

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR - PRAI
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL - DEC

**Comparação entre instrumentos de uma estação climatológica de
superfície em relação aos dados pluviométricos.**

Hugo Morais de Alcântara

Campina Grande - PB
Setembro - 1996

Comparação entre instrumentos de uma estação climatológica de superfície em relação aos dados pluviométricos.

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal da Paraíba - UFPB, centro de Ciências e Tecnologia - CCT, em cumprimento à exigência curricular do curso de Engenharia Civil para a obtenção do título de Engenheiro Civil.

Local: Bacia Escola

Estagiário: Hugo Morais de Alcântara

Orientadores: Gledsnelli Maria de Lima Lins

Supervisor (a) de estágio: Gledsnelli Maria de Lima Lins

Campina Grande - PB
Setembro - 1996

Comparação entre instrumentos de uma estação climatológica de superfície em relação aos dados pluviométricos.

Estágio supervisionado aprovado

Em: ____ / ____ / ____

Nota: ____

Examinador(es):

Gledsnelli Maria de Lima Lins

Estagiário: Hugo Morais de Alcântara

Matrícula: 9011241-4

Campina Grande - PB
Setembro - 1996



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

INDÍCE

	PÁGINAS
AGRDECIMENTOS.....	i
OFERECIMENTOS.....	ii
LISTA DE SIMBOLOS.....	iii
RESUMO.....	iv
1.0 - INTRODUÇÃO.....	01
2.0 - PRECIPITAÇÕES ATMOSFÉRICAS.....	02
2.1 - Origem das Precipitações.....	02
2.2 - Grandezas Características das Precipitações.....	02
2.2.1 - Altura Pluviométrica.....	02
2.2.2 - Duração.....	02
2.2.3 - Intensidade.....	02
2.2.4 - Frequência.....	03
3.0 - COLETA DE DADOS. INSTRUMENTOS MEDIDORES.....	04
4.0 - DESCRIÇÃO DOS INSTRUMENTOS.....	05
4.1 - Pluviômetros ou Udômetros.....	05
4.1.1 - Pluviômetros Ordinários.....	05
4.1.2 - Pluviômetros Totalizadores.....	06
4.1.3 - Condições para Instalação dos Pluviômetros.....	07
4.2 - Pluviógrafos ou Udográfos.....	07
4.2.1 - Pluviógrafo de Flutuador ou de Bóia.....	07
4.2.2 - Pluviógrafo de Balança.....	08
4.2.3 - Pluviógrafo Basculante.....	08
5.0 - APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	09
6.0 - CONCLUSÃO.....	11
7.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12
8.0 - ANEXOS.....	13

AGRADECIMENTOS

À Deus pelo dom da vida e por me ajudar a concretizar mais um sonho.

À meus pais pela dedicação e carinho.

À minha noiva Fabricia pela dedicação, compreensão, amor e carinho em todas as horas.

À Gledsnelli Maria de Lima Lins por ter me dado a oportunidade de realizar este trabalho.

À todos os funcionários da Área de Engenharia de Recursos Hídricos (AERH), por terem me recebido e transmitido todas as informações necessárias.

À todos que me ajudaram direta ou indiretamente

À todos vocês obrigado.

OFERECIMENTOS

Aos meus pais Geraldo e Socorro.

À minha segunda mãe Júlia.

À minha noiva Fabricia

LISTA DE SÍMBOLOS

Ei - Extremo Inferior - mínimo

Es - Extremo Superior - máximo

x - Média Aritmética

Sx - Desvio Padrão

ep - Erro Provável

c.v. - Coeficiente de Variação

Ii - Índice de Umidade Inferior

Is - Índice de Umidade Superior

a(+) - Afastamento Máximo em Relação à Média

a(-) - Afastamento Mínimo em Relação à Média

R - Relação entre o Máximo e o Mínimo Observados

r - Relação entre Precipitações Anuais

rm - Relação Média Mensal

mm - Milímetro

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo comparar os instrumentos do grupo de pluviometria da estação climatológica de superfície da Bacia Escola.

O grupo de precipitação onde a pesquisa foi realizada é constituído por dois pluviômetros ordinários e três pluviógrafos.

A Bacia Escola está localizada na parte média da Bacia do Rio Taperoá nas proximidades da cidade de São João do Cariri - PB ($7^{\circ}25'S, 36^{\circ}30'O$) em terrenos pertencentes a UFPB (Universidade Federal da Paraíba).

O trabalho de campo constituiu na coleta de dados, realizada às 12:00hs, 18:00hs e 24:00hs (TMG), sendo que os de pluviometria são anotados após cada chuva.

A comparação dos instrumentos foi realizada levando-se em conta os totais diários, mensais e anuais, e com auxílio de parâmetros estatísticos simples.

Pôde-se assim observar a eficiência de cada instrumento, o grau de precisão dos mesmos e a discrepância de valores nas alturas pluviométricas acumuladas.

1- INTRODUÇÃO

Na região em estudo as precipitações ocorrem normalmente em forma de chuva, mas o termo precipitação se refere a queda de partículas de natureza hídrica, sólidas ou líquidas, sobre a superfície da terra

A quantidade de precipitação, admitindo-se nulas as perdas por evaporação, infiltração e escoamento, representa o total da água que atinge a unidade de área da projeção horizontal da superfície em estudo.

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados pluviométricos se classificam em duas categorias: pluviômetros e pluviógrafos.

Desde 1987, vem sendo realizada a coleta de dados nos equipamentos da estação climatológica de superfície da Bacia Escola, considerando-se neste trabalho o período entre 1990 a 1996.

2 - PRECIPITAÇÕES ATMOSFÉRICAS

2.1 - Origem das precipitações

Quando as massas de ar se resfriam atingindo o seu ponto de saturação, devido a presença de topografia abrupta, fenômenos de convecção térmica, ação frontal de correntes eólicas, ou a combinação dessas causas, ocorre a condensação do vapor d'água atmosférico. Se o resfriamento atinge o ponto de congelamento pode ocorrer a queda de partículas sólidas na forma de granizo ou neve.

Existem três tipos principais de precipitação decorrentes desses fatores:

- Tipo Frontal;
- Tipo Orográfico;
- Tipo de Convecção Térmica.

2.2 - Grandezas características das precipitações

2.2.1 - Altura pluviométrica

A altura pluviométrica é definida pela quantidade de água precipitada por unidade de área de projeção horizontal, e normalmente expressa em espessura da camada líquida que se formaria sobre aquela projeção, mantendo-se no local, sem evaporar, infiltrar ou escoar. A unidade utilizada para expressar a altura pluviométrica é o mm, sendo esta usada para intercâmbio internacional.

2.2.2 - Duração

O intervalo de tempo entre o início da precipitação e o seu término, denomina-se duração de uma precipitação. A medida de duração é em minutos, horas ou dias, conforme seja o uso a que se destina.

2.2.3 - Intensidade

A intensidade de uma precipitação é definida como a quantidade de chuva sobre a projeção horizontal de uma área num intervalo de tempo determinado. A rapidez com que ocorre uma precipitação define sua intensidade. É expressa em mm/hora, mm/min ou l/seg/ha.

2.2.4 - Frequência

Define-se frequência como sendo o número de ocorrências de uma dada precipitação no intervalo de tempo fixado.

A frequência de uma precipitação pode ser definida também pelo período de retorno, ou seja, o intervalo de tempo necessário, para que uma certa quantidade de precipitação possa ser igualada ou superada pelo menos uma vez.

3.0 - COLETA DE DADOS. INSTRUMENTOS MEDIDORES

A coleta de dados é realizada através dos instrumentos medidores que se classificam em duas categorias: pluviômetros e pluviógrafos.

Os pluviômetros são instrumentos de leitura direta e permitem a obtenção de dados relativos à quantidade de precipitação.

Os pluviógrafos são instrumentos registradores de precipitação, dotados de um mecanismo de relojoaria, no qual é acoplado o pluviograma, que irá permitir o processamento do registro durante a precipitação ou após o acúmulo de uma determinada quantidade de água (geralmente pequena)

Os dados de operação dos instrumentos registradores são anotados em uma ficha de controle semanal e diário, ou mensal, que é anexada aos diagramas após a retirada dos mesmos.

Na Bacia Escola a coleta dos dados foi iniciada em 1987.

Na estação climatológica de superfície os dados pluviométricos são anotados após cada chuva e transferidos para um caderno próprio da bacia de acordo com a periodicidade prevista para cada coleta

Os dados são coletados em regime permanente seguindo os seguintes horários: 12:00hs, 18:00hs e 24:00hs (TMG)

4.0 - DESCRIÇÃO DOS INSTRUMENTOS

Neste trabalho serão comentados apenas os instrumentos instalados na estação climatológica de superfície da Bacia Escola, localizada nas proximidades da cidade de São João do Cariri (7°25'S, 36°30'O), Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.

4.1 - Pluviômetros ou Udômetros

Instrumentos destinados a armazenar uma certa quantidade de precipitação num intervalo de tempo selecionado, possibilitando a coleta das alturas pluviométricas. É necessário a presença de um observador entre o início e fim da chuva, para que se realize a quantificação da água acumulada.

Constituído basicamente por um cilindro terminado por parte cônica, denominado coletor, sobrepondo-se ao reservatório onde a água é armazenada.

Usualmente a área de captação de um pluviômetro, que é definida pelo bordo do coletor, varia entre 200 e 500cm², e deve ser conhecida como erro não superior à 0,05%.

A utilização de seção reta e forma circular do corretor garantem condições iguais de exposição ao vento. Para possibilitar a redução de deformações o aro do coletor deve ser robusto. Minimizando a ocorrência de respingos para dentro do coletor sua superfície externa é inclinada, ao contrário da superfície interna, que é perpendicular ao seu raio e profunda, reduzindo a possibilidade de respingos para fora do coletor. A parte cônica do coletor é confeccionada com inclinação não superior a 45° em relação ao eixo vertical do pluviômetro.

Através de um tubo (orifício de drenagem) a água que atinge o coletor é conduzida ao reservatório.

Pode-se proteger o orifício de drenagem do coletor, colocando-se sobre o mesmo uma tela de malha fina, dificultando-se com isso a passagem de pequenos materiais e detritos.

Classificam-se de acordo com a periodicidade prevista para cada coleta e quantificação da água armazenada em ordinários e totalizadores.

4.1.1 - Pluviômetros Ordinários

Possuem capacidade de armazenamento relativamente pequena, pois destinam-se a armazenar o produto das precipitações em intervalos de tempo não superiores a 24horas. Essa capacidade deveria ser dimensionada em função da região considerada, da área de captação do instrumento e dos valores máximos de precipitação em 24horas.

Existem dois tipos de pluviômetros ordinários nesta estação, um modelo comercial muito difundido no Brasil o "Ville de Paris" e outro modelo bastante difundido

na europa continental o "Helman", sendo este último instalado com uma tela de proteção contra o vento.

a) O pluviômetro "Ville de Paris" compõe-se de:

- Reservatório fixado na parte superior do corpo do instrumento, possuindo forma troncônica afunilada, dispendo de uma torneira de drenagem por onde se procede o recolhimento da água armazenada entre duas observações consecutivas.

- Área de captação de 400cm². Superfícies externas concebidas para produzir alta refletibilidade, reduzindo a absorção de radiação solar, diminuindo a perda por evaporação.

- Duas provetas pluviométricas, destinadas a quantificar a água armazenada entre duas observações consecutivas, com capacidade para 7 e 25mm de precipitação

Opera a uma distância considerável acima da superfície do solo, utilizando par isto o auxílio de uma coluna de madeira e duas braçadeiras metálicas que servem para fixar o instrumento ao seu suporte.

b) Pluviômetro "Helman" com tela de proteção contra o vento, compõe-se de:

- Coletor encaixado na parte superior de um cilindro, que forma o corpo do instrumento. Um recipiente removível, encontrado no interior do corpo, é utilizado como reservatório de acumulação e pode ser retirado facilmente levantando-se o coletor.

- Área de captação de 200cm²

- Reservatório removível em capacidade de armazenamento de 70mm de precipitação (1,4litros)

- Proveta pluviométrica com capacidade de 10mm de precipitação.

- Telas de proteção para minimizar a incidência do vento sobre o coletor.

Opera também acima da superfície do solo utilizando o auxílio de um suporte metálico onde se encaixa o corpo do instrumento.

4.1.2 - Pluviômetros Totalizadores

Possuem capacidade de armazenamento consideravelmente superior aos pluviômetros ordinários, permitindo um longo intervalo de tempo entre duas observações consecutivas. Geralmente são usadas em áreas de difícil acesso ou pouco povoadas.

Pelo fato de não existirem na estação climatológica de superfície, estes tipos de instrumentos não serão estudados em detalhes neste trabalho.

4.1.3 - Condições para instalação dos Pluviômetros

De acordo com que especifica o Instituto Nacional de Meteorologia (Escritório de Meteorologia, 1969) os pluviômetros em estudo na estação climatológica são instalados a uma altura de 1,50m e seus obstáculos afastados a uma distância superior a duas vezes suas respectivas alturas.

Aresta do coletor devidamente nivelada, pois estima-se o erro de 1% para cada grau de inclinação sobre a horizontal (Garcez, 1988).

O pluviômetro chamado "Ville de Paris" possui suporte de madeira, que recebeu um tratamento especial para aumentar sua vida útil, assentado na vertical sobre uma base de concreto. Sua seção final mantida abaixo da área de captação do instrumento e acabamento final realizado com tinta de alta refletibilidade de cor branca. (fig. 1)

O pluviômetro "Helman" possui suporte metálico, assentado verticalmente sobre uma base de concreto, pintado com tinta branca de alta refletibilidade. O corpo do instrumento é instalado sobre o suporte protegido por uma tela que tem a finalidade de evitar a formação de turbilhões de ar junto ao instrumento, aumentando assim a eficiência da coleta. (fig. 2)

A fig. 3 indica a posição dos pluviômetros na estação climatológica de superfície da Bacia Escola.

4.2 - Pluviógrafos ou Udógrafos

Instrumentos destinados a realizar o registro contínuo das precipitações, possibilitando conhecer a quantidade de água recolhida no aparelho.

Constituído basicamente por um coletor cilíndrico terminado por parte cônica, do mesmo tipo que os pluviômetros possuem, acrescidos de um mecanismo de relojoaria que imprime um movimento de rotação a um cilindro no qual é fixado um diagrama devidamente graduado de acordo com a unidade sensível de cada instrumento, possibilitando determinar o instante inicial e final de cada precipitação.

Os pluviógrafos, de fabricação FUESS, possuem áreas de captação de 200cm^2 e são instalados sobre bases de alvenaria com dimensões (largura, comprimento e altura) de 0,60m, 0,60m e 0,30m, possuindo as mesmas condições de exposição dos pluviômetros

Existem três tipos de pluviógrafos instalados nesta estação, são eles:

- O pluviógrafo de Flutuador ou de Bóia;
- O pluviógrafo de Balança;
- O pluviógrafo Basculante.

4.2.1- Pluviógrafo de Flutuador ou de Bóia

Neste tipo de instrumento inicialmente a água é armazenada em um recipiente cilíndrico composto por um flutuador e um eixo vertical onde é fixada a haste da pena.

A partir do momento em que a variação do nível da água começa a existir, o flutuador, e conseqüentemente, a haste da pena, realizam um movimento ascendente. Durante o movimento da bóia, a pena descreve sobre o diagrama uma linha contínua e inclinada, pois o pluviograma desloca-se a uma velocidade constante. Esta inclinação dependerá da intensidade da precipitação

O recipiente de medida é ligado a um reservatório de acumulação através de um Sifão que entra em funcionamento quando a bóia atinge um nível determinado, nesse caso, 10mm de precipitação (fig. 4). Enquanto ocorre o esvaziamento do recipiente pelo Sifão, a pena registradora descreve sobre o diagrama um traço contínuo praticamente vertical, deslocando-se até ao nível correspondente ao zero da escala. O tempo necessário

para que ocorra a sinfonagem constitui uma séria fonte de erro, principalmente para precipitações com grande intensidade, pois toda a chuva coletada durante este intervalo não será registrada.

O valor do volume total precipitado recolhido pelo instrumento é transferido à sua respectiva ficha de controle para posterior comparação com os valores registrados nos diagramas.

4.2.2 - Pluviógrafo de Balança

No pluviógrafo de Balança a água é armazenada em um recipiente cilíndrico sobreposto a uma balança auto-equilibrada. Em um dos braços da balança são fixadas a haste da pena e duas massas de compensação do peso, a de máxima e a de mínima; o outro braço serve de suporte para o reservatório de acumulação (fig. 5). Na medida em que a água é coletada começa a existir um desequilíbrio no sistema e a quantidade de precipitação é registrada automaticamente sobre um diagrama, descrevendo um segmento de arco sobre o mesmo.

A unidade de registro é composta por um mecanismo de relojoaria, constituído por um tambor cilíndrico, onde é colocado o diagrama, movido a corda, aplicada com o auxílio de uma chave. A rotação em torno do seu eixo tem duração de 7 (sete) dias.

Para controle dos pluviogramas o volume total recolhido pelo instrumento é armazenado e quantificado.

4.2.3 - Pluviógrafo Basculante

A unidade sensível deste instrumento é constituída por dois recipientes conjugados confeccionados em metal leve, simétricos em relação ao eixo transversal que os apoia e colocados em posição para receber a água coletada.

Quando um recipiente é preenchido, por uma quantidade de água pré-estabelecida, ocorre um movimento basculando esvaziando o compartimento citado, colocando o outro recipiente em posição para receber água oriunda do coletor. O esvaziamento é realizado em um reservatório de acumulação, servindo para a determinação do volume total recolhido, que permite a posterior comparação com os valores registrados nos pluviogramas (fig. 6).

O registro de precipitação é realizado através de um mecanismo especial, composto por um cilindro, onde o diagrama é fixado, e um conjunto de peças articuladas transmitem os movimentos da unidade sensível a pena. O cilindro porta-diagrama é acionado a corda com o auxílio de uma chave, permitindo uma rotação completa em torno do seu eixo com uma duração de 1 (um) a 7 (sete) dias, de acordo com o diagrama a ser utilizado. A pena descreve uma seqüência de degraus sobre o diagrama, correspondente a altura pluviométrica para cada basculamento do sistema, que neste caso é de 0,5mm de precipitação.

5.0 - APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados coletados através dos aparelhos medidores, durante o intervalo de 24 horas, são anotados em cadernos próprios e enviados ao Escritório da Bacia Escola da Área de Engenharia de Recursos Hídricos (AERH) e ao Laboratório de Meteorologia Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto do Estado da Paraíba (LMRS - PB) ao fim do mês. Eles se referem ao total precipitado das 9:00hs da manhã do dia anterior até às 9:00hs do dia em que se fez a leitura.

Obtidas as séries, estas foram submetidas à correção de erros grosseiros e tabuladas em fichas padronizadas.

As tabelas de 1 a 5 relacionam as alturas pluviométricas anuais da região da cidade de São João do Cariri - PB, no período de 1990 a 1996, quantificadas através dos instrumentos instalados na estação em estudo.

As tabelas 6 a 11 relacionam para cada aparelho, durante todo o período, o extremo inferior da série (E_i), o extremo superior da série (E_s), a média aritmética (\bar{x}), o desvio padrão (S_x), o erro provável (ep), o coeficiente de variação (c.v.), o índice de umidade inferior (I_i), o índice de umidade superior (I_s), os afastamentos máximos em relação à média (a^+ ; a^-) e se possível a relação entre o valor máximo (E_s) e o valor mínimo (E_i) observados.

As tabelas de 12 a 25 indicam as variações anuais e mensais, para todo o período, dos elementos característicos relacionadas nas tabelas anteriores.

As tabelas de 26 a 45 dizem respeito às variações e relações existentes entre as alturas pluviométricas mensais e anuais dos instrumentos considerando-se evento por evento.

Para o pluviômetro Ville de Paris verificou-se uma média anual de 362,35mm e afastamentos máximos em relação a média de +51,65% e -74,77%. A relação entre o máximo e o mínimo observados é de 6,012 e o índice de umidade variando entre 0,252 e 1,516.

No pluviômetro Helman observou-se uma média anual para o período de 365,47mm e afastamentos máximos em relação a média de +52,76% e -75,54%. A relação entre os extremos da série é de 6,245 e o índice de umidade variando entre 0,244 e 1,527.

O pluviógrafo Sifão registrou uma média anual para o período de 347,26mm, afastamentos máximos de +49,63% e -76,21% em relação a média. A relação entre o máximo e o mínimo observados é de 6,29 e o índice de umidade variando entre 0,24 e 1,50.

No pluviógrafo Basculante a média anual observada foi de 348,25mm e os afastamentos máximos em relação a média de +66,26% e -76,02%. A relação entre os extremos (E_s , E_i) da série é de 6,934 e o índice de umidade variando entre 0,24 e 1,66.

Para o pluviógrafo Balança se observou uma média anual de 181,56mm, sendo que o período de observações neste instrumentos é reduzido, estando compreendido entre 1990 a 1994, devido a falhas no mecanismo de relojoaria e disponibilidade de diagramas na Bacia Escola. O mesmo apresenta afastamentos máximos em relação a média de + 80,22% e -78,46%, relação entre o máximo e o mínimo observados de 8,37 e o índice de umidade variando entre 0,21 e 1,80.

Os elementos característicos da série (E_i , E_s , \bar{x} , S_x , ...) mostram a grande irregularidade das chuvas na região do semi-árido.

Constatou-se que a maior parte dos totais anuais precipitados ocorreram entre os meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Abril e Maio, apresentando variações consideráveis em torno da média, caracterizando um regime mal definido (gráficos em anexo).

A relação entre as precipitações anuais medidas através do pluviômetro Helman com proteção contra o vento e o tipo Ville de Paris não apresentam variações significativas. Os valores dessa relação variam entre 0,978 e 1,041.

Os valores mensais relativos aos pluviômetros indicam uma relação média variando entre 0,965 e 1,044.

As maiores variações entre os pluviógrafos são observadas entre o Balança e os demais aparelhos registradores

Entre o pluviógrafo Balança e o Basculante a relação anual varia entre 0,411 a 0,629. A relação média mensal entre estes instrumentos varia de 0,429 a 0,577.

As relações entre as precipitações anuais registradas através do pluviógrafo Balança e do Sifão estão compreendidas entre 0,473 e 0,63. Uma grande variação também é observada entre a relação média mensal, com valores variando entre 0,44 e 0,59.

As alturas pluviométricas anuais do pluviógrafo Basculante e do Sifão apresentam uma relação entre 0,846 e 1,12. Já a relação média mensal varia de 0,915 a 1,026.

Verificou-se que para o registro de pequenas precipitações o pluviógrafo Sifão apresenta uma co-relação com os pluviômetros satisfatória. Para chuvas intensas observou-se um registro menor que as alturas pluviométricas quantificadas pelos instrumentos de leitura direta (pluviômetros). Apesar disto o pluviógrafo Sifão nº 01 tem uma relação anual com o pluviômetro Ville de Paris variando entre 0,904 e 0,98, e uma relação média mensal entre 0,889 e 1,068.

Entre o pluviógrafo Sifão e o pluviômetro Helman a variação entre as relações das alturas pluviométricas anuais decrescem, estando compreendidas entre o intervalo de 0,923 e 0,977. A relação média mensal varia entre 0,919 e 1,074.

As relações dos totais anuais precipitados entre o pluviógrafo Basculante e o pluviômetro Ville de Paris variam de 0,808 a 1,054. A relação média mensal varia de 0,829 a 0,984.

Entre o pluviógrafo Basculante e o pluviômetro Helman a relação anual está compreendida entre 0,806 e 1,037, e a relação média mensal variando entre 0,861 e 0,985.

Apesar do pluviógrafo Basculante apresentar uma pequena variação em relação aos totais anuais precipitados quantificados através dos pluviômetros, identificaram-se falhas do equipamento quando ocorreram precipitações de grande intensidade. Os valores diários mostraram que o basculamento do sistema acontece por algumas vezes antes do valor pré-estabelecido, que é de 0,5mm de precipitação.

Entre os pluviógrafos o de Balança é o que apresenta maior variação em relação aos pluviômetros. Sua balança auto-equilibrada necessita de um volume precipitado considerável para que aconteça o registro das precipitações.

A relação anual entre o pluviógrafo Balança e o pluviômetro Ville de Paris indica os valores variando entre 0,427 e 0,614. A relação média mensal entre esses instrumentos varia de 0,405 e 0,579.

Entre o pluviógrafo Balança e o pluviômetro Helman se verificou uma relação anual variando entre 0,437 a 0,615, para o período considerado. A relação média mensal, também considerável, apresenta valores com variação entre 0,424 e 0,565.

6.0 - CONCLUSÃO

Ao final deste trabalho e com base nos resultados de monitoração da Bacia Escola em relação aos dados pluviométricos, foi possível concluir que:

- Apesar de possuir superfície externa concebida para produzir alta reflexibilidade, é notável para o pluviômetro Ville de Paris o efeito da evaporação bem como da influência do vento sobre o mesmo.

- Entre os pluviômetros, o Helman apresenta uma maior eficiência de coleta, apesar de possuir uma área de captação menor. A utilização de écrans protetores para reduzir a ação do vento neste caso foi satisfatória.

- Entre os aparelhos registradores, o que mostrou maior precisão quando comparados com dados obtidos através dos pluviômetros, foi o Pluviógrafo Sifão.

- O pluviógrafo Basculante mesmo apresentando uma relação com os pluviômetros próximos de 1 (um), não demonstra uma precisão satisfatória quando submetido a uma análise dos dados diários.

- O pluviógrafo Balança é o instrumento que apresenta a menor precisão entre os aparelhos em estudo.

7.0-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 - Garcez, L. N. & Alvarez, G. A. Hidrologia. 2ª Edição
Editora Edgard Blucher LTDA. São Paulo, 1988.
- 02 - Varejão - Silva, M. A. Instrumentos Meteorológicos
convencionais para Estações de Superfícies,
2ª parte. Campina Grande, UFPB (CCT) - FUNAPE -
CNPq, 1982.
- 03 - Villela, S. M. & Mattos, A. Hidrologia Aplicada.
Editora McGraw - Hill do Brasil, 1975.
- 04 - Garcez, L. N. Elementos de Engenharia Hidráulica e Sanitária
2ª Edição. Editora Edgard Blucher LTDA. São Paulo, 1974.
- 05 - Sousa Pinto, N. L. de e outros. Hidrologia Básica.
São Paulo, Editora Edgard Blucher, 1978.

ANEXOS



FIG. 1 - Pluviômetro Ville de Paris

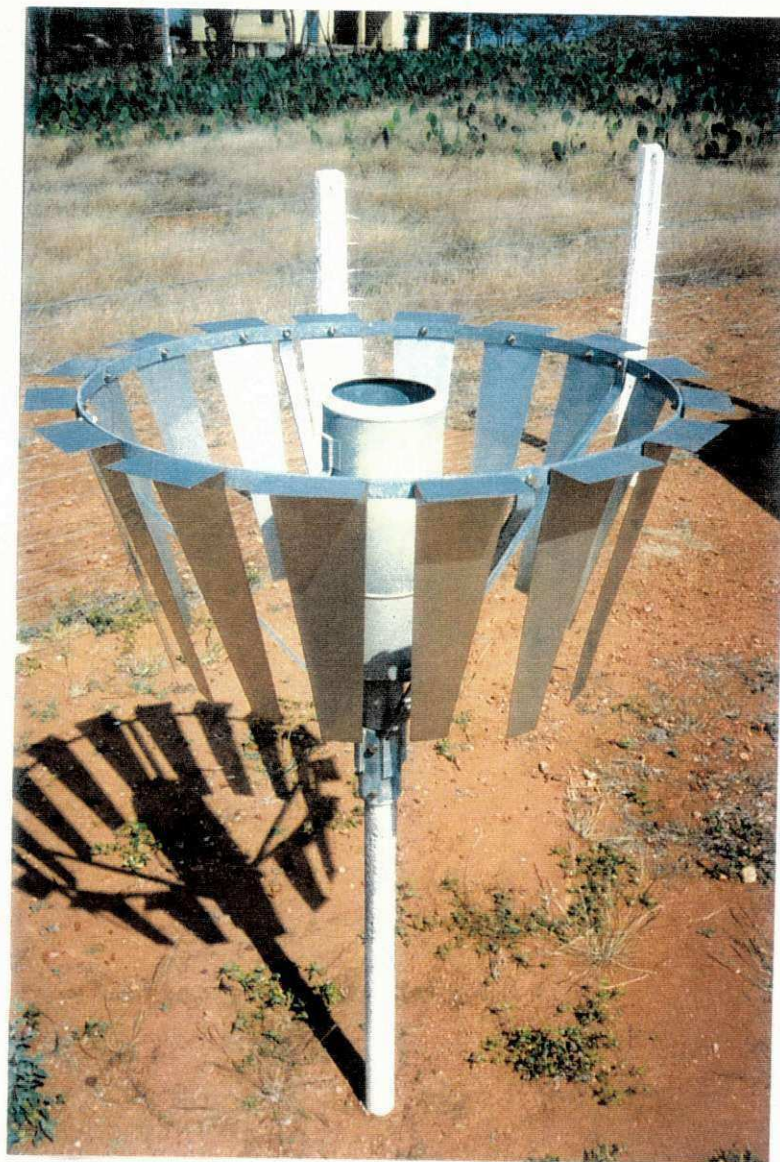


FIG. 2 - Pluviômetro Heman com Proteção contra o vento

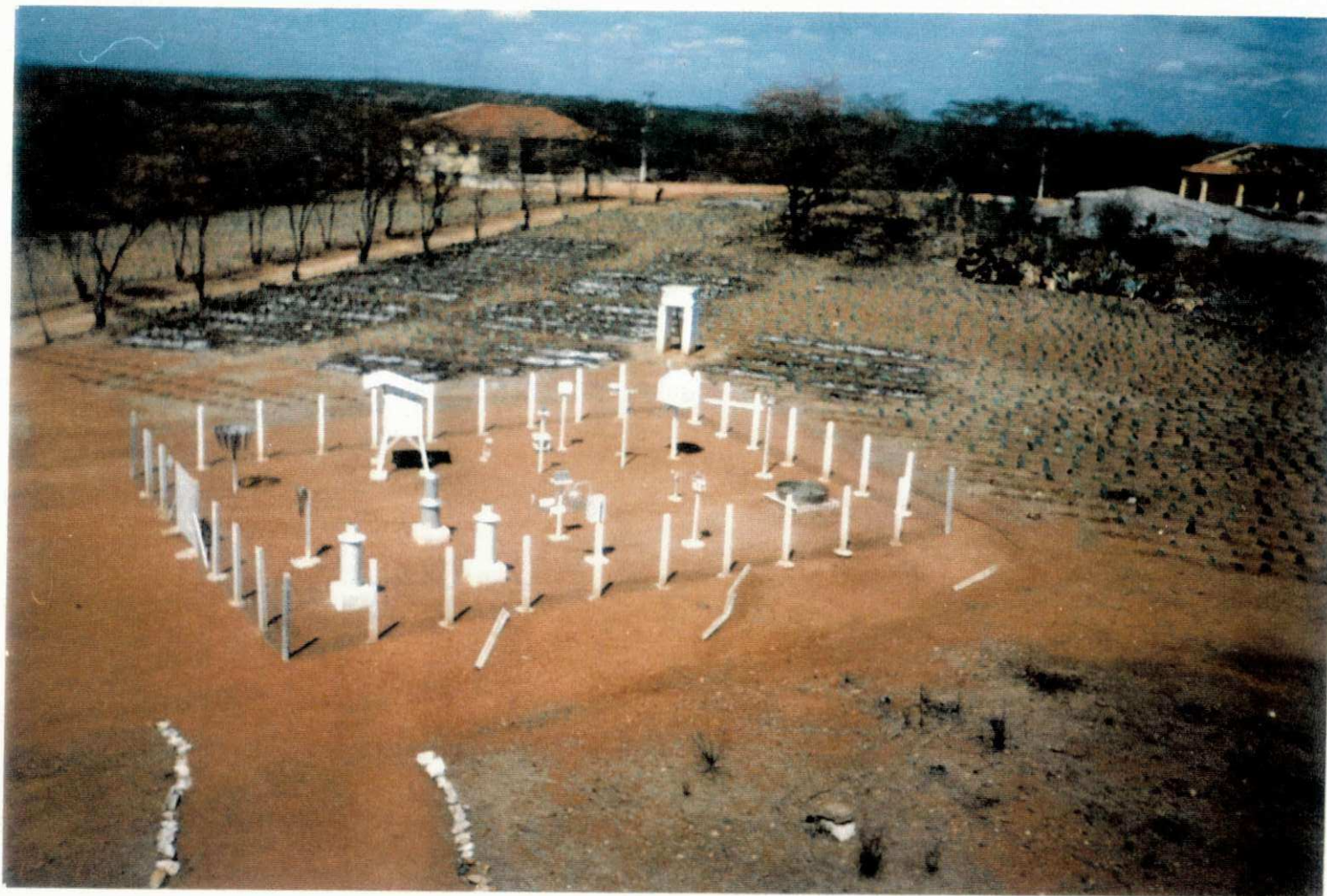


FIG. 3- Disposição Dos pluviômetros na
Estação Climatologica de Superfície



FIG.4 - Pluviógrafo Sifão n.:01



FIG. 5 - Pluviógrafo Balança n.: 05

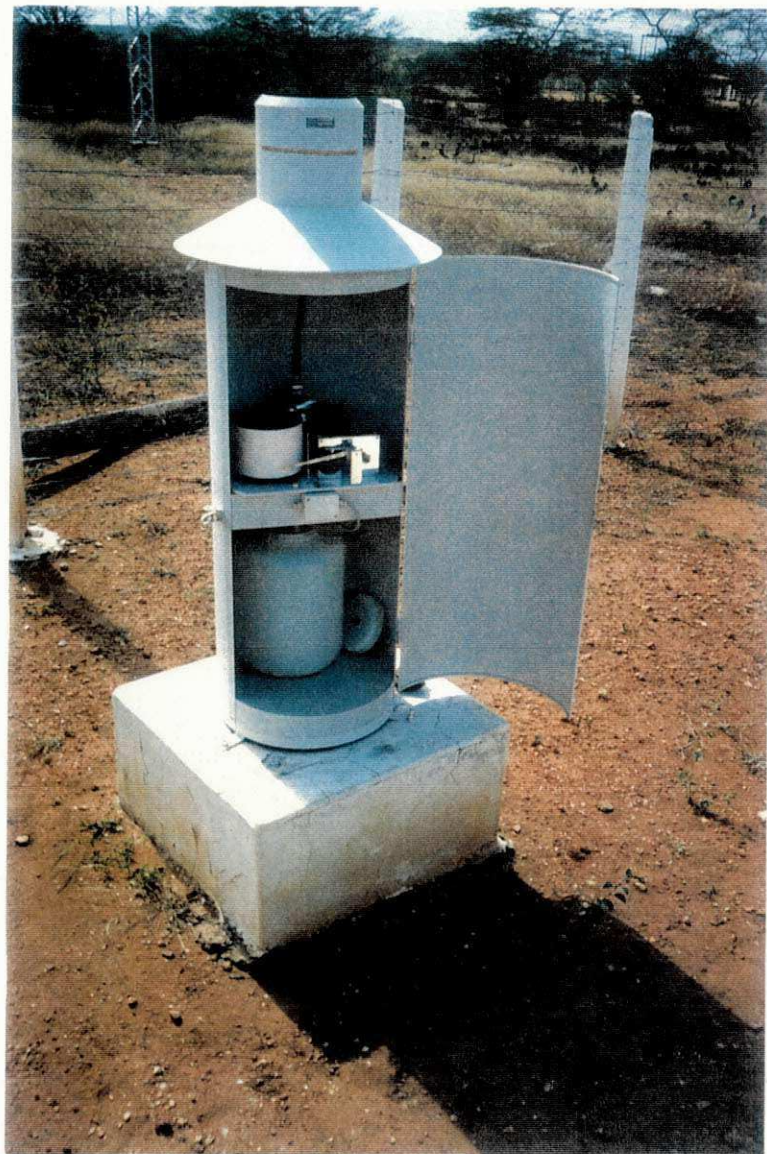
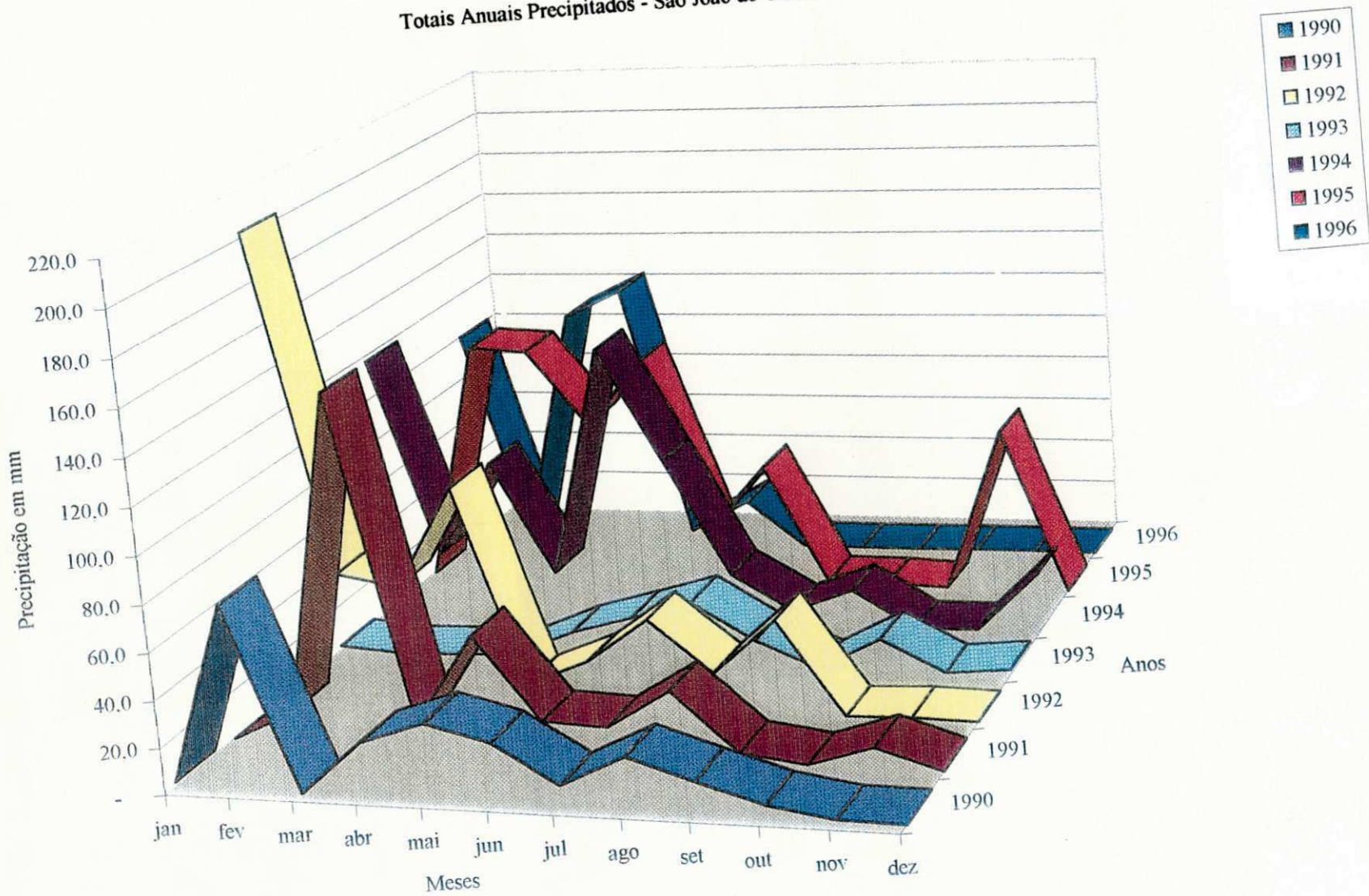


FIG. 6 - Pluviógrafo Basculante n.: 04

Pluviometro Ville de Paris

Totais Anuais Precipitados - São João do Cariri



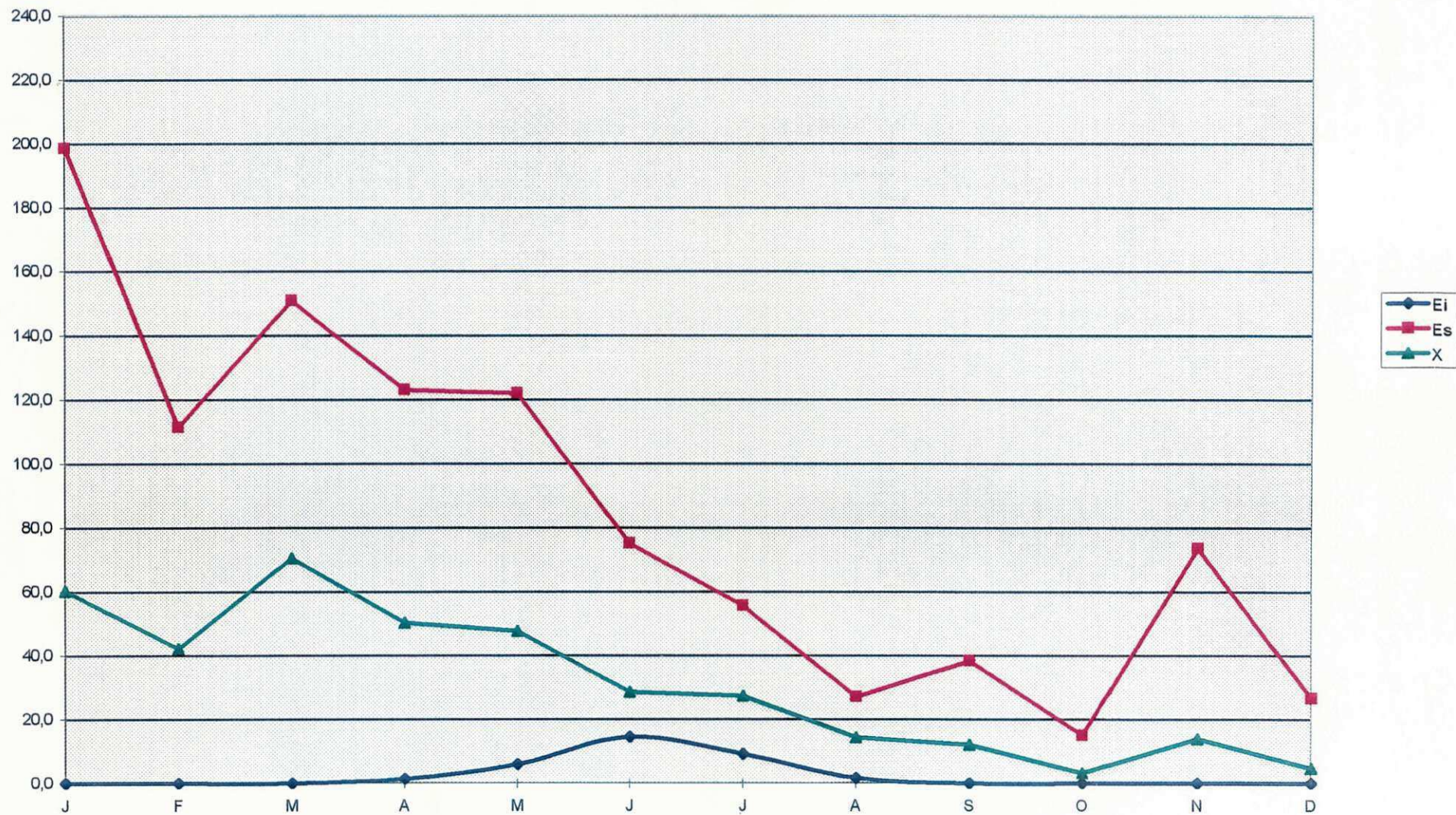
Pluviometro Ville de Paris

Pluviograma das Alturas Máximas, Médias e Mínimas Mensais Posto de São João do Cariri

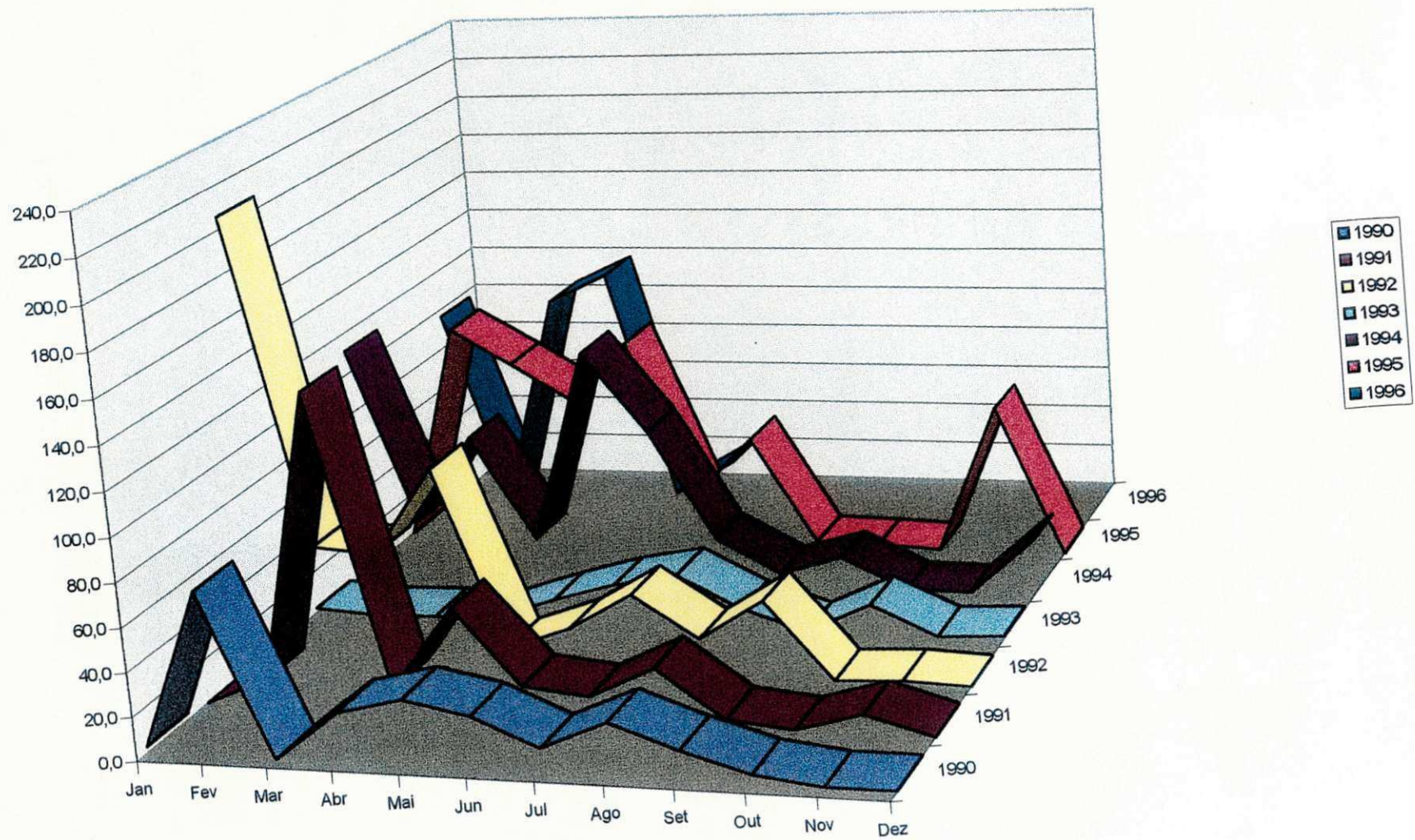


Pluviômetro Helman

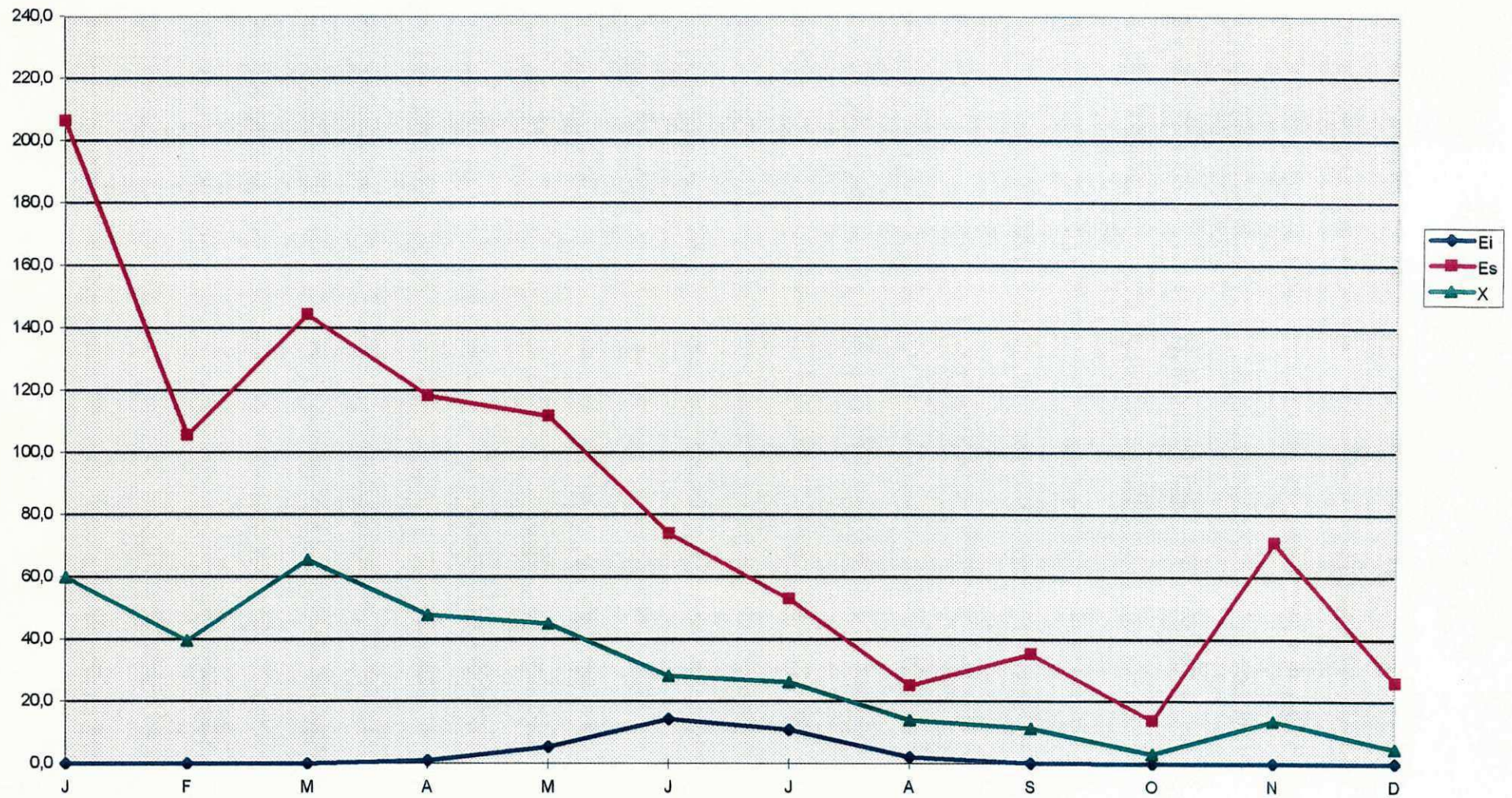
Pluviograma Das Alturas Máximas , Médias e Mínimas Mensais Posto São João do Cariri



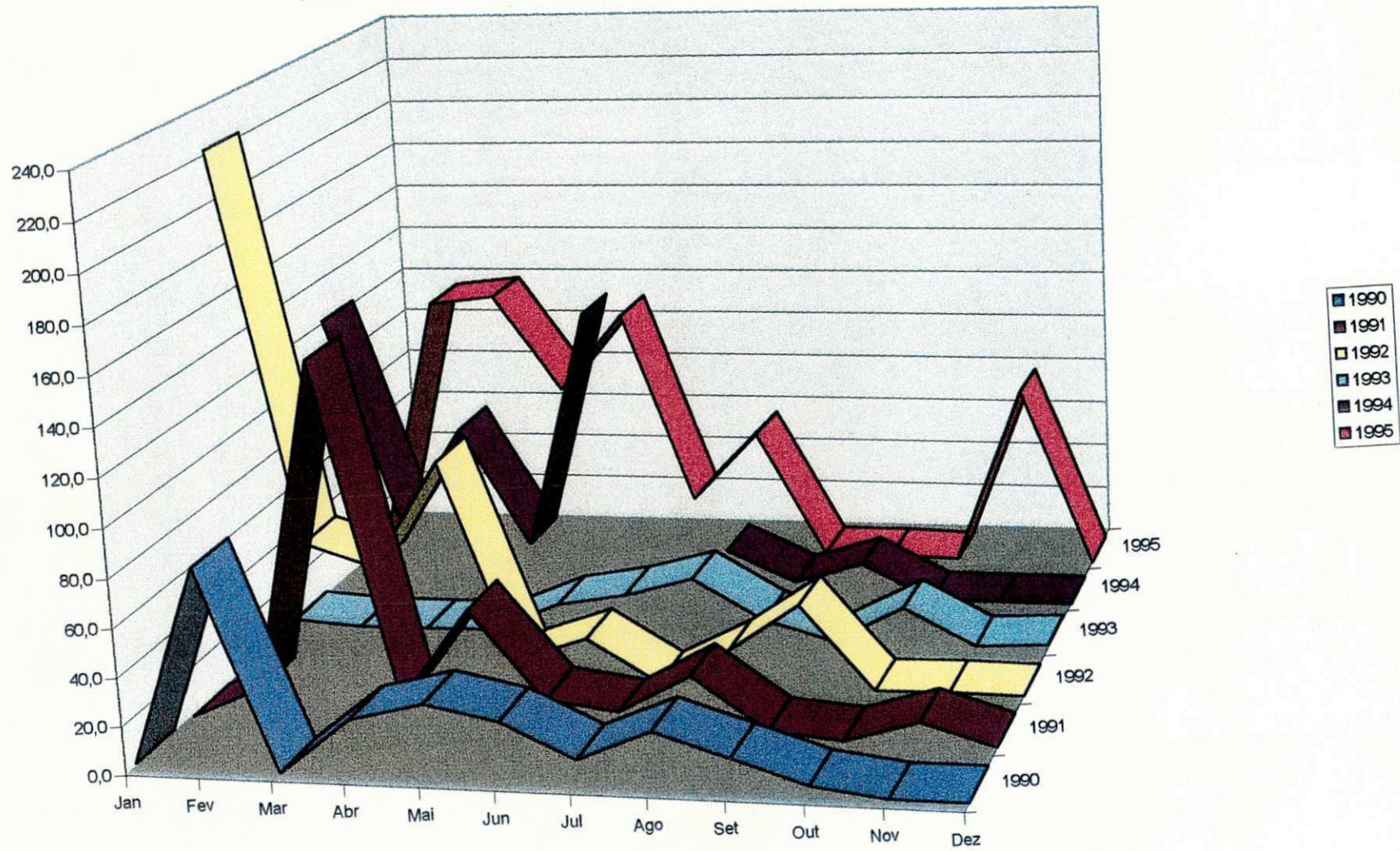
Pluviógrafo Sifão N°01
Totais Anuais Precipitados - São João do Cariri



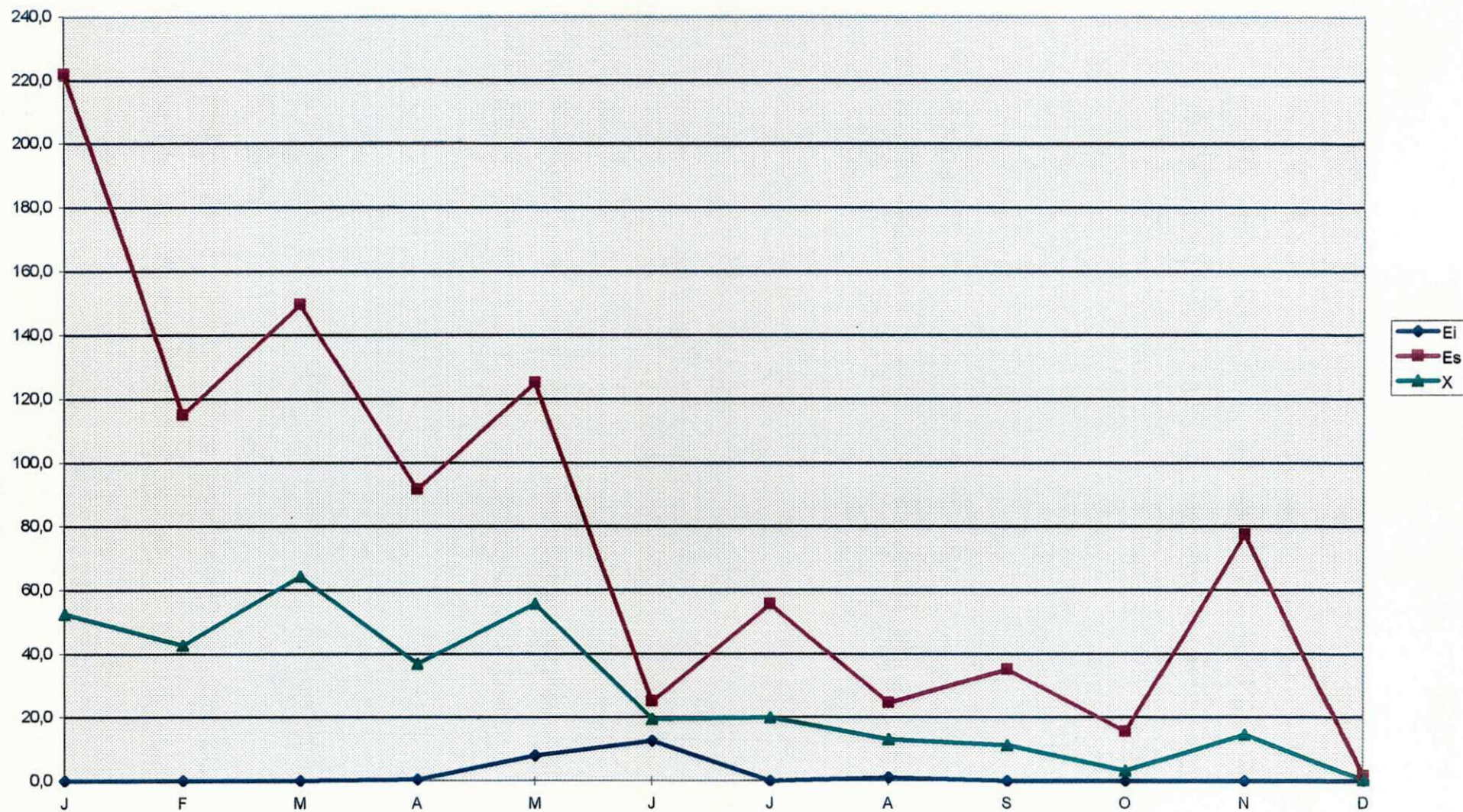
Pluviógrafo Sifão
Pluviograma das Alturas Máximas, Médias e Mínimas
Posto São João do Cariri



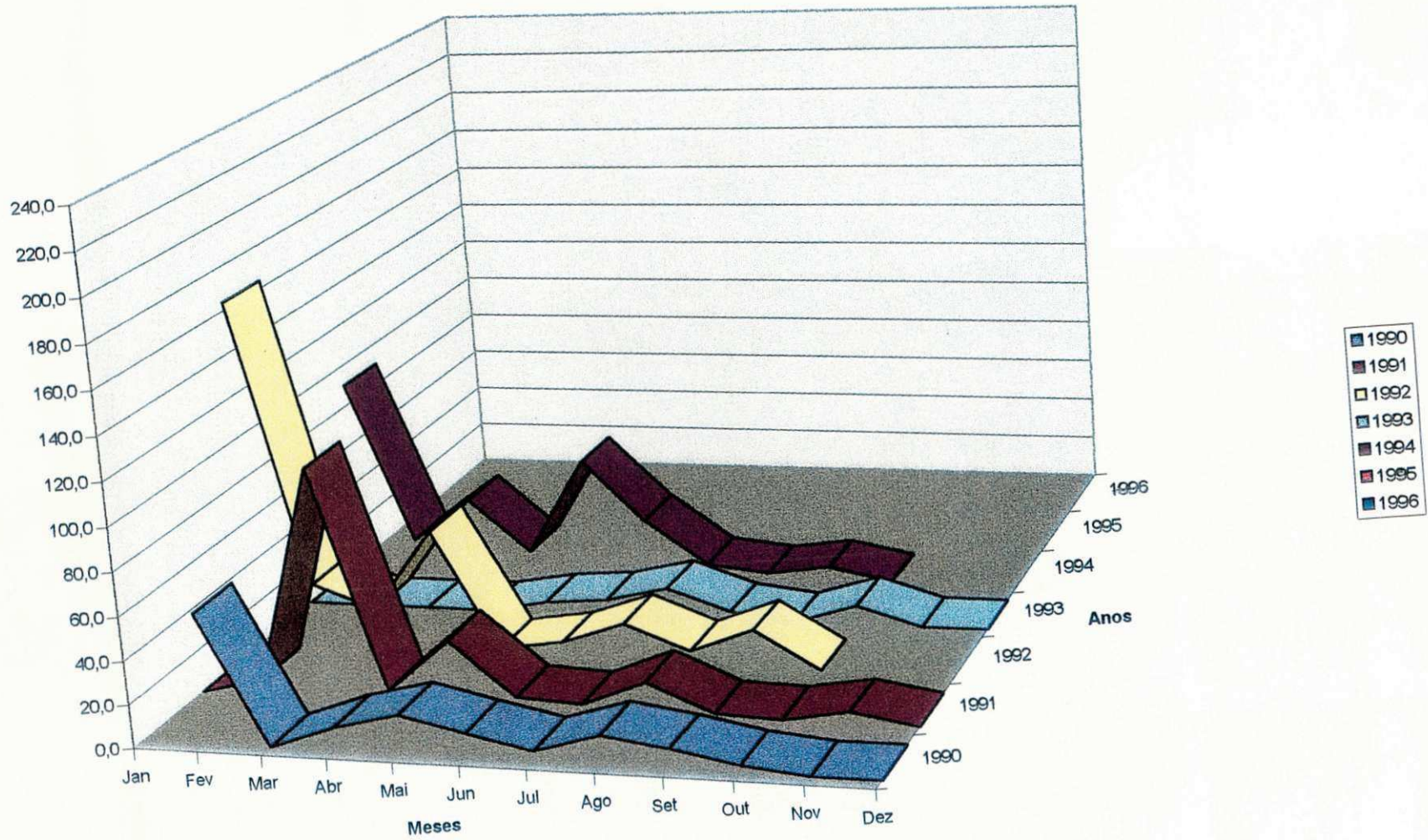
PLUVIÓGRAFO BASCULANTE Nº 04
Totais Anuais Precipitados - São João do Cariri



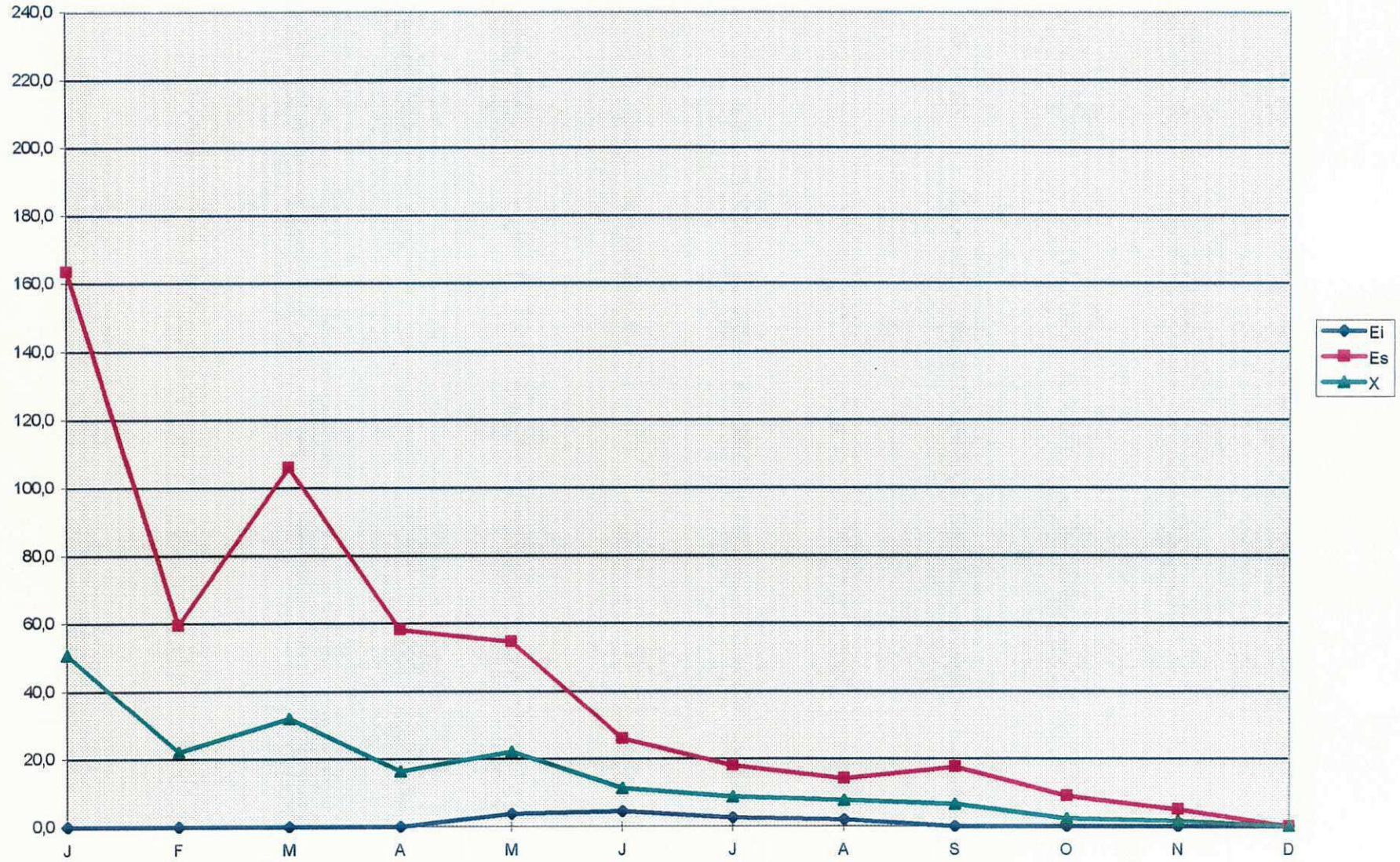
PLUVIÓGRAFO BASCULANTE Nº04
Pluviograma das Alturas Máximas, Médias e Mínimas Mensais
Posto São João do Cariri



Pluviógrafo Balança Nº 05
Totais Anuais Precipitados - São João do Cariri



Pluviógrafo Balança Nº 05
Pluviograma das Alturas Máximas, Médias e Mínimas Mensais
Posto São João do Cariri



Meses													
Anos	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	TOTAL
1990	2,0	77,8	0,0	22,7	31,9	25,1	8,8	22,0	13,1	4,8	0,4	0,0	208,6
1991	0,0	12,9	149,3	10,3	49,0	13,5	12,1	28,6	3,8	0,0	8,7	0,0	288,2
1992	211,1	54,4	49,6	93,3	8,5	19,4	38,6	16,6	40,4	0,0	0,7	0,0	532,6
1993	2,1	0,0	0,4	1,3	12,3	19,8	27,6	11,5	0,0	14,0	0,0	2,4	91,4
1994	117,3	28,1	70,6	20,5	123,6	73,4	21,7	6,2	16,2	0,0	0,0	26,2	503,8
1995	0,0	109,5	107,9	73,5	103,6	24,6	54,6	1,5	1,3	0,0	73,0	0,0	549,5
1996	99,6	4,1	110,2	122,9	6,0	20,7							

TAB .1- Alturas pluviométricas anuais em São João do Cariri -PB (em mm), quantificadas através do pluviômetro Ville de Paris - Período 1990 a 1996

Meses													
Anos	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	TOTAL
1990	2,0	83,6	0,0	23,0	31,8	24,8	9,1	24,5	13,7	4,5	0,3	0,0	217,3
1991	0,0	12,8	150,9	11,4	49,2	14,5	12,0	27,0	3,7	0,0	8,9	0,0	290,4
1992	206,7	55,5	50,6	97,0	7,9	19,7	39,2	16,1	38,4	0,0	0,7	0,0	531,8
1993	2,0	0,0	0,4	1,3	12,2	19,9	25,9	10,8	0,0	15,0	0,0	1,9	89,4
1994	117,5	28,2	71,6	20,9	122,0	75,0	22,1	6,1	15,6	0,0	0,0	26,6	505,6
1995	0,0	111,4	109,1	75,2	105,0	25,1	55,7	1,7	1,5	0,0	73,6	0,0	558,3
1996	101,4	4,0	110,4	123,0	6,0	21,1							

TAB. 2- Alturas pluviométricas em São João do Cariri - PB (em mm), quantificadas através do pluviômetro Helman - Período 1990 a 1996

Meses													
Anos	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	TOTAL
1990	2,9	74,2	0,0	22,3	29,5	23,6	10,9	23,6	12,9	4,1	0,3	0,3	204,6
1991	0,2	12,5	144,1	10,3	48,5	14,2	11	25,1	3,4	0,1	8,6	0,0	278,0
1992	206,2	53,4	51,0	91,6	8,8	19,1	36,1	16,8	35,3	0,0	1,3	0,0	519,6
1993	2,3	0,0	0,4	1,0	10,5	19,0	24,5	9,6	0,1	13,7	0,0	1,5	82,6
1994	11,1	26,9	69,2	19,8	111,6	73,8	22,1	6,2	14,8	0,4	0,0	26,0	481,9
1995	0,0	105,5	88,7	71,1	99,9	24,4	52,9	2,1	1,4	0,0	70,9	0,0	516,9
1996	96,0	4,10	104,5	118,2	5,40	22,3							

TAB. 3 - Alturas pluviométricas anuais em São João do Cariri - PB (em mm), registradas através do pluviógrafo sifão - Período 1990 a 1996

Meses													
Anos	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	TOTAL
1990	1,5	82,5	0,0	23,0	30,5	24,5	10,5	23,0	13,5	4,0	0,0	0,0	203,0
1991	0,0	13,0	149,5	10,0	48,5	12,5	8,5	24,5	3,0	0,0	9,0	0,0	278,5
1992	222,0	55,5	46,0	91,5	8,0	18,0	36,5	15,0	35,0	0,0	0,5	0,0	528,0
1993	2,0	0,0	0,0	0,5	12,5	17,5	25,5	8,5	0,0	15,5	0,0	1,5	83,5
1994	121,0	28,5	72,0	20,5	125,0	-	19,5	6,0	15,0	0,0	0,0	-	407,5
1995	0,0	115,0	118,5	75,5	110,0	25,0	55,5	1,0	1,0	0,0	77,5	0,0	579,0
1996	90,5	4,0	-	-	-	-							

TAB. 4 - Alturas pluviométricas em São João do Cariri - PB (em mm), registradas através do pluviógrafo basculante - Período 1990 a 1996

Anos	Meses												
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	TOTAL
1990	-	59,4	0,0	10,5	17,7	11,0	4,6	13,1	8,8	3,0	0,0	0,0	128,1
1991	0,0	7,7	105,9	4,8	29,2	4,5	2,7	14,1	1,3	0,0	5,0	0,0	175,2
1992	163,5	31,1	20,5	58,1	3,9	8,2	18,0	6,4	17,5	0,0	-	0,0	327,2
1993	0,4	0,0	0,0	0,0	5,0	7,1	13,8	3,8	0,0	9,0	0,0	0,0	39,1
1994	89,9	12,6	33,7	8,5	54,6	25,9	5,2	2,0	5,8	0,0	-	-	238,2
1995	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TAB. 5 - Alturas pluviométricas em São João do Cariri - PB(em mm), registradas através do pluviógrafo balança - Período 1990 a 1996

	Ei	Es	x	Sx	ep	cv	Ii	Is	a(+)	a(-)	R
V. Paris	91,4	549,5	362,35	193,168	130,29	0,533	0,252	1,516	51,65%	-74,77%	6,012
Helman	89,4	558,3	365,47	194,06	130,891	0,531	0,244	1,527	52,76%	-75,54%	6,245
Sifão	82,6	519,6	347,26	185,37	125,03	0,534	0,238	1,496	49,63%	-76,21%	6,29
Basc.	83,5	579,0	348,25	190,95	128,80	0,548	0,239	1,662	66,25%	-76,02%	6,93
Balança	39,1	327,2	181,56	109,10	73,59	0,601	0,215	1,800	80,22%	-78,40%	8,37

TAB. 6 - Elementos característicos referentes aos totais anuais

Meses	Ei	Es	x	Sx	ep	cv	li	Is	a(+)	a(-)	r
J	0.0	211.1	61.72	83.24	56.15	1.348	0.0	3.42	241.98%	100.00%	∅
F	0.0	109.5	40.97	41.28	27.84	1.007	0.0	2.67	167.26%	100.00%	∅
M	0.0	149.3	69.70	56.99	38.44	0.871	0.0	2.14	114.20%	100.00%	∅
A	1.3	122.9	49.21	47.08	31.76	0.956	0.03	2.50	149.75%	97.36%	94.54
M	6.0	123.6	47.84	47.72	32.19	0.998	0.13	2.58	158.34%	87.46%	20.60
J	13.5	73.4	28.07	20.36	13.73	0.725	0.48	2.62	161.48%	51.91%	5.44
J	8.8	54.6	27.23	17.19	11.59	0.631	0.32	2.01	100.12%	67.69%	6.21
A	1.5	28.6	14.40*	10.06	6.79	0.699	0.10	1.98	98.61%	89.58%	19.07
S	0.0	40.4	12.46	15.16	10.23	1.216	0.0	3.24	224.24%	100.00%	∅
O	0.0	14.0	3.13	5.66	3.82	1.806	0.0	4.47	346.86%	100.00%	∅
N	0.0	73.0	13.8	29.19	19.69	2.116	0.0	5.29	428.99%	100.00%	∅
D	0.0	26.2	4.76	10.54	7.11	2.212	0.0	5.49	449.73%	100.00%	∅

TAB. 7- Elementos característicos do período em relação aos valores mensais do Pluviômetro Ville de Paris.

	Ei	Es	X	Sx	ep	c.v.	li	Is	a(+)	a(-)	R
J	0,0	206,7	61,37	82,11	55,39	1,338	0,00	3,37	236,80%	100%	∅
F	0,0	111,4	42,21	42,77	28,85	1,013	0,00	2,64	163,89%	100%	∅
M	0,0	150,9	70,43	57,49	38,77	0,816	0,00	2,14	114,26%	100%	∅
A	1,3	123,0	50,25	47,63	32,12	0,947	0,03	2,45	144,77%	97,41%	94,62
M	6,0	122,0	47,73	47,68	32,16	0,999	0,13	2,55	155,61%	87,43%	20,33
J	14,5	75,0	28,58	20,78	14,01	0,726	0,51	2,62	162,36%	49,27%	5,17
J	9,1	55,7	27,33	17,56	11,84	0,642	0,33	2,04	103,81%	66,70%	6,12
A	1,7	27,0	14,36	10,06	6,79	0,700	0,12	1,88	88,02%	88,16%	15,88
S	0,0	38,4	12,15	14,39	9,71	1,184	0,00	3,07	216,05%	100%	∅
O	0,0	15,0	3,25	6,03	4,07	1,885	0,00	4,62	361,54%	100%	∅
N	0,0	73,6	13,91	29,44	19,86	2,116	0,00	5,29	429,12%	100%	∅
D	0,0	26,6	4,75	10,73	7,24	2,259	0,00	5,60	460%	100%	∅

TAB. 8 - Elementos característicos referentes aos totais mensais do Pluviômetro Helman

MESES	Ei	Es	x	Sx	ep	cv	li	Is	a(+)	a(-)	R
J	0,0	206,2	59,81	80,67	54,41	1,348	0,0	3,45	244,76%	100%	∅
F	0,0	105,5	39,51	39,69	26,77	1,004	0,0	2,67	167,02%	100%	∅
M	0,0	144,1	65,46	53,28	35,94	0,814	0,0	2,20	120,13%	100%	∅
A	1,0	118,2	47,76	45,55	30,72	0,954	0,02	2,47	147,49%	97,90%	118,20
M	5,4	111,6	44,88	44,29	29,87	0,987	0,12	2,48	148,66%	87,97%	20,67
J	14,2	73,8	28,06	20,47	13,81	0,729	0,5	2,63	163,01%	49,39%	5,19
J	10,9	52,9	26,25	16,10	10,86	0,613	0,42	2,02	101,52%	58,47%	4,85
A	2,1	25,1	13,9	9,43	6,36	0,679	0,15	1,81	80,58%	84,89%	11,95
S	0,1	35,3	11,32	13,24	8,93	1,170	0,01	3,12	211,84%	99,12%	353,0
O	0,0	13,7	3,05	5,45	3,67	1,789	0,0	4,49	3,49%	100%	∅
N	0,0	70,9	13,52	28,31	19,10	2,094	0,0	5,24	424,41%	100%	∅
D	0,0	26,0	4,63	10,48	7,07	2,262	0,0	5,61	461,55%	100%	∅

TAB. 9 - Elementos característicos referentes aos totais mensais do Pluviógrafo Sifão nº 01

MESES	Ei	Es	x	Sx	ep	cv	li	Is	a(+)	a(-)	R
J	0,0	222,0	62,42	86,45	58,31	1,385	0,0	3,56	255,66%	100%	∅
F	0,0	115,0	42,64	43,55	29,37	1,021	0,0	2,69	169,70%	100%	∅
M	0,0	149,5	64,33	61,41	41,42	0,954	0,0	2,32	132,40%	100%	∅
A	0,5	91,5	36,83	37,36	25,20	1,015	0,01	2,48	148,44%	98,64%	183,00
M	8,0	125,0	55,77	50,16	33,83	0,899	0,14	2,24	124,13%	85,66%	15,63
J	12,5	25,0	19,5	5,26	3,55	0,269	0,64	1,28	28,21%	35,90%	2,00
J	8,5	55,5	26,00	17,72	11,95	0,681	0,33	2,13	113,46%	67,31%	6,53
A	1,0	24,5	13,0	9,48	6,39	0,729	0,08	1,88	88,46%	92,31%	24,5
S	0,0	35,0	11,25	13,29	8,96	1,181	0,0	3,11	211,11%	100%	∅
O	0,0	15,5	3,25	6,21	4,19	1,911	0,0	4,77	376,92%	100%	∅
N	0,0	77,5	14,5	31,07	20,96	2,143	0,0	5,34	434,48%	100%	∅
D	0,0	1,5	0,3	0,67	0,45	2,236	0,0	5,0	400%	100%	∅

TAB. 10 - Elementos característicos referentes aos totais mensais do Pluviógrafo Basculante nº 04

MESES	Ei	Es	x	Sx	ep	cv	li	Is	a(+)	a(-)	R
J	0,0	163,5	50,76	74,05	49,95	1,459	0,0	3,22	222,10%	100%	∅
F	0,0	59,4	22,16	23,76	16,03	1,072	0,0	2,68	168,05%	100,0%	∅
M	0,0	105,9	32,02	43,72	29,49	1,365	0,0	3,31	230,70%	100,0%	∅
A	0,0	58,1	16,38	23,66	15,96	1,445	0,0	3,55	254,70%	100,0%	∅
M	3,9	54,6	22,08	20,92	14,11	0,947	0,18	2,47	147,28%	82,34%	14,0
J	4,5	25,9	11,34	8,46	5,39	0,746	0,40	2,18	128,39%	60,31%	5,76
J	2,7	18,0	8,86	6,66	4,49	0,752	0,31	2,03	103,16%	69,53%	6,67
A	2,0	14,1	7,88	5,46	3,68	0,693	0,25	1,79	78,93%	74,62%	7,05
S	0,0	17,5	6,68	6,99	4,71	1,048	0,0	2,62	161,98%	100,0%	∅
O	0,0	9,0	2,00	3,63	2,45	1,816	0,0	4,50	350,0%	100,0%	∅
N	0,0	5,0	1,25	2,50	1,69	2,00	0,0	4,00	300,0%	100,0%	∅
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%	100,0%	∅

TAB. 11 - Elementos característicos referentes aos totais mensais do Pluviógrafo Balança nº 05

	Ei	Es	x	Sx	Ep	cv	li	Is	a (+)	a(-)	R
Helman	+1,6%	-2,19%	+0,86%	+0,46%	0,46%	-0,38%	-3,17%	+0,73%	+3,03%	+1,88%	+3,62%
Sifão	-9,63%	-5,44%	-4,16%	-4,03%	-4,03%	+0,19%	-5,55%	-1,31%	-7,91%	-2,32%	+4,62%
Basc.	-8,64%	+5,37%	-3,89%	-1,15%	-1,15%	+2,81%	-5,16%	+9,63%	+23,3%	-2,28%	+15,34
Balança	-57,0%	-40,46%	-49,89%	-43,52%	-43,52%	+12,76%	-14,68%	+18,73%	-22,18%	-47,42%	+39,02%

TAB. 12 - Variações anuais para o período em relação ao pluviômetro Ville de Paris.

	Ei	Es	x	Sx	Ep	cv	li	Is	a (+)	a(-)	R
Sifão	-7,61%	-6,93%	-4,98%	-4,48%	-4,48%	+0,57%	-2,46%	-2,03%	-10,62%	-4,13%	+0,72%
Basc.	-6,60%	+3,71%	-4,4%	-1,6%	-1,6%	+3,20%	-2,05%	+8,84%	+19,66%	-4,1%	+11,03%
Balança	-41,39%	-56,26%	-50,32%	-43,78%	-43,78%	+13,18%	-11,88%	+17,88%	-24,47%	-48,33%	+34,02%

TAB. 13 - Variações anuais para o período em relação ao pluviômetro Helman

	Ei	Es	x	Sx	cp	cv	li	Is	a(+)	a(-)	R
Basc.	+1,09%	+11,43%	+0,29%	+3,01%	+3,01%	+2,62%	+0,42%	+11,096%	+33,89%	+0,03%	+10,17%
Balança	-52,64%	-37,03%	-47,72%	-41,15%	-41,15%	-12,55%	-9,66%	+20,32%	-15,49%	-46,17%	+33,07%

TAB. 14 - Variações anuais para o período dos pluviógrafos Basculante e Balança em relação ao pluviógrafo Sifão

	Ei	Es	x	Sx	ep	cv	li	Is	a(+)	a(-)	R
Balança	-53,17%	-43,49%	-47,86%	-42,86%	-42,86%	+9,67%	-10,04%	+8,30%	-36,88%	-46,21%	+20,78%

TAB. 15 - Variações anuais para o período do pluviógrafo Balança em relação ao pluviógrafo Basculante

MESES	Ei	Es	x	Sx	ep	cv	li	Is	a(+)	a(-)	R
J	0,0%	-2,08%	-0,57%	-1,36%	-1,36%	-0,74%	0,0%	-1,46%	-2,71%	-0,57	-
F	0,0%	+1,74%	+3,02%	+3,61%	+3,61%	0,595%	0,0%	-1,31%	+0,95%	+3,02%	-
M	0,0%	+1,07%	+1,05%	+0,85%	+0,85%	-0,12%	0,0%	+0,28%	+1,09%	+1,42%	-
A	0,0%	0,081%	+2,11%	+1,27%	+1,27%	-0,94%	-2,09%	-1,96%	-1,29%	+2,17%	+0,08%
M	0,0%	-1,31%	-0,24%	-0,086%	-0,086%	+0,10%	+0,80%	-1,05%	-1,96%	-1,35%	-1,29%
J	+7,41%	+2,18%	+1,83%	+2,06%	+2,06%	+0,14%	+5,40%	+0,31%	+2,39%	-3,33%	+5,12%
J	+3,41%	+2,01%	+0,37%	+2,15%	+2,15%	+1,74%	+3,10%	+1,65%	+3,67%	-1,09%	-1,37%
A	+13,31%	-5,59%	-0,28%	-0,03%	0,0%	+0,14%	+13,46%	-5,34%	-10,99%	-1,86%	-16,70%
S	0,0%	-4,95%	-2,49%	-5,08%	-5,08%	-2,63%	0,0%	-5,24%	-6,05%	-2,49%	-
O	0,0%	+7,14%	+3,73%	+6,67%	+6,57%	+2,71%	0,0%	+3,27%	+8,13%	+3,73%	-
N	0,0%	+0,82%	+0,80%	+0,83%	+0,83%	0,0%	0,0%	+0,04%	+0,83%	+0,90%	-
D	0,0%	+1,53%	-0,34%	+1,78%	+1,78%	+2,12%	0,0%	+1,87%	+1,94%	-0,34%	-

TAB. 16 - Variações mensais para o período do pluviômetro Helman em relação ao pluviômetro Ville de Paris.

Meses	Ei	Es	x	Sx	Ep	cv	li	ls	a (+)	a(-)	R
J	0,0%	-2,32%	-3,09%	-3,09%	-3,09%	0,0%	0,0%	+0,88%	-2,00%	-3,09%	-
F	0,0%	-3,65%	-3,57%	-3,65%	-3,85%	-0,3%	0,0%	-0,11%	-3,71%	-3,57%	-
M	0,0%	-3,48%	-6,08%	-6,53%	-6,53%	-0,37%	0,0%	+2,7%	-1,21%	-6,08%	-
A	-23,08%	-3,83%	-2,95%	-3,25%	-3,25%	-0,21%	-20,46%	-1,08%	-4,41%	-2,4%	+25,03%
M	-10,00%	-9,71%	-6,19%	-7,19%	-7,19%	-1,10%	-7,69%	-3,88%	-5,64%	-11,93%	+0,34%
J	+5,19%	+0,54%	-0,04%	+0,54%	+0,54%	+0,55%	+4,16%	+0,38%	+0,91%	-4,87%	-4,60%
J	+23,86%	-3,11%	-3,60%	-6,34%	-6,34%	-2,85%	+31,25%	+0,50%	-2,63%	-16,71%	-21,90%
A	+28,57%	-12,24%	-3,47%	-6,26%	-6,26%	-2,86%	+50,0%	-8,59%	-21,13%	-8,53%	-37,34%
S	+100,0%	-12,62%	-9,15%	-12,67%	-12,67%	-3,78%	+100%	-3,70%	-14,17%	-9,95%	-
O	0,0%	-2,14%	-2,56%	-3,71%	-3,71%	-0,94%	0,0%	+0,45%	-2,02%	-2,56%	-
N	0,0%	-2,88%	-2,03%	-3,01%	-3,01%	-1,04%	0,0%	-0,95%	-3,07%	-2,03%	-
D	0,0%	-0,76%	-2,73%	-0,57%	-0,57%	+2,26%	0,0%	+2,14%	-0,33%	-2,73%	-

TAB. 17 - Variações mensais para o período do pluviógrafo Sifão em relação ao pluviômetro Ville de Paris

Meses	Ei	Es	X	Sx	ep	c.v.	li	ls	a(+)	a(-)	R
J	0,0%	+5,16%	+1,13%	+3,85%	+3,85%	+275%	0,0%	+4,09%	+6,83%	+1,13%	∅
F	0,0%	+5,02%	+4,08%	+5,50%	+5,50%	+1,39%	0,0%	+0,75%	+5,59%	+4,08%	∅
M	0,0%	+0,14%	-7,70%	+7,76%	+7,76%	+16,77%	0,0%	+8,41%	+6,99%	-7,70%	∅
A	-61,54%	-25,55%	-25,16%	-20,65%	-20,65%	+6,17%	-66,67%	-0,80%	-25,81%	-24,17%	+93,57%
M	+33,33%	+1,13%	+14,22%	+5,11%	+5,11%	-9,92%	+7,69%	-13,18%	-8,62%	+14,17%	-24,13%
J	-7,41%	-65,94%	-30,53%	-74,17%	-74,17%	-62,69%	+33,33%	-51,15%	-87,87%	-51,6%	-63,24%
J	-3,41%	+1,65%	-4,52%	+3,08%	+3,08%	-7,92%	+3,13%	+5,97%	+7,78%	-5,05%	+5,15%
A	-33,33%	-14,34%	-9,72%	-5,77%	-5,77%	+4,29%	-20,0%	-5,05%	-19,02%	-6,98%	+28,47%
S	0,0%	-13,37%	-9,71%	-13,24%	-13,24%	-2,66%	0,0%	-4,01%	-14,99%	-9,71%	∅
O	0,0%	+10,71%	+3,83%	+9,72%	+9,72%	+4,49%	0,0%	+6,71%	+12,70%	+3,63%	∅
N	0,0%	+6,16%	+5,07%	+6,44%	+6,44%	+1,28%	0,0%	+0,95%	+6,42%	+5,07%	∅
D	0,0%	-94,27%	-93,69%	-93,65%	-93,65%	+1,09%	0,0%	-8,93%	-94,4%	-93,69%	∅

TAB. 18 - Variações mensais para o período do pluviógrafo basculante em relação ao pluviômetro ville de paris.

Meses	Ei	Es	X	Sx	ep	c.v.	li	ls	a(+)	a(-)	R
J	0,0%	-22,55%	-17,76%	-11,04%	-11,04%	+8,23%	0,0%	-5,85%	-24,53%	-17,76%	∅
F	0,0%	-45,75%	-45,91%	-42,44%	-42,44%	+6,45%	0,0%	+0,38%	-45,66%	-45,91%	∅
M	0,0%	-29,07%	-54,06%	-23,29%	-23,29%	+67,08%	0,0%	+54,67%	-7,19%	-54,06%	∅
A	-100%	-52,73%	-66,71%	-49,75%	-49,75%	+51,15%	-100,0%	+42,0%	-43,39%	-65,81%	∅
M	-35,0%	-55,83%	-53,85%	-56,16%	-56,16%	-5,11%	+38,4%	-4,26%	-53,38%	-56,55%	-32,04%
J	-66,67%	-64,71%	-59,60%	-58,45%	-5,45%	+7,31%	-8,3%	-3,82%	-67,88%	-52,23%	+5,88%
J	-69,31%	-67,04%	-67,46%	-10,53%	-10,53%	+19,18%	-3,13%	+0,995%	-66,61%	-66,58%	+7,41%
A	+33,33%	-50,70%	-45,28%	-45,73%	-45,73%	-0,86%	+150,0%	-9,60%	-56,20%	-54,42%	-63,03%
S	0,0%	-56,68%	-46,39%	-53,89%	-53,89%	-13,82%	0,0%	-19,14%	-61,27%	-46,39%	∅
O	0,0%	-35,72%	-36,10%	-35,87%	-35,87%	+0,55%	0,0%	+0,67%	-35,60%	-36,10%	∅
N	0,0%	-93,15%	-90,94%	-91,43%	-91,43%	-5,48%	0,0%	-24,39%	-93,67%	-90,94%	∅
D	0,0%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	0,0%	-100%	-100%	-100%	∅

TAB. 19. Variações mensais para o período do Pluviógrafo Balança em relação ao Pluviômetro Ville de Paris

Meses	Ei	Es	X	Sx	ep	c.v.	li	ls	a(+)	a(-)	R
J	0,0%	-0,24%	-2,54%	-1,75%	-1,75%	+0,75%	0,0%	+2,37%	+0,73%	-2,54%	∅
F	0,0%	-5,29%	-6,39%	-7,20%	-7,20%	-0,89%	0,0%	+1,14%	-4,62%	-6,39%	∅
M	0,0%	-4,51%	-7,06%	-7,32%	-7,32%	-0,25%	0,0%	+2,81%	-2,27%	-7,06%	∅
A	-23,08%	-3,90%	-4,96%	+0,27%	+0,27%	+0,74%	-33,33%	+0,82%	-3,17%	-4,47%	+24,92%
M	-10,00%	-8,53%	-5,97%	-7,11%	-7,11%	-1,20%	-7,69%	-2,75%	-10,17%	-5,39%	+1,67%
J	-2,07%	-1,60%	-1,82%	-1,49%	-1,49%	+0,41%	-1,96%	+0,38%	-1,47%	-1,56%	+0,39%
J	+19,78%	-5,03%	-3,95%	-8,31%	-8,31%	-4,52%	+27,27%	-0,98%	-6,06%	-15,80%	-20,75%
A	+23,53%	-7,04%	-3,20%	-6,26%	-6,26%	-3,00%	+25,00%	-3,72%	-11,39%	-6,79%	-24,75%
S	+100%	-8,07%	-6,83%	-7,99%	-7,99%	-1,18%	+100%	+1,63%	-8,65%	-7,65%	∅
O	0,0%	-8,67%	-6,15%	-9,61%	-9,61%	-3,56%	0,0%	-2,81%	-9,36%	-6,15%	∅
N	0,0%	-3,67%	-2,81%	-3,84%	-3,84%	-1,04%	0,0%	-0,95%	-3,87%	-2,61%	∅
D	0,0%	-2,26%	-2,53%	-2,33%	-2,33%	+0,13%	0,0%	+0,18%	-2,20%	-2,53%	∅

TAB. 20. Variações mensais para o Período do Pluviógrafo Sifão em relação ao Pluviômetro Helman.

Meses	Ei	Es	X	Sx	ep	c.v.	li	ls	a(+)	a(-)	R
J	0,0%	+7,4%	+1,71%	+5,29%	+5,29%	+3,51%	0,0%	+5,64%	+9,81%	+1,71%	∅
F	0,0%	+3,23%	+1,02%	+1,82%	+1,82%	+0,79%	0,0%	+1,89%	+4,58%	+1,02%	∅
M	0,0%	-0,93%	%	+6,82%	+6,82%	+16,91 %	0,0%	+8,41%	+5,84%	-8,86%	∅
A	-61,64%	-25,61%	-26,71%	-21,56%	-21,56%	+7,18%	-66,67%	-1,22%	-24,85%	-25,78%	+93,40%
M	+33,33%	+2,46%	+16,84%	+5,20%	+5,20%	-10,01%	-7,69%	-12,16%	-6,79%	+14,47%	-23,12%
J	-13,79%	-66,67%	-31,77%	-74,69%	-74,69%	-62,95%	+25,49%	-51,15%	-88,15%	-50,28%	-61,32%
J	-6,59%	-0,36%	-4,87%	+0,91%	+0,91%	+6,07%	0,0%	+4,41%	+3,98%	-4,01%	+6,70%
A	-41,18%	-9,26%	-9,47%	-5,77%	-5,77%	+4,14%	-33,33%	0,0%	-9,02%	-5,21%	+54,28%
S	0,0%	-8,86%	-7,41%	-7,64%	-7,64%	-0,25%	0,0%	+1,30%	-9,52%	-7,41%	∅
O	0,0%	-3,33%	0,0%	+2,99%	+2,99%	+3,02%	0,0%	+3,25%	+4,26%	0,0%	∅
N	0,0%	+5,30%	+4,24%	-5,54%	-5,54%	+1,28%	0,0%	+0,95%	+5,55%	-4,24%	∅
D	0,0%	-94,36%	-93,68%	-93,76%	-93,76%	-1,02%	0,0%	-10,72%	-94,50%	-93,68%	∅

TAB. 21. Variações mensais para o período do Pluviógrafo Basculante em relação ao pluviômetro Helman.

Meses	Ei	Es	X	Sx	ep	c.v.	li	ls	a(+)	a(-)	R
J	0,0%	-20,89%	-17,29%	-9,81%	-9,81%	-9,04%	0,0%	-4,45%	-22,42%	-17,29%	∅
F	0,0%	-46,68%	-47,50%	-44,45%	-44,45%	+5,82%	0,0%	+1,52%	-46,18%	-47,50%	∅
M	0,0%	-29,62%	-54,54%	-23,95%	-23,95%	+67,28%	0,0%	+54,67%	-8,19%	-54,54%	∅
A	-100%	-52,76%	-67,40%	-50,32%	-50,32%	+52,59%	-100%	+44,90%	-42,65%	-66,53%	--
M	-35,0%	-55,25%	-53,74%	-56,12%	-56,12%	-5,21%	+38,46%	-3,14%	-56,21%	-56,43%	-31,14%
J	-68,97%	-65,47%	-60,32%	-59,29%	-59,29%	+7,16%	-13,73%	-3,62%	-66,63%	-51,42%	+11,41%
J	-70,33%	-67,68%	-67,58%	-62,07%	-62,07%	+17,13%	-6,06%	-0,49%	-67,78%	-66,21%	+8,99%
A	+17,65%	-47,78%	-45,13%	-45,73%	-45,73%	-1,00%	+108,33%	-4,79%	-50,79%	-53,55%	-55,60%
S	0,0%	-54,43%	-45,02%	-51,43%	-51,43%	-11,49%	0,0%	-14,66%	-58,78%	-45,02%	∅
O	0,0%	-40,0%	-38,46%	-39,80%	-39,80%	-2,10%	0,0%	-2,60%	-40,43%	-38,46%	∅
N	0,0%	-93,21%	-91,01%	-91,51%	-91,51%	-5,48%	0,0%	-24,39%	-93,72%	-91,01%	∅
D	0,0%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	0,0%	-100%	-100%	-100%	∅

TAB. 22. Variações Mensais para o período do Pluviógrafo Balança em relação ao Pluviômetro Helman

Meses	Ei	Es	X	Sx	ep	c.v.	li	ls	a(+)	a(-)	R
J	0,0%	+7,66%	+4,36%	+7,16%	+7,16%	+2,74%	0,0%	+3,19%	+8,27%	+4,36%	--
F	0,0%	+9,01%	+7,92%	+9,73%	+9,73%	+1,79%	0,0%	+0,75%	+9,65%	+7,52%	--
M	0,0%	+3,75%	-1,73%	+15,26%	+15,26%	+17,2%	0,0%	+5,46%	+8,30%	-1,73%	--
A	-50,0%	-22,59%	-22,89%	-17,98%	-17,98%	+6,39%	-50%	+4,05%	-22,39%	-21,24%	+54,82%
M	+48,15%	+12,01%	+24,26%	+13,25%	+13,26%	-8,92%	+16,67%	-9,67%	+2,51%	+17,35%	-24,38%
J	-11,97%	-66,12%	-30,51%	-74,3%	-74,3%	-63,1%	+28,0%	-51,33%	-87,98%	-49,5%	-61,46%
J	-100%	+42,72%	-11,43%	+68,26%	+68,26%	+90,05%	-100%	+37,85%	+48,99%	+51,47%	--
A	-52,38%	-2,39%	-6,47%	+0,53%	+0,53%	+7,36%	-46,67%	+3,87%	+2,68%	+1,69%	+105,02%
S	-100%	-0,85%	-0,62%	+0,38%	+0,38%	+0,94%	-100%	-0,32%	-0,96%	+0,27%	--
O	0,0%	+13,14%	+6,56%	+13,95%	+13,95%	+6,82%	0,0%	+6,24%	+15,02%	+6,56%	--
N	0,0%	+9,31%	-7,25%	+9,75%	+9,75%	+2,34%	0,0%	+1,21%	+9,79%	+7,25%	--
D	0,0%	-94,23%	-93,52%	-93,61%	-93,61%	-1,15%	0,0%	-10,87%	-94,39%	-93,52%	--

TAB. 23. Variações mensais do Pluviógrafo Basculante em relação ao Pluviógrafo Sifão.

Meses	Ei	Es	X	Sx	ep	c.v.	li	ls	a(+)	a(-)	R
J	0,0%	-20,71%	-15,13%	-8,21%	-8,21%	+8,23%	0,0%	-6,67%	-22,99%	-15,13%	--
F	0,0%	-43,70%	-43,91%	-40,14%	-40,14%	+6,77%	0,0%	+0,37%	-43,57%	-43,91%	--
M	0,0%	-26,51%	-51,09%	-17,94%	-17,94%	+67,69%	0,0%	+50,46%	-6,05%	-51,09%	--
A	-100%	-50,85%	-65,70%	-48,06%	-48,06%	+51,47%	-100%	+43,72%	-40,77%	-64,7%	--
M	-27,78%	-51,08%	-50,8%	-52,77%	-52,77%	-4,05%	+33,33%	-0,4%	-51,26%	-53,95%	-32,27%
J	-68,30%	-64,91%	-63,36%	-60,92%	-60,92%	+6,72%	-12,0%	-4,18%	-65,85%	-58,30%	+10,98%
J	-75,23%	-65,97%	-66,25%	-58,63%	-58,63%	+22,68%	-26,19%	+0,50%	-65,70%	-59,87%	+37,53%
A	-4,76%	-43,82%	-43,31%	-42,1%	-42,1%	+2,06%	+66,67%	-1,11%	-44,46%	-50,17%	-41,0%
S	-100%	-50,42%	-40,99%	-47,21%	-47,21%	-10,43%	-100%	-16,03%	-54,88%	-40,46%	--
O	0,0%	-34,31%	-34,43%	-33,39%	-33,39%	+1,49%	0,0%	+0,22%	-34,27%	-34,43%	--
N	0,0%	-92,95%	-90,75%	-90,75%	-90,75%	-4,49%	0,0%	-23,66%	-93,46%	-90,75%	--
D	0,0%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	0,0%	-100%	-100%	-100%	--

TAB. 24. Variações mensais do Pluviógrafo Balança em relação ao Pluviógrafo Sifão.

Meses	Ei	Es	X	Sx	ep	c.v.	li	ls	a(+)	a(-)	R
J	0,0%	-26,35%	-18,68%	-14,34%	-14,34%	+5,34%	0,0%	-9,55%	-29,35%	-18,68%	∅
F	0,0%	-48,35%	-48,03%	-45,44%	-45,44%	+4,99%	0,0%	-0,37%	-48,54%	-48,03%	∅
M	0,0%	-29,16%	-50,23%	-28,81%	-28,81%	-43,08%	0,0%	+42,63%	-13,28%	-50,23%	∅
A	-100%	-36,50%	-55,53%	-36,67%	-36,67%	-42,37%	-100%	+43,15%	-23,69%	-54,91%	--
M	-51,25%	-56,32%	-60,41%	-58,29%	-58,29%	+5,34%	+28,57%	+10,27%	-53,03%	-61,94%	-10,43%
J	-64,0%	+3,60%	-41,85%	+60,84%	+60,84%	+189,22%	-31,25%	+96,88%	+164,73%	-2,29%	+180,0%
J	-68,24%	-67,57%	-65,92%	-62,42%	-62,42%	+10,43%	-6,06%	-4,33%	-69,02%	-64,80%	+2,14%
A	+100%	-42,45%	-39,38%	-42,41%	-42,41%	-4,94%	+212,5%	-4,79%	-45,91%	-51,00%	-71,22%
S	0,0%	-50,0%	-40,62%	-47,40%	-47,40%	-11,26%	0,0%	-15,76%	-54,44%	-40,62%	∅
O	0,0%	-41,94%	-38,43%	-41,55%	-41,55%	-4,97%	0,0%	-5,66%	-42,86%	-39,46%	∅
N	0,0%	-93,55%	-91,38%	-91,95%	-91,95%	-6,67%	0,0%	-25,09%	-94,05%	-91,38%	∅
D	0,0%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	0,0%	-100%	-100%	-100%	∅

TAB. 25. Variações mensais para o período do Pluviógrafo Balança em relação ao Pluviógrafo Basculante

Anos	Meses												total anual	r
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro		
1990	0,0%	+7,48%	0,0%	+1,32%	-0,31%	-1,19%	+3,41%	+11,36%	+4,58%	-6,25%	-25,0%	0,0%	+4,17%	1,041
1991	0,0%	-0,78%	+1,07%	+10,68%	+0,41%	+0,74%	-0,83%	-5,59%	-2,63%	0,0%	+2,29%	0,0%	+0,76%	1,007
1992	-2,08%	+2,02%	-2,02%	+3,97%	-7,05%	+1,54%	+1,55%	-3,01%	-4,95%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,15%	0,998
1993	-4,76%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,81%	+0,51%	-6,15%	-6,09%	0,0%	+7,14%	0,0%	-20,83%	-2,19%	0,978
1994	+0,17%	+0,36%	+1,41%	+1,95%	-1,29%	+2,18%	+1,84%	-1,61%	-3,7%	0,0%	0,0%	+1,53%	+0,36%	1,004
1995	0,0%	+1,74%	+1,11%	+2,31%	+1,35%	+2,03%	+2,01%	+13,33%	+15,30%	0,0%	+0,82%	0,0%	+1,60%	1,016
1996	+1,81%	-2,44%	+0,18%	+0,08%	0,0%	+1,93%								

TAB. 26 - Variação das alturas pluviométricas mensais e anuais do pluviômetro Helman em relação ao pluviômetro Ville de Paris.

Anos	Meses												total anual	r
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro		
1990	+45,0%	-4,63%	0,0%	-1,76%	-7,52%	-5,98%	+23,86%	+7,27%	-1,53%	-14,58%	-25,0%	+100%	-1,92%	0,980
1991	+100%	-3,1%	-3,48%	0,0%	-1,02%	-5,19%	-9,09%	-12,24%	-10,53%	+100%	-1,15%	0,0%	-3,54%	0,965
1992	-2,32%	-1,84%	+2,82%	-1,82%	+3,53%	-1,54%	-6,47%	+1,21%	-12,62%	0,0%	+85,71%	0,0%	-2,44%	0,975
1993	+9,52%	0,0%	0,0%	-23,08%	-14,63%	-4,04%	-11,23%	-16,52%	+100%	-2,14%	0,0%	-37,5%	-9,63%	0,904
1994	-5,28%	-4,27%	-1,98%	-3,42%	-9,71%	+0,54%	+1,84%	0,0%	8,64%	+100%	0,0%	-0,76%	-4,35%	0,956
1995	0,0%	-3,65%	-17,79%	-3,26%	-3,57%	-0,81%	-3,11%	+40,0%	+7,69%	0,0%	-2,87%	0,0%	-5,93%	0,940
1996	-3,61%	0,0%	-5,17%	-3,82%	-10,0%	+7,73%								

TAB. 27 - Variações das alturas pluviométricas mensais e anuais do pluviômetro Sifão em relação ao pluviômetro Ville de Paris.

Ano	Meses												total anual	r
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro		
1990	-25,0%	+6,04%	0,0%	+1,32%	-4,39%	-2,39%	+19,3%	+4,54%	+3,05%	-16,67%	-100%	0,0%	+2,10%	1,02
1991	0,0%	+0,78%	+0,13%	-2,91%	-1,02%	-7,41%	-29,75%	-14,33%	-21,05%	0,0%	+3,45%	0,0%	-3,37%	0,966
1992	+5,16%	+2,02%	-7,26%	-1,93%	-5,88%	-7,21%	-5,44%	-9,64%	-13,36%	0,0%	-28,57%	0,0%	-0,86%	0,991
1993	-4,76%	0,0%	-100%	-64,54%	-1,63%	-11,61%	-7,61%	-26,09%	0,0%	+10,71%	0,0%	-37,50%	-8,64%	0,910
1994	+3,15%	-1,42%	+1,98%	0,0%	+1,13%	-	-10,14%	-3,23%	-7,41%	0,0%	0,0%	-	-19,11%	0,808
1995	0,0%	+5,02%	+9,82%	+2,72%	+6,17%	+1,63%	+1,65%	-33,33%	-23,07%	0,0%	+6,16%	0,0%	+5,37%	1,054
1996	-9,13%	-2,44%	-	-	-	-								

TAB. 28 - Variações das alturas pluviométricas mensais e anuais do pluviômetro Basculante em relação ao pluviômetro Ville de Paris.

Meses														
Anos	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	total anual	r
1990	-	-23,65%	0,0%	-53,74%	-44,51%	-56,17%	-47,7%	-40,45%	-32,82%	-37,50%	-100%	-	-38,59%	0,614
1991	0,0%	-40,31%	-29,07%	-53,39%	-40,41%	-66,6%	-77,7%	-50,7%	-65,8%	-100%	-42,53%	0,0%	-39,21%	0,607
1992	-22,51%	-42,83%	-58,67%	-37,7%	-54,11%	-7,21%	-533,37%	-61,45%	-56,7%	0,0%	-	0,0%	-38,57%	0,614
1993	-80,95%	0,0%	-100%	-100%	-59,35%	-64,1%	-50,0%	-66,9%	0,0%	-35,71%	0,0%	-100%	-57,22%	0,427
1994	-23,35%	-55,16%	-52,26%	-58,54%	-55,8%	-64,7%	-76,1%	-67,7%	-67,3%	0,0%	-	-	-52,71%	0,473
1995	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0%	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TAB. 29 - Variações das alturas pluviométricas mensais e anuais do pluviógrafo Balança em relação ao pluviômetro Ville de Paris.

Meses														
Anos	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	total anual	r
1990	+45,0%	-11,24%	0,0%	-3,04%	-7,23%	-4,84%	+19,78%	-3,67%	-5,84%	-8,89%	0,0%	+100%	-5,84%	0,98
1991	+100%	-2,34%	-4,5%	-9,65%	-1,42%	-2,07%	-8,33%	-7,03%	-8,1%	+100%	-3,37%	0,0%	-4,27%	0,959
1992	-0,24%	-3,78%	+0,79%	-5,57%	+11,39%	-3,05%	-7,91%	+4,35%	-8,07%	0,0%	+85,71%	0,0%	-2,29%	0,993
1993	+15,0%	0,0%	0,0%	-23,07%	-13,93%	-0,5%	-5,41%	-11,11%	+100%	-8,67%	0,0%	-21,05%	-7,61%	0,934
1994	-5,45%	-4,61%	-3,35%	-5,26%	-8,52%	-1,6%	0,0%	+1,64%	-5,13%	+100%	0,0%	-2,25%	-4,69%	0,806
1995	0,0%	-5,29%	-18,69%	-5,45%	-4,86%	-2,79%	-5,03%	+23,53%	-6,67%	0,0%	-3,67%	0,0%	-7,41%	1,037
1996	-5,32%	+2,5%	-5,34%	-3,9%	-10,0%	75,69%								

TAB. 30 - Variações das alturas pluviométricas mensais e anuais do pluviômetro Sifão em relação ao pluviômetro Helman.

Anos	Meses												totais anuais	r
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro		
1990	-25%	-1,31%	0,0%	0,0%	-4,09%	-1,21%	+15,39%	-6,12%	-1,46%	-11,11%	-100%	0,0%	-1,98%	0,98
1991	0,0%	+1,56%	-0,93%	-12,28%	-1,42%	-13,79%	-29,16%	-9,26%	-18,92%	0,0%	+1,12%	0,0%	-4,10%	0,959
1992	+7,4%	0,0%	-9,09%	-5,67%	+1,27%	-8,63%	-6,89%	-6,83%	-8,85%	0,0%	-28,57%	0,0%	-0,71%	0,993
1993	0,0%	0,0%	-100%	-61,54%	+2,46%	-12,06%	-1,54%	-21,29%	0,0%	+3,33%	0,0%	-21,05%	-6,60%	0,934
1994	+2,98%	+1,06%	+0,56%	-1,91%	+2,46%	-	-13,33%	-1,64%	-3,85%	0,0%	0,0%	-	-19,40%	0,806
1995	0,0%	+3,23%	+8,61%	+0,40%	+4,76%	-0,40%	-0,36%	-41,18%	-33,3%	0,0%	+5,30%	0,0%	+3,71%	1,037
1996	-10,76%	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TAB. 31 - Variações das alturas pluviométricas mensais e anuais do pluviógrafo Basculante em relação ao pluviômetro Helman.

Anos	Meses												totais anuais	r
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro		
1990	-	-28,95%	0,0%	-54,35%	-44,34%	-55,64%	-49,45%	-46,53%	-35,77%	-33,33%	-100%	0,0%	-41,05%	0,589
1991	0,0%	-39,84%	-29,82%	-57,89%	-40,65%	-68,96%	-77,5%	-47,78%	-64,86%	0,0%	-43,82%	0,0%	-39,66%	0,603
1992	-20,89%	-43,96%	-59,49%	-40,1%	-50,63%	-58,38%	-54,08%	-60,25%	-54,43%	0,0%	-	0,0%	-38,47%	0,615
1993	-80,0%	0,0%	-100%	-100%	-59,01%	-64,32%	-46,72%	-64,81%	0,0%	-40,0%	0,0%	-100%	-56,26%	0,437
1994	-23,49%	-55,32%	-52,32%	-59,33%	-55,25%	-65,47%	-76,47%	-67,21%	-62,82%	0,0%	-	-	-52,89%	0,471
1995	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0%	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TAB. 32 - Variações das alturas pluviométricas mensais e anuais do pluviógrafo Balança em relação ao Pluviômetro Helman.

Meses														
Anos	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	totais anuais	r
1990	-48,27%	+11,19%	0,0%	+3,14%	+3,39%	+3,81%	-3,67%	-2,54%	+4,65%	-2,44%	-100%	-100%	+4,10%	1,041
1991	-100%	+4,0%	+3,75%	-2,91%	0,0%	-11,97%	-22,73%	-2,39%	-11,76%	-100%	+4,65%	0,0%	+0,18%	1,002
1992	+7,66%	+3,93%	-9,80%	-0,11%	-9,09%	-5,76%	+1,11%	-10,71%	-0,85%	0,0%	-61,54%	0,0%	+1,62%	1,016
1993	-13,04%	0,0%	-100%	-90,0%	-19,04%	-7,89%	+4,08%	-11,46%	-100%	+13,14%	0,0%	0,0%	+1,09%	1,01
1994	+8,91%	+5,94%	+4,05%	+3,54%	+12,0%	-	-11,76%	-3,23%	+1,35%	-100%	0,0%	-	-15,44%	0,846
1995	0,0%	+9,0%	+33,6%	+6,19%	+10,11%	+2,45%	+4,91%	-52,38%	-28,57%	0,0%	+9,31%	0,0%	+12,01%	1,12
1996	-5,75%	-2,44%												

TAB. 33 - Variações das alturas pluviométricas mensais e anuais do pluviógrafo Basculante em relação ao pluviógrafo Sifão.

Meses														
Anos	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	totais anuais	r
1990	-	-19,94%	0,0%	-52,91%	-40,0%	-53,39%	-57,70%	-44,43%	-31,78%	-26,82%	-100%	-100%	-37,39%	0,626
1991	-100%	-38,4%	-26,5%	-53,4%	-39,79%	-68,31%	-75,45%	-43,82%	-61,76%	-100%	0,0%	0,0%	-36,98%	0,630
1992	-20,71%	-41,76%	-59,8%	-36,57%	-55,68%	-57,07%	-50,14%	-61,9%	-50,99%	0,0%	0,0%	0,0%	-37,03%	0,629
1993	-82,6%	0,0%	-100%	-100%	-52,38%	-62,62%	-43,67%	-60,42%	-100%	-34,31%	-100%	-100%	-52,66%	0,473
1994	-19,08%	-53,16%	-51,3%	-57,07%	-51,07%	-64,91%	-67,74%	-67,74%	-60,81%	-100%	-	-	-50,57%	0,494
1995	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0%	0,0%	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-							

TAB. 34 - Variações das alturas pluviométricas mensais e anuais do pluviógrafo Balança em relação ao pluviógrafo Sifão.

Meses														
Anos	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	totais anuais	r
1990	-	-28,0%	0,0%	-54,35%	-41,96%	-55,10%	-56,19%	-43,04%	-34,81%	-25%	0,0%	0,0%	-39,86%	0,601
1991	0,0%	-40,77%	-29,16%	-52,0%	-39,79%	-64%	-68,24%	-42,45%	-56,67%	0,0%	-44,44%	0,0%	-37,09%	0,629
1992	-26,35%	-43,96%	-55,43%	-36,50%	-51,25%	-54,44%	-50,68%	-57,33%	-50%	0,0%	-	0,0%	-38,03%	0,619
1993	-80,0%	0,0%	0,0%	-100%	-60%	-59,42%	-45,88%	-55,29%	0,0%	-41,94%	0,0%	-100%	-53,17%	0,468
1994	-25,7%	-55,70%	-53,19%	-58,54%	-56,32%	-	-73,33%	-66,67%	-61,33%	0,0%	-	-	-58,86%	0,411
1995	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0%		
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

TAB. 35 - Variações das alturas pluviométricas mensais e anuais do pluviógrafo Balança em relação ao pluviógrafo Basculante.

Meses													
Anos	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	rm
1990	1,00	1,074	€	1,013	1,003	0,988	1,034	1,113	1,046	0,938	0,75	€	0,996
1991	€	0,992	1,01	1,106	1,004	1,074	0,992	0,944	0,974	€	1,023	€	1,013
1992	0,979	1,020	1,020	1,039	0,929	1,015	1,016	0,970	0,951	€	1,00	€	0,994
1993	0,952	€	1,00	1,00	0,992	1,0056	0,938	0,939	€	1,071	€	0,792	0,965
1994	1,002	0,957	1,014	1,019	0,987	1,022	1,018	0,984	0,963	€	€	1,015	1,003
1995	€	0,963	1,011	1,023	1,014	1,020	1,020	1,133	1,153	€	1,008	€	1,044
1996	1,018	1,00	0,998	1,001	1,00	1,019							1,002

TAB. 36 - Relação entre as alturas pluviométricas mensais do pluviômetro Herman em relação ao pluviômetro Ville de Paris.

Meses													
Anos	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	rm
1990	1,45	0,954	€	0,982	0,925	0,940	1,238	1,073	0,985	0,854	0,75	€	1,015
1991	€	0,969	0,965	1,00	0,990	1,052	0,909	0,878	0,895	€	0,989	€	0,961
1992	0,977	0,981	1,028	0,982	1,035	0,985	0,935	1,012	0,874	€	1,857	€	1,068
1993	1,095	€	1,00	0,769	0,854	0,959	0,888	0,835	€	0,979	€	0,625	0,889
1994	0,947	0,957	0,980	0,966	0,903	1,005	1,018	1,00	0,913	€	€	0,992	0,968
1995	€	0,963	0,822	0,967	0,964	0,992	0,969	1,400	1,077	€	0,971	€	1,014
1996	0,964	1,00	0,948	0,962	0,900	1,077							0,975

TAB. 37 - Relação entre as alturas pluviométricas mensais do pluviógrafo Sifão em relação ao pluviômetro Ville de Paris.

Meses													
Anos	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	rm
1990	0,75	1,06	€	1,013	0,956	0,976	1,193	1,45	1,03	0,833	€	€	0,984
1991	€	1,007	1,001	0,971	0,990	0,926	0,702	0,857	0,789	€	1,034	€	0,920
1992	1,052	1,020	0,927	0,981	0,941	0,928	0,946	0,903	0,866	€	0,714	€	0,928
1993	0,952	€	€	0,385	1,016	0,884	0,924	0,939	€	1,107	€	0,625	0,829
1994	1,032	1,014	1,020	1,00	1,011	-	0,899	0,916	0,926	€	€	-	0,984
1995	€	1,050	1,098	1,027	1,062	1,016	1,017	0,667	0,769	€	1,062	€	0,974
1996	0,909	0,976	-	-	-	-							0,943

TAB. 38 - Relação entre as alturas pluviométricas mensais do Pluviógrafo Basculante em relação ao Pluviômetro Ville de Paris.

Meses													
Anos	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	r m
1990	-	0,763	€	0,463	0,555	0,438	0,523	0,596	0,671	0,625	€	€	0,579
1991	€	0,597	0,709	0,466	0,596	0,333	0,223	0,493	0,342	€	0,574	€	0,481
1992	0,775	0,572	0,413	0,623	0,459	0,423	0,466	0,386	0,433	€	-	€	0,506
1993	0,191	€	€	€	0,407	0,359	0,500	0,331	€	0,643	€	€	0,405
1994	0,766	0,448	0,477	0,415	0,442	0,353	0,240	0,323	0,358	€	-	-	0,425
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TAB. 39 - Relação entre as alturas pluviométricas mensais do Pluviógrafo Balança em relação ao Pluviómetro Ville de Paris

Meses													
Anos	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	r m
1990	1,450	0,888	€	0,969	0,928	0,951	1,197	0,963	0,942	0,911	1,00	€	1,019
1991	€	0,977	0,955	0,904	0,986	0,979	0,917	0,929	0,919	€	0,966	€	0,948
1992	0,998	0,962	1,008	0,944	1,114	0,969	0,961	1,043	0,919	€	1,857	€	1,074
1993	1,15	€	1,00	0,769	0,861	0,955	0,946	0,889	€	0,913	€	0,789	0,919
1994	0,946	0,954	0,967	0,947	0,915	0,984	1,00	1,016	0,949	€	€	0,977	0,966
1995	€	0,947	0,813	0,945	0,951	0,972	0,949	1,235	0,933	€	0,963	€	0,968
1996	0,947	1,025	0,947	0,961	0,900	1,057							0,973

TAB. 40 - Relação entre as alturas pluviométricas mensais do Pluviógrafo Sifão em relação ao Pluviómetro Helman.

Meses													
Anos	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	r m
1990	0,75	0,987	€	1,000	0,959	0,988	1,154	0,939	0,985	0,889	€	€	0,961
1991	€	1,015	0,991	0,877	0,986	0,862	0,708	0,907	0,811	€	1,011	€	0,908
1992	1,074	1,00	0,909	0,943	1,013	0,914	0,931	0,932	0,911	€	0,714	€	0,934
1993	1,00	€	€	0,385	1,025	0,879	0,985	0,787	€	1,033	€	0,789	0,861
1994	1,029	1,011	1,006	0,981	1,024	-	0,882	0,984	0,961	€	€	-	0,985
1995	€	1,032	1,086	1,004	1,048	0,996	0,996	0,588	0,667	€	1,053	€	0,941
1996	0,983	1,00	-	-	-	-							0,949

TAB. 41 - Relação entre as alturas pluviométricas mensais do Pluviógrafo Balsculante em relação ao Pluviógrafo Helman

Anos	Meses												r m
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	
1990	-	0,711	€	0,457	0,557	0,444	0,506	0,535	0,642	0,667	€	€	0,565
1991	€	0,602	0,702	0,421	0,594	0,310	0,225	0,522	0,351	€	0,562	€	0,476
1992	0,791	0,560	0,405	0,599	0,494	0,416	0,459	0,398	0,456	€	-	€	0,509
1993	0,200	€	€	€	0,410	0,357	0,693	0,352	€	0,600	€	€	0,435
1994	0,765	0,447	0,471	0,407	0,448	0,345	0,235	0,328	0,372	€	-	-	0,424
1995	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	€	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TAB. 42 - Relação entre as alturas pluviométricas mensais do Pluviógrafo Balança em relação ao Pluviômetro Helman

Anos	Meses												r m
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	
1990	0,517	1,112	€	1,031	1,034	1,038	0,963	0,975	1,047	0,976	€	€	0,966
1991	€	1,040	1,038	0,971	1,000	0,880	0,773	0,976	0,882	€	1,046	€	0,956
1992	1,077	1,039	0,902	0,999	0,909	0,943	1,011	0,893	0,992	€	0,385	€	0,915
1993	0,870	€	€	0,500	1,190	0,921	1,041	0,885	€	1,131	€	1,00	0,942
1994	1,089	1,059	1,040	1,035	1,120	-	0,882	0,968	1,014	€	€	-	1,026
1995	€	1,090	1,336	1,062	1,100	1,025	1,049	0,476	0,714	€	1,093	€	0,994
1996	0,943	0,976											0,959

TAB. 43 - Relação entre as alturas pluviométricas mensais do Pluviógrafo Basculante ao Pluviógrafo Sifão

Anos	Meses												r m
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	
1990	-	0,800	€	0,471	0,600	0,466	0,4132	0,555	0,682	0,732	€	€	0,590
1991	€	0,616	0,735	0,466	0,602	0,317	0,245	0,562	0,382	€	0,582	€	0,501
1992	0,793	0,582	0,402	0,634	0,443	0,429	0,499	0,381	0,496	€	-	€	0,518
1993	0,174	€	€	€	0,476	0,374	0,563	0,396	€	0,657	€	€	0,440
1994	0,809	0,468	0,487	0,429	0,489	0,351	0,235	0,323	0,329	€	-	-	0,443
1995	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	€	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TAB. 44 - Relação entre as alturas pluviométricas mensais do Pluviógrafo Balança ao Pluviógrafo Sifão

Meses													
Anos	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	r m
1990	-	0,720	€	0,457	0,580	0,449	0,438	0,570	0,652	0,750	€	€	0,577
1991	€	0,592	0,708	0,480	0,602	0,360	0,318	0,576	0,433	€	0,556	€	0,514
1992	0,736	0,560	0,446	0,635	0,488	0,456	0,493	0,427	0,500	€	-	€	0,427
1993	0,200	€	€	€	0,400	0,406	0,541	0,447	€	0,581	€	€	0,429
1994	0,743	0,442	0,468	0,515	0,437	-	0,267	0,333	0,387	€	-	-	0,437
1995	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	€	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TAB. 45 - Relação entre as alturas pluviométricas mensais do Pluviógrafo Balança ao Pluviógrafo Basculante