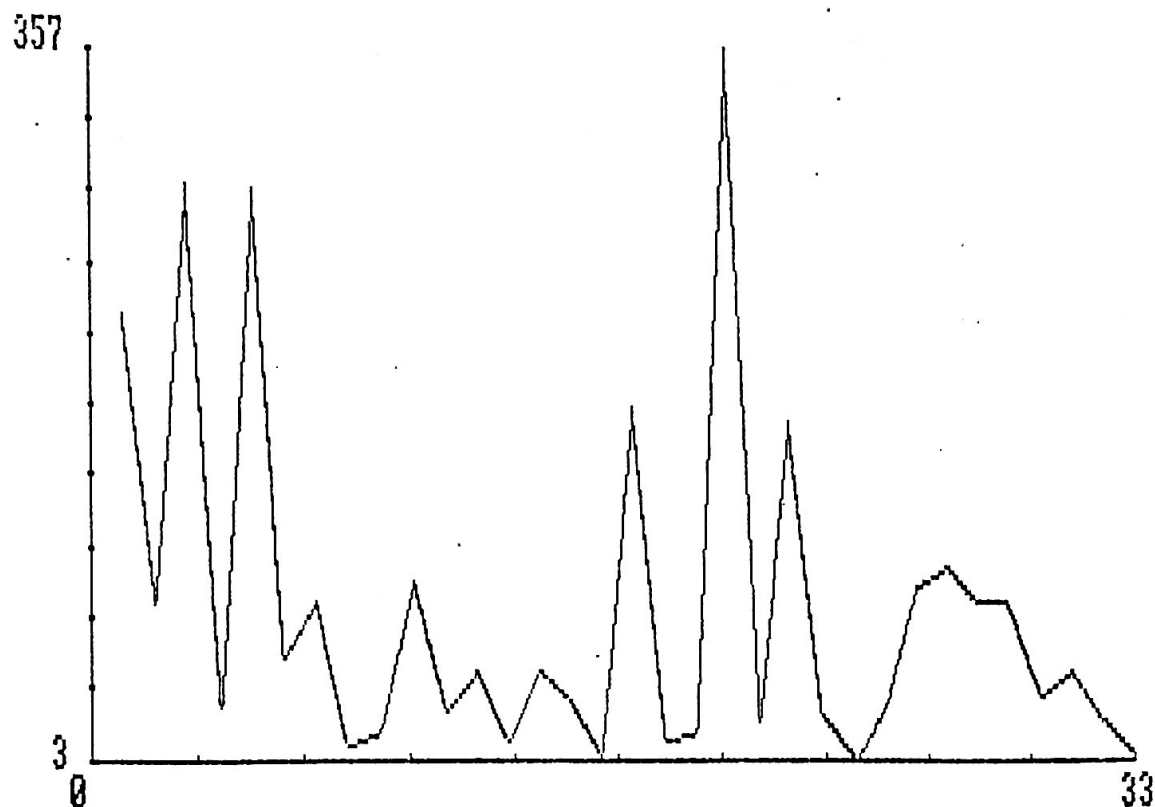
Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 57$

Fig. D.29 - Periodograma de São Rafael



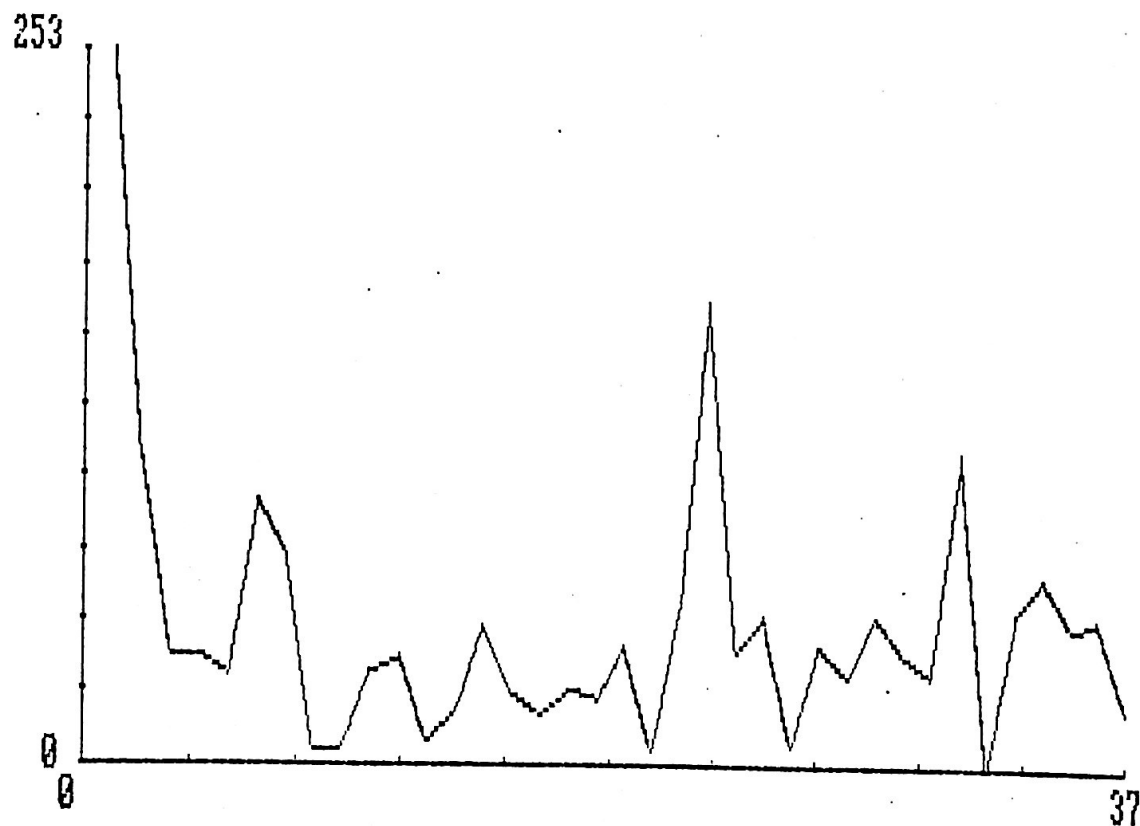
Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 66$

Fig. D.30 - Periodograma de Senador Pompeu



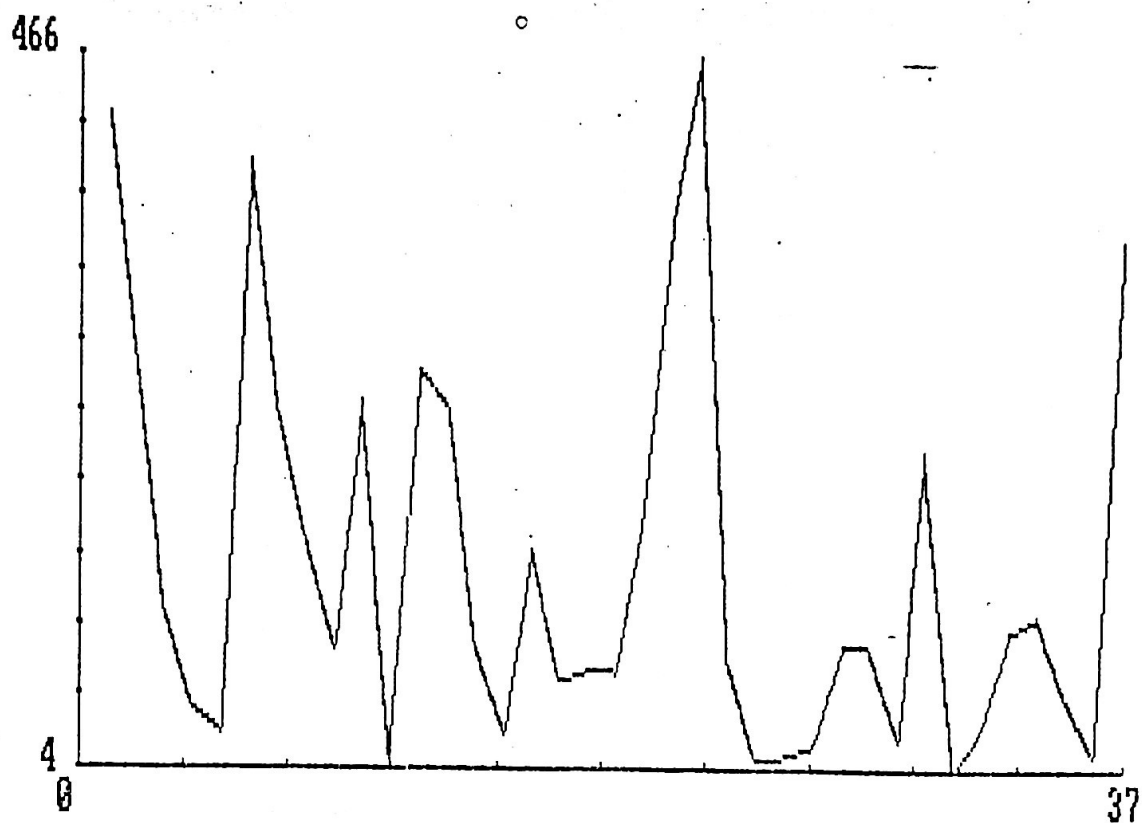
Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 66$

Fig. D.31 - Periodograma de Serra Talhada



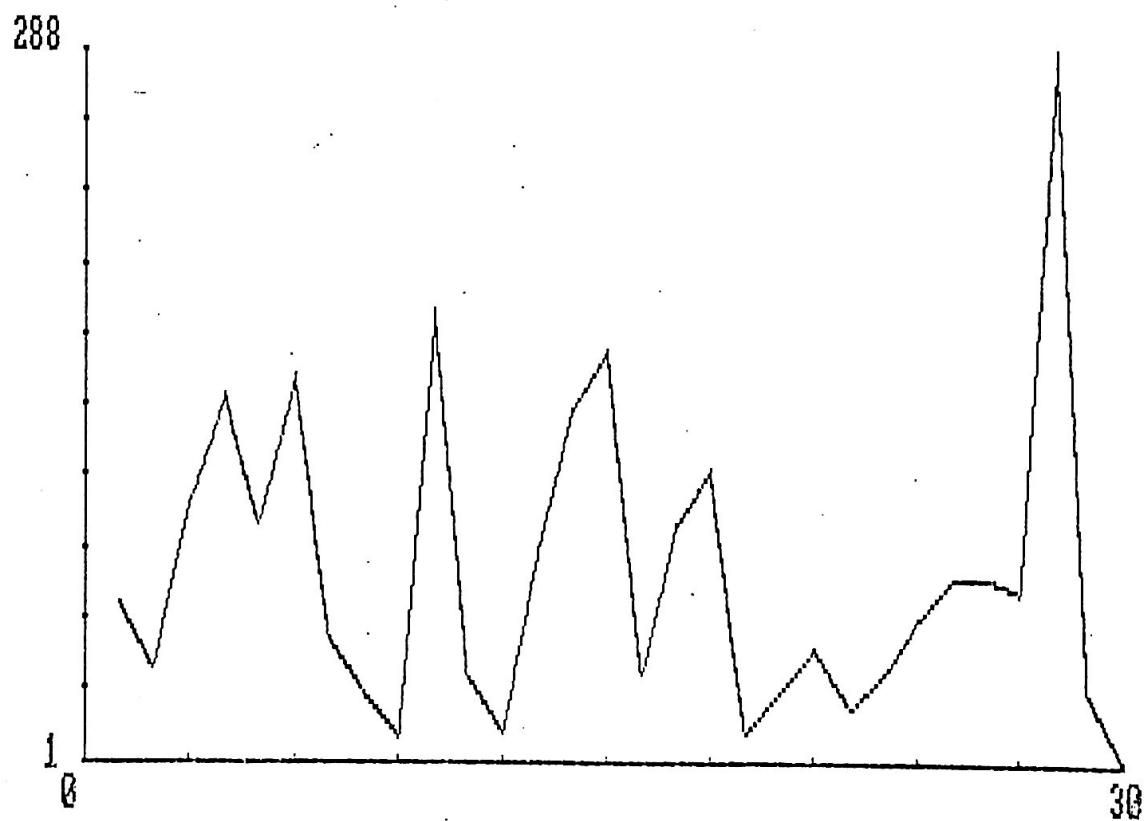
Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 74$

Fig. D.32 - Periodograma de Soledade



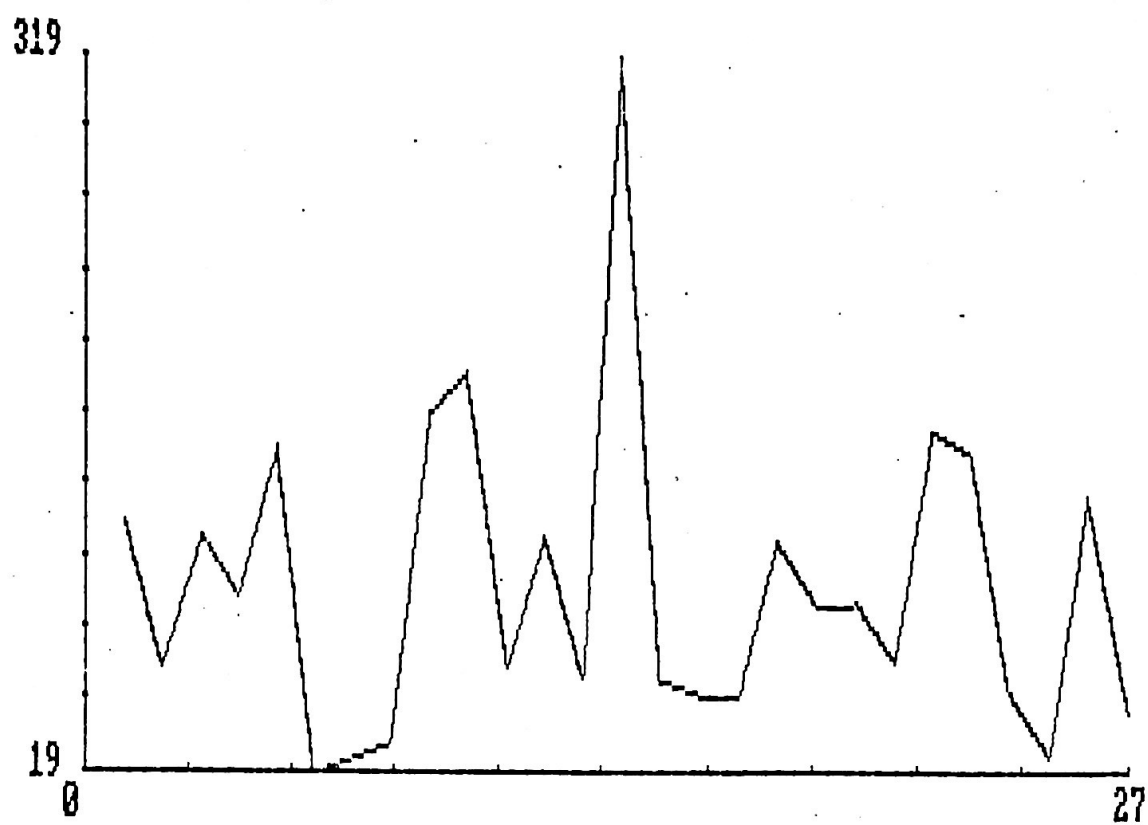
Vertical scale : 1 unit= $.100000E+03$
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 75$

Fig. D.33 - Periodograma de Souza



Vertical scale : 1 unit= $.100000E+03$
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 60$

Fig. D.34 - Periodograma de Tauá



Vertical scale : 1 unit= .100000E+03
 Horizontal scale: 1 unit= $2\pi/n$, $n = 55$

Fig. D.35 - Periodograma de Canudos

APÊNDICE E
RETAS DE MÍNIMOS QUADRADOS AJUSTADAS

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Belém de São Francisco - PE
 NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.000
 TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: crescente
 RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $354.451 + 2.204 i$
 $i = 1$ PARA O ANO DE: 1916

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Bom Jesus da Lapa - BA
 NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.5102
 TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: nula
 RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = 836.450

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Caicó - RN
 NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.0263
 TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: crescente
 RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $545.056 + 3.470 i$
 $i = 1$ PARA O ANO DE: 1911

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Cabrobó - PE
 NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.0022
 TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: crescente
 RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $375.332 + 2.545 i$
 $i = 1$ PARA O ANO DE: 1916

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Canindé do São Francisco - SE
 NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.0066
 TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: crescente
 RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $442.644 + 1.319 i$
 $i = 1$ PARA O ANO DE: 1917

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Catolé - CE
 NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.0013
 TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: crescente
 RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $604.558 + 4.163 i$
 $i = 1$ PARA O ANO DE: 1936

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Crateús - CE
 NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.1928
 TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: nula
 RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = 750.548

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Belém de São Francisco - PE
 NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.000
 TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: crescente
 RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $354.451 + 2.204 i$
 $i = 1$ PARA O ANO DE: 1916

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Bom Jesus da Lapa - BA
 NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.5102
 TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: nula
 RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = 836.450

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Caicó - RN
 NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.0263
 TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: crescente
 RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $545.056 + 3.470 i$
 $i = 1$ PARA O ANO DE: 1911

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Cabrobó - PE
 NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.0022
 TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: crescente
 RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $375.332 + 2.545 i$
 $i = 1$ PARA O ANO DE: 1916

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Canindé do São Francisco - SE
 NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.0066
 TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: crescente
 RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $442.644 + 1.319 i$
 $i = 1$ PARA O ANO DE: 1917

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Catolé - CE
 NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.0013
 TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: crescente
 RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $604.558 + 4.163 i$
 $i = 1$ PARA O ANO DE: 1936

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Crateús - CE

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.1928

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: nula

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = 750.548

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Equador - RN

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.2361

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: nula

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = 423.462

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Euclides da Cunha - BA

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.000

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: crescente

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $644.785 + 2.770 i$

$i = 1$ PARA O ANO DE: 1916

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Glória - BA

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.3766

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: nula

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = 403.312

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Jardim de Anjicos - RN

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.9400

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: nula

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = 507.644

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Itabaiana - SE

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.000

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: decrescente

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $1088.876 - 7.532 i$

$i = 1$ PARA O ANO DE: 1918

POSTO PLUVIOMÉTRICO: João Câmara - RN

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.0026

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: crescente

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $558.494 + 2.468 i$

$i = 1$ PARA O ANO DE: 1927

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Limoeiro do Norte - CE

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDENCIA: 0.8128

TIPO DE TENDENCIA DETECTADA: nula

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = 717.196

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Malta - PB

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDENCIA: 0.0050

TIPO DE TENDENCIA DETECTADA: crescente

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $657.793 + 2.254 i$

$i = 1$ PARA O ANO DE: 1927

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Mata Grande - AL

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDENCIA: 0.8094

TIPO DE TENDENCIA DETECTADA: nula

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = 1025.609

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Nossa Senhora da Glória - SE

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDENCIA: 0.0022

TIPO DE TENDENCIA DETECTADA: crescente

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $608.511 + 2.597 i$

$i = 1$ PARA O ANO DE: 1917

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Orós - CE

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDENCIA: 0.000

TIPO DE TENDENCIA DETECTADA: crescente

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $592.687 + 5.744 i$

$i = 1$ PARA O ANO DE: 1925

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Paraú - RN

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDENCIA: 0.000

TIPO DE TENDENCIA DETECTADA: crescente

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $491.1708 + 4.9615 i$

$i = 1$ PARA O ANO DE: 1927

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Patamutê - BA

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDENCIA: 0.2075

TIPO DE TENDENCIA DETECTADA: nula

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = 348.242

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Pau dos Ferros - RN

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.0215

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: crescente

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $657.280 + 1.698 i$

$i = 1$ PARA O ANO DE: 1915

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Petrolândia - PE

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.000

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: crescente

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $330.828 + 5.031 i$

$i = 1$ PARA O ANO DE: 1939

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Pombal - PB

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.000

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: crescente

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $644.275 + 2.617 i$

$i = 1$ PARA O ANO DE: 1915

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Propriá - SE

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.000

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: decrescente

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $895.467 - 2.654 i$

$i = 1$ PARA O ANO DE: 1917

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Salgueiro - PE

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.4263

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: nula

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = 570.663

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Santa Maria da Boa Vista - PE

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.3434

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: nula

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = 461.894

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Santana do Ipanema - AL

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.0026

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: decrescente

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $1077.5696 - 6.224 i$

$i = 1$ PARA O ANO DE: 1913

POSTO PLUVIOMÉTRICO: São João do Sabugi - RN

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.000

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: crescente

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $506.937 + 3.930 i$

$i = 1$ PARA O ANO DE: 1915

POSTO PLUVIOMÉTRICO: São Rafael - RN

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.000

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: crescente

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $419.047 + 6.945 i$

$i = 1$ PARA O ANO DE: 1927

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Senador Pompeu - CE

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.6155

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: nula

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = 707.134

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Serra Talhada - PE

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.2289

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: nula

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = 628.429

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Soledade - PB

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.3983

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: nula

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = 390.576

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Souza - PB

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.000

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: crescente

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $664.023 + 3.0896 i$

$i = 1$ PARA O ANO DE: 1915

POSTO PLUVIOMÉTRICO: Tauá - CE

NÍVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA: 0.000

TIPO DE TENDÊNCIA DETECTADA: decrescente

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $670.586 - 2.602 i$

$i = 1$ PARA O ANO DE: 1917

POSTO PLUVIOMETRICO: Canudos - BA

NIVEL DESCRITIVO DO TESTE PARA DETECTAR TENDENCIA: 0.000

TIPO DE TENDENCIA DETECTADA: decrescente

RETA AJUSTADA: índice pluviométrico = $554.445 - 4.147 i$

$i = 1$ PARA O ANO DE: 1916

APÊNDICE F
MAPA DA REGIÃO DE INTERESSE
(SÉRIES CLASSIFICADAS SEGUNDO TENDÊNCIA APRESENTADA)

ESCALA GRÁFICA

1 km 0 5 10 15 20 25 25 km

LEGENDA:

- SERIES QUE APRESENTARAM TENDENCIA DECRESCENTE
- ✕ SERIES QUE NAO APRESENTARAM TENDENCIA
- SERIES QUE APRESENTARAM TENDENCIA CRESCENTE

APÊNDICE G
APÊNDICE TÉCNICO

1 INTRODUÇÃO

De uma maneira bastante simples podemos dizer que uma série temporal é qualquer conjunto de observações ordenadas no tempo.

Os modelos utilizados para descrever séries temporais são processos estocásticos isto é, processos controlados por leis probabilísticas.

Objetivos da análise de séries temporais:

- Investigar o mecanismo gerador da série temporal;
- Fazer previsões de valores futuros da série;
- Descrever o comportamento da série (verificação da existência de tendências e ciclos);
- Procurar periodicidades relevantes nos dados.

Há, basicamente, dois enfoques usados na análise de séries temporais. No primeiro enfoque, a análise é feita no domínio temporal e são propostos modelos paramétricos (com número finito de parâmetros). No segundo, a análise é feita no domínio de frequências e são propostos modelos não paramétricos.

No domínio de frequências temos a Análise Espectral, que consiste em decompor a série dada em componentes de frequências. A análise espectral é de grande utilidade na procura de periodicidades relevantes nos dados. A vantagem de se escrever a série no domínio da frequência está no fato de se eliminar o problema da dependência entre as observações da série, pois na análise espectral as componentes são ortogonais (independentes). Para maiores detalhes ver Priestley (1981)

2 ANÁLISE ESPECTRAL

Análise de Fourier ou Análise Espectral ou ainda Análise Harmônica consiste na decomposição de uma dada série em soma de senos e cossenos.

Seja Z_t , $t = 0, 1, \dots, N-1$ uma série temporal. Pode-se escrevê-la como:

$$Z_t = \sum_{j=0}^{(N/2)} [A(j) \cdot \cos(\omega(j) \cdot t) + B(j) \cdot \sin(\omega(j) \cdot t)] + \varepsilon(t)$$

$t=0, \dots, N-1$.

onde

N : número de observações da série;

$[N/2]$: maior número inteiro menor que $N/2$;

$A(j)$, $B(j)$: são os coeficientes de Fourier;

$\omega(j) = \frac{2\pi j}{N}$: são as frequências de Fourier; $j=0, \dots, [N/2]$

$\varepsilon(t)$: é o erro aleatório.

Utilizando o método de Mínimos Quadrados, obtemos:

$$A(0) = \frac{1}{N} \sum_{t=0}^{N-1} Z_t$$

$$\hat{A}([N/2]) = \frac{1}{N} \sum_{t=0}^{N-1} Z_t \cdot \cos(\omega([N/2]) \cdot t)$$

$$A(j) = \frac{2}{N} \sum_{t=0}^{N-1} Z_t \cdot \cos(\omega(j) \cdot t), \quad j=1, \dots, [(N-1)/2]$$

$$\hat{B}(j) = \frac{2}{N} \sum_{t=0}^{N-1} Z_t \cdot \sin(\omega(j) \cdot t), \quad j=0, \dots, [N/2]$$

Supondo que a média da série Z_t seja igual a zero, temos que:

$$\sum_{t=0}^{N-1} Z_t^2 = \begin{cases} N \cdot A^2(0) + \frac{N}{2} \sum_{j=1}^{[(N-1)/2]} (A^2(j) + B^2(j)) + N \cdot A\left(\frac{N}{2}\right)^2 & \text{se } N \text{ é par} \\ N \cdot A^2(0) + \frac{N}{2} \sum_{j=1}^{[(N-1)/2]} (A^2(j) + B^2(j)) & \text{se } N \text{ é ímpar} \end{cases}$$

é uma medida da variabilidade da série.

Quando a série apresenta períodos ou ciclos (período longo, geralmente maior que um ano), as amplitudes, $RC(j)^2 = A(j)^2 + B(j)^2$, dos harmônicos correspondentes se diferenciam das demais. Assim construímos um estimador do espectro da série denominado *Periodograma*, o qual é definido por:

$$I(\omega(j)) = \frac{1}{2\pi N} RC(j)^2$$

Para maiores detalhes ver Morettin (1979).

3 TESTE DE FISHER

Um dos modos de se verificar a existência de ciclos na série é construir a estatística de Fisher que é baseada nos valores do periodograma e serve para testar se seu maior pico é significativamente diferente dos demais.

Hipóteses do teste:

H_0 : A série não possui ciclos

H_1 : A série possui pelo menos um ciclo

A estatística do teste é dada por $g(1) = \frac{I(\max)}{\sum_{j=0}^{[N/2]} I(j)}$

onde

$I(j)$ é o valor do periodograma na frequência $\omega(j)$

$I(\max)$ é a maior ordenada dessa função, ou seja, é o maior valor assumido pelo periodograma.

Para verificar se o maior pico ($I(\max)$) é significantemente diferente dos demais, compara-se o valor de estatística $g(1)$ com o valor tabelado G_k , onde k é o número de harmônicos (igual a $[N/2]$).

Se $g(1) > G_k$, rejeitamos H_0 e concluímos que a série possui ciclicidade igual a $\frac{2\pi j}{\omega(j)} = \frac{N}{j}$. Maiores detalhes sobre o teste de Fisher e os valores tabelados encontram-se em Rocha (1983).

4 AJUSTAMENTO SAZONAL

Considerando-se o modelo

$$Z_t = T_t + S_t + a_t$$

onde

$t = 1, \dots, N$;

T_t é a componente de tendência;

S_t é a componenete sazonal;

a_t é um termo aleatório.

Um procedimento de ajustamento sazonal consiste em:

a) obter estimativas $\hat{S}_t$ de S_t ;

b) calcular $Z_t^{SA} = Z_t - \hat{S}_t$, onde Z_t^{SA} é a série ajustada

sazonalmente.

Considere a tabela abaixo:

tabela 4.1 - Observações anuais de uma série temporal com p ciclos de duração s anos.

Ciclos	Anos				Médias
	Ano 1	Ano 2	...	Ano s	
1	Y_{11}	Y_{12}	...	Y_{1s}	$\bar{Y}_{1.}$
2	Y_{21}	Y_{22}	...	Y_{2s}	$\bar{Y}_{2.}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$
p	Y_{p1}	Y_{p2}	...	Y_{ps}	$\bar{Y}_{p.}$
Médias	$\bar{Y}_{.1}$	$\bar{Y}_{.2}$	...	$\bar{Y}_{.s}$	$\bar{Y}$

As componentes sazonais, supostas constantes, são estimadas através de:

$$\bar{Y}_{.j} = \frac{1}{p} \sum_{i=1}^p Y_{ij}, \quad j = 1, \dots, s.$$

onde

s indica a duração do ciclo.

Como a soma dos $\bar{Y}_{.j}$ em geral não é zero, tomamos como uma estimativa das constantes sazonais

$$\hat{S}_j = \bar{Y}_{.j} - \bar{Y},$$

$$\text{onde } \bar{Y} = \frac{1}{s} \sum_{j=1}^s \bar{Y}_{.j}$$

A importância de se considerar procedimentos de ajuste sazonal pode ser melhor ilustrada pelo seguinte trecho (Pierce(1980)):

"Tem havido no passado um interesse em se ter dados disponíveis sobre fenômenos importantes, sociais e econômicos, para os quais a variação sazonal foi removida. As razões relacionam-se, geralmente, com a idéia que nossa habilidade em reconhecer, interpretar ou reagir a movimentos importantes não sazonais numa

série, (tais como pontos de mudança e outros eventos cíclicos, novos padrões emergentes, ocorrências não esperadas para as quais causas possíveis são procuradas) é perturbada pela presença de movimentos sazonais."

5 MÉDIAS MOVEIS SIMPLES (MMS)

A suposição de que a tendência possa ser representada por uma função suave de t , implica a utilização de todas as observações Z_t , $t = 1, \dots, N$, para estimar essa função que representará T_t sobre todo o intervalo de tempo considerado.

A idéia de usar algum tipo de suavização é que a tendência num instante t será estimada usando-se observações Z_t , com l ao redor de t ; por exemplo, usamos as observações $Z_{t-k}, Z_{t-k+1}, \dots, Z_{t+k}$ para estimar T_t .

Esta técnica foi aplicada com a intenção de diminuir a variabilidade dos dados (alisar os dados), e dessa forma tentar ressaltar a existência de componentes cíclicas e de tendência.

O que fazemos é usar uma operação linear que transforma a série Z_t na série suavizada Z_t^* .

Dadas as observações $Z_1, \dots, Z_N$ a operação mais utilizada é da forma

$$Z_t^* = \sum_{j=-k}^k c_j Z_{t+j}, \quad t = k+1, \dots, N-k$$

onde

$$\sum_{j=-k}^k c_j = 1.$$

O caso mais simples é aquele em que $c_j = \frac{1}{2k+1}$, para qualquer valor de j , de modo que

$$Z_t^* = \frac{1}{2k+1} \sum_{j=-k}^k Z_{t+j}$$

Z^* é uma estimativa da tendência no instante t e a fórmula acima é denominada média móvel de ordem $2k+1$ (ordem ímpar).

A média móvel centrada de ordem $2k$ (ordem par) é dada por

$$Z_t^* = \frac{1}{4k} \left[Z_{t-k} + Z_{t+k} + 2 \sum_{i=t-k+1}^{t+k+1} Z_i \right], \quad t = K+1, \dots, N-k.$$

Em ambos os casos perdemos k observações em cada extremo da

série.

Pode-se demonstrar, ver Morettin (1987), que

$$E(Z_t^*) \approx E(Z_t)$$

e

$$\text{VAR}(Z_t^*) < \text{VAR}(Z_t) \text{ se } c_j \geq 0.$$

Neste trabalho optou-se por aplicar-se um filtro MMS de ordem $2k+1=9$ para que os dados fossem alisados e não houvesse a perda de grande quantidade de observações.

6 TESTE PARA DETECTAR TENDÊNCIA

Sejam:

β_1 o coeficiente de inclinação da reta de mínimos quadrados ajustada às observações;

β_0 o intercepto entre o reta e o eixo das ordenadas (neste caso, o eixo dos valores dos índices pluviométricos).

Hipóteses do teste:

$H_0: \beta_1 = 0$, ou seja, não existe relação linear entre índice pluviométrico e ano.

$H_1: \beta_1 \neq 0$, ou seja, existe relação linear entre índice pluviométrico e ano.

Entende-se por nível descritivo do teste, a probabilidade de, considerando-se verdadeira a hipótese $H_0: \beta_1 = 0$, encontrar-se um valor igual ou mais extremo que o observado.

Se o valor do nível descritivo for pequeno (entende-se por pequeno um valor fixado pelo pesquisador, geralmente em torno de 5%) rejeita-se H_0 .

A rejeição de H_0 faz com que adotemos o modelo $\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 i$, onde i é o índice do ano, assumindo valores inteiros maiores ou iguais a um. A rejeição de H_0 indica que existe uma tendência linear, no sentido de que os valores de Y (índices pluviométricos) crescem (ou decrescem) com o acréscimo dos valores de i (no caso o tempo).

A não rejeição faz com que adotemos o modelo sem tendência para as observações.

APÊNDICE H
DADOS ORIGINAIS

Pluviometria Anual - BELÉM DE S. FRANCISCO - PE
1912-1984

1912	391.5	1964	686.3
1913	470.1	1965	398.5
1914	520.3	1966	522.8
1915	204.8	1967	902.6
1916	497.1	1968	
1917	478.2	1969	442.9
1918	236.2	1970	456.7
1919	124.9	1971	377.9
1920		1972	326.3
1921	425.7	1973	399.7
1922	651.2	1974	824.3
1923	285.5	1975	548.5
1924	614.1	1976	424.6
1925	325.0	1977	523.8
1926	596.0	1978	603.2
1927	439.3	1979	537.3
1928	252.8	1980	484.8
1929	717.0	1981	436.5
1930	139.5	1982	296.5
1931	284.7	1983	287.5
1932	89.5	1984	368.3
1933	354.2		
1934	408.2		
1935	830.5		
1936	297.2		
1937	493.4		
1938	294.5		
1939	255.7		
1940	448.0		
1941	637.0		
1942	191.6		
1943	196.3		
1944	507.3		
1945	369.2		
1946	169.7		
1947	862.3		
1948	326.3		
1949	587.8		
1950	535.3		
1951	290.9		
1952	341.5		
1953	404.0		
1954	392.3		
1955	292.0		
1956	330.0		
1957	527.0		
1958	292.5		
1959	168.1		
1960	436.9		
1961	138.0		
1962	416.8		
1963	572.0		

Pluviometria Anual - BOM JESUS DA LAPA - BA
1918-1978

1918	1168.1	1970	885.3
1919	886.0	1971	608.2
1920	864.9	1972	677.5
1921	824.3	1973	677.9
1922	1278.5	1974	886.1
1923	675.8	1975	635.6
1924	1456.8	1976	628.0
1925	585.9	1977	1073.0
1926	1696.8	1978	1031.9
1927	576.8		
1928	614.6		
1929	840.3		
1930	846.4		
1931	1284.3		
1932	714.2		
1933	817.8		
1934	147.0		
1935	551.2		
1936	315.3		
1937	721.6		
1938	387.5		
1939	477.7		
1940	990.8		
1941	520.5		
1942	963.0		
1943	706.1		
1944	918.5		
1945	894.8		
1946	648.4		
1947	1653.3		
1948	1331.3		
1949	923.5		
1950	674.2		
1951	537.7		
1952	802.9		
1953	600.6		
1954	522.2		
1955	765.4		
1956	795.1		
1957	1001.4		
1958	988.7		
1959	551.2		
1960	1024.5		
1961	568.1		
1962	910.0		
1963	713.6		
1964	1059.0		
1965	656.8		
1966	1216.7		
1967	963.7		
1968	968.3		
1969	910.8		

Pluviometria Anual - CAICO - RN
1911-1984

1911	428.7	1963	1148.4
1912	822.3	1964	1351.5
1913	754.5	1965	851.4
1914	930.0	1966	663.9
1915	154.5	1967	792.6
1916	716.3	1968	832.2
1917	845.5	1969	695.4
1918	519.3	1970	455.1
1919	107.1	1971	964.1
1920	539.0	1972	979.7
1921	850.0	1973	648.8
1922	704.6	1974	1560.5
1923	573.4	1975	1162.6
1924	956.3	1976	617.3
1925	1085.1	1977	1144.0
1926	764.5	1978	838.1
1927	570.0	1979	500.6
1928	264.8	1980	423.0
1929	699.6	1981	519.9
1930	439.5	1982	648.3
1931	460.0	1983	300.1
1932	111.1	1984	954.6
1933	645.2		
1934	1064.7		
1935	769.8		
1936	364.1		
1937	627.9		
1938	420.9		
1939	617.1		
1940	953.1		
1941	324.0		
1942	222.1		
1943	450.3		
1944	531.3		
1945	680.5		
1946	474.7		
1947	1143.7		
1948	1061.1		
1949	711.4		
1950	764.1		
1951	251.1		
1952	722.9		
1953	273.5		
1954	409.7		
1955	488.9		
1956	531.3		
1957	652.8		
1958	170.2		
1959	627.5		
1960	794.6		
1961	1052.2		
1962	520.0		

Pluviometria Anual - CABROBO - PE
1912-1969

1912	735.9	1965	494.4
1913	600.8	1966	736.2
1914	700.5	1967	839.4
1915	412.2	1968	554.0
1916	745.5	1969	574.4
1917	597.5		
1918	181.0		
1919	143.2		
1920	741.2		
1921	579.3		
1922	396.4		
1923	129.2		
1924			
1925	225.2		
1926	287.7		
1927	320.8		
1928	350.5		
1929	668.0		
1930	246.3		
1931	316.8		
1932	204.7		
1933	431.8		
1934	440.7		
1935	655.8		
1936	355.5		
1938	590.1		
1939	196.5		
1940	810.0		
1941	561.7		
1942	312.0		
1943	360.5		
1944	623.0		
1945	617.3		
1946	416.5		
1947	706.1		
1948	351.6		
1949	341.9		
1950	301.1		
1951	360.8		
1952	428.5		
1953	206.7		
1954	508.6		
1955	543.8		
1956	248.9		
1957	519.7		
1958	297.3		
1959	242.1		
1960	552.3		
1961	209.7		
1962			
1963	1179.2		
1964	853.1		

Pluviometria Anual - CANINDÉ DO S. FRANCISCO - SE
1913-1984

1913	413.5	1965	356.6
1914	698.4	1966	790.5
1915	227.8	1967	720.9
1916	523.1	1968	649.3
1917	541.8	1969	688.4
1918	542.9	1970	346.9
1919	345.9	1971	288.0
1920	614.7	1972	611.0
1921	578.5	1973	318.5
1922	484.9	1974	890.8
1923	207.9	1975	918.6
1924	783.4	1976	210.3
1925	427.0	1977	708.5
1926	626.1	1978	572.2
1927	438.4	1979	497.1
1928	250.4	1980	424.4
1929	607.5	1981	482.4
1930	333.5	1982	294.3
1931	298.1	1983	398.1
1932	295.1	1984	497.2
1933	501.4		
1934	347.3		
1935	874.1		
1936	429.7		
1937	487.5		
1938	369.7		
1939	406.6		
1940	577.4		
1941	515.3		
1942	617.7		
1943	446.3		
1944	647.1		
1945	476.3		
1946	290.2		
1947	554.2		
1948	652.0		
1949	360.4		
1950	355.9		
1951	324.1		
1952	300.7		
1953	375.4		
1954	388.9		
1955	203.0		
1956	347.2		
1957	550.9		
1958	214.0		
1959	340.2		
1960	501.7		
1961	277.0		
1962	653.0		
1963	577.2		
1964	830.0		

Pluviometria Anual - CATOLÉ - CE
1932-1987

1932	451.5	1984	839.7
1933	594.6	1985	1432.9
1934	1085.9	1986	931.3
1935	1074.7	1987	421.2
1936	781.8		
1937	564.9		
1938	694.7		
1939	1220.0		
1940	995.5		
1941	501.7		
1942	270.3		
1943	558.6		
1944	462.6		
1945	747.2		
1946	1026.9		
1947	610.2		
1948	567.1		
1949	500.2		
1950	696.1		
1951	403.1		
1952	470.3		
1953	289.0		
1954	705.5		
1955	412.3		
1956	610.9		
1957	452.4		
1958	338.3		
1959	562.8		
1960	516.5		
1961	638.7		
1962	791.9		
1963	761.4		
1964	1303.3		
1965	840.7		
1966	793.4		
1967	834.4		
1968	832.4		
1969	853.4		
1970	353.7		
1971	873.5		
1972	446.6		
1973	868.0		
1974	1553.0		
1975	928.7		
1976	597.1		
1977	1020.0		
1978	800.8		
1979	780.7		
1980	694.1		
1981			
1982	458.9		
1983			

Pluviometria Anual - CRATEUS - CE

1911-1978

1911	251.8	1963	1057.5
1912	581.4	1964	1139.4
1913	947.0	1965	815.2
1914	576.6	1966	512.7
1915	241.6	1967	1545.8
1916	778.4	1968	916.3
1917	1056.2	1969	747.5
1918	724.5	1970	477.5
1919	160.0	1971	818.6
1920	741.6	1972	467.9
1921	856.6	1973	1083.1
1922	1050.0	1974	1347.7
1923	584.6	1975	1283.2
1924	1430.0	1976	583.7
1925	615.9	1978	988.4
1926	1095.9		
1927	885.4		
1928	645.4		
1929	1020.2		
1930	472.4		
1931	415.1		
1932	343.3		
1933	717.4		
1934	944.4		
1935	1021.3		
1936	423.6		
1937	554.7		
1938	595.4		
1939	738.6		
1940	968.6		
1941	525.4		
1942	305.5		
1943	338.4		
1944	725.9		
1945	899.4		
1946	901.0		
1947	809.2		
1948	690.4		
1949	1217.4		
1950	1099.8		
1951	310.9		
1952	355.7		
1953	162.0		
1954	460.1		
1955	638.4		
1956	688.3		
1957	690.6		
1959	148.1		
1959	395.8		
1960	595.3		
1961	952.6		
1962	815.7		

Pluviometria Anual - EQUADOR - RN

1934-1985

1934	719.1
1935	660.2
1936	219.3
1937	545.3
1938	550.0
1939	522.8
1940	623.7
1941	327.6
1942	220.0
1943	350.7
1944	420.6
1945	527.3
1946	507.5
1947	577.0
1948	380.0
1949	420.0
1950	525.7
1951	270.0
1952	284.0
1953	250.0
1954	440.0
1955	450.0
1956	400.0
1957	401.7
1958	150.0
1959	320.0
1960	389.0
1961	390.0
1962	340.0
1963	515.4
1964	720.0
1965	412.5
1966	322.5
1967	478.6
1968	347.1
1969	410.2
1970	140.4
1971	530.4
1972	412.1
1973	350.2
1974	1033.2
1975	537.4
1976	395.0
1977	460.9
1978	544.9
1979	216.8
1980	375.9
1981	560.8
1982	203.5
1983	206.2
1984	
1985	1020.0

Pluviometria Anual - EUCLIDES DA CUNHA - BA

1912-1983

1912	344.9	1964	1442.4
1913	573.5	1965	545.6
1914	847.7	1966	1150.9
1915	325.8	1967	1000.2
1916	864.4	1968	973.1
1917	801.3	1969	1118.7
1918	509.9	1970	697.4
1919	587.5	1971	535.0
1920	874.6	1972	613.3
1921	725.1	1973	
1922	681.1	1974	1213.4
1923	454.8	1975	1060.2
1924	1336.0	1976	262.9
1925	382.1	1977	1027.7
1926	748.8	1978	1027.7
1927	643.8	1979	573.0
1928	507.1	1980	590.8
1929	1042.8	1981	811.8
1930	630.3	1982	717.2
1931	475.7	1983	583.4
1932	418.5		
1933	775.8		
1934	528.4		
1935	928.3		
1936	847.0		
1937	668.5		
1938	420.5		
1939	616.1		
1940	794.4		
1941	780.6		
1942	741.7		
1943	747.0		
1944	984.2		
1945	925.3		
1946	411.7		
1947	905.6		
1948	847.2		
1949	936.7		
1950	536.1		
1951	569.7		
1952	575.0		
1953	469.0		
1954	521.2		
1955	413.9		
1956	670.4		
1957	1017.2		
1958	916.4		
1959	418.6		
1960	977.5		
1961	401.8		
1962	479.7		
1963	615.7		

Pluviometria Anual - GLORIA - BA

1919-1985

1919	138.7	1971	275.8
1920	478.4	1972	432.9
1921	504.6	1973	419.1
1922	758.3	1974	696.3
1923	509.5	1975	593.9
1924	1711.6	1976	233.7
1925	454.1	1977	507.2
1926	946.5	1978	719.1
1927	172.9	1979	340.1
1928	215.9	1980	220.2
1929	996.4	1981	332.5
1930	112.7	1982	60.8
1931	243.1	1983	295.0
1932	76.2	1984	324.9
1933	325.0	1985	872.6
1934	219.8		
1935	580.6		
1936	234.4		
1937	667.7		
1938	192.4		
1939	144.2		
1940	449.9		
1941	552.6		
1942	222.0		
1943	189.9		
1944	594.9		
1945	374.8		
1946	88.9		
1947	589.8		
1948	351.0		
1949	409.5		
1950	499.1		
1951	227.8		
1952	328.5		
1953	243.7		
1954	296.8		
1955	179.9		
1956	154.6		
1957	564.1		
1958	287.0		
1959	144.4		
1960	424.0		
1961	272.0		
1962	275.0		
1963	316.1		
1964	440.6		
1965	430.0		
1966	704.6		
1967	564.5		
1968	540.6		
1969	566.0		
1970	402.0		

Pluviometria Anual - JARDIM DE ANGICOS - RN
1911-1985

1911	328.3	1963	410.7
1912	916.7	1964	924.0
1913	433.4	1965	740.5
1914	1376.0	1966	416.7
1915	442.6	1967	1095.3
1916	675.6	1968	886.0
1917	693.8	1969	489.6
1918	593.8	1970	337.8
1919	84.5	1971	447.4
1920	823.5	1972	306.8
1921	946.0	1973	657.7
1922	691.5	1974	1166.8
1923	424.2	1975	538.9
1924	1182.3	1976	495.0
1925	361.3	1977	774.8
1926	627.8	1978	483.2
1927	331.1	1979	271.9
1928	415.1	1980	422.7
1929	750.9	1981	526.3
1930	254.5	1982	405.3
1931	455.8	1983	243.4
1932	133.1	1984	524.0
1933	465.0	1985	1285.8
1934	454.3		
1935	661.7		
1936	245.8		
1937	409.0		
1938	449.4		
1939	323.9		
1940	701.7		
1941	378.6		
1942	321.1		
1943	248.5		
1944	239.8		
1945	581.4		
1946	530.2		
1947	498.2		
1948	456.4		
1949	315.7		
1950	386.5		
1951	303.6		
1952	202.6		
1953	220.1		
1954	310.0		
1955	372.7		
1956	309.3		
1957	622.3		
1958	212.5		
1959	570.1		
1960	555.0		
1961	637.2		
1962	407.2		

Pluviometria Anual - ITABAIANA - SE
1914-1985

1914	1539.9	1966	473.0
1915	752.3	1967	470.4
1916	790.3	1968	667.6
1917	881.3	1969	648.6
1918	776.8	1970	761.2
1919	717.1	1971	861.1
1920	955.4	1972	749.9
1921	1436.7	1973	
1922	1153.3	1974	686.6
1923	775.5	1975	723.3
1924	1107.1	1976	457.4
1925	742.8	1977	601.3
1926	925.1	1979	482.6
1927	969.5	1980	426.1
1928	526.9	1981	423.1
1929	1239.1	1982	381.6
1930	1172.0	1983	523.0
1931	757.1	1984	1084.1
1932	370.1	1985	2117.0
1933	1023.6		
1934	822.8		
1935	1420.8		
1936	804.4		
1937	773.6		
1938	668.1		
1939	987.6		
1940	1256.1		
1941	968.2		
1942	697.2		
1943	900.9		
1944	1333.9		
1945	1240.5		
1946	1058.9		
1947	1537.6		
1948	1098.6		
1949	1249.2		
1950	1247.4		
1951	1205.6		
1952	920.9		
1953	846.8		
1954	964.7		
1955	926.1		
1956	1179.6		
1957	1304.6		
1958	981.5		
1959	663.8		
1960	347.8		
1961	196.7		
1962	376.4		
1963	491.5		
1964	610.2		
1965	363.1		

Pluviometria Anual - JOAO CAMARA - RN

1923-1985

1923	465.1	1975	687.7
1924	1152.9	1976	785.6
1925	722.8	1977	1069.9
1926	920.1	1978	591.1
1927	680.8	1979	359.0
1928	633.9	1980	632.9
1929	829.4	1981	
1930	493.5	1982	625.7
1931	743.0	1983	290.3
1932	398.2	1984	901.8
1933	621.0	1985	1259.5
1934	564.3		
1935	862.4		
1936	361.2		
1937	687.2		
1938	482.9		
1939	406.8		
1940	892.6		
1941	516.5		
1942	451.0		
1943	457.0		
1944	271.0		
1945	954.0		
1946	854.0		
1947	631.0		
1948	497.8		
1949	519.7		
1950	678.5		
1951	591.0		
1952	370.6		
1953	299.2		
1954	318.0		
1955	636.1		
1956	516.0		
1957	437.7		
1958	301.6		
1959	454.4		
1960	554.0		
1961	759.0		
1962			
1963	528.0		
1964	1135.2		
1965	766.2		
1966	429.7		
1967	1050.2		
1968	690.0		
1969	600.0		
1970	680.5		
1971	843.5		
1972	433.2		
1973	841.6		
1974	1124.2		

Pluviometria Anual - Limoeiro do Norte - CE

1912-1979

1912	1014	1964	858.8
1913	899.8	1965	876.5
1914	1132.6	1966	673.2
1915	154.6	1967	1018.8
1916	505.5	1968	798.7
1917	1157.5	1969	683
1918	739.1	1970	560.7
1919	111.7	1971	742.7
1920	615.1	1972	754.5
1921	1202.4	1973	
1922	948.9	1974	1302.3
1923	818.8	1975	729
1924	1177.2	1976	478
1925		1977	923.1
1926	918.3	1978	
1927	625.5	1979	633.5
1928	492.8		
1929	1163.4		
1930	321.6		
1931	518.3		
1932	301		
1933	692.1		
1934	1084.3		
1935	743		
1936	518		
1937	695.8		
1938	585		
1939	591.2		
1940	1011		
1941	600.1		
1942	363.1		
1943	311.3		
1944	509.9		
1945	1001.4		
1946	753.9		
1947	774.3		
1948	757.2		
1949	795.4		
1950	906.6		
1951	604.8		
1952	450.4		
1953	278.1		
1954	376.4		
1955	776.3		
1956	542.8		
1957	835.5		
1958	101		
1959	896.9		
1960	734.5		
1961	879.6		
1962	529.7		
1963	1077.6		

Pluviometria Anual - Malta - PB
1923-1989

1923	680	1975	1050.8
1924	1004.8	1976	611.1
1925	998.4	1977	1096.6
1926	943.8	1978	846.2
1927	850.3	1979	585.7
1928	575.8	1980	526.8
1929	1073.2	1981	712.6
1930	758.4	1982	410.4
1931	460	1983	307.1
1932	241.5	1984	619
1933	500.5		
1934	1077.9		
1935	1145.2		
1936	440		
1937	752.7		
1938	704.2		
1939	640		
1940	1041.5		
1941	576.4		
1942	335.7		
1943	410		
1944	795.3		
1945	1090.8		
1946	555.5		
1947	1038.6		
1948	543.1		
1949	697.1		
1950	559.4		
1951	564.7		
1952	673.8		
1953	471.2		
1954	507.1		
1955	681.6		
1956	691.5		
1957	561.2		
1958	225.1		
1959	762.3		
1960	502.6		
1961	674.6		
1962	540		
1963	960		
1964	1057.2		
1965	920		
1966	486.1		
1967	834.5		
1968	810		
1969	673.8		
1970	539.5		
1971	950.4		
1972	872.6		
1973	769.7		
1974	1404.1		

Pluviometria Anual - Mata Grande - AL
1914-1984

1914	1642.7	1966	1753.3
1915	571.4	1967	1055.1
1916	1262	1968	1331.6
1917	1087.2	1969	1539.2
1918	1013.6	1970	950.4
1919	701.2	1971	742.8
1920	833.9	1972	1257.9
1921		1973	987.7
1922	999.8	1974	1138
1923		1975	1476.5
1924	2430.7	1976	816.8
1925	483.1	1977	1368.8
1926	1062.4	1978	1449.3
1927	907.3	1979	1021.5
1928	642.5	1980	869.9
1929	910.4	1981	849.6
1930	658.1	1982	887.8
1931	987.1	1983	788
1932	628.3	1984	874.8
1933	1124.8		
1934	935.8		
1935	1573.5		
1936	1056.3		
1937	1029.6		
1938	585.2		
1939	802.6		
1940	1313.4		
1941	953.1		
1942	820.5		
1943	601		
1944	892.8		
1945	1037.5		
1946	482.5		
1947	1427.1		
1948	1384.6		
1949	1305.9		
1950	1348		
1951	1858.5		
1952	1193		
1953	591		
1954	957.6		
1955	628.2		
1956	660.9		
1957	922.8		
1958	871.7		
1959	674.9		
1960	1219.5		
1961	888.4		
1962	680.6		
1963	1675.6		
1964	1309.4		
1965	645.4		

Pluviometria Anual - N. Senhora da Glória - SE
1913-1985

1913	620.9	1965	497.6
1914	1274.9	1966	1070.1
1915	580.8	1967	744
1916	756	1968	1032.3
1917	898	1969	1139.1
1918	1128	1970	730.1
1919	643	1971	615.5
1920	855	1972	731.7
1921	1016.1	1973	839.4
1922	799.5	1974	1133.6
1923	600.3	1975	1078.7
1924	1012.1	1976	605.7
1925	124.1	1977	996.4
1926	555.3	1978	1012.8
1927	678.5	1979	916.7
1928	415.5	1980	762.2
1929	774.2	1981	778.2
1930	505.2	1982	710.5
1931	528.4	1983	336.5
1932	486.5	1984	722.5
1933	615.4	1985	1034.1
1934	733.1		
1935	895		
1936	592.4		
1937	680		
1938	500.6		
1939	521.3		
1940	645.1		
1941	435.4		
1942	533.8		
1943	386		
1944	946		
1945	932		
1946	439		
1947	624		
1948	843		
1949	599		
1950	675		
1951	609		
1952	544		
1953	544		
1954	373		
1955	311		
1956	314		
1957	597		
1958	625		
1959	473.3		
1960	779.8		
1961	570.6		
1962	664.6		
1963			
1964	973.3		

Pluviometria Anual - ORÓS - CE
1921-1988

1921	1155.6	1973	970.8
1922	850	1974	1105.1
1923	634	1975	991.5
1924	1319.5	1976	574.2
1925	980	1977	1284.7
1926	752.2	1978	1022.5
1927	473.7	1979	784.7
1928	369.8	1980	873
1929	480.2	1981	
1930	522.1	1982	635.3
1931	420.1	1983	452.2
1932	324.9	1984	881.2
1933	560.4	1985	2185.8
1934	756.5	1986	1250.5
1935	804	1987	918.5
1936	773.7	1988	1123.5
1937	715.7		
1938	741.7		
1939	641.8		
1940	1074.8		
1941	554		
1942	430.5		
1943	602.3		
1944	552		
1945	969.7		
1946	972.4		
1947	1201.6		
1948	749.8		
1949	613.9		
1950	1026.6		
1951	459.5		
1952	606.2		
1953	577.9		
1954	602.5		
1955	534.6		
1956	721.1		
1957	849.5		
1958	433.5		
1959	587.9		
1960	564.8		
1961	802		
1962	837		
1963	987.2		
1964	1317.5		
1965	739.6		
1966	668.5		
1967	1295.9		
1968	866		
1969	866.6		
1970	477.9		
1971	719.2		
1972	1002.9		

Pluviometria Anual - Paraú - RN
1923-1985

1923	543.9	1975	976.5
1924	948.9	1976	652.2
1925	700.6	1977	959.5
1926	544.4	1978	1026.5
1927	487.6	1979	359.2
1928	376.8	1980	529
1929	1265.1	1981	483
1930	313.3	1982	483.7
1931	442.6	1983	137.2
1932	312.5	1984	593.9
1933	569.5	1985	1448.2
1934	676.5		
1935	1283.2		
1936	534.1		
1937	664.3		
1938	485.3		
1939	538.4		
1940	841.3		
1941	292.4		
1942	205		
1943	289.8		
1944	500		
1945	660		
1946	390		
1947	540.5		
1948	620.5		
1949	799.6		
1950	554.1		
1951	274.3		
1952	373.5		
1953	290		
1954	300		
1955	441		
1956	571		
1957	725.5		
1958	180		
1959	474.5		
1960	835		
1961	1128		
1962	491		
1963	836		
1964	888.9		
1965	769.1		
1966	664.2		
1967	1035.7		
1968	684.5		
1969	647		
1970	406.3		
1971	869.3		
1972	579.9		
1973	839.3		
1974	1570.4		

Pluviometria Anual - Patamutê - BA
1912-1949

1912	534.8	1964	421.1
1913	182.3	1965	397.6
1914	501	1966	552.5
1915	249.1	1967	507.9
1916	771.4	1968	331.7
1917	541.3	1969	287.6
1918	343.6	1970	309.2
1919	273.6	1971	359.6
1920	590.7	1972	519.1
1921	632.1	1973	324.6
1922	265.8	1974	554.1
1923	371.6	1975	195.2
1924	934.2	1976	245.8
1925	467	1977	254.2
1926	620.5	1978	210
1927	300.4	1979	402.8
1928	689.2	1980	303.6
1929		1981	
1930	437.9	1982	53.2
1931	147.5	1983	
1932	223.7	1984	384.2
1933	186.2	1985	859.9
1934	122.9		
1935	119.4		
1936	241.8		
1937	395.6		
1938	128.2		
1939	267.8		
1940	464.8		
1941	235.9		
1942	225.2		
1943	238.9		
1944	421.8		
1945	506.5		
1946	351.3		
1947	994.9		
1948	642.6		
1949	425.3		
1950	481.8		
1951	395.1		
1952	282		
1953	101.6		
1954	56.9		
1955	29.3		
1956	31.5		
1957	41.5		
1958	17.8		
1959	20.8		
1960	61.4		
1961	16.2		
1962	82.6		
1963	411.2		

Pluviometria Anual - Pau dos Ferros - RN
1911-1977

1911	861.2	1963	1033.2
1912	1117.0	1964	1060.6
1913	792.1	1965	846.8
1914	1066.2	1966	740
1915	233.9	1967	1016.7
1916	997	1968	667.5
1917	1157.4	1969	628.8
1918	750	1970	377.5
1919	160.6	1971	751.9
1920	787.7	1972	919.5
1921	976.2	1973	1122.4
1922	855.3	1974	1505.2
1923	775.8	1975	1066.1
1924	1117.7	1976	650
1925	785.6	1977	1190.3
1926	736.7		
1927	381		
1928	409.6		
1929	730		
1930	393.2		
1931	317.2		
1932	253.2		
1933	590		
1934	1185.2		
1935	1179.2		
1936	450		
1937	621.4		
1938	493.8		
1939	626.6		
1940	947.8		
1941	316.9		
1942	430.5		
1943	638.5		
1944	518		
1945	782.5		
1946	721		
1947	996		
1948	591		
1949	560		
1950	531		
1951	521		
1952	549		
1953	520		
1954	580		
1955	1120		
1956	458.4		
1957	814.2		
1958	589		
1959	637.3		
1960	678.1		
1961	987.8		
1962	730.3		

Pluviometria Anual - Petrolândia - PE

1935-1985	
1935	659.6
1936	327.1
1937	725.3
1938	190.1
1939	160.4
1940	604.3
1941	562.5
1942	274.3
1943	262.8
1944	616
1945	358.4
1946	183.5
1947	808
1948	403
1949	267
1950	412.5
1951	238.3
1952	406.6
1953	242
1954	313.8
1955	165.3
1956	187.5
1957	481.5
1958	254.6
1959	213.6
1960	650
1961	367.8
1962	498.4
1963	319.8
1964	710.6
1965	489.6
1966	577.1
1967	582.6
1968	434.6
1969	
1970	346.7
1971	341.1
1972	501.9
1973	817.1
1974	919
1975	581.5
1976	411.7
1977	382.6
1978	755.7
1979	
1980	395.9
1981	661
1982	264.9
1983	366.8
1984	378.5
1985	932.8

Pluviometria Anual - Pombal - PB
1911-1984

1911	705.7	1963	1122.9
1912	576.8	1964	1169.7
1913	776.3	1965	1001.7
1914	1141.6	1966	823.7
1915	288.6	1967	796.2
1916	684.8	1968	983.5
1917	835	1969	411.9
1918	800	1970	649.5
1919	164.9	1971	1056.1
1920	533.2	1972	833.3
1921	860.1	1973	547.5
1922	1048.9	1974	1442.6
1923	748.2	1975	1174.7
1924	1180	1976	581.8
1925	857.9	1977	1084.8
1926	764.1	1978	743.1
1927	434	1979	747
1928	518.3	1980	490
1929	810	1981	458.4
1930	388.6	1982	478
1931	478	1983	316.8
1932	355.4	1984	833.8
1933	510.2		
1934	944		
1935	836.2		
1936	523.5		
1937	830		
1938	688.4		
1939	689.1		
1940	1106.9		
1941	548.7		
1942	493		
1943	445.5		
1944	652.9		
1945	767.3		
1946	769.8		
1947	908.3		
1948	749		
1949	912.6		
1950	700.4		
1951	489.9		
1952	673.7		
1953	431.9		
1954	654.5		
1955	812.6		
1956	901.3		
1957	824.1		
1958	371.5		
1959	745.6		
1960	403.3		
1961	700.1		
1962	518		

Pluviometria Anual - Propriá - SE
1913-1975

1913	788.5	1965	523.3
1914	1407	1966	877.4
1915	627.7	1967	1062
1916	769.7	1968	705.7
1917	986.2	1969	702
1918	1160.3	1970	399.5
1919	788.1	1971	426.5
1920	878	1972	309.2
1921	1333.1	1973	385.8
1922	1027.6	1974	594.8
1923	628.8	1975	677
1924	1056.5		
1925	780.9		
1926	465.1		
1927	704		
1928	584.4		
1929	666.8		
1930	1134		
1931	738.5		
1932	565.4		
1933	1041.9		
1934	830.3		
1935	832.5		
1936	813.2		
1937	685.2		
1938	647.3		
1939	826.1		
1940	1144.5		
1941	707.2		
1942	824.8		
1943	851.1		
1944	1150.8		
1945	1062.9		
1946	529		
1947	990.5		
1948	1275.1		
1949	984.7		
1950	604.4		
1951	678.7		
1952	562.7		
1953	980.6		
1954	804.9		
1955	703.6		
1956	854.2		
1957	1258.5		
1958	835.3		
1959	569.9		
1960	740.1		
1961	776.8		
1962	624.4		
1963	567.9		
1964	1276		

Pluviometria Anual - Salgueiro - PE

1912-1984

1912	899.5	1964	620.4
1913	788.7	1965	520.1
1914	759.4	1966	633.3
1915	380.3	1967	720.8
1916	609.7	1968	577.8
1917	743.4	1969	664.6
1918	485.8	1970	516.7
1919	360.1	1971	798.8
1920	597.6	1972	428.6
1921	838.6	1973	884.6
1922	693.7	1974	750.5
1923	539.1	1975	661.4
1924	1145.3	1976	365.8
1925	474.1	1977	1028.3
1926	829.6	1978	565.9
1927	258.8	1979	842.6
1928	595.3	1980	663.7
1929	792.7	1981	532.2
1930	325.7	1982	369.5
1931	258.2	1983	519.4
1932	253.1	1984	632.6
1933	571		
1934	460		
1935	993.9		
1936	528.3		
1937	674.8		
1938	485.6		
1939	293.8		
1940	555.3		
1941	579.3		
1942	351.7		
1943	423.2		
1944	697.1		
1945	597.9		
1946	468.2		
1947	894.5		
1948	576.3		
1949	695.3		
1950	437		
1951	366.1		
1952	609.6		
1953	345.2		
1954	394.9		
1955	328.9		
1956	601.3		
1957	932.8		
1958	405.7		
1959	247.2		
1960			
1961	422.3		
1962	434.5		
1963	624.4		

Pluviometria Anual - Sta Maria da Boa Vista - PE

1912-1984

1912	650	1964	706.8
1913	398.1	1965	302.6
1914	863.2	1966	480.9
1915	170	1967	505.8
1916	801.8	1968	656.1
1917	960.3	1969	408.1
1918	396	1970	478
1919	287.4	1971	433.6
1920	713.2	1972	446.4
1921	643.3	1973	384.1
1922	255.8	1974	822.9
1923	394	1975	342.4
1924	802.5	1976	295.3
1925	397.3	1977	
1926	618.7	1978	550.4
1927	327.2	1979	
1928	277.9	1980	494.7
1929	541.1	1981	
1930	320.9	1982	300.7
1931	172.3	1983	
1932	143	1984	501.9
1933	532.6		
1934	310.5		
1935	629.2		
1936	366.7		
1937	436.8		
1938	348.8		
1939	295.7		
1940	744.3		
1941	491.3		
1942	286.7		
1943	265.2		
1944	441.1		
1945	881.1		
1946	420.1		
1947	1074.4		
1948	399.3		
1949	509.6		
1950	443.3		
1951	198		
1952	576		
1953	241.6		
1954	73.5		
1955	137.9		
1956	229.1		
1957	520.3		
1958	283.5		
1959	240.5		
1960	1081.5		
1961	245.9		
1962			
1963	455.5		

Pluviometria Anual - Santana do Ipanema - AL

1913-1984

1913	870.8	1965	534.9
1914	1668.3	1966	978.9
1915	492.2	1967	859.4
1916	936	1968	964.6
1917	2529.9	1969	985.7
1918	2068.9	1970	
1919	1459.3	1971	490.9
1920	1889.8	1972	515
1921	2052	1973	523.3
1922	1050.3	1974	894.2
1923	551.7	1975	951
1924	1299.7	1976	697.5
1925	409.3	1977	977.6
1926	663.6	1978	840.2
1927	784.9	1979	
1928	327.9	1980	721.5
1929	894.4	1981	778.2
1930	599.9	1982	
1931	641.6	1983	362.9
1932	286.6	1984	830
1933	725.2		
1934	828.8		
1935	1068.4		
1936	745.9		
1937	954.3		
1938	820.9		
1939	859.2		
1940	1399.6		
1941	909.5		
1942	662.7		
1943	719		
1944	776.8		
1945	801		
1946	632.7		
1947	1141.3		
1948	1183.9		
1949	721.7		
1950	576.6		
1951	801.8		
1952	545.2		
1953	778.3		
1954	672		
1955	445.1		
1956	486.9		
1957	755.6		
1958	578.8		
1959	442.1		
1960	738.4		
1961	628.8		
1962	695.3		
1963	693.9		
1964	966.7		

Pluviometria Anual - S. Joao do Sabugi - RN

1911-1985

1911	257.9	1963	781.1
1912	574.8	1964	1045.9
1913	577.3	1965	1100
1914	716.3	1966	619.2
1915	121	1967	973.9
1916	604.2	1968	1050.7
1917	1070	1969	634
1918	465.9	1970	394.4
1919	120	1971	950
1920	442.6	1972	874.6
1921	906.9	1973	862.4
1922	749.1	1974	1343.6
1923	534.3	1975	1018.6
1924	1056.6	1976	764.2
1925	769.9	1977	988.1
1926	532.3	1978	790.2
1927	533.5	1979	588.8
1928	350	1980	569.5
1929	645	1981	709.8
1930	403.7	1982	
1931	464.4	1983	266.8
1932	220	1984	652.8
1933	440.6		
1934	1145.2		
1935	1012.1		
1936	353.5		
1937	694.7		
1938	519.9		
1939	557.8		
1940	1149.4		
1941	244.7		
1942	339.1		
1943	334.2		
1944	536.9		
1945	762.6		
1946	540.5		
1947	824.9		
1948	735.4		
1949	748.9		
1950	442.3		
1951	402.6		
1952	539.3		
1953	261.9		
1954	569.6		
1955	475.2		
1956	515.5		
1957	476		
1958	121.6		
1959	370		
1960	469.4		
1961	674.8		
1962	433		

Pluviometria Anual - S. Rafael - RN

1923-1979

1923	619.1	1975	1022.8
1924	1216.4	1976	692.2
1925	720	1977	1121.5
1926	526.5	1978	670
1927	551.4	1979	293.8
1928	335.6		
1929	510.2		
1930	391.5		
1931	392.2		
1932	223.9		
1933	564.5		
1934	780.9		
1935	979.1		
1936	287.7		
1937	374.7		
1938	408.5		
1939	512.1		
1940	826.9		
1941	260.8		
1942	210		
1943	238.2		
1944	690.6		
1945	676.3		
1946	352.9		
1947	1140.2		
1948	550		
1949	801.5		
1950	420		
1951	313		
1952	480		
1953	270		
1954	380		
1955	581.5		
1956	496		
1957	429.7		
1958	150		
1959	436		
1960	706		
1961	1061		
1962	310.8		
1963	1043.1		
1964	1011.7		
1965	891.7		
1966	660.7		
1967	1134.3		
1968	714.6		
1969	535		
1970	365.2		
1971	839.2		
1972	459.6		
1973	873.2		
1974	1472.3		

Pluviometria Anual - Senador Pompeu - CE

1911-1976

1911	769	1963	852.8
1912	991.7	1964	1326.6
1913	1284.4	1965	660.1
1914	1245.5	1966	682.3
1915	224.4	1967	1037.1
1916	627.3	1968	613.8
1917	1178.4	1969	830.7
1918	1026.1	1970	558.7
1919	63.1	1971	797.7
1920	505.9	1972	692.9
1921	813.5	1973	1096.9
1922	947.2	1974	1220.8
1923	687.1	1975	877.9
1924	1599.7	1976	586.4
1925	808.6		
1926	759.3		
1927	611.8		
1928	461.5		
1929	787.4		
1930	732.5		
1931	450.2		
1932	279.7		
1933	531.7		
1934	1009.6		
1935	896.6		
1936	662.9		
1937	534.1		
1938	492.9		
1939	621.3		
1940	1133		
1941	465.6		
1942	367.2		
1943	565.4		
1944	847.7		
1945	1113.1		
1946	877.2		
1947	582.1		
1948	576		
1949	779.5		
1950	763.2		
1951	270.6		
1952	712.2		
1953	388.6		
1954	381.4		
1955	602.4		
1956	458.8		
1957	630.3		
1958	262.7		
1959	746.2		
1960	748.3		
1961	730		
1962	780.9		

Pluviometria Anual - Serra Talhada - PE

1912-1977

1912	750.5	1964	1100
1913	508.8	1965	720
1914	773.2	1966	655.2
1915	349.7	1967	1171
1916	590	1968	863.7
1917	780	1969	653.5
1918	548.5	1970	533.3
1919	257.9	1971	766.2
1920	674.6	1972	550.5
1921	979.8	1973	606.3
1922	672.4	1974	1200
1923	705.5	1975	875.6
1924	1090.4	1976	623.6
1925	575.4	1977	1021.5
1926	855.3		
1927	691.2		
1928	735.3		
1929	682.4		
1930	309.7		
1931	381.4		
1932	276.7		
1933	583.6		
1934	562.9		
1935	925.3		
1936	391.2		
1937	633.4		
1938	606.5		
1939	437.4		
1940	873.6		
1941	505.4		
1942	373.5		
1943	530.9		
1944	794.2		
1945	747.4		
1946	496.4		
1947	1085.3		
1948	543.5		
1949	523.7		
1950	600		
1951	478.2		
1952	487.9		
1953	409.9		
1954	598.1		
1955	427.1		
1956	465.2		
1957	365.6		
1958	252.7		
1959	431.4		
1960	828.6		
1961	450		
1962	730		
1963	682.7		

Pluviometria Anual - Soledade - PB

1911-1984

1911	426.2	1963	307.5
1912	480.9	1964	434.6
1913	594.5	1965	347.2
1914	645	1966	326.7
1915	151.4	1967	620.2
1916	313.7	1968	204
1917	450	1969	568.2
1918	281.6	1970	274.4
1919	210.1	1971	412.8
1920	710	1972	639
1921	479	1973	373
1922	481	1974	813
1923	302	1975	578.9
1924	1035	1976	401.1
1925	332	1977	452.4
1926	610	1978	671.8
1927	386	1979	195.3
1928	316	1980	302.3
1929	565	1981	563.1
1930	152	1982	318.4
1931	341	1983	203.7
1932	197.3	1984	494
1933	274		
1934	546.9		
1935	690.6		
1936	373.3		
1937	433.8		
1938	209		
1939	469.4		
1940	585.4		
1941	437.2		
1942	267.3		
1943	323		
1944	366.9		
1945	303.9		
1946	163.9		
1947	292.3		
1948	387.7		
1949	186.3		
1950	276.7		
1951	138		
1952	198.6		
1953	172.8		
1954	187.9		
1955	297.8		
1956	321.9		
1957	350		
1958	180		
1959	210.8		
1960	331.8		
1961	297.7		
1962	233.8		

Pluviometria Anual - Souza - PB
1911-1985

1911	731.2	1963	1229.9
1912	969.7	1964	1095
1913	887.1	1965	909
1914	860.2	1966	676.1
1915	232.3	1967	1286.6
1916	1130.2	1968	617
1917	1133.4	1969	804.2
1918	721.2	1970	429
1919	173.7	1971	998
1920	650.8	1972	871.8
1921	882.9	1973	945.8
1922	860	1974	1556
1923	630	1975	910.3
1924	1300	1976	722.9
1925	782.9	1977	1349.3
1926	606.9	1978	989.4
1927	588.9	1979	910.4
1928	395.4	1980	702.1
1929	586.6	1981	815.8
1930	531	1982	837.2
1931	530	1983	587.7
1932	280	1984	919.4
1933	811.2	1985	1579.8
1934	1278.4		
1935	994.1		
1936	797.7		
1937	776		
1938	752.4		
1939	882.6		
1940	1249.8		
1941	824.3		
1942	386		
1943	414.3		
1944	662.5		
1945	780.7		
1946	707.9		
1947	1232		
1948	470.2		
1949	750		
1950	461.9		
1951	509.4		
1952	389.2		
1953	490.9		
1954	752.8		
1955	700		
1956	820		
1957	670		
1958	330		
1959	659		
1960	620		
1961	881.6		
1962	530.8		

Pluviometria Anual - Tauá - CE
1913-1972

1913	677.2	1965	724.5
1914	573.4	1966	316.1
1915	478.1	1967	790
1916	800.6	1968	544.3
1917	1155.2	1969	718.6
1918	445.3	1970	336.1
1919	226.8	1971	491.9
1920	763.3	1972	155.2
1921	610.9		
1922	1031.2		
1923	506		
1924	1146.9		
1925	651.8		
1926	1013.4		
1927	575.6		
1928	399.6		
1929	648.8		
1930	400.5		
1931	458.1		
1932	289.7		
1933	604.4		
1934	844.1		
1935	834.3		
1936	444.4		
1937	673.6		
1938	500.3		
1939	554.6		
1940	817		
1941	470.3		
1942	292.7		
1943	465.4		
1944	454.6		
1945	883.2		
1946	702.4		
1947	541		
1948	735		
1949	618.1		
1950	746		
1951	411.3		
1952	841.4		
1953	541.8		
1954	315.9		
1955	294		
1956	594.5		
1957	679.8		
1958	239.3		
1959	460.8		
1960	660.1		
1961	420.9		
1962	498.5		
1963	796		
1964	840.2		

Pluviometria Anual - Canudos - BA

1912-1967		1964	502.2
1912	893.7	1965	204.5
1913	348.9	1966	316.6
1914	509.9		
1915	236.9		
1916	774.1		
1917	399.7		
1918	332.3		
1919	349.8		
1920	535.2		
1921	675.5		
1922	320.2		
1923	550.3		
1924	1644.6		
1925	524.8		
1926	563.2		
1927	166.0		
1928	233.4		
1929	794.7		
1930	458.4		
1931	146.8		
1932	242.2		
1933			
1934	320.7		
1935	745.6		
1936	622.9		
1937	413.1		
1938	374.2		
1939	513.7		
1940	637.5		
1941	557.1		
1942	538.2		
1943	414.2		
1944	558.4		
1945	313.3		
1946	262.3		
1947	723.1		
1948	381.0		
1949	351.2		
1950	429.4		
1951	235.8		
1952	389.7		
1953	197.7		
1954	426.0		
1955	266.5		
1956	545.4		
1957	613.1		
1958	252.7		
1959	217.2		
1960	732.2		
1961	63.6		
1962	358.9		
1963	337.2		

RELATÓRIOS DE ANÁLISE ESTATÍSTICA DO CENTRO DE
ESTATÍSTICA APLICADA

- 9001 - CORDANI, L. K. e RIBEIRO JR., R. da S. Identificação das características de qualidade do óleo de oliva. São Paulo, IME-USP, 1990. 50p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9001.)
- 9002 - SINGER, J. da M., CORDANI, L. K. e LATIF, S. A. Estudo da relação entre doenças cardiovasculares ateroscleróticas, dislipidemias, hipertensão, obesidade e diabetes melito com fatores de risco. São Paulo, IME-USP, 1990. 74p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9002.)
- 9003 - BOTTER, D. A. e COUTO JR., E. B. Avaliação da função renal na nefrotoxicose induzida por uma micotoxina (citrinina). São Paulo, IME-USP, 1990. 102p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9003.)
- 9004 - RODRIGUES, F. W. e SHIMAMURA, A. Comparação de três critérios de avaliação da FUVEST. São Paulo, IME-USP, 1990. 51p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9004.)
- 9005 - BUSSAB, W. de O., KIRA, E., HASEBE, A. H. e SALZANO, M. Ecologia da Bacia do Rio Jacaré Pepira: autodepuração do Córrego do Agraço (Dourado, SP). São Paulo, IME-USP, 1990. 99p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9005.)
- 9006 - SINGER, J. da M. e HERDEIRO, R. F. C. Verificação da habilidade de uso do fio dental em crianças de 5 a 12 anos. São Paulo, IME-USP, 1990. 32p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9006.)
- 9007 - PEREIRA, C. A. de B. e CUNHA, D. M. S. Contribuição para o estudo do padrão secretório circadiano das gonadotropinas hipofisárias em pacientes portadoras de espoliomenorréia. São Paulo, IME-USP, 1990. 126p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9007.)
- 9008 - ANDRÉ, C. D. S. de, NEVES, M. M. da C. e TSENG, T. H. Estudo comparativo entre os diferentes métodos de detecção de indivíduos com alto risco de cárie. São Paulo, IME-USP, 1990. 46p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9008.)
- 9009 - PAULA, G. A. e LEVITES, H. Efeitos das ligações proteína-proteína na texturização do pulmão bovino e da proteína de soja por extrusão. São Paulo, IME-USP, 1990. 85p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9009.)
- 9010 - ANDRÉ, C. D. S. de et. al. Efeito do cálcio na biodisponibilidade do flúor presente na pasta de Krill Antártico. São Paulo, IME-USP, 1990. 81p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9010.)

- 9011 - CORDANI, L. K. e SHIMAMURA, A. Efeito da ingestão de glicose pré-exercício em indivíduos normais e diabéticos. São Paulo, IME-USP, 1990. 69p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9011.)
- 9012 - ANDRÉ, C. D. S. de e COUTO JR., E. B. Fatores de risco relacionados à septicemia neonatal de origem hospitalar. São Paulo, IME-USP, 1990. 90p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9012.)
- 9013 - PAULA, G. A. e CUNHA, D. M. S. Análise Probabilística de pressões em solos. São Paulo, IME-USP, 1990. 60p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9013.)
- 9014 - SANTANA, P.R. e TSENG, T.H. Um estudo naturalístico de comportamentos empáticos em pré-escolares. São Paulo, IME-USP, 1990. 63p. (RAE-SEA-9014)
- 9015 - ARTES, R. e LATIF, S.A. Estudo comparativo da decomposição serrapilheira de florestas tropicais entre áreas preservadas e áreas sujeitas à poluição atmosférica. São Paulo, IME-USP, 1990. 46p. (RAE-SEA-9015)
- 9016 - BUSSAB, W. de O. e HERDEIRO, R.F.C. Demanda de energia elétrica em habitações de interesse social. São Paulo, IME-USP, 1990. 24p. (RAE-SEA-9016)
- 9017 - ANDRÉ, C.D.S. de e SALZANO, M. Transferências de lípidos entre lipoproteínas plasmáticas. São Paulo, IME-USP, 1990. 53p. (RAE-SEA-9017)
- 9018 - SINGER, J. da M. e HASEBE, A.H. Comparação de frequência, intensidade de crises e função pulmonar entre crianças asmáticas. São Paulo, IME-USP, 1990. 50p. (RAE-SEA-9018)
- 9019 - PEREIRA, C. A. de B. e HERDEIRO, R.F.C. Suplementação de zinco em dieta regional de São Paulo: efeito na biodisponibilidade de zinco. São Paulo, IME-USP, 1990. 54p. (RAE-SEA-9019)
- 9020 - TOLOI, C.M. de C. e LEVITES, H. Mortalidade e causa mortis em São Paulo. São Paulo, IME-USP, 1990. 65p. (RAE-SEA-9020)
- 9101 - PERES, C. de A. e SANTOS, P. A. B. Modelo cineantropométrico do desenvolvimento da aptidão física de escolares brasileiros (7 a 17 anos). São Paulo, IMEUSP, 1991. 79p. (RAE-SEA-9101)
- 9102 - SANTANA, P. R. e KURAUTI, D. A. Caracterização comportamental e sócio-econômica dos clientes infantis de uma clínica-escola de São Paulo. São Paulo, IMEUSP, 1991. 52p. (RAE-SEA-9102)
- 9103 - PAULA, G. A. e OHTOSHI, C. Análise dos parâmetros de sobrevivência, crescimento e desovas de caracujos do gênero *Biomphalaria* submetidos a dessecação. São Paulo, IME-USP, 1991. 42p. (RAE-SEA-9103)

- 9104 - ANDRÉ, C. D. S. de e INOUE, L. Y. T. Caracterização do consumo alimentar de estudantes universitários do Instituto Adventista de Ensino de São Paulo. São Paulo, IHE-USP, 1991. 203p. (RAE-SEA-9104)
- 9105 - PERES, C. de A.; NEVES, M. M. da C. e IKEURA, H. Experimentos de simulação do efeito advectivo dos vórtices sobre a biomassa e produtividade primária do fitoplâncton, na Região Costeira de Ubatuba - São Paulo. São Paulo, IHE-USP, 1991. 85p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9105.)
- 9106 - PEREIRA, C. A. de B. e RISCAL, J. R. Estudo da piora clínica inicial em pacientes com síndrome do pânico tratados com clomipramina. São Paulo, IHE-USP, 1991. 61p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9106.)
- 9107 - CORDANI, L.K. e NAKANE, E.H. Estudo comparativo entre os diferentes métodos de detecção de indivíduos com alto risco de cárie. São Paulo, IHE-USP, 1991. 59p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9107.)
- 9108 - CORDANI, L.K. e ORGLMEISTER, G.O. Caracterização de duas estações fixas na Região Costeira de Ubatuba, SP. São Paulo, IHE-USP, 1991. 130p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9108.)
- 9109 - BUSSAB, W. de O. e BRITO, L. de O. C. de. Comportamento evolutivo das bases adenina, citosina, guanina e uracil e de seus agrupamentos homooligoméricos em RNA's ribossômicos 5s. São Paulo, IHE-USP, 1991. 106p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9109.)
- 9110 - SINGER, J. da M. e NOMIZO, F.K. Análise de fatores de risco na morbidade e letalidade de pacientes com pneumonia hospitalar adquirida na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital São Paulo. São Paulo, IHE-USP, 1991. 58p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9110.)
- 9111 - MAGALHÃES, M.N. e DJIBRIL, K.. Estudo do perfil sintomatológico de pacientes com transtorno de pânico e agorafobia com ataques de pânico. São Paulo, IHE-USP, 1991. 69p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9111.)
- 9112 - BUSSAB, W. de O. e OHTOSHI, C. Plano amostral para levantamento da soroprevalência de algumas doenças que causam abortamento em vacas, na cidade de Avaré. São Paulo, IHE-USP, 1991. 79p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9112.)
- 9113 - PAULA, G. A. e DJIBRIL, K. Perspectivas do emprego de ALLIUM SATIVUM (ALHO) em estudos epidemiológicos de patologias cardiovasculares. São Paulo, IHE-USP, 1991. 43p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9113.)

- 9114 -BARROSO, L. P., ARTES, R. e KURAUTI, D. A. Contribuição ao estudo de cultura organizacional e eficácia organizacional. São Paulo, IME-USP, 1991. 38p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9114.)
- 9115 -SINGER, J. DA M. e NAKANE, E. H. Atitude dos trabalhadores de indústrias têxteis quanto à prática da atividade física no tempo livre. São Paulo, IME-USP, 1991. 45p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9115.)
- 9116 -TOLOI, C.M.C., BOTTER, D. A. e NOHIZO, F. K. Estudo da variabilidade de arritmias ventriculares em portadores de Cardiopatia Chagásica. São Paulo, IME-USP, 1991. 85p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9116.)
- 9117 -ANDRÉ, C. D. S. e ORGLMEISTER, C. O. Transferência de habituação do comportamento exploratório entre as condições olfação-visão unilateral e olfação-visão bilateral. São Paulo, IME-USP, 1991. 38p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9117.)
- 9118 -PEREIRA, C. A. de B. e BRITO, L. de O. C. de. Análise histométrica e quantitativa das células secretoras do epitélio branquial do Guaru (*Poecilia vivipara*): comparação entre peixes de estuário e de água doce. São Paulo, IME-USP, 1991.
- 9119 -PAULA, G. A. e INOUE, L. Y. T. Alterações psiquiátricas no pós-operatório de revascularização do miocárdio. São Paulo, IME-USP, 1991. 75p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9119.)
- 9120 -SINGER, J. da M. e SANTOS, P. A. B. Estudo dos parâmetros do nistagno e da vertigem pela eletroniastagnografia em sujeitos normais. São Paulo, IME-USP, 1991. 53p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9120.)
- 9121 -CORDANI, L. K. e RISCAL, J. R. Autoecologia da *Microstertias arcuata*. São Paulo, IME-USP, 1991. 73p. (SEA. Relatório de Análise Estatística, 9121.)
- 9201 - CORDANI, L. K. e XAVIER, V. P. Variabilidade individual do Peak Flow pré e pós broncodilatador de pacientes com asma brônquica. São Paulo, IME-USP, 1992. 60p. (CEA. Relatório de Análise Estatística, 9201.)
- 9202 - PEREIRA, C. A. de B. e OLIVEIRA, R. L. M. de. Tolerância e Dependência a doses terapêuticas de diazepam em usuários crônicos. São Paulo, IME-USP, 1992. 76p. (CEA. Relatório de Análise Estatística, 9202.)
- 9203 - BUSSAB, W. de O. e SILVA, J. A. P. da. Estudo do aproveitamento dos alunos ingressantes no Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo no ano de 1991. São Paulo, IME-USP, 1992. 55p. (CEA. Relatório de Análise Estatística, 9203.)

- 9204 - BARROSO, L. P. , SANDOVAL, M. C. e MALAGUTTI, S. R. Biodisponibilidade de ferro em extrusado proteico de pulmão bovino. São Paulo, IME-USP, 1992. 44p.(CEA. Relatório de Análise Estatística, 9204.)
- 9205 - ANDRADE, D. F. e YAMAMOTO, W. H. Efeitos do petróleo e do jateamento em comunidades do costão rochoso. São Paulo, IME-USP, 1992. 73p.(CEA. Relatório de Análise Estatística, 9205.)
- 9206 - PAULA, G. A. e TAVARES, H. R. Açaros associados ao esterco bovino. Subisídios para controle biológico da mosca do chifre (Haematobia Irritans). São Paulo, IME-USP, 1992. 36p.(CEA. Relatório de Análise Estatística, 9206.)
- 9207 - CORDANI, L. K. e GORI, M. E. G. Agrupamento de pacientes alcoolistas, em fase inicial de evolução, a partir de exames clínicos e laboratoriais. São Paulo, IME-USP, 1992. 65p.(CEA. Relatório de Análise Estatística, 9207.)
- 9208 - SINGER, J. da M. e HOSOKAWA, C. S. Critérios Estatísticos para planejamento e operação de redes pluviométricas - o caso do estado de São Paulo. São Paulo, IME-USP, 1992. 77p.(CEA. Relatório de Análise Estatística, 9208.)

Últimos Relatórios de Análise Estatística publicados a partir de 1990 . A lista completa dos Relatórios de Análise Estatística poderá ser obtida no:
Centro de Estatística Aplicada .
IME-USP
Caixa Postal 20.570
01498-900 - São Paulo, Brasil.