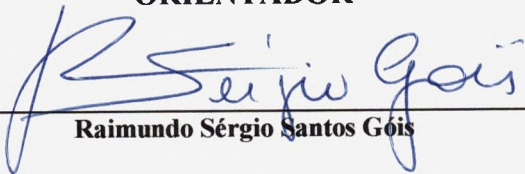

Universidade Federal Paraíba - Campus II
Centro de Ciência e Tecnologia
Departamento de Engenharia Civil

Estágio Supervisionado

Aluno : Gilliano Vieira Lima Borges
Matricula : 9111379 - 1
Orientador : Prof. Raimundo Sergio Santos Góis
Título : Estudos Probabilísticos e Estatístico dos Dados
Pluviométricos da Região Nordeste do Brasil

ORIENTADOR



Raimundo Sérgio Santos Góis

ESTAGIÁRIO



Gilliano Vieira Lima Borges



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2023.

Sumé - PB

Agradecimentos

Agradeço inicialmente a Deus por ter me dado esta oportunidade e estar sempre presente em tudo que faço, a minha família, aos funcionários e professores da Área de Engenharia de Recursos Hídricos. Em especial ao professor orientador Raimundo Sérgio Santos Góis e a professora Gledsneli Maria de Lima Lins pelo seu espírito sempre prestativo e compreensivo.

Índice

1.0 - Apresentação	01
2.0 - Objetivos	01
3.0 - Introdução	02
4.0 - Metodologia do Preenchimento de Falhas	03
4.1 - Método de Ponderação Regional	03
4.1.1 - Descrição do Preenchimento	03
4.1.2 - Resultados do Preenchimento das Falhas pelo Método da Ponderação regional	06
4.1.3 - Análise de Consistência de Séries Pluviométricas	06
4.1.3.1 - Mudança de Declividade	06
4.1.4 - Descrição da Análise de Consistência das Séries Pluviométricas	07
4.1.4.1 - Resultados das Correções	08
4.2 - Método de Regressão Linear	08
4.2.1 - Descrição do Preenchimento	08
4.2.2 - Resultados do Preenchimento das Falhas pelo Método da Ponderação Regional	11
4.3 - Método de Ponderação Regional com Base em Regressões Lineares	11
4.3.1 - Descrição do Preenchimento	11
4.3.2 - Resultados do Preenchimento das Falhas pelo Método da Ponderação Regional com Base em Regressões Lineares	24
5.0 - Conclusão	25
6.0 - Bibliografía	26

1.0 - Apresentação:

O presente relatório, apresenta e descreve as atividades relacionadas ao Estágio Supervisionado realizado no período de novembro 1996 à janeiro de 1997, sob a orientação do professor Raimundo Sérgio Santos Góis, da Área de Engenharia de Recursos Hídricos - Departamento de Engenharia Civil - Centro de Ciência e Tecnologia - UFPB - Campus II.

2.0 - Objetivos:

O Estágio Supervisionado teve como objetivo o preenchimento de falhas das séries de totais anuais, obtidas em estações pluviométricas localizadas na Região do Piancó (anexo 01), Utilizando os métodos determinísticos: ponderação regional, regressão linear e ponderação regional com base em regressões lineares, bem como a análise da distribuição de probabilidades das referidas séries visando a sua utilização nos estudos teóricos e aplicativos referentes ao regime pluviométrico característico da região em estudo.

3.0 - Introdução :

A precipitação é entendida em hidrologia como toda forma de água proveniente do meio atmosférico que atinge a superfície. O tipo de precipitação mais comum em nossa região e que é o motivo deste estudo é a chuva. O conhecimento dos volumes totais precipitados associados a outros fatores meteorológicos (evaporação, evapotranspiração, infiltração, etc...) possibilita ao engenheiro a solução de inúmeros problemas que envolve o manuseio d'água.

A medição dos volumes precipitados é feita com equipamentos especializados (pluviômetros e pluviógrafo), que são geralmente instalados em estações pluviométricas ou posto de medição.

O objetivo de um posto de medição de chuva é o de obter uma série ininterrupta de precipitações ao longo dos anos (ou o estudo da variação das intensidades de chuva ao longo das tormentas). Em qualquer caso pode ocorrer a existência de períodos sem informação ou com falhas nas observações, devido a problemas com os aparelhos de registro e/ ou com o operador do posto. Os dados coletados devem ser submetidos a uma análise antes de serem utilizados. As causas mais comuns de erros grosseiros nas observações são : a) preenchimento errado do valor na caderneta de campo; b) soma errada do número de provetas, quando a precipitação é alta; c) valor estimado pelo observador, por não se encontrar no local no dia da amostragem; d) crescimento de vegetação ou outra obstrução próxima ao posto de observação; e) danificação do aparelho; f) problema mecânico no registrador gráfico.

O primeiro passo para se preparar os dados para o tratamento estatístico consiste na identificação e correção desses erros. Após esta análise as séries poderão apresentar lacunas que devem ser preenchidas por alguns métodos matemáticos tais como: método de ponderação regional, método de regressão linear e método de ponderação regional com base em regressões lineares, *etc.* Posteriormente a estatística descritiva poderá ser empregada para a determinação da média, desvio padrão e correlação entre os postos em análise.

Visto que a maioria dos problemas que envolvem variáveis aleatórias, na engenharia, se enquadram perfeitamente na distribuição normal de probabilidades, faremos o uso da mesma para a obtenção das probabilidades de cada termo da maior série pluviométrica encontrada. *para que?!!*

4.0 - Metodologia do Preenchimento de Falhas:

4.1 - Método de Ponderação Regional:

É um método simplificado normalmente utilizado para o preenchimento de séries mensais ou anuais de precipitações, visando a homogeneização do período de informação e à análise estatística das precipitações. Para um grupo de postos, são selecionados pelo menos três que possuam no mínimo dez anos de dados. Para um posto Y que apresente falhas, as mesmas são preenchidas com base na seguinte equação.

$$y = 1/3 [(y_m/a_m) \times a + (y_m/b_m) \times b + (y_m/c_m) \times c]$$

onde y = a precipitação do posto Y a ser estimada; a, b e c = as precipitações correspondentes ao mês (ou ano) que se deseja preencher, observadas em três estações vizinhas; y_m = a precipitação média do posto Y; a_m , b_m e c_m = as precipitações médias nas três estações circunvizinhas. Os postos vizinhos escolhidos devem estar numa região climatológica semelhante ao posto a ser preenchido. O preenchimento efetuado por esta metodologia é simples e apresenta algumas limitações, quando cada valor é visto isoladamente. O resultado estatístico da precipitação não sofre significativamente com as limitações deste preenchimento, o valor preenchido é utilizado para homogeneizar séries de precipitações para a análise estatística regional.

4.1.1 - Descrição do Preenchimento:

O trabalho começou com a transcrição das séries obtidas de cada posto para uma única tabela (anexo 02). Depois de transcritas as falhas das séries foram preenchidas seguindo o metodologia descrita no item 4.1 e segundo o seguinte critério:

- Posto 01 - Bonito de Santa Fé

Período da série com falha	Postos utilizados para o preenchimento da falha
1937	Serra Grande - Conceição - Princesa Isabel
1938 e 1959 à 61	Itaporanga - Conceição - Princesa Isabel
1977	Itaporanga - Conceição - Manaíra
1986	Boa Ventura - Ibiara - Princesa Isabel
1991	Itaporanga - Boa Ventura - Conceição

- Posto 02 - Serra Grande

Período da série com falha	Postos utilizados para o preenchimento da falha
1935, 1964 à 66, 1976, 1979 e 1981 à 1982	Itaporanga - Conceição - Princesa Isabel
1936	Nova Olinda - Conceição - Princesa Isabel
1985, 1987 e 1989	Boa ventura - Ibiara - Manaíra
1990	Princesa Isabel - Conceição - Ibiara
1991	Itaporanga - Boa Ventura - Conceição

- Posto 03 - Itaporanga

Período da série com falha	Postos utilizados para o preenchimento da falha
1936 à 1937	Nova Olinda - Conceição - Princesa Isabel
1939	Serra Grande - Conceição - Princesa Isabel
1979	Ibiara - Conceição - Boa Ventura
1983, 1985 à 1989	Boa Ventura - Ibiara - Manaíra
1984	Boa Ventura - Conceição - Manaíra
1990 à 1991	Princesa Isabel - Conceição - Ibiara

- Posto 04 - Bom Jesus

Período da série com falha	Postos utilizados para o preenchimento da falha
1935, 1938, 1955, 1957, 1962 e 1964 à 1966	Itaporanga - Conceição - Princesa Isabel
1936	Nova Olinda - Conceição - Princesa Isabel
1937	Serra Grande - Conceição - Princesa Isabel
1977	Itaporanga - Conceição - Manaíra
1983, 1987 à 1989	Boa Ventura - Ibiara - Manaíra
1984	Boa Ventura - Conceição - Manaíra
1986	Boa Ventura - Ibiara - Princesa Isabel
1991	Itaporanga - Boa Ventura - Conceição

- Posto 05 - Boa Ventura

Período da série com falha	Postos utilizados para o preenchimento da falha
1935, 1938, 1971 e 1974	Itaporanga - Conceição - Princesa Isabel
1936	Nova Olinda - Conceição - Princesa Isabel
1937 e 1939	Serra Grande - Conceição - Princesa Isabel
1940 à 1962 e 1965	Itaporanga - Conceição - Manaíra
1983, 1987 à 1989	Boa Ventura - Ibiara - Manaíra
1977	Itaporanga - Nova Olinda - Conceição
1990 à 1991	Princesa Isabel - Conceição - Ibiara

- Posto 06 - Ibiara

Período da série com falha	Postos utilizados para o preenchimento da falha
1935 e 1938	Itaporanga - Conceição - Princesa Isabel
1936	Nova Olinda - Conceição - Princesa Isabel
1937 e 1939	Serra Grande - Conceição - Princesa Isabel
1940 à 1962, 1964 à 1965 e 1967	Itaporanga - Conceição - Manaíra
1980	Itaporanga - Nova Olinda - Conceição
1984	Boa Ventura - Conceição - Manaíra

- Posto 07 - Nova Olinda

Período da série com falha	Postos utilizados para o preenchimento da falha
1935 e 1971	Itaporanga - Conceição - Princesa Isabel
1991	Ibiara - Conceição - Princesa Isabel

- Posto 08 - Garrotes

Período da série com falha	Postos utilizados para o preenchimento da falha
1935, 1938, 1940 à 1963	Itaporanga - Conceição - Princesa Isabel
1936	Nova Olinda- Conceição - Princesa Isabel
1937, 1939 e 1990	Serra Grande- Conceição - Princesa Isabel
1977	Itaporanga - Conceição - Manaíra

- Posto 09 - Conceição

Período da série com falha	Postos utilizados para o preenchimento da falha
1942	Princesa Isabel - Itaporanga - Bom Jesus
1968 à 1970	Manaíra - Itaporanga - Ibiara
1986	Boa ventura- Ibiara - Princesa Isabel

- Posto 10 - Manaíra

Período da série com falha	Postos utilizados para o preenchimento da falha
1935	Nova olinda - Conceição - Princesa Isabel
1936 e 1939	Serra Grande- Conceição - Princesa Isabel
1959 e 1961	Itaporanga - Conceição - Princesa Isabel
1986	Boa ventura - Ibiara - Princesa Isabel
1990 à 1991	Princesa Isabel - Conceição - Ibiara

- Posto 11 - Princesa Isabel

Período da série com falha	Postos utilizados para o preenchimento da falha
1977 e 1985	Ibiara - Conceição - Manaíra

- Posto 12 - Jurú

Período da série com falha	Postos utilizados para o preenchimento da falha
1935, 1938, 1940 à 1962 e 1978	Itaporanga - Conceição - Princesa Isabel
1936	Nova olinda- Conceição - Princesa Isabel
1937 e 1939	Serra Grande - Conceição - Princesa Isabel
1977	Itaporanga -Conceição - Manaíra

4.1.2 - Resultados do Preenchimento das Falhas Pelo Método da Ponderação Regional:

Os resultados finais do preenchimento das falhas por este método são apresentados em uma tabela única (anexo 03).

4.1.3- Análise de Consistência de Séries Pluviométricas:

Após o preenchimento da série é necessário analisar a sua consistência dentro de uma visão regional, isto é, comprovar o grau de homogeneidade dos dados disponíveis num posto com relação às observações registradas em postos vizinhos. O método da dupla massa é uma prática comum adotada no Brasil, sendo válida apenas para séries mensais ou anuais.

O método consiste em selecionar os postos de uma região, acumular para cada um deles os valores anuais ou mensais, e plotar num gráfico cartesiano os valores acumulados correspondentes ao posto a consistir (nas ordenadas) e de um outro posto confiável adotado como base de comparação (nas abscissas). Um aprimoramento do método consiste em obter-se os valores médios das precipitações anuais ou mensais acumuladas em vários postos da região e utilizar-se a série, assim formada, como base de comparação (plotar estes valores nas abscissas). Se os valores do posto a consistir são proporcionais aos observados na base de comparação, os pontos devem-se alinhar segundo uma única reta. A declividade da reta determina o fator de proporcionalidade entre ambas as séries. Também é possível que os pontos não se alinhem segundo uma única reta podendo apresentar as seguintes situações : a) mudança na declividade, b) alinhamento dos pontos em retas paralelas e c) distribuição errática dos pontos. Nos deteremos à descrever apenas a mudança de declividade.

4.1.3.1- Mudança de Declividade:

A mudança na declividade, determinando duas ou mais retas. Constitui o exemplo típico derivado da presença de erros sistemáticos, mudança nas condições de observações ou a existência de uma causa física real, como alterações climática no local provocadas pela presença de reservatórios artificiais. Para se considerar a existência de mudança de declividade, é prática comum exigir a ocorrência de pelo menos cinco pontos sucessivos alinhados segundo a nova tendência. Para corrigir os valores correspondentes ao posto em análise, existem duas possibilidades: corrigir os valores mais antigos para a situação atual ou corrigir os valores mais recentes para a condição antiga.

A escolha da alternativa de correção depende das causas que provocaram a mudança de declividade. Os valores deverão ser acumulados a partir do período para o qual se deseja manter a tendência da reta. Os valores inconsistentes podem ser corrigidos de acordo com a seguinte expressão:

$$P_c = P_a^* + M_a/M_o \times \Delta P_o$$

onde P_c = a precipitação acumulada ajustada à tendência desejada, P_a^* = valor da ordenada correspondente à interseção das duas tendências, M_a = coeficiente angular da tendência desejada, M_o = coeficiente angular da tendência a corrigir e $\Delta P_o = P_o - P_a^*$, sendo P_o = valor acumulado a ser corrigido.

4.1.4 - Descrição da Análise de Consistência das Séries Pluviométricas:

A análise de consistência das séries foi feita pelo método da dupla massa descrito no item 4.1.3 e observou-se que em alguns postos, os gráficos obtidos a partir da plotagem de seus totais anuais acumulados correspondente com a média acumulada dos postos da região, possuíam mudança de tendência (anexo 04). Para corrigir o valores tidos como inconsistentes usou-se a metodologia descrita no item 4.1.3.1, valendo-se para tanto da planilha excel na obtenção da declividade de cada tendência dos gráficos de cada posto a consistir. Foram obtidos os seguintes resultados:

- Posto 01 - Bonito de Santa Fé

Período	Tendência	Tendência desejada
1935 à 1964	$y = 0,9014x + 2633,1$	$y = 1,3216x - 14453$
1964 à 1991	$y = 1,3216x - 14453$	

- Posto 02 -Serra Grande

Período	Tendência	Tendência desejada
1935 à 1965	$y = 0,9079x + 2163,4$	$y = 1,3257x - 14987$
1965 à 1991	$y = 1,3257x - 14987$	

- Posto 03 - Itaporanga

Período	Tendência	Tendência desejada
1935 à 1978	$y = 1,0781x - 3531,4$	$y = 1,0781x - 3531,4$
1978 à 1991	$y = 0,9825x + 2456,6$	

- Posto 04 - Bom Jesus

Período	Tendência	Tendência desejada
1935 à 1944	$y = 0,9638x + 1251,8$	$y = 1,0638x - 137,28$
1944 à 1991	$y = 1,0638x - 137,28$	

- Posto 05 - Boa Ventura

Este posto apresentou os dados sem inconsistência.

- Posto 06 - Ibiara

Período	Tendência	Tendência desejada
1935 à 1969	$y = 1,1891x - 41,51$	$y = 0,9546x + 11347$
1969 à 1991	$y = 0,9546x + 11347$	

- Posto 07 - Nova Olinda

Período	Tendência	Tendência desejada
1935 à 1971	$y = 1,0393x + 4167,9$	$y = 1,1763x - 4141,7$
1971 à 1991	$y = 1,1763x - 4141,7$	

- Posto 08 - Garrotes

Período	Tendência	Tendência desejada
1935 à 1962	$y = 0,8585x + 280,95$	$y = 0,8585x + 280,95$
1962 à 1980	$y = 0,692x + 3897$	
1980 à 1991	$y = 1,0004 - 7858,1$	

- Posto 09 - Conceição

Período	Tendência	Tendência desejada
1935 à 1940	$y = 1,14x + 2829,6$	$y = 0,9318x + 7529,4$
1940 à 1991	$y = 0,9318x + 7529,4$	

- Posto 10 - Manaira

Período	Tendência	Tendência desejada
1935 à 1962	$y = 0,8179x - 627,1$	$y = 0,8404x - 2453,3$
1962 à 1991	$y = 0,8404x - 2453,3$	

- Posto 11 - Princesa Isabel

Período	Tendência	Tendência desejada
1935 à 1941	$y = 1,0847x - 440,97$	$y = 0,9845x + 1430,2$
1941 à 1983	$y = 0,9845x + 1430,2$	
1983 à 1991	$y = 1,167x - 5967,3$	

- Posto 12 - Jurú

Este posto apresentou os dados sem inconsistência.

4.1.4.1 - Resultados das Correções:

Os resultados finais das correções são apresentados em uma tabela única (anexo05).

4.2 - Método de Regressão linear:

É um método mais aprimorado de preenchimento de falhas. Na regressão linear simples, as precipitações do posto com falhas e de um posto são correlacionadas. As estimativas dos dois parâmetros da equação podem ser obtidos graficamente ou através do critério de mínimos quadrados. No ajuste por mínimos quadrados deve-se ter o cuidado de escolher um período comum de observação representativo.

4.2.1 - Descrição do Preenchimento:

O trabalho começou com a transcrição das séries obtidas de cada posto para uma única tabela (anexo 02). Depois de transcritas as falhas das séries foram preenchidas seguindo o metodologia descrita no item 4.2, valendo-se para tanto da planilha excel na obtenção da correlação entre os postos e na determinação dos parâmetros das equações que os correlacionam ($y = ax + b$), seguindo o seguinte critério:

- Posto 01 - Bonito de Santa Fé

Período da série com falha	Posto correlacionado	Correlação	Equação de correlação
1910 à 1932, 1934, 1937 à 1938, 1959 à 1961, 1977, 1986 e 1991	Itaporanga	0.8117	$P_1 = 0.86P_3 + 6,78$

- Posto 02 - Serra Grande

Período da série com falha	Posto correlacionado	Correlação	Equação de correlação
1910 à 1938, 1964 à 1968, 1976, 1979, 1981 à 1982, 1985, 1987 e 1989 à 1991	Itaporanga	0.6871	$P_2 = 0.70P_3 + 285,94$

- Posto 03 - Itaporanga

Período da série com falha	Posto correlacionado	Correlação	Equação de correlação
1930, 1933 à 1934, 1936 à 1937, 1939, 1979 e 1983 à 1991	Boa Ventura	0.9047	$P_3 = 1,16P_5 - 62,2$

- Posto 04 - Bom Jesus

Período da série com falha	Posto correlacionado	Correlação	Equação de correlação
1910 à 1938, 1955, 1958, 1962, 1964 à 1966, 1977, 1983 à 1984, 1986 à 1989 e 1991	Itaporanga	0.8115	$P_4 = P_3 + 49,43$

- Posto 05 -Boa Ventura

Período da série com falha	Posto correlacionado	Correlação	Equação de correlação
1910 à 1962, 1965, 1971, 1974, 1977 e 1990 à 1991	Ibiara	0.8218	$P_5 = 0,76P_6 + 255,74$

- Posto 06 - Ibiara

Período da série com falha	Posto correlacionado	Correlação	Equação de correlação
1910 à 1957, 1961 à 1964, 1975 e 1979	Conceição	0.8650	$P_6 = 0,74P_9 + 217,5$

- Posto 07 - Nova Olinda

Período da série com falha	Posto correlacionado	Correlação	Equação de correlação
1910 à 1935 e 1991	Ibiara	0.7298	$P_7 = 0.78P_6 + 839,54$

- Posto 08 - Garrotes

Período da série com falha	Posto correlacionado	Correlação	Equação de correlação
1910 à 1961, 1968, 1977 e 1990	Ibiara	0,43	$P_8 = 1,16P_6 - 66,84$

- Posto 09 - Conceição

Período da série com falha	Posto correlacionado	Correlação	Equação de correlação
1911, 1916 à 1917, 1920 à 1921, 1924 à 1925, 1930, 1932, 1934, 1942, 1968 à 1970, 1978 e 1986	Princesa Isabel	0.6498	$P_9 = 0.78P_{11} - 16,90$

- Posto10 - Manáira

Período da série com falha	Posto correlacionado	Correlação	Equação de correlação
1910 à 1937, 1939, 1959, 1967, 1986, 1990 à 1991	Princesa Isabel	0.5399	$P_{10} = 0,35P_{11} + 331,48$

- Posto 11 - Princesa Isabel

Período da série com falha	Posto correlacionado	Correlação	Equação de correlação
1977 e 1985	Manáira	0.5399	$P_{11} = 0,77P_{10} + 186,43$
1910 e 1919	Itaporanga	0.5749	$P_{11} = 0,24P_3 + 409,97$

- Posto12 - Jurú

Período da série com falha	Posto correlacionado	Correlação	Equação de correlação
1910 à 1962 e 1977 à 1978	Princesa Isabel	0.6533	$P_{12} = 0,61P_{11} + 261,5$

4.2.2 - Resultados do Preenchimento das Falhas Pelo Método da Regressão Linear:

Os resultados finais do preenchimento das falhas por este método são apresentados em uma tabela única (anexo 06).

4.3 - Método de Ponderação Regional com Base em Regressões Lineares:

Este método é uma combinação dos dois anteriores e consiste em estabelecer regressões lineares entre o posto com dados a serem preenchidos, Y, e cada um dos postos vizinhos, X_1 , X_2 , ..., X_n . De cada uma das regressões lineares efetuadas obtém-se o coeficiente de correlação r, e estabelecem-se fatores de peso, um para cada posto. A expressão fica:

$$W_{xi} = r_{yxi} / (r_{yx1} + r_{yx2} + \dots + r_{yxn})$$

sendo W_{xi} = o fator de peso entre os postos Y e X_j , r_{yxj} = o coeficiente de correlação entre os postos citados e n = o número total de postos vizinhos considerados. A soma de todos os fatores de peso deve ser a unidade. Finalmente, o valor a preencher no posto Y é obtido por:

$$y^c = x_1 w_{x1} + x_2 w_{x2} + \dots + x_n w_{xn}$$

onde, para simplificar a notação, foi suprimido o subíndice i nas observações dos postos vizinhos e no correspondente valor calculado.

4.3.1 - Descrição do Preenchimento:

O trabalho começou com a transcrição das séries obtidas de cada posto para uma única tabela (anexo 02). Depois de transcritas as falhas das séries foram preenchidas seguindo o metodologia descrita no item 4. 3, valendo-se para tanto da planilha excel na obtenção da correlação entre os postos, seguindo o seguinte critério:

- Posto 01 - Bonito de Santa Fé

Falha à Preencher	Posto Vizinho	Valor de (r)	Valor de (w)
1912 à 1924	Itaporanga	0.8117	0.4117
	Conceição	0.8281	0.4200
1926 à 1929	Princesa Isabel	0.3319	0.1683
1931	Itaporanga	0.8117	0.7098
1911	Princesa Isabel	0.3319	0.2902
1925 e 1932	Conceição	0.8281	0.7139
1930	Princesa Isabel	0.3319	0.2861
	Serra Grande	0.7870	0.3040
1937	Nova Olinda	0.6422	0.2480
	Conceição	0.8281	0.3198
	Princesa Isabel	0.3319	0.1282
	Serra Grande	0.7870	0.2314
1938	Itaporanga	0.8117	0.2387
	Nova Olinda	0.6422	0.1888
	Conceição	0.8281	0.2435
	Princesa Isabel	0.3319	0.0976
	Serra Grande	0.7870	0.1869
1959	Itaporanga	0.8117	0.2083
	Bom Jesus	0.8830	0.2918
	Nova Olinda	0.6422	0.0816
	Conceição	0.8281	0.2256
	Princesa Isabel	0.3319	0.0058
	Serra Grande	0.7870	0.1844
1960 à 1961	Itaporanga	0.8117	0.2056
	Bom Jesus	0.8830	0.2880
	Nova Olinda	0.6422	0.0806
	Conceição	0.8281	0.2227
	Princesa Isabel	0.3319	0.0057
	Manáira	0.4080	0.0131
	Serra Grande	0.7870	0.2267
1977	Itaporanga	0.8117	0.2334
	Nova Olinda	0.6422	0.1847
	Conceição	0.8281	0.2382
	Manáira	0.4080	0.1173
	Serra Grande	0.7870	0.2927
1986	Ibiara	0.9280	0.3451
	Nova Olinda	0.6422	0.2388
	Princesa Isabel	0.3319	0.1234
	Ibiara	0.9280	0.4444
1991	Conceição	0.8281	0.3966
	Princesa Isabel	0.3319	0.1590

- Posto 02 - Serra Grande

Falha à Preencher	Posto Vizinho	Volor de (r)	Valor de (w)
1912 à 1924 1926 à 1929 1931	Itaporanga	0,4341	0.3481
	Conceição	0,4702	03607
	Princesa Isabel	0,0121	0.2912
1911 1925 e 1932	Itaporanga	0,4341	0.5445
	Princesa Isabel	0,0121	0.4555
1930 e 1991	Conceição	0,4702	0.5533
	Princesa Isabel	0,0121	0.4467
1933	Bonito de Santa Fé	0.7870	0.3795
	Conceição	0,4702	0.3433
	Princesa Isabel	0,0121	0.2772
1935	Bonitode Santa Fé	0.7870	0.2850
	Itaporanga	0,4341	0.2489
	Conceição	0,4702	0.2579
	Princesa Isabel	0,0121	0.2082
1936 e1987 1989 à 1990	Bonito de Santa Fé	0.7870	0.2838
	Nova Olinda	0,1701	0.2520
	Conceição	0,4702	0.2568
	Princesa Isabel	0,0121	0.2073
1959 à 1961	Bonito de Santa Fé	0.7870	0.1991
	Itaporanga	0,4341	0.1738
	Nova Olinda	0,1701	0.1767
	Manaira	0.4939	0.1249
	Conceição	0,4702	0.1801
	Princesa Isabel	0,0121	0.1454
1976 1981 à 1982 1985	Bonito de Santa Fé	0.7870	0.1653
	Itaporanga	0,4341	0.1443
	Bom Jesus	0,6081	0.1696
	Nova Olinda	0,1701	0.1467
	Conceição	0,4702	0.1496
	Princesa Isabel	0,0121	0.1207
	Manaira	0,0277	0.1037
1979	Bonito de Santa Fé	0.7870	0.1932
	Bom Jesus	0,6081	0.1982
	Nova Olinda	0,1701	0.1715
	Conceição	0,4702	0.1748
	Manaira	0,0277	0.1212
	Princesa Isabel	0,0121	0.1411

- Posto 03 - Itaporanga

Falha à Preencher	Posto Vizinho	Volor de (r)	Valor de (w)
1930, 1936 e 1991	Conceição	0.7121	0.5533
	Princesa Isabel	0.5749	0.4467
1936 e 1990	Bonito de Santa Fé	0.8117	0.2933
	Nova olinda	0.6691	0.2417
	Conceição	0.7121	0.2573
	Princesa Isabel	0.5749	0.2077
1937	Serra Grande	0.6871	0.2600
	Nova olinda	0.6691	0.2531
	Conceição	0.7121	0.2694
	Princesa Isabel	0.5749	0.2175
1939	Bonito de Santa Fé	0.8117	0.1709
	Serra Grande	0.6871	0.1446
	Bom Jesus	0.8015	0.1687
	Nova Olinda	0.6691	0.1409
	Conceição	0.7121	0.1499
	Manaira	0.4939	0.1040
	Princesa Isabel	0.5749	0.1210
1979 e 1980	Bonito de Santa Fé	0.8117	0.1998
	Bom Jesus	0.8015	0.1973
	Nova Olinda	0.6691	0.1647
	Conceição	0.7121	0.1753
	Manaira	0.4939	0.1216
	Princesa Isabel	0.5749	0.1415
1983 à 1984	Bonito de Santa Fé	0.8117	0.2056
	Serra Grande	0.6871	0.1740
	Nova Olinda	0.6691	0.1694
	Conceição	0.7121	0.1803
	Manaira	0.4939	0.1251
	Princesa Isabel	0.5749	0.1456
1986	Serra Grande	0.6871	0.3558
	Nova Olinda	0.6691	0.3465
	Princesa Isabel	0.5749	0.2977
1987 e 1989	Bonito de Santa Fé	0.8117	0.2489
	Nova Olinda	0.6691	0.2051
	Conceição	0.7121	0.2183
	Manaira	0.4939	0.1514
	Princesa Isabel	0.5749	0.1763

- Posto 04 - Bom Jesus

Falha à Preencher	Posto Vizinho	Valor de (r)	Valor de (w)
1912 à 1924	Itaporanga	0.8015	0.4304
1926 à 1929	Conceição	0.6875	0.3692
1931 e 1990	Princesa Isabel	0.3731	0.2004
1911	Itaporanga	0.8015	0.6824
1925 e 1932	Princesa Isabel	0.3731	0.3176
1930, 1933	Conceição	0.6875	0.6482
1991	Princesa Isabel	0.3731	0.3518
1935 1964 à 1965	Bonito de Santa Fé	0.8830	0.3217
	Itaporanga	0.8015	0.2920
	Conceição	0.6875	0.2504
	Princesa Isabel	0.3731	0.1359
1936 e 1988	Bonito de Santa Fé	0.8830	0.3209
	Nova Olinda	0.5914	0.2936
	Conceição	0.6875	0.2499
	Princesa Isabel	0.3731	0.1356
1937	Serra Grande	0.8077	0.3284
	Nova Olinda	0.5914	0.2404
	Conceição	0.6875	0.2795
	Princesa Isabel	0.3731	0.1517
1938	Serra Grande	0.8077	0.2233
	Itaporanga	0.8015	0.2215
	Nova Olinda	0.5914	0.1635
	Conceição	0.6875	0.0986
	Manaíra	0.3567	0.1900
	Princesa Isabel	0.3731	0.1031
1955	Bonito de Santa Fé	0.8830	0.1962
	Serra Grande	0.8077	0.1795
	Itaporanga	0.8015	0.1781
	Nova Olinda	0.5914	0.1314
	Conceição	0.6875	0.1527
	Manaíra	0.3567	0.0793
	Princesa Isabel	0.3731	0.0829
1962	Bonito de Santa Fé	0.8830	0.2131
	Serra Grande	0.8077	0.1949
	Itaporanga	0.8015	0.1934
	Nova Olinda	0.5914	0.1427
	Conceição	0.6875	0.1659
	Princesa Isabel	0.3731	0.0900
1983 à 1984 1987 e 1989	Bonito de Santa Fé	0.8830	0.3054
	Nova Olinda	0.5914	0.2045
	Conceição	0.6875	0.2377
	Manaíra	0.3567	0.1234
	Princesa Isabel	0.3731	0.1290
1986	Serra Grande	0.8077	0.4558
	Nova Olinda	0.5914	0.3337
	Princesa Isabel	0.3731	0.2105
1977	Serra Grande	0.8077	0.2797
	Itaporanga	0.8015	0.2775
	Nova Olinda	0.5914	0.2048
	Conceição	0.6875	0.2380

- Posto 05 - Boa Ventura

Falha à Preencher	Posto Vizinho	Valor de (r)	Valor de (w)
1912 à 1924	Itaporanga	0.9047	0.3187
1926 à 1929	Conceição	0.9691	0.3414
1931	Princesa Isabel	0.9652	0.3400
1911	Itaporanga	0.9047	0.4838
1925 e 1932	Princesa Isabel	0.9652	0.5162
1930 e 1933	Conceição	0.9691	0.5010
	Princesa Isabel	0.9652	0.4990
1935 e 1965	Bonito de Santa Fé	0.8944	0.2396
	Itaporanga	0.9047	0.2423
	Conceição	0.9691	0.2596
	Princesa Isabel	0.9652	0.2585
1936	Bonito de Santa Fé	0.8944	0.2366
	Nova Olinda	0.9509	0.2516
	Conceição	0.9691	0.2564
	Princesa Isabel	0.9652	0.2554
1937	Nova Olinda	0.9509	0.3296
	Conceição	0.9691	0.3359
	Princesa Isabel	0.9652	0.3345
1938 1960 à 1961	Itaporanga	0.9047	0.1894
	Nova Olinda	0.9509	0.1991
	Conceição	0.9691	0.2029
	Manaira	0.9861	0.2065
	Princesa Isabel	0.9652	0.2021
1939	Bonito de Santa Fé	0.8944	0.1877
	Nova Olinda	0.9509	0.1995
	Conceição	0.9691	0.2033
	Manaira	0.9861	0.2069
	Princesa Isabel	0.9652	0.2025
1940 à 1958 1971 e 1974	Bonito de Santa Fé	0.8944	0.1577
	Itaporanga	0.9047	0.1595
	Nova Olinda	0.9509	0.1677
	Conceição	0.9691	0.1709
	Manaira	0.9861	0.1739
	Princesa Isabel	0.9652	0.1702
1959 e 1962	Itaporanga	0.9047	0.2387
	Nova Olinda	0.9509	0.2509
	Conceição	0.9691	0.2557
	Princesa Isabel	0.9652	0.2547
1977	Itaporanga	0.9047	0.2374
	Nova Olinda	0.9509	0.2495
	Conceição	0.9691	0.2543
	Manaira	0.9861	0.2588
1990	Bonito de Santa Fé	0.8944	0.1876
	Nova Olinda	0.9509	0.1995
	Conceição	0.9691	0.2033
	Princesa Isabel	0.9652	0.2025
	Jurú	0.9879	0.2072

- Posto 06 - Ibiara

Falha à Preencher	Posto Vizinho	Valor de (r)	Valor de (w)
1912 à 1924	Itaporanga	0.8328	0.3638
1926 à 1929	Conceição	0.8650	0.3779
1931	Princesa Isabel	0.5913	0.2583
1911	Itaporanga	0.8328	0.5848
1925 e 1932	Princesa Isabel	0.5913	0.4152
1930 e 1933	Conceição	0.8650	0.5940
	Princesa Isabel	0.5913	0.4060
1935 e 1965	Bonito de Santa Fé	0.6280	0.2153
	Itaporanga	0.8328	0.2855
	Conceição	0.8650	0.2965
	Princesa Isabel	0.5913	0.2027
1936	Bonito de Santa Fé	0.6280	0.2232
	Nova Olinda	0.7298	0.2593
	Conceição	0.8650	0.3074
	Princesa Isabel	0.5913	0.2101
1937	Nova Olinda	0.7298	0.3338
	Conceição	0.8650	0.3957
	Princesa Isabel	0.5913	0.2705
1938 1960 à 1961	Itaporanga	0.8328	0.2169
	Nova Olinda	0.7298	0.1901
	Conceição	0.8650	0.2253
	Manaira	0.8202	0.2136
	Princesa Isabel	0.5913	0.1540
1939 e 1984	Bonito de Santa Fé	0.6280	0.1728
	Nova Olinda	0.7298	0.2008
	Conceição	0.8650	0.2380
	Manaira	0.8202	0.2257
	Princesa Isabel	0.5913	0.1627
1940 à 1958 1980	Bonito de Santa Fé	0.6280	0.1406
	Itaporanga	0.8328	0.1864
	Nova Olinda	0.7298	0.1634
	Conceição	0.8650	0.1936
	Manaira	0.8202	0.1836
	Princesa Isabel	0.5913	0.1324
1959 e 1962	Itaporanga	0.8328	0.2759
	Nova Olinda	0.7298	0.2417
	Conceição	0.8650	0.2865
	Princesa Isabel	0.5913	0.1959

- Posto 07 - Nova Olinda

Falha à Preencher	Posto Vizinho	Valor de (r)	Valor de (w)
1912 à 1924	Itaporanga	0.6691	0.3801
1926 à 1929	Conceição	0.6635	0.3769
1931	Princesa Isabel	0.4279	0.2431
1911	Itaporanga	0.6691	0.6099
1925 e 1932	Princesa Isabel	0.4279	0.3901
1930 e 1933	Conceição	0.6635	0.6079
	Princesa Isabel	0.4279	0.3921
1935	Bonito de Santa Fé	0.6422	0.2673
	Itaporanga	0.6691	0.2785
	Conceição	0.6635	0.2761
	Princesa Isabel	0.4279	0.1781
1990	Conceição	0.6635	0.6079
	Princesa Isabel	0.4279	0.3921

- Posto 08 - Garrotes

Falha à Preencher	Posto Vizinho	Valor de (r)	Valor de (w)
1912 à 1924	Itaporanga	0.9256	0.3783
1926 à 1929	Conceição	0.6654	0.2720
1931	Princesa Isabel	0.8555	0.3497
1911	Itaporanga	0.9256	0.5197
1925 e 1932	Princesa Isabel	0.8555	0.4803
1930 e 1933	Conceição	0.6654	0.4375
	Princesa Isabel	0.8555	0.5625
1935 e 1965	Bonito de Santa Fé	0.8288	0.2530
	Itaporanga	0.9256	0.2826
	Conceição	0.6654	0.2032
	Princesa Isabel	0.8555	0.2612
1936	Bonito de Santa Fé	0.8288	0.3003
	Nova Olinda	0.4105	0.1487
	Conceição	0.6654	0.2411
	Princesa Isabel	0.8555	0.3099
1937	Nova Olinda	0.4105	0.2125
	Conceição	0.6654	0.3445
	Princesa Isabel	0.8555	0.4429
1938 1960 à 1961	Itaporanga	0.9256	0.2588
	Nova Olinda	0.4105	0.1148
	Conceição	0.6654	0.1865
	Manaira	0.7198	0.2012
	Princesa Isabel	0.8555	0.2392
1939	Bonito de Santa Fé	0.8288	0.2382
	Nova Olinda	0.4105	0.1180
	Conceição	0.6654	0.1912
	Manaira	0.7198	0.2068
	Princesa Isabel	0.8555	0.2458
1940 à 1958	Bonito de Santa Fé	0.8288	0.1881
	Itaporanga	0.9256	0.2101
	Nova Olinda	0.4105	0.932
	Conceição	0.6654	0.1510
	Manaira	0.7198	0.1634
	Princesa Isabel	0.8555	0.1942
1959 1962 à 1963	Itaporanga	0.9256	0.3240
	Nova Olinda	0.4105	0.1437
	Conceição	0.6654	0.2329
	Princesa Isabel	0.8555	0.2994
1937 e 1990	Bonito de Santa Fé	0.8288	0.2262
	Nova Olinda	0.4105	0.1120
	Conceição	0.6654	0.1816
	Princesa Isabel	0.8555	0.2335
	Jurú	0.9042	0.2468

- Posto 09 - Conceição

Falha à Preencher	Posto Vizinho	Valor de (r)	Valor de (w)
1911	Itaporanga	0.7121	0.5229
1925 e 1932	Princesa Isabel	0.6498	0.4721
1968 à 1970	Bonito de Santa Fé	0.8281	0.2468
	Itaporanga	0.7121	0.2122
	Nova Olinda	0.6635	0.1977
	Manaira	0.5025	0.1497
	Princesa Isabel	0.6498	0.1936
1986	Nova Olinda	0.6635	0.5052
	Princesa Isabel	0.6498	0.4948

- Posto 10 - Manáira

Falha à Preencher	Posto Vizinho	Valor de (r)	Valor de (w)
1912 à 1924	Itaporanga	0.4939	0.3215
1926 à 1929	Conceição	0.5025	0.3271
1931	Princesa Isabel	0.5399	0.3514
1911	Itaporanga	0.4939	0.4778
1925 e 1932	Princesa Isabel	0.5399	0.5222
1930 e 1933	Conceição	0.5025	0.4821
	Princesa Isabel	0.5399	0.5179
1935	Bonito de Santa Fé	0.4080	0.2098
	Itaporanga	0.4939	0.2540
	Conceição	0.5025	0.2584
	Princesa Isabel	0.5399	0.2777
1936	Bonitode Santa Fé	0.4080	0.1918
	Nova Olinda	0.6766	0.3181
	Conceição	0.5025	0.2362
	Princesa Isabel	0.5399	0.2538
1937	Nova Olinda	0.6766	0.3936
	Conceição	0.5025	0.2923
	Princesa Isabel	0.5399	0.3141
1959 e 1962	Itaporanga	0.4939	0.2232
	Nova Olinda	0.6766	0.3058
	Conceição	0.5025	0.2271
	Princesa Isabel	0.5399	0.2440
1986	Nova Olinda	0.6766	0.5562
	Princesa Isabel	0.5399	0.4438
1990	Bonito de Santa Fé	0.4080	0.1918
	Nova Olinda	0.6766	0.3181
	Conceição	0.5025	0.2362
	Princesa Isabel	0.5399	0.2538
1991	Conceição	0.5025	0.4821
	Princesa Isabel	0.5399	0.5179

- Posto 11 - Princesa Isabel

Falha à Preencher	Posto Vizinho	Valor de (r)	Valor de (w)
1985	Bonito de Santa Fé	0.3319	0.1702
	Nova Olinda	0.4279	0.2195
	Conceição	0.6498	0.3333
	Manaira	0.5399	0.2769
1990	Itaporanga	0.5749	0.2622
	Nova Olinda	0.4279	0.1952
	Conceição	0.6498	0.2964
	Manaira	0.5399	0.2462

- Posto 12 - Jurú

Falha à Preencher	Posto Vizinho	Valor de (r)	Valor de (w)
1912 à 1924	Itaporanga	0.7795	0.3471
1926 à 1929	Conceição	0.8131	0.3620
1931	Princesa Isabel	0.6533	0.2909
1911	Itaporanga	0.7795	0.5444
1925 e 1932	Princesa Isabel	0.6533	0.4560
1930 e 1933	Conceição	0.8131	0.5545
	Princesa Isabel	0.6533	0.4455
1935 e 1965	Bonito de Santa Fé	0.7296	0.2452
	Itaporanga	0.7795	0.2620
	Conceição	0.8131	0.2733
	Princesa Isabel	0.6533	0.2196
1936	Bonito de Santa Fé	0.7296	0.2871
	Nova Olinda	0.3451	0.1358
	Conceição	0.8131	0.3200
	Princesa Isabel	0.6533	0.2571
1937	Nova Olinda	0.3451	0.1905
	Conceição	0.8131	0.4489
	Princesa Isabel	0.6533	0.3606
1938 1960 à 1961	Itaporanga	0.7795	0.2228
	Nova Olinda	0.3451	0.0986
	Conceição	0.8131	0.2324
	Manáira	0.9080	0.2595
	Princesa Isabel	0.6533	0.1867
1939 e 1984	Bonito de Santa Fé	0.7296	0.2115
	Nova Olinda	0.3451	0.1001
	Conceição	0.8131	0.2357
	Manáira	0.9080	0.2633
	Princesa Isabel	0.6533	0.1894
1940 à 1958	Bonito de Santa Fé	0.7296	0.1725
	Itaporanga	0.7795	0.1843
	Nova Olinda	0.3451	0.0816
	Conceição	0.8131	0.1923
	Manáira	0.9080	0.2147
	Princesa Isabel	0.6533	0.1545
1959 e 1962	Itaporanga	0.7795	0.3008
	Nova Olinda	0.3451	0.1332
	Conceição	0.8131	0.3138
	Princesa Isabel	0.6533	0.2521
1977 e 1978	Itaporanga	0.7795	0.2795
	Nova Olinda	0.3451	0.1213
	Conceição	0.8131	0.2857
	Manáira	0.9080	0.3191

4.3.2 - Resultados do Preenchimento das Falhas Pelo Método de Ponderação Regional com Base em Regressões Lineares:

Os resultados finais do preenchimento das falhas por este método são apresentados em uma tabela única (anexo 07).

5.0 - Conclusão:

O objetivo fundamental de um trabalho de homogeneização de séries de dados de observação, é o de facilitar na utilização nos estudos teóricos e aplicativos. Os erros são particularmente aparentes, quando se comparam séries entre si no âmbito de uma análise regional.

O trabalho desenvolvido mostrou que a homogeneização permite a eliminação de erros grosseiros sem alterar profundamente a informação original, o que é comprovado pela existência simultânea, em cada uma das tendências regionais, de séries bastante corrigidas e de outras quase que totalmente originais.

Dentre os métodos utilizados o que apresentou resultados mais confiáveis foi o Método de Ponderação Regional com Base em Regressões Lineares, tendo em vista que cada falha foi preenchida seguindo a tendência regional do período, como também foi o método que levou a uma maior uniformidade entre as médias das séries analisadas.

A análise estatística feita na série pluviométrica do posto de Princesa Isabel (anexos 08, 09 e 10) evidenciou que os valores anuais dos volumes precipitados oscilam em torno de 36% da média anual.

6.0 - Bibliografia:

Villela, S. M. (1975), Hidrologia Aplicada, São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1975

Tucci, Carlos E. M., Hidrologia: Ciência e Aplicação, Editora da Universidade de São Paulo, 1991

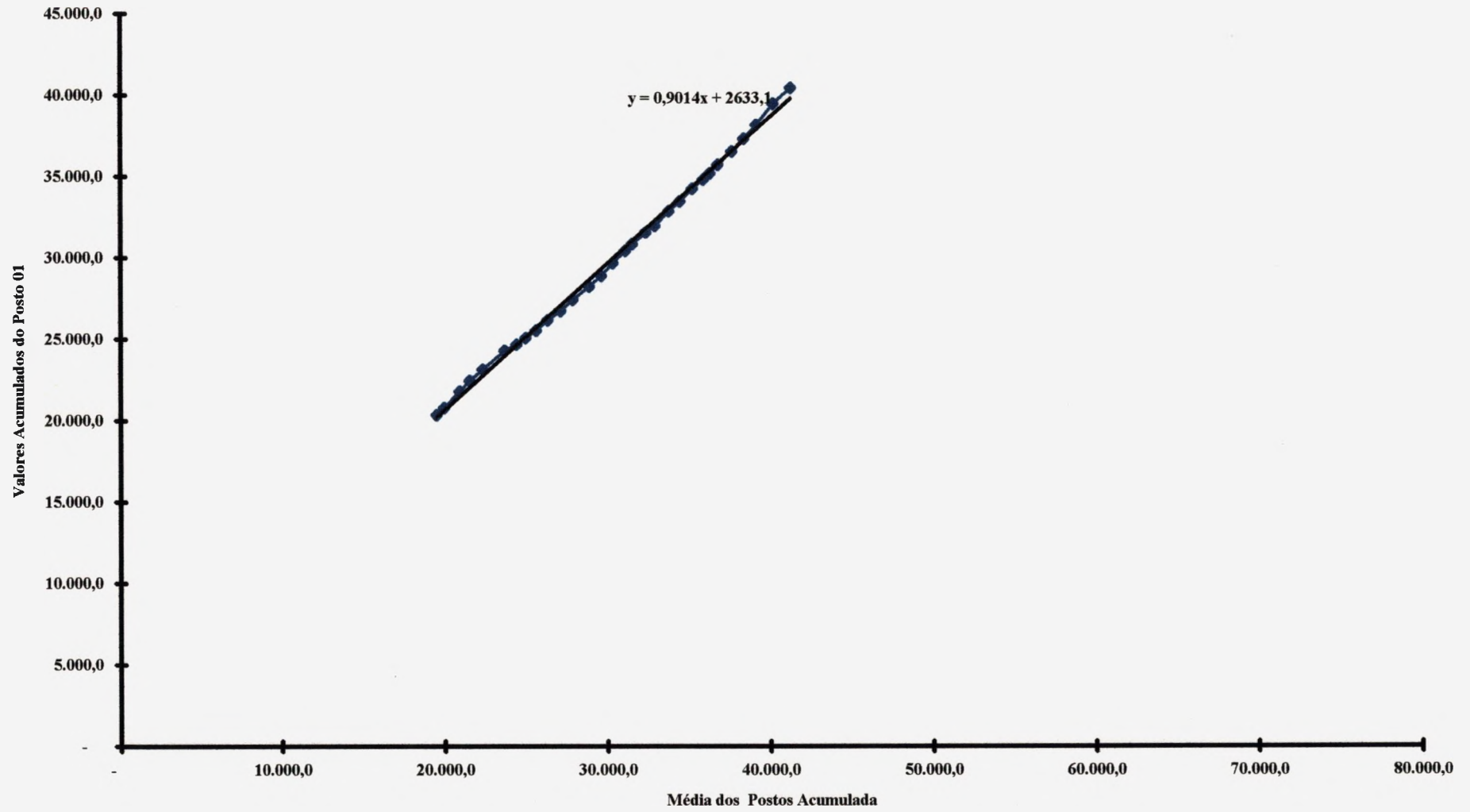
Anexos

Relação dos postos pluviométricos inseridos na região do Vale do Piancó

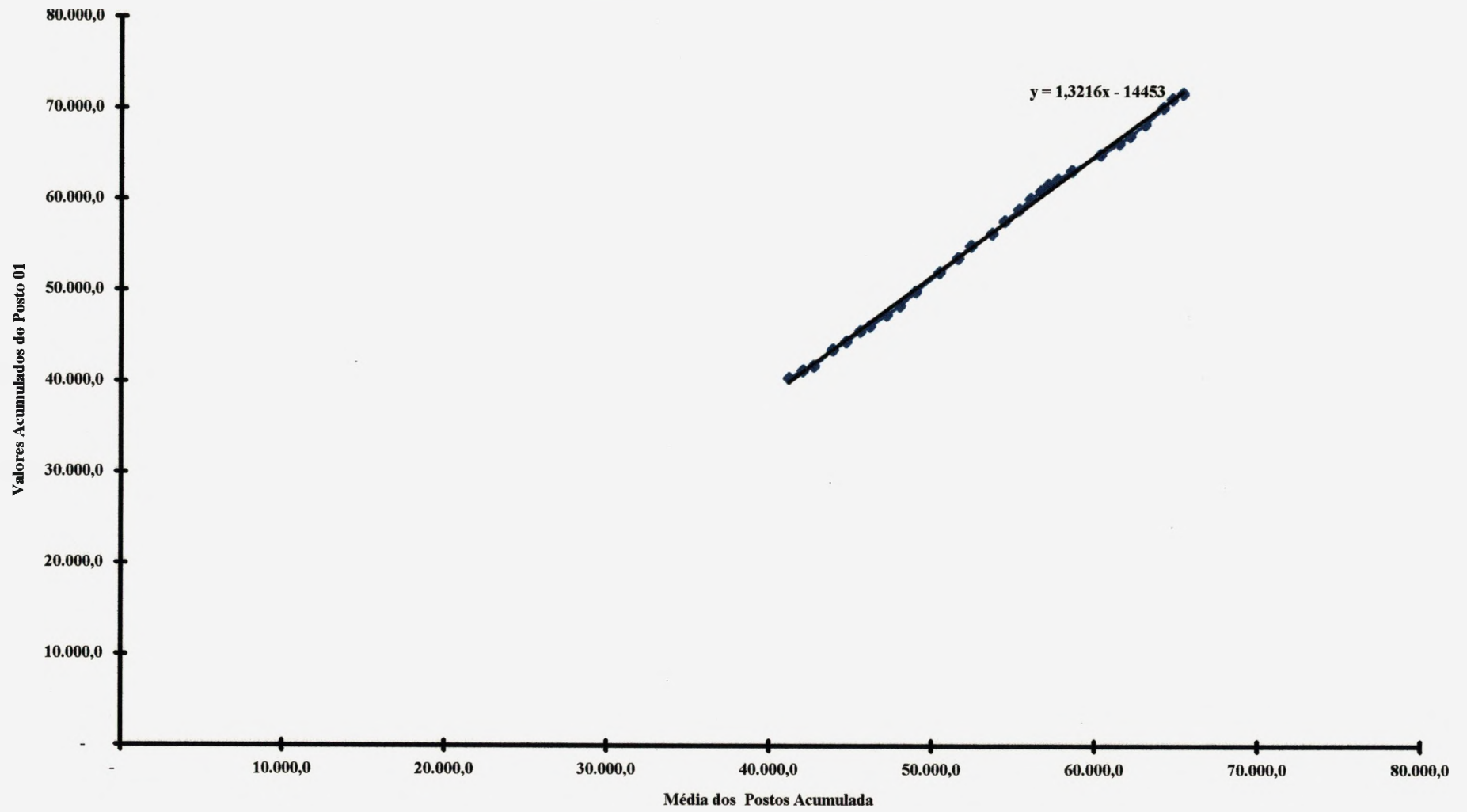
Posto	Código	Nome do Posto	Latitude	Longitude	Altitude	Ano inicial	Ano final	Total de anos observados
1	3842698	Bonito de Santa Fé	719	3831	575	1993	1994	61
2	3843537	Serra Grande	715	3818	585	1933	1993	60
3	3843667	Itaporanga	718	3809	230	1910	1993	83
4	3843727	Bom Jesus	721	3822	470	1933	1991	58
5	3843857	Boa Ventura	724	3813	300	1962	1993	31
6	3843919	Ibiara	729	3825	330	1962	1993	31
7	3843992	Nova Olinda	728	3803	315	1933	1991	58
8	3844703	Garrotes	723	3800	305	1962	1993	31
9	3852197	Conceição	733	3831	370	1910	1993	83
10	3853467	Manaíra	742	3809	605	1933	1993	60
11	3853499	Princesa Isabel	744	3800	660	1911	1991	80
12	3854036	Jurú	732	3750	470	1962	1993	31

ANO	POSTO 01	POSTO 02	POSTO 03	POSTO 04	POSTO 05	POSTO 06	POSTO 07	POSTO 08	POSTO 09	POSTO 10	POSTO 11	POSTO 12
1910			742,8									
1911			565,0								358,2	
1912			792,6						868,6		671,8	
1913			600,9						1.282,6		968,6	
1914			904,8						1.813,1		1.030,3	
1915			274,4						832,4		287,4	
1916			708,6						2.088,7		999,6	
1917			852,0						2.056,4		878,3	
1918			958,7						1.466,0		877,6	
1919			303,5						865,0		122,4	
1920			788,8						2.108,0		694,5	
1921			1.053,1						2.037,6		1.158,8	
1922			1.511,7						1.110,4		898,3	
1923			847,8						597,4		610,3	
1924			1.887,4						2.070,1		1.084,7	
1925			1.657,6								858,3	
1926			1.197,4						815,0		845,8	
1927			727,3						657,9		548,1	
1928			857,2						840,3		576,3	
1929			1.117,9						1.134,8		1.051,4	
1930									132,2		363,5	
1931			690,6						423,1		422,2	
1932			420,8								829,4	
1933	785,3								710,6		682,7	
1934											754,6	
1935	843,1		1.701,5	3.798,7					1.492,9		1.087,8	
1936	459,9											
1937		923,1					488,7		575,3		356,7	
1938		743,6	501,0				867,9		937,6	84,2	988,9	
1939	701,1	854,5		831,7			624,3		575,9	716,9	679,4	
1940	1.171,1	1.158,9	1.051,3	1.270,0			780,2		902,6	157,6	715,8	
1941	349,9	846,5	553,4	598,0			1.078,8		1.928,7	893,0	1.707,7	
1942	407,1	518,3	450,9	491,2			640,3		552,0	648,3	1.546,7	
1943	489,0	788,5	710,1	586,1			387,9		121,4	481,5	847,0	
1944	614,1	698,0	612,6	690,8			549,3		504,0	557,5	778,8	
1945	582,7	796,5	752,6	646,4			543,2		574,0	896,5	826,2	
1946	672,7	784,4	580,9	884,6			1.058,8		720,0	940,4	909,7	
1947	820,7	1.146,5	960,6	1.243,6			741,0		684,9	639,3	780,0	
1948	673,0	819,7	900,7	742,0			1.184,4		813,0	969,8	1.164,5	
1949	759,7	956,0	562,3	735,1			895,8		583,1	455,9	790,7	
1950	755,4	1.015,0	840,3	1.056,5			772,5		841,8	500,0	707,7	
1951	403,0	483,3	510,4	575,2			619,0		587,5	464,7	822,5	
1952	739,1	818,8	894,5	708,9			524,3		349,4	319,5	469,7	
1953	407,5	457,0	594,4	552,6			852,2		652,4	854,0	782,6	
1954	866,5	865,0	1.133,5	1.168,8			611,2		501,5	495,0	733,8	
1955	588,7	758,1	700,4				721,0		708,1	530,1	638,0	
1956	772,2	1.008,3	732,6	724,7			867,6		608,5	621,2	644,9	
1957	586,1	801,6	716,4	734,9			761,4		768,0	618,4	839,8	
1958	372,3	603,7	445,9	181,8			623,8		592,0	549,6	588,5	
1959		818,4	525,2	530,5			411,4		377,5	347,4	396,6	
1960		989,2	737,0	1.315,5			488,0		399,0		523,0	
1961		776,0	789,8	758,2			757,7		719,0	753,6	833,6	
1962	843,1	508,0	893,7				1.103,2		653,5	442,6	732,5	
1963	1.323,4	1.193,0	1.339,7	1.015,7	1.038,9	1.115,8	527,4		922,4		674,6	
1964	964,8		1.220,1		1.110,7	2.053,2	1.140,0		805,0	517,5	984,5	998,8
1965	860,2		901,6			1.493,0	1.187,8	833,6	1.214,2	719,8	905,0	1.242,5
1966	503,5		885,8			1.139,9	895,1	788,3	852,5	562,0	865,7	820,5
1967	1.767,1	225,3	1.492,9	1.515,6		735,8	721,4	517,0	562,5	471,8	710,1	522,0
1968	908,8	132,6	920,4	658,8	634,2	1.116,4	2.263,6	1.243,6	885,7	933,0	792,1	1.356,2
1969	1.171,4	483,0	887,8	950,7	1.158,8	1.819,6	733,7	1.265,0	195,7	745,2	1.064,8	907,9
1970	545,6	438,6	765,0	348,8	778,2	560,0	1.005,5	423,1	591,4	626,3	928,6	715,7
1971	1.250,1	431,8	1.250,3	1.516,6		1.322,8	2.330,5	778,5	1.117,2	1.084,2	793,8	925,9
1972	1.002,6	850,1	476,0	731,7	790,7	622,3	1.343,3	416,5	781,9	830,4	778,2	788,6
1973	1.539,1	921,2	1.230,4	1.055,4	1.310,5	854,2	1.449,3	699,4	653,7	508,7	1.112,6	710,1
1974	2.128,5	1.018,5	2.001,4	1.488,8		1.409,8	1.684,5	1.249,5	1.082,3	1.216,5	1.253,7	1.301,7
1975	1.536,9	1.102,3	1.177,5	1.077,3	1.048,9	1.194,3	1.621,2	825,4	1.155,6	1.065,0	972,2	1.056,6
1976	1.386,9		891,5	898,5	783,0	669,3	1.380,2	326,2	726,8	636,9	512,1	692,2
1977		1.354,1	1.580,4			908,0	1.998,1		1.093,8	818,8		
1978	1.414,6	840,5	899,5	836,5	817,1	868,8	840,0	477,1	259,1	696,7	779,5	
1979	1.253,1			966,7	912,5	1.064,7	874,4	458,4	922,0	824,5	734,2	757,8
1980	1.155,5	602,3	600,5	634,0	661,4		700,3	665,2	914,1	631,8	752,6	566,5
1981	843,0		595,6	480,5	617,4	481,2	917,9	811,7	670,2	575,9	644,2	590,0
1982	796,7		501,0	550,7	465,1	318,3	402,9	380,6	404,9	419,7	461,6	384,1
1983	545,5	627,1			605,1	664,6	575,1	586,5	737,5	483,0	520,9	553,8
1984	919,7	735,7			884,3		854,2	673,2	883,4	718,6	1.125,9	738,1
1985	1.822,6			1.750,3	1.587,7	1.498,9	1.690,9	1.846,5	1.785,5	1.715,2	2.395,9	1.650,8
1986		848,6			1.117,8	1.158,0	1.228,0	1.256,5			1.271,0	908,9
1987	838,3				801,1	558,3	793,7	654,8	579,9	547,4	901,1	695,7
1988	1.278,6	587,9			898,2	873,1	1.091,2	1.059,4	992,0	784,8	850,5	870,8
1989	1.886,1				1.236,2	818,4	1.228,7	1.006,6	1.148,2	1.045,4	1.137,9	1.036,5
1990	902,9			374,6		589,6	613,9		566,4		490,3	491,9
1991						454,6			755,8	546,0	994,4	767,7
1992												
1993										238,4		

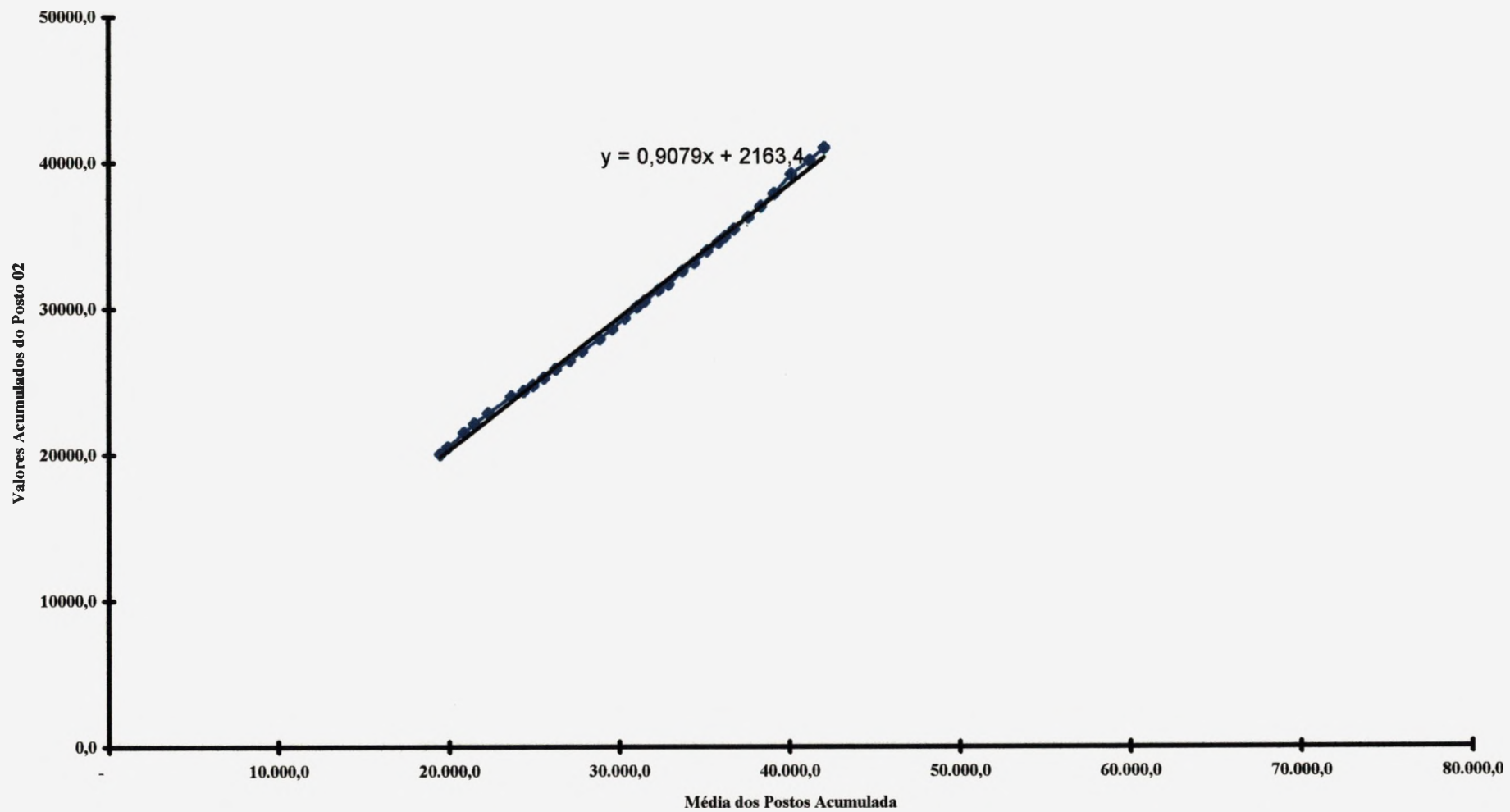
Posto Pluviométrico de Bonito de Santa Fé



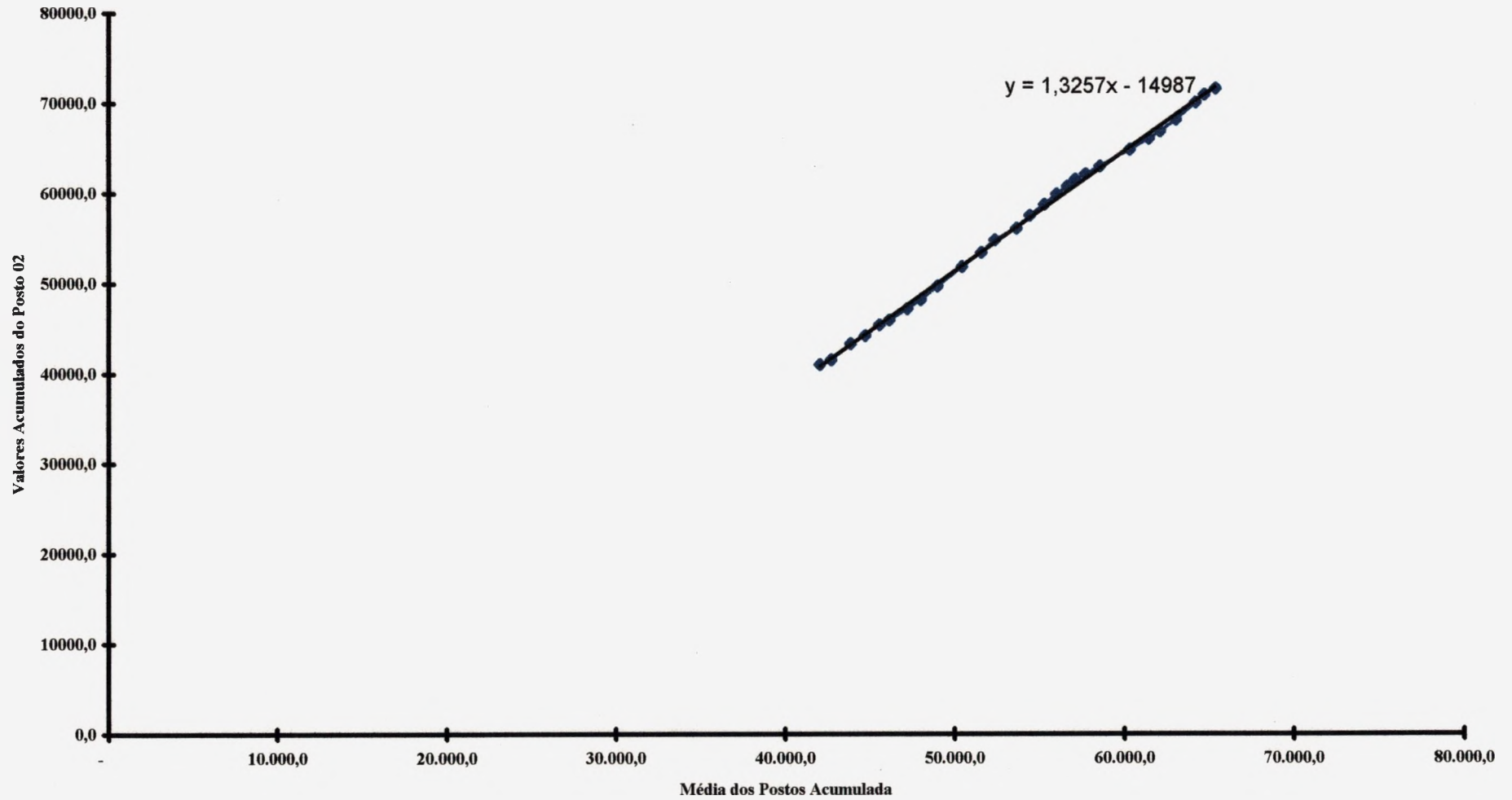
Posto Pluviométrico de Bonito de Santa Fé



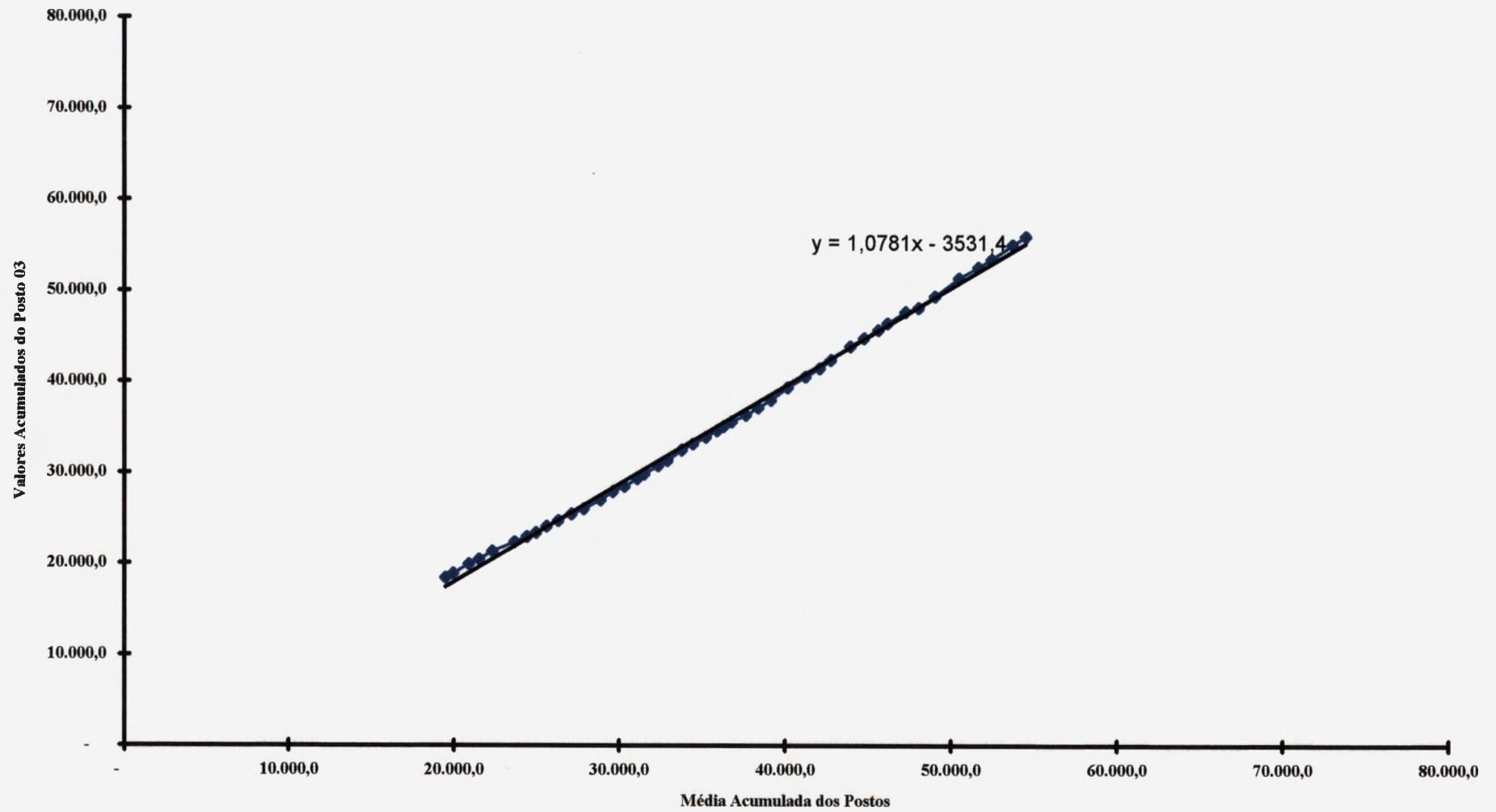
Posto Pluviométrico de Serra Grande



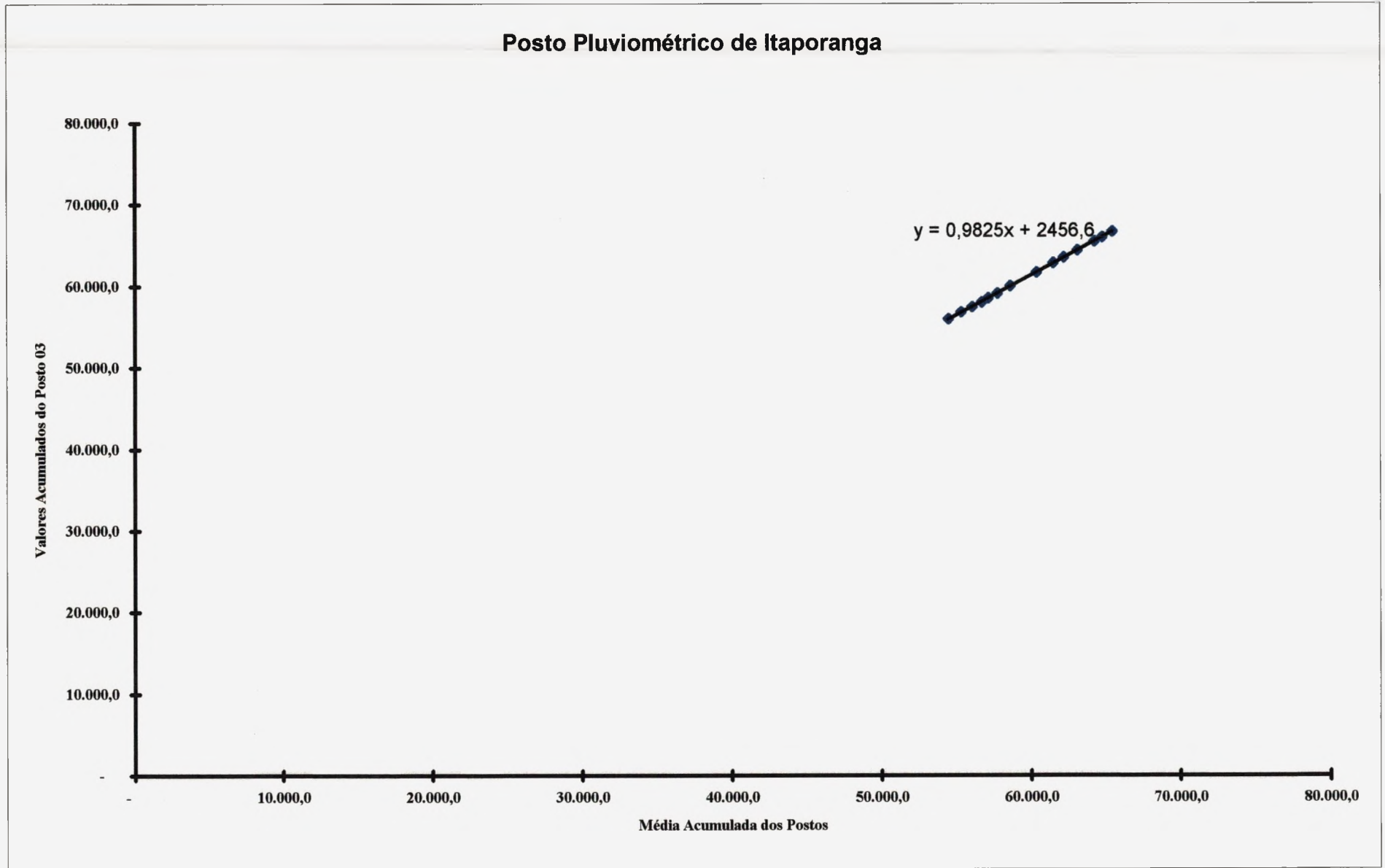
Posto Pluviométrico de Serra Grande



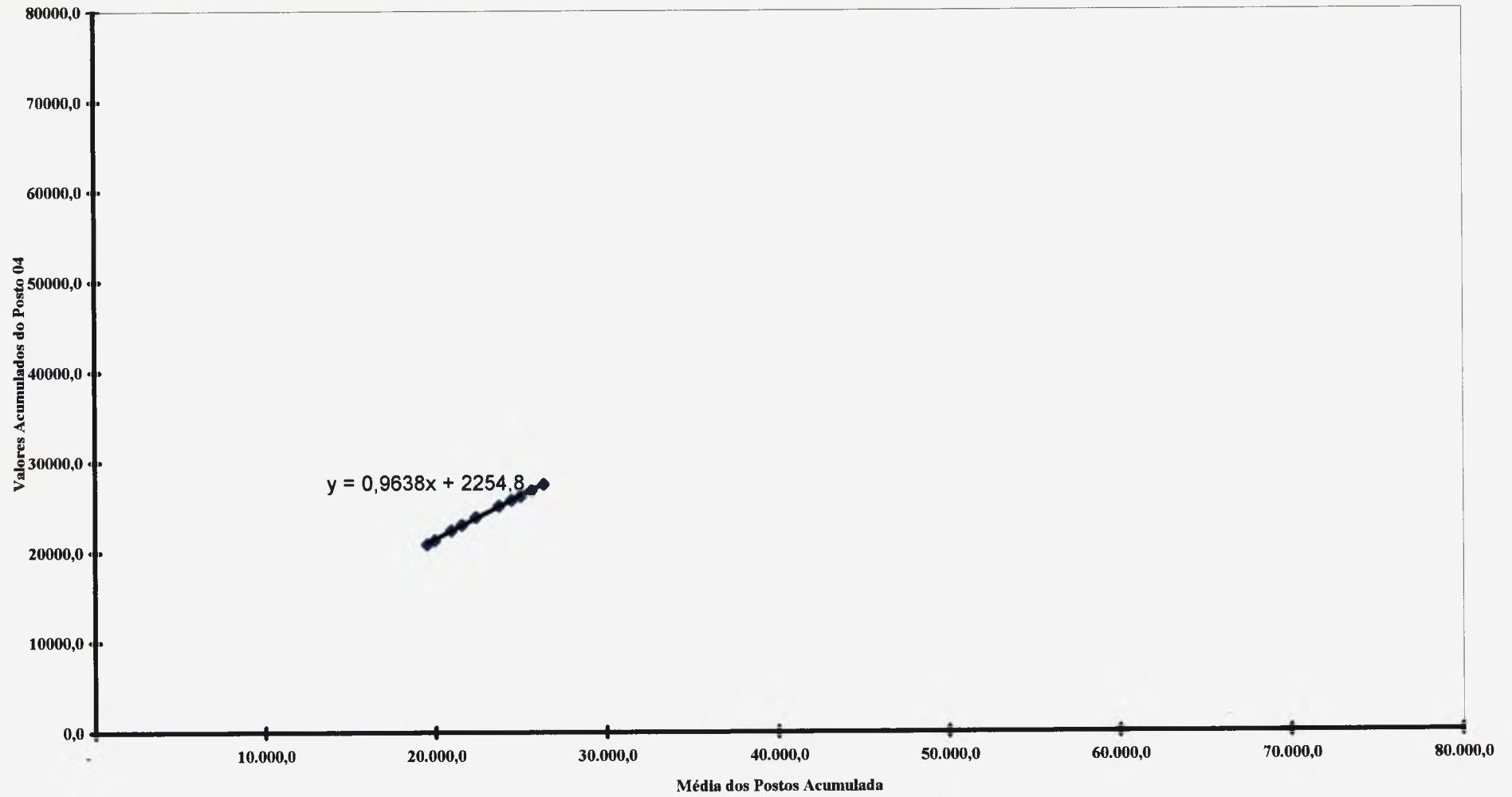
Posto Pluviométrico de Itaporanga



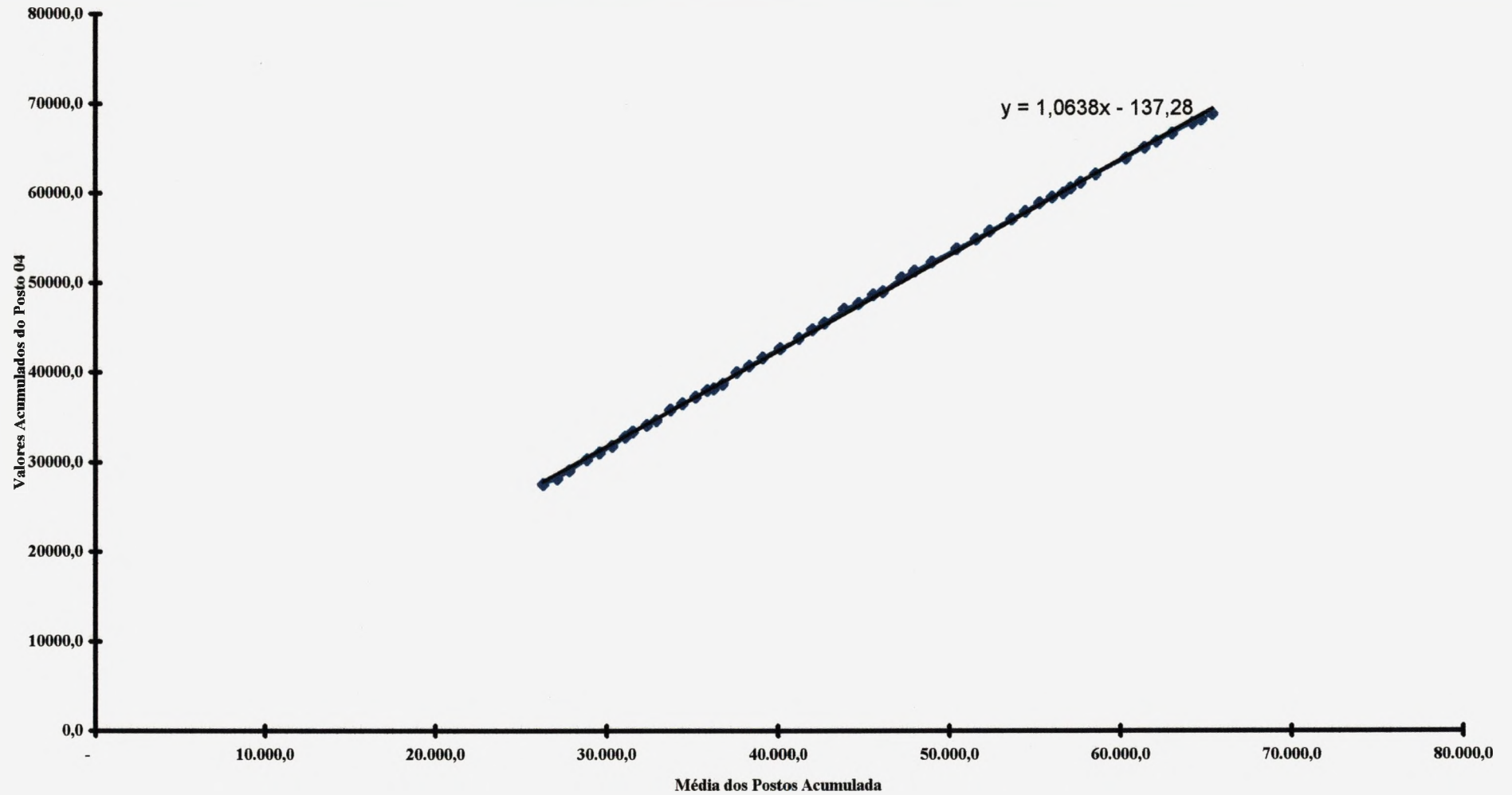
Posto Pluviométrico de Itaporanga



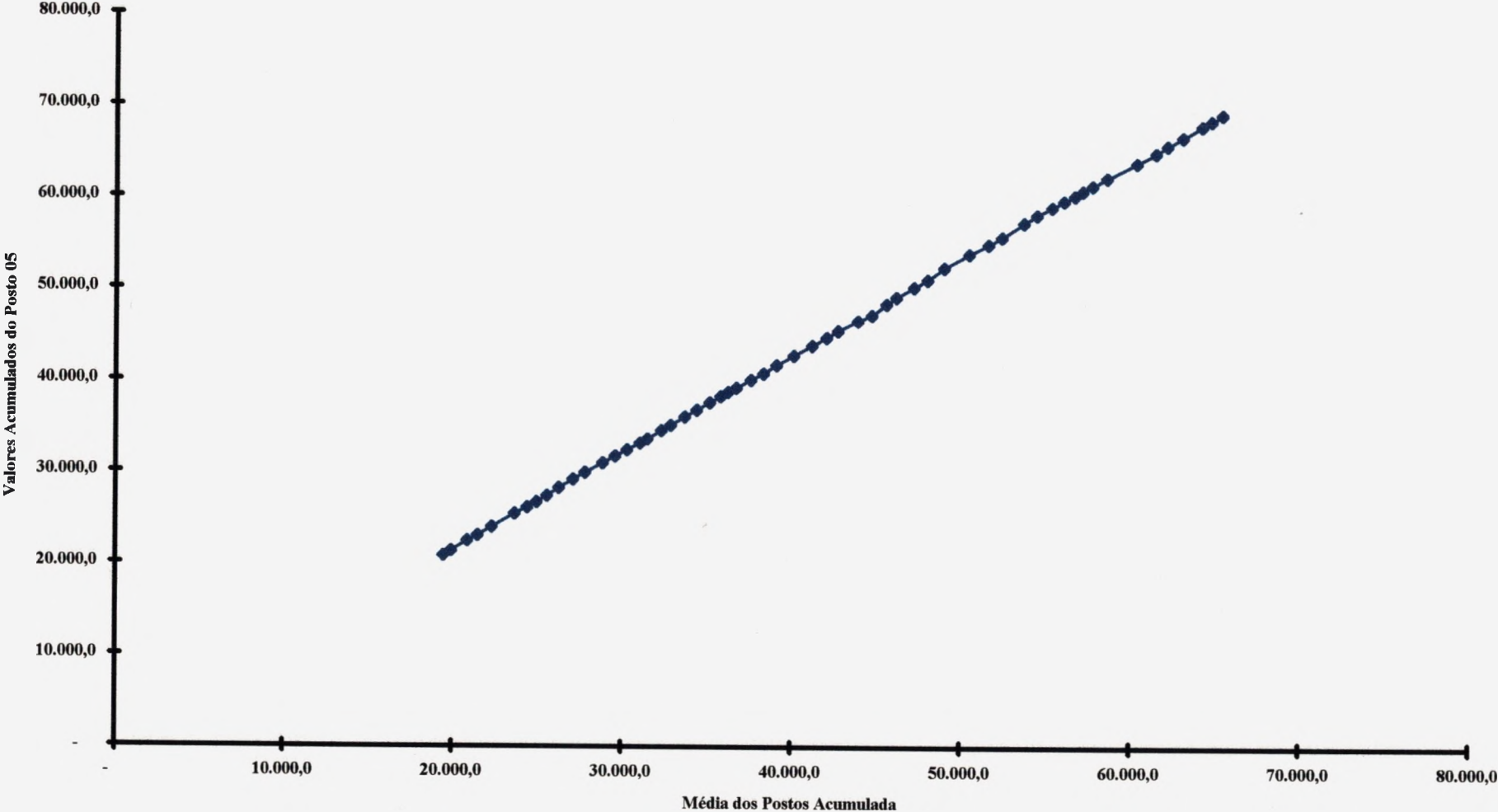
Posto Pluviométrico de Bom Jesus



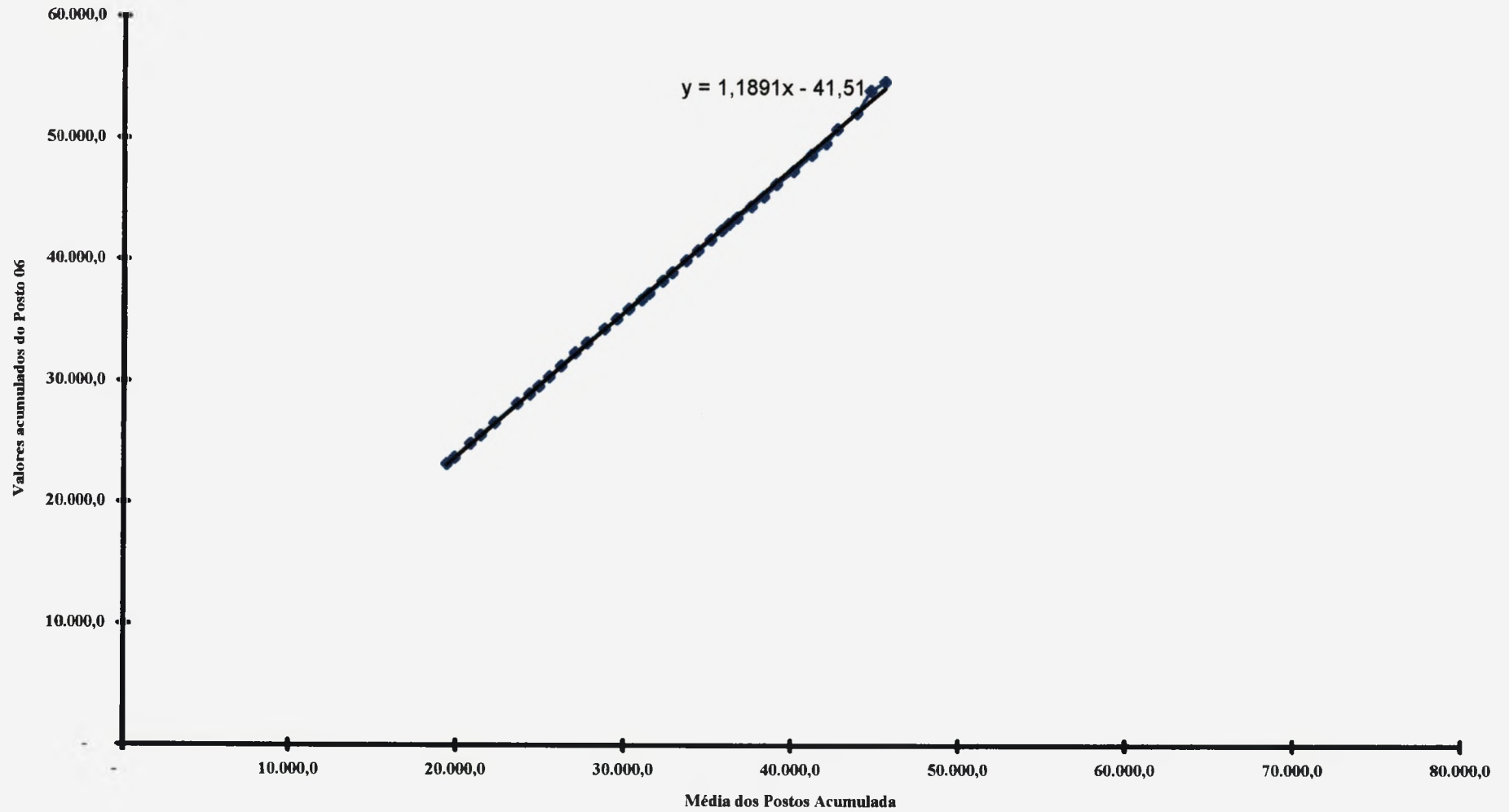
Posto Pluviométrico de Bom Jesus



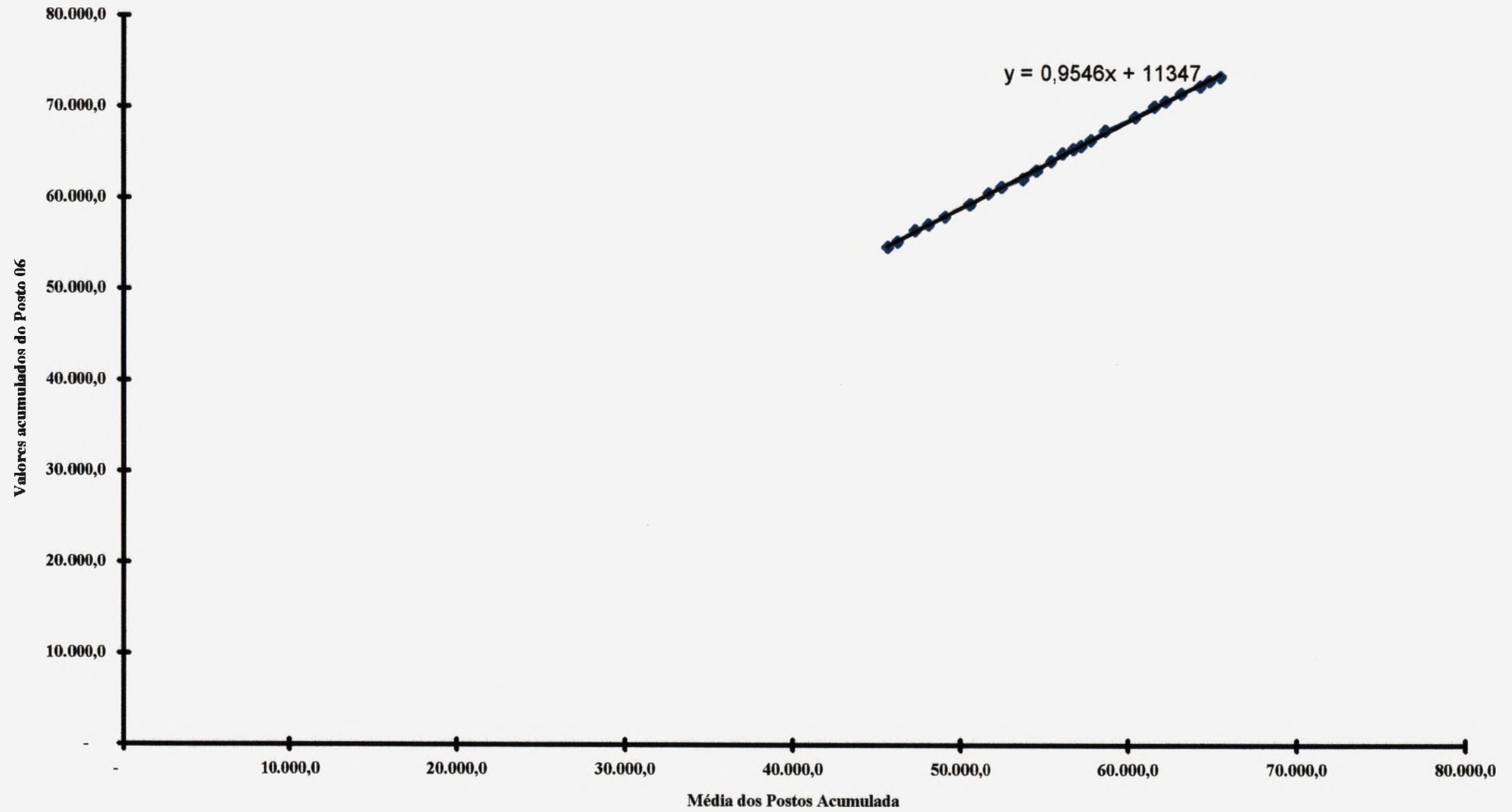
Posto Pluviométrico de Boa Ventura



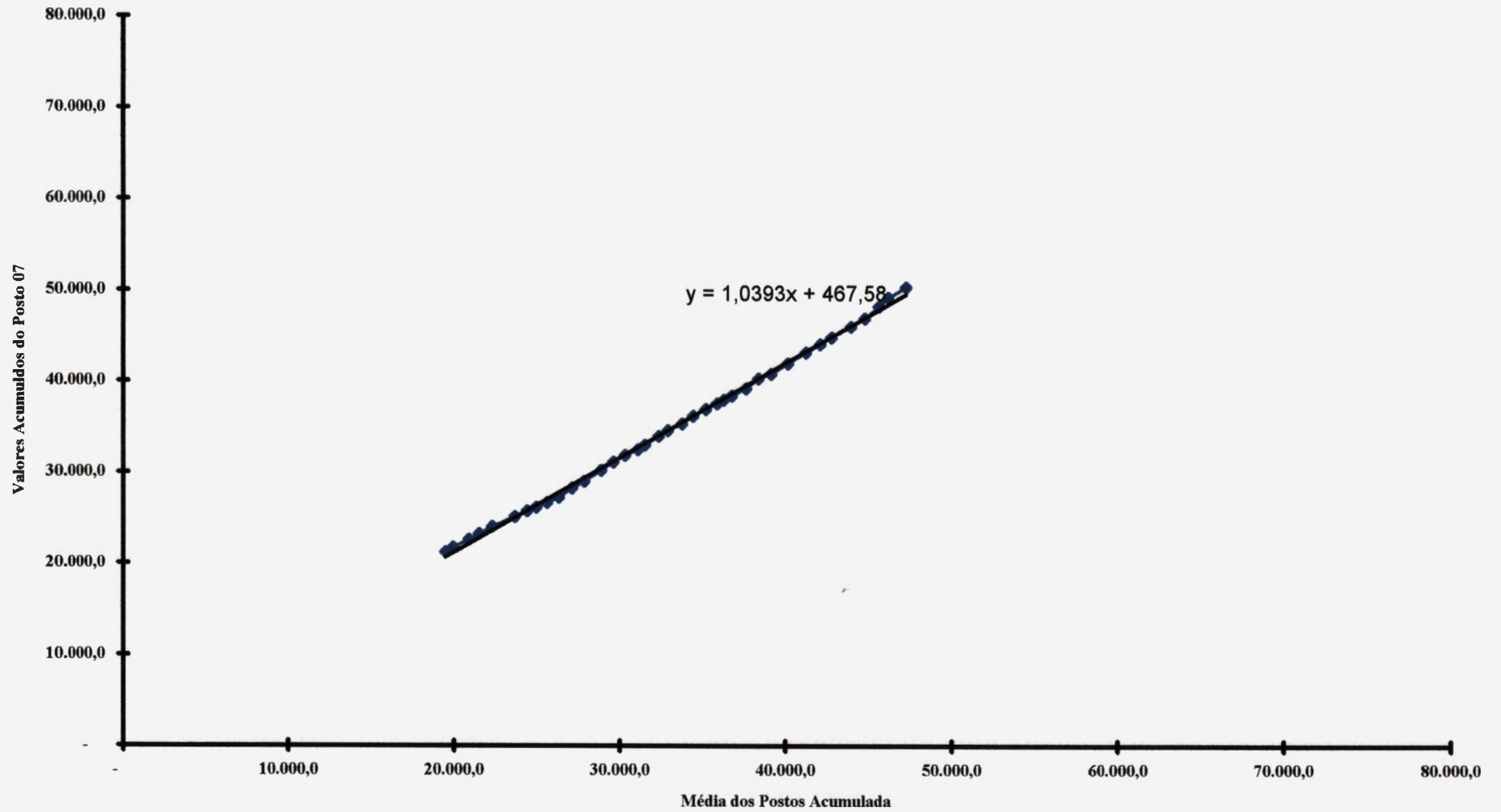
Posto Pluviométrico de Ibiara



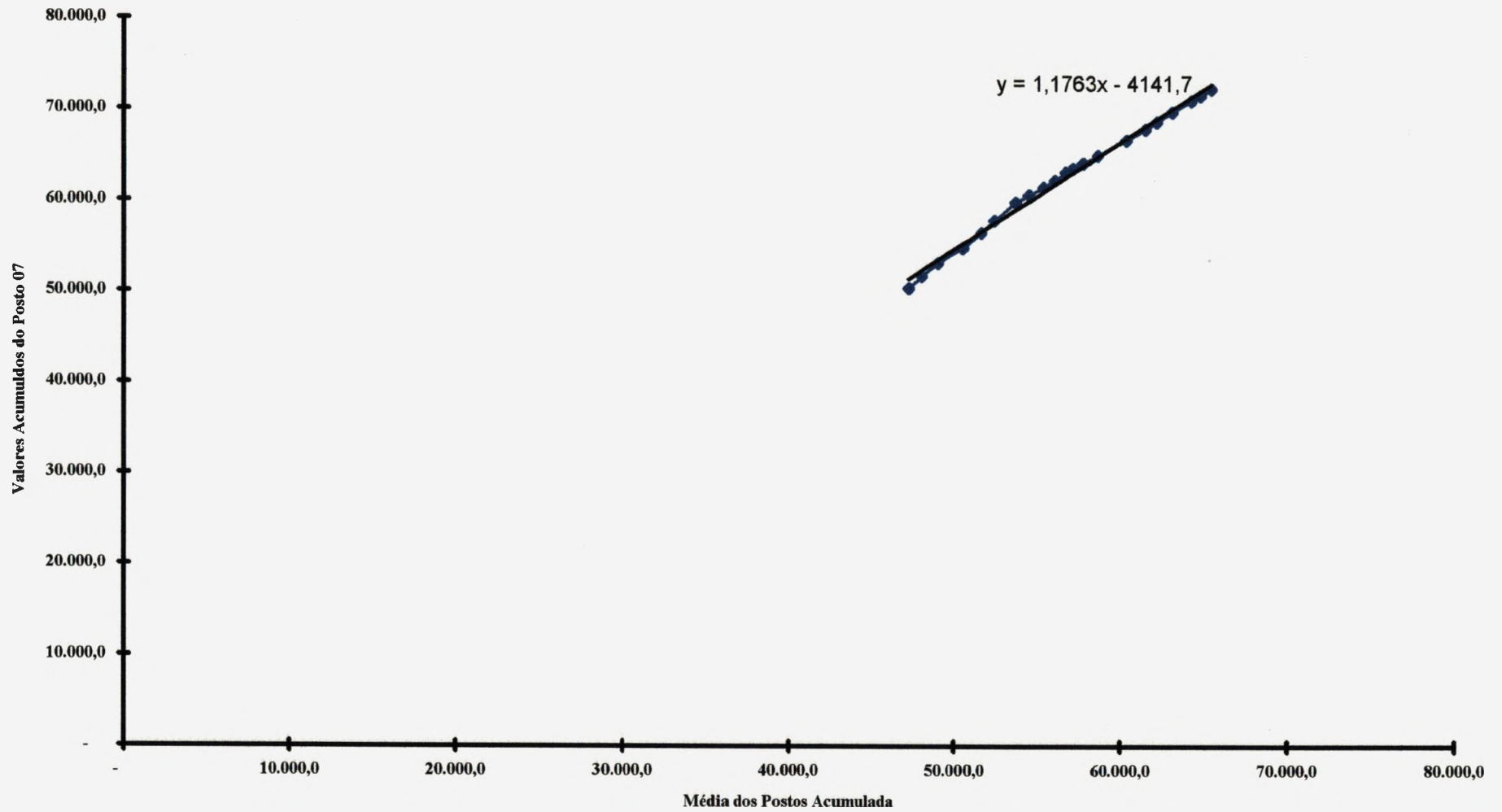
Posto Pluviométrico de Ibiara



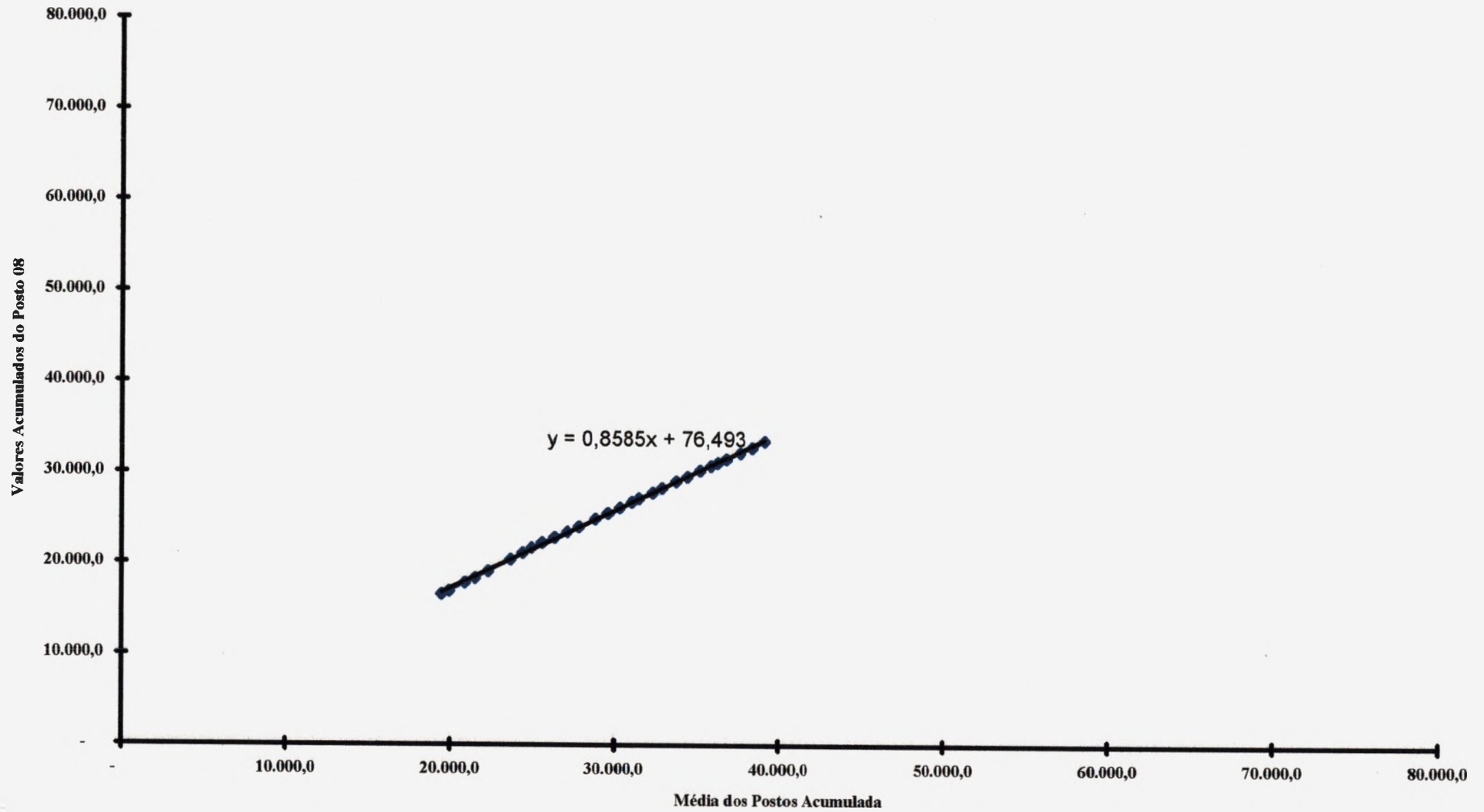
Posto Pluviométrico de Nova Olinda



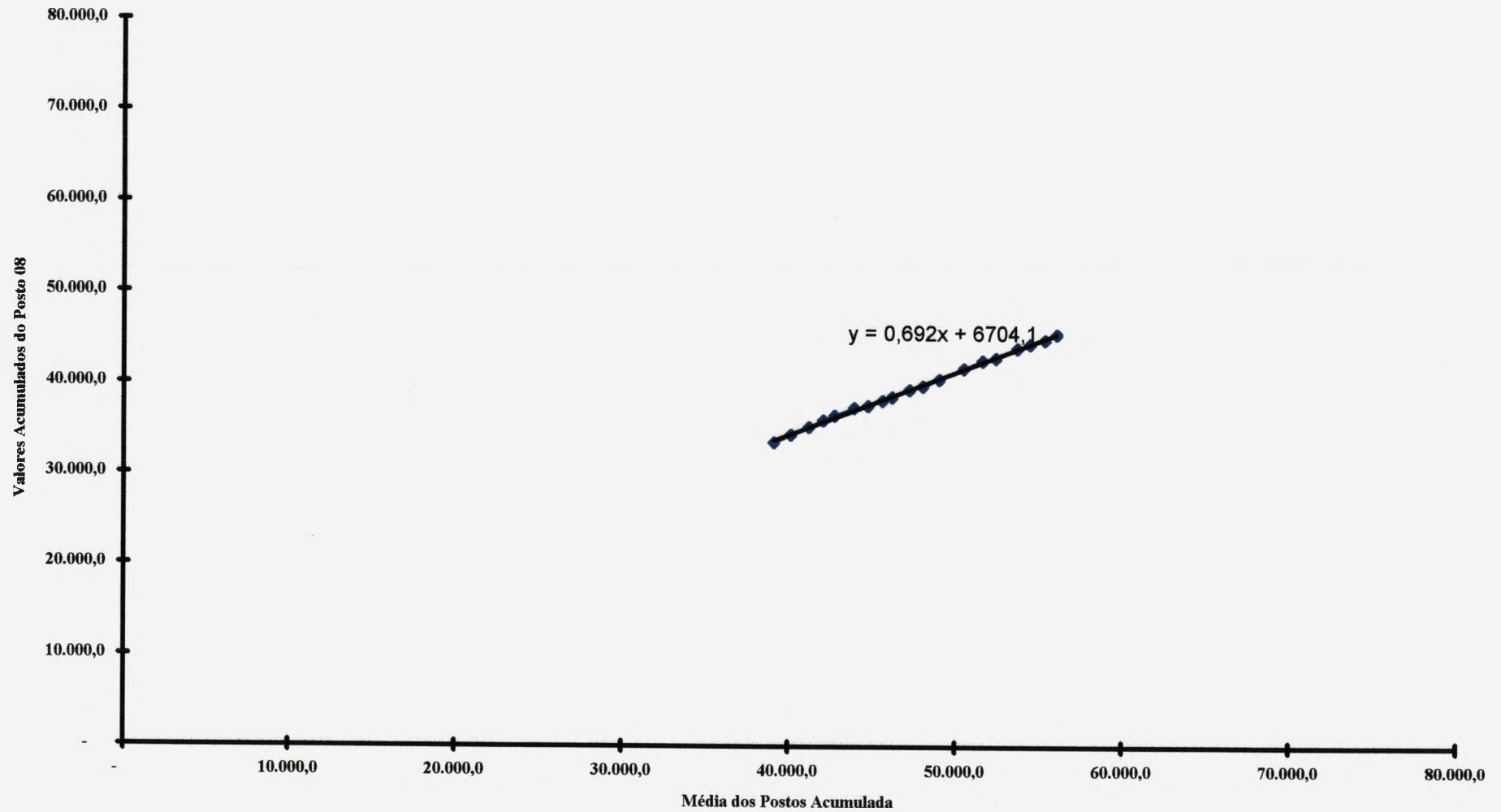
Posto Pluviométrico de Nova Olinda



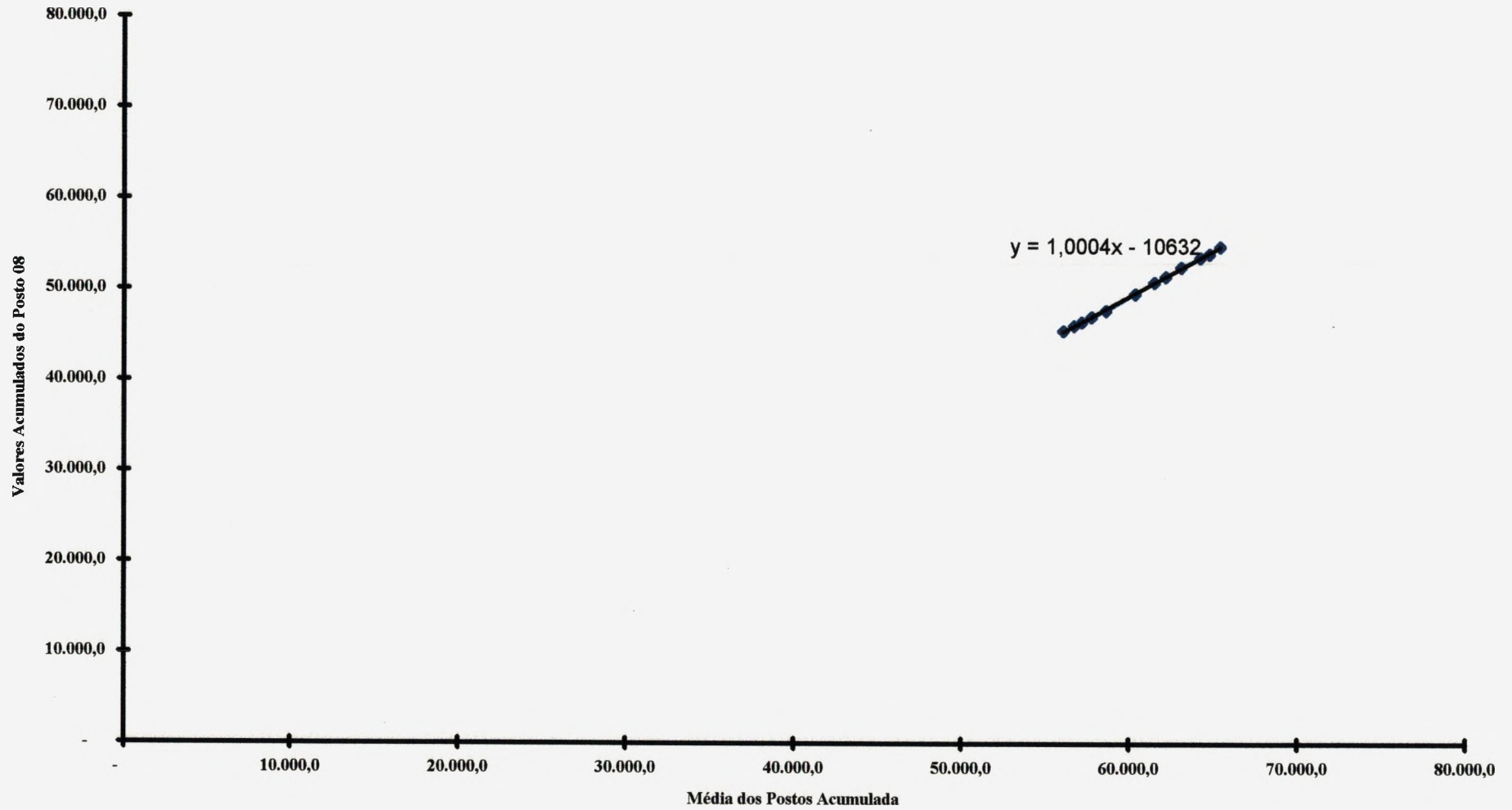
Posto Pluviométrico de Garrotes



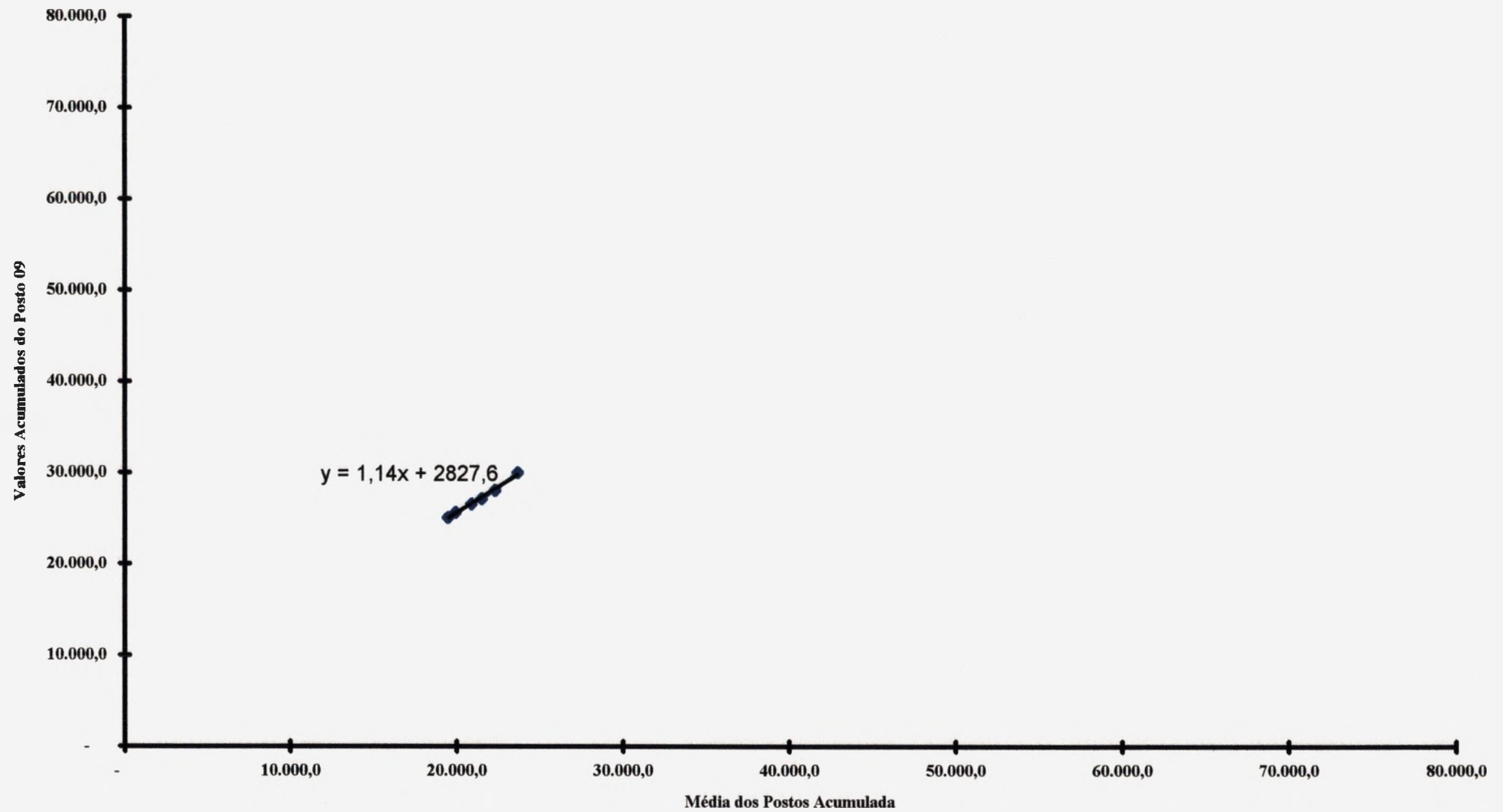
Posto Pluviométrico de Garrotes



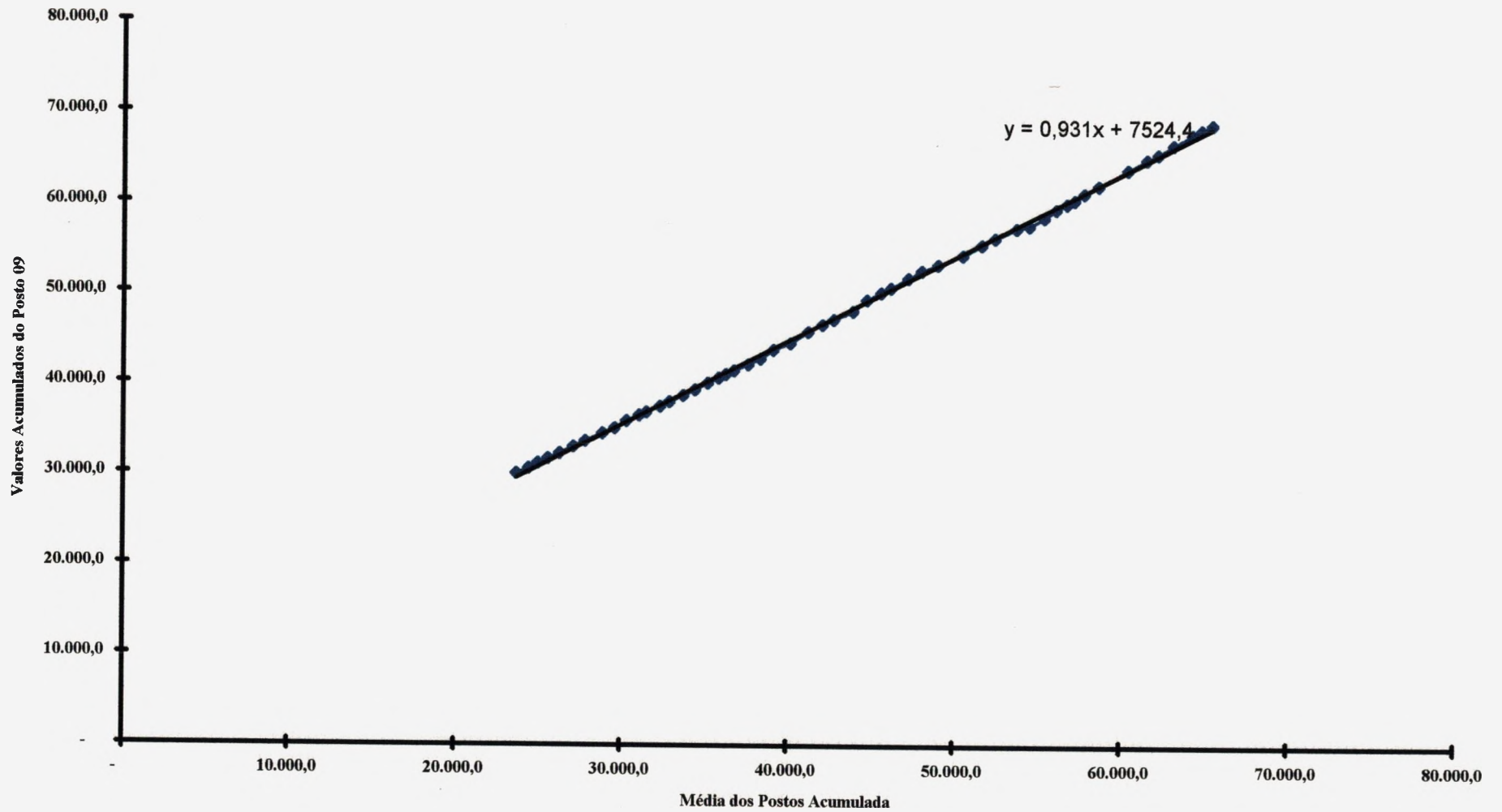
Posto Pluviométrico de Garrotes



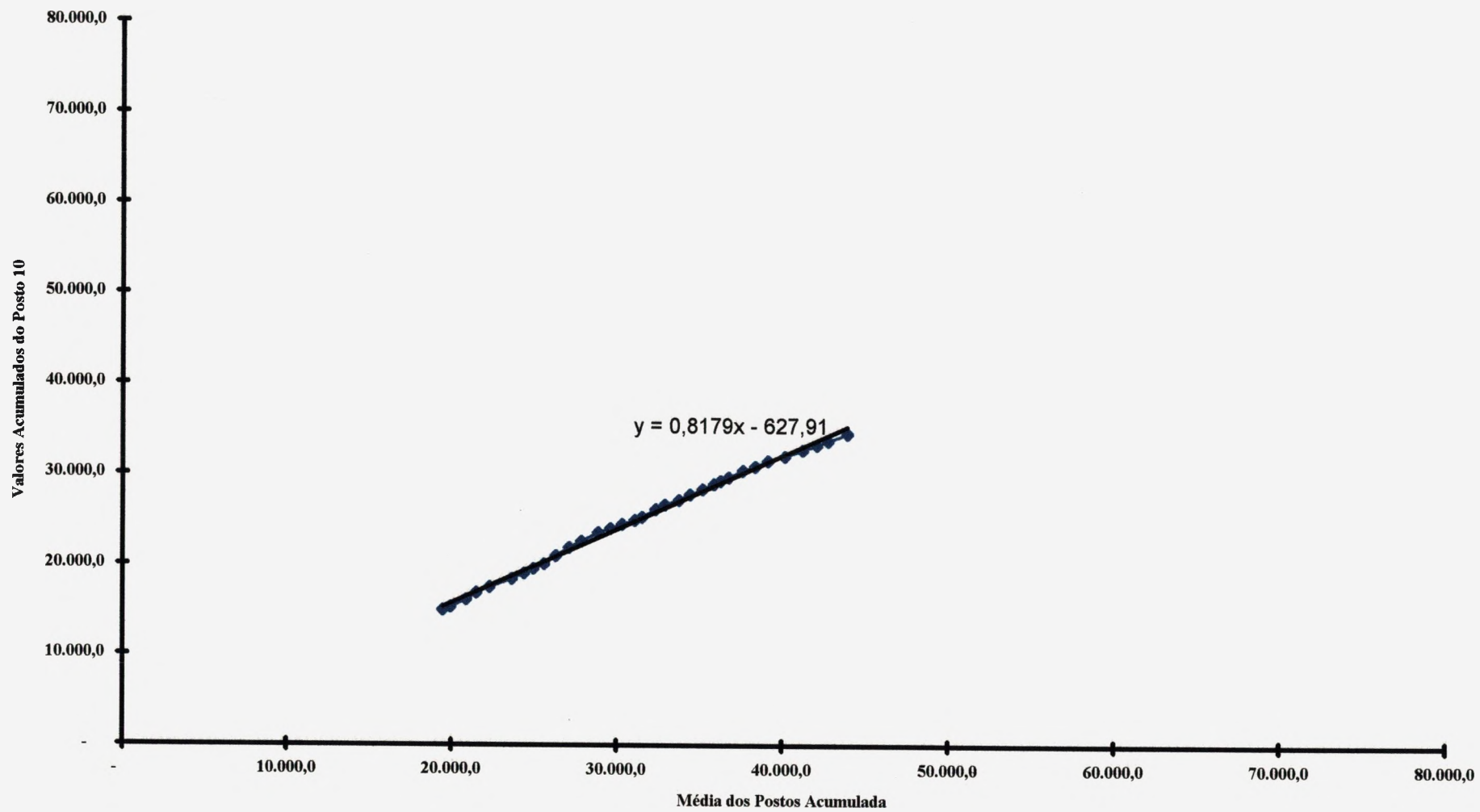
Posto Pluviométrico de Conceição



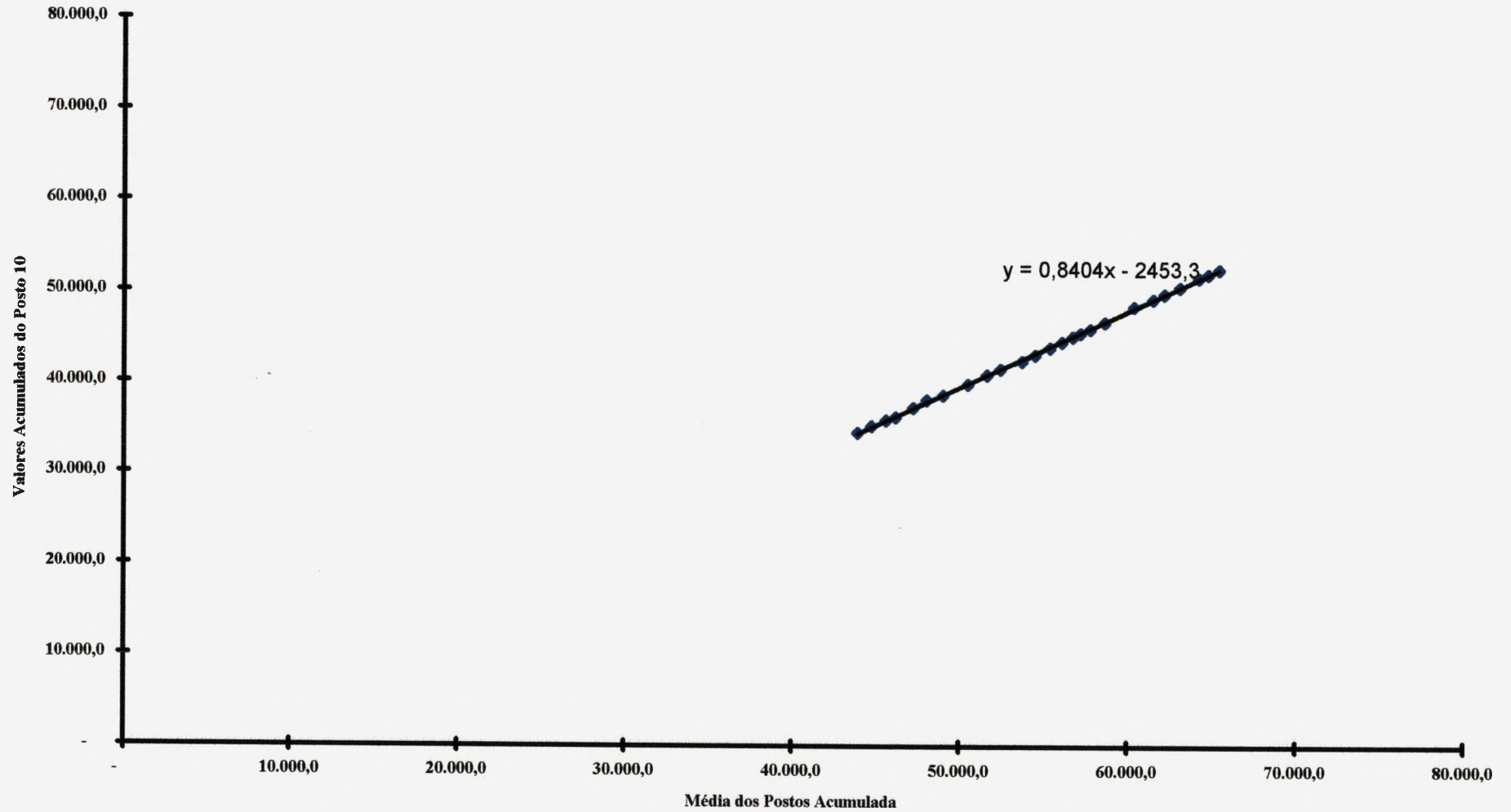
Posto Pluviométrico de Conceição



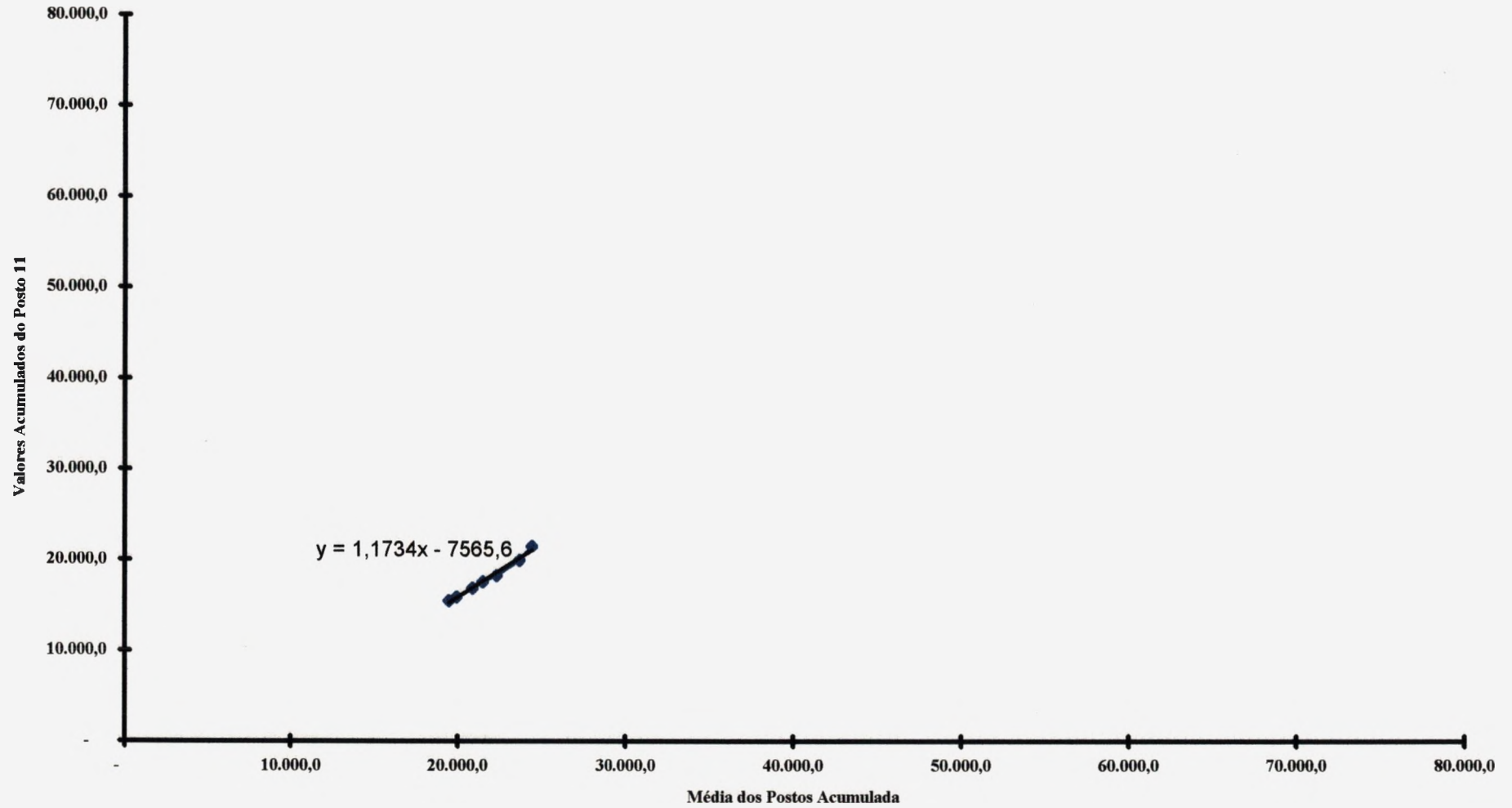
Posto Pluviométrico de Manaíra



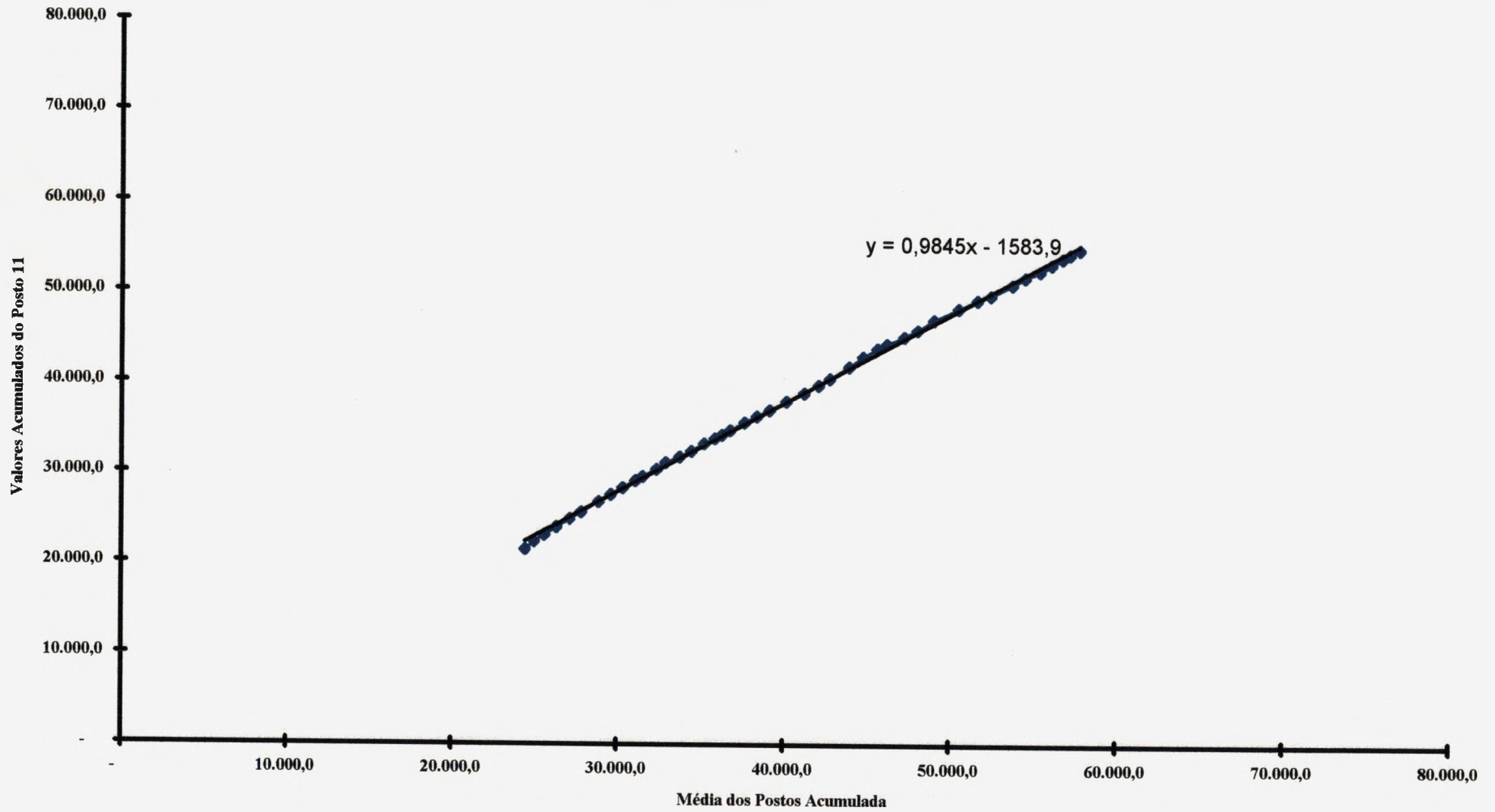
Posto Pluviométrico de Manaira



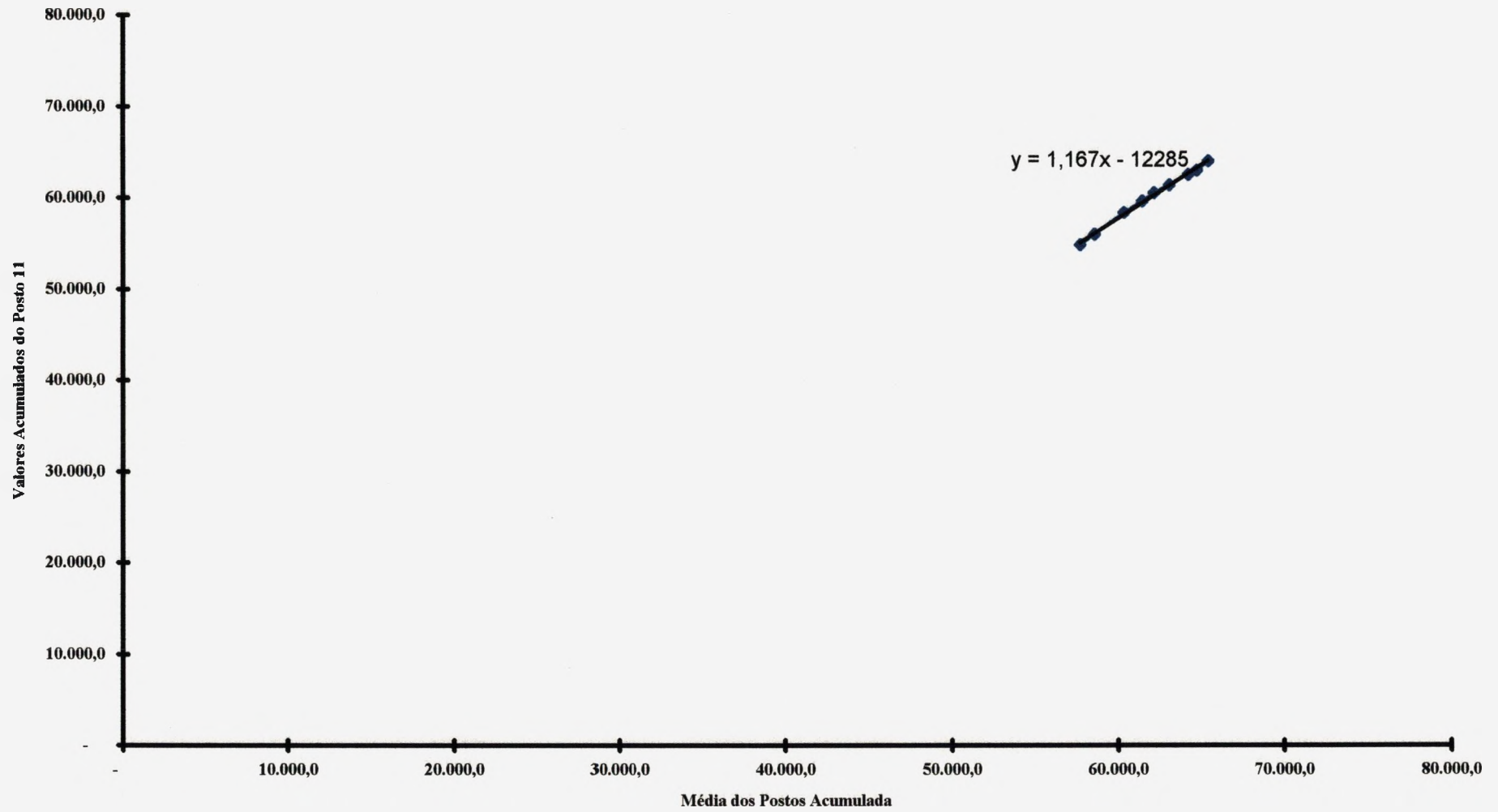
Posto Pluviométrico de Princesa Isabel



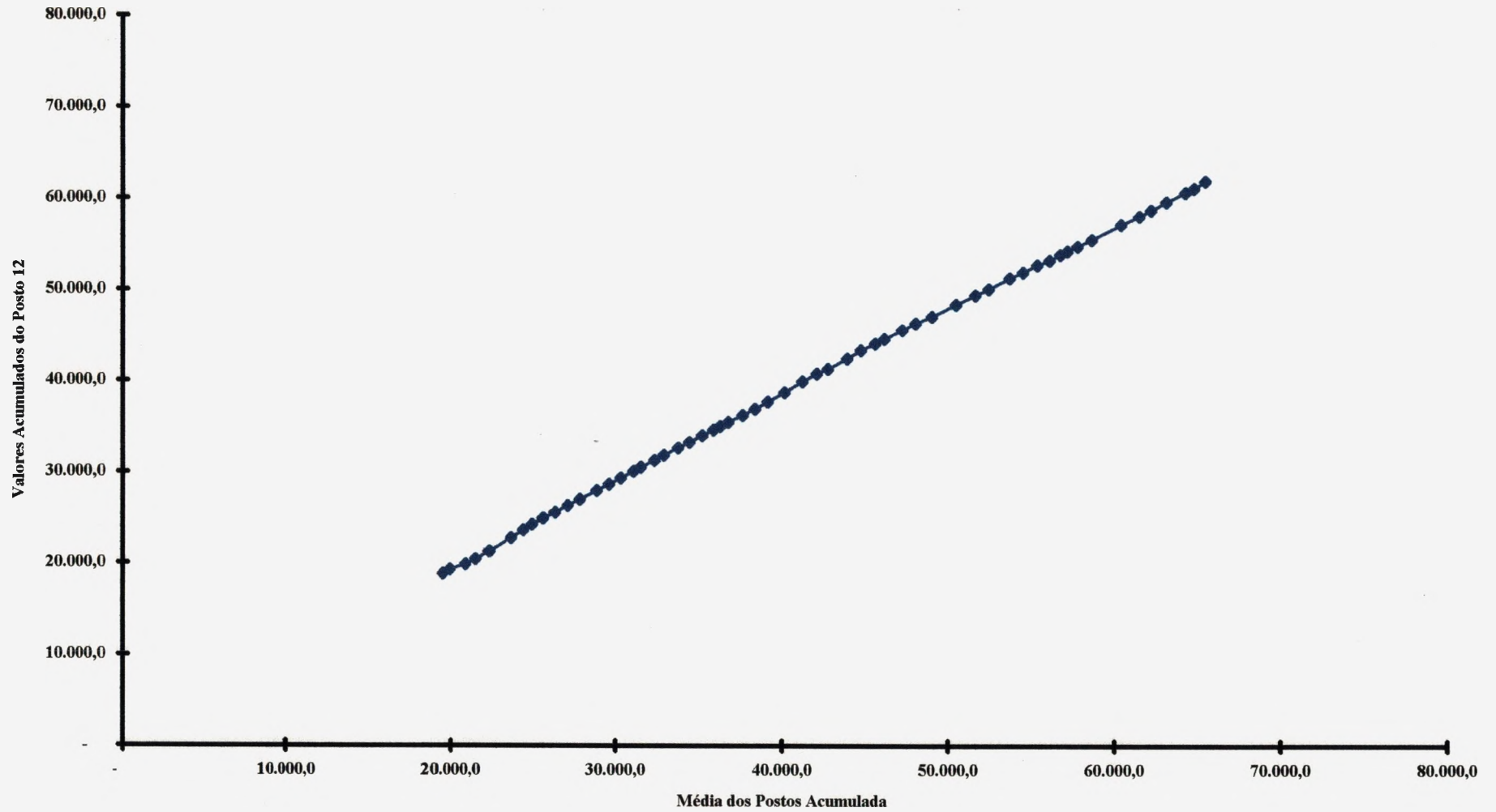
Posto Pluviométrico de Princesa Isabel



Posto Pluviométrico de Princesa Isabel



Posto Pluviométrico de Jurú



Análise Estatística da Série Pluviométrica de Princesa Isabel

ANO	POSTO 11	DISTRIBUIÇÃO NORMAL		ORDEM CRESCENTE	DISTRIBUIÇÃO NORMAL	
		Cumulativa de Distribuição	Massa de Probabilidade		Cumulativa de Distribuição	Massa de Probabilidade
1911	358,2	0,0598	0,0004	122,4	0,0085	0,000883
1912	671,8	0,3085	0,0012	287,4	0,0385	0,002877
1913	968,6	0,6872	0,0012	356,7	0,0593	0,003950
1914	1.030,3	0,7563	0,0010	358,2	0,0598	0,003981
1915	287,4	0,0385	0,0003	363,5	0,0620	0,004092
1916	999,6	0,7230	0,0011	396,6	0,0787	0,004823
1917	878,3	0,5736	0,0013	422,2	0,0898	0,005431
1918	877,6	0,5727	0,0013	461,6	0,1132	0,006428
1919	122,4	0,0085	0,0001	469,7	0,1185	0,006638
1920	694,5	0,3336	0,0012	490,3	0,1327	0,007186
1921	1.159,8	0,8704	0,0007	508,5	0,1462	0,007678
1922	898,3	0,5997	0,0013	512,1	0,1490	0,007773
1923	610,3	0,2383	0,0010	520,9	0,1580	0,008012
1924	1.084,7	0,8097	0,0009	523,0	0,1578	0,008089
1925	858,3	0,5472	0,0013	548,1	0,1788	0,008749
1926	845,8	0,5306	0,0013	576,3	0,2045	0,009500
1927	548,1	0,1788	0,0009	588,5	0,2163	0,009818
1928	576,3	0,2045	0,0010	610,3	0,2383	0,010369
1929	1.051,4	0,7779	0,0010	636,0	0,2657	0,010984
1930	363,5	0,0620	0,0004	644,2	0,2748	0,011170
1931	422,2	0,0698	0,0005	644,9	0,2758	0,011185
1932	829,4	0,5087	0,0013	671,8	0,3065	0,011755
1933	682,7	0,3194	0,0012	674,6	0,3098	0,011810
1934	754,6	0,4096	0,0013	679,4	0,3155	0,011903
1935	1.097,8	0,8214	0,0009	682,7	0,3184	0,011966
1936	356,7	0,0593	0,0004	694,5	0,3336	0,012180
1937	986,9	0,7086	0,0011	707,7	0,3469	0,012402
1938	679,4	0,3155	0,0012	710,1	0,3528	0,012440
1939	715,8	0,3600	0,0013	715,8	0,3600	0,012528
1940	1.707,7	0,9885	0,0000	732,5	0,3811	0,012781
1941	1.546,7	0,9823	0,0001	733,8	0,3827	0,012778
1942	847,0	0,5322	0,0013	734,2	0,3833	0,012783
1943	778,8	0,4413	0,0013	752,6	0,4070	0,012894
1944	826,2	0,5044	0,0013	754,6	0,4098	0,013015
1945	909,7	0,6144	0,0013	778,2	0,4405	0,013211
1946	780,0	0,4428	0,0013	778,8	0,4413	0,013215
1947	1.164,5	0,8737	0,0007	779,5	0,4423	0,013218
1948	790,7	0,4571	0,0013	780,0	0,4428	0,013222
1949	707,7	0,3496	0,0012	790,7	0,4571	0,013282
1950	822,5	0,4985	0,0013	792,6	0,4598	0,013291
1951	469,7	0,1185	0,0007	793,8	0,4612	0,013288
1952	792,6	0,4598	0,0013	822,5	0,4995	0,013359
1953	733,8	0,3827	0,0013	826,2	0,5044	0,013358
1954	636,0	0,2657	0,0011	829,4	0,5087	0,013356
1955	644,9	0,2758	0,0011	833,6	0,5143	0,013351
1956	839,8	0,5228	0,0013	839,8	0,5228	0,013338
1957	588,5	0,2183	0,0010	845,8	0,5306	0,013320
1958	396,6	0,0787	0,0005	847,0	0,5322	0,013316
1959	523,0	0,1578	0,0008	850,5	0,5369	0,013302
1960	833,6	0,5143	0,0013	858,3	0,5472	0,013288
1961	732,5	0,3811	0,0013	865,7	0,5570	0,013223
1962	674,6	0,3098	0,0012	877,6	0,5727	0,013137
1963	984,5	0,7058	0,0012	878,3	0,5736	0,013131
1964	905,0	0,6083	0,0013	898,3	0,5997	0,012940
1965	865,7	0,5570	0,0013	901,1	0,6033	0,012908
1966	710,1	0,3528	0,0012	905,0	0,6083	0,012883
1967	1.359,2	0,9638	0,0003	909,7	0,6144	0,012806
1968	1.064,8	0,7911	0,0010	928,6	0,6383	0,012548
1969	928,6	0,6383	0,0013	968,6	0,6872	0,011860
1970	508,5	0,1462	0,0008	972,2	0,6915	0,011789
1971	793,8	0,4612	0,0013	984,5	0,7058	0,011538
1972	778,2	0,4405	0,0013	986,9	0,7088	0,011489
1973	1.112,8	0,8342	0,0009	994,4	0,7171	0,011328
1974	1.253,7	0,9254	0,0005	999,6	0,7230	0,011213
1975	972,2	0,6915	0,0012	1.030,3	0,7583	0,010488
1976	512,1	0,1490	0,0008	1.051,4	0,7779	0,009988
1977	1.330,2	0,9553	0,0003	1.064,8	0,7811	0,009822
1978	779,5	0,4423	0,0013	1.084,7	0,8087	0,009086
1979	734,2	0,3833	0,0013	1.097,8	0,8214	0,008745
1980	752,6	0,4070	0,0013	1.112,8	0,8342	0,008339
1981	644,2	0,2748	0,0011	1.125,9	0,8448	0,007983
1982	461,6	0,1132	0,0008	1.137,9	0,8543	0,007858
1983	520,9	0,1580	0,0008	1.159,8	0,8704	0,007089
1984	1.125,9	0,8448	0,0008	1.164,5	0,8737	0,006944
1985	1.751,6	0,9891	0,0000	1.253,7	0,9254	0,004718
1986	1.271,0	0,9333	0,0004	1.271,0	0,9333	0,004333
1987	901,1	0,6033	0,0013	1.330,2	0,9553	0,003156
1988	850,5	0,5369	0,0013	1.359,2	0,9638	0,002683
1989	1.137,9	0,8543	0,0008	1.546,7	0,9923	0,000708
1990	490,3	0,1327	0,0007	1.707,7	0,9985	0,000168
1991	994,4	0,7171	0,0011	1.751,6	0,9991	0,000108
Media	822,9					
Dev.Pad.	288,6					

Gráfico de Distribuição de Probabilidades do Posto de Princesa Isabel

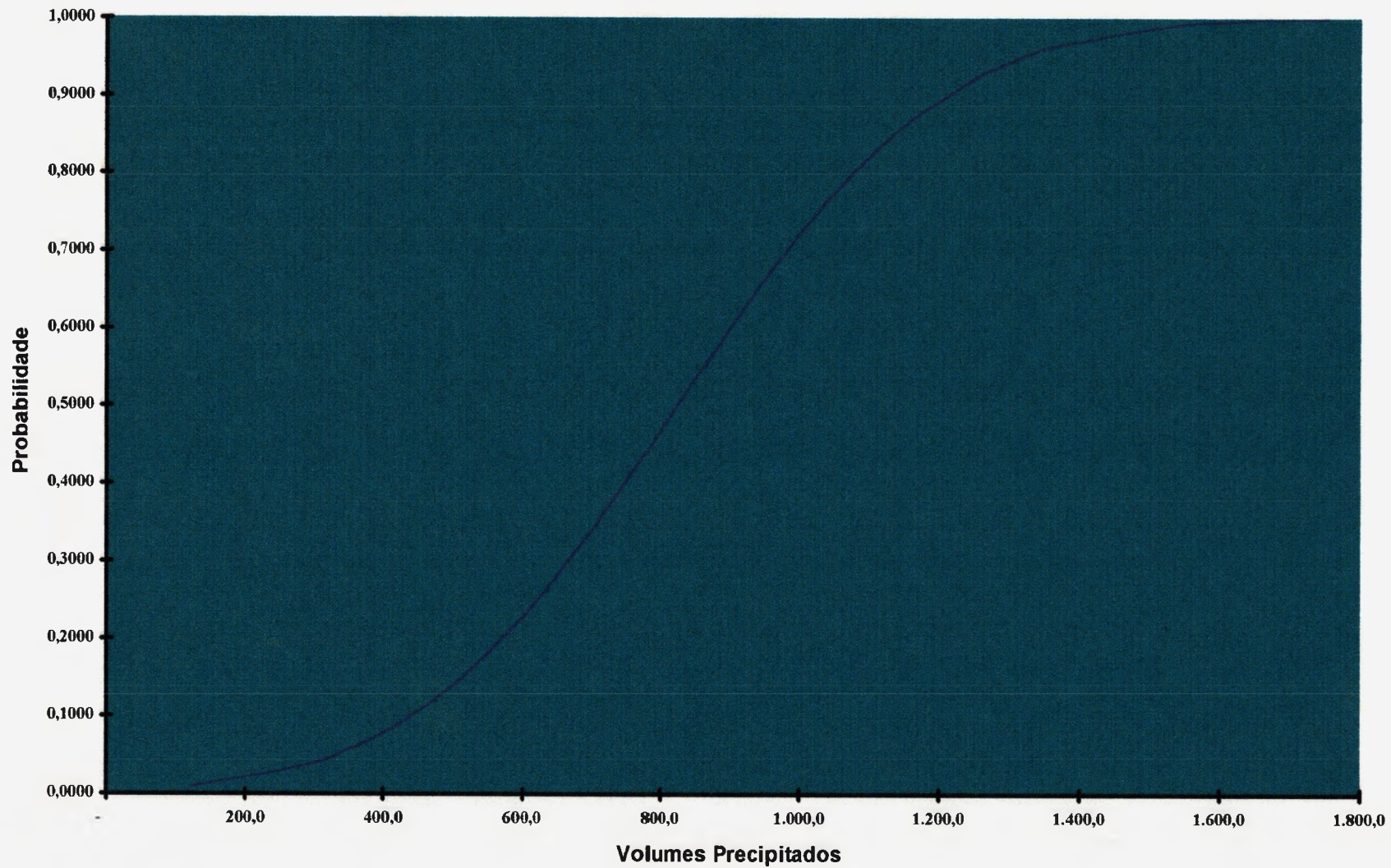


Gráfico da Função Massa de Probabilidade do Posto de Princesa Isabel

