

MME | Ministério das Minas e Energia
DNAEE | Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica

VETOR REGIONAL INFORMATIVO TÉCNICO N°3

CONVÊNIO DNAEE-CNPq-ORSTOM

DGRH - DIVISÃO DE CONTROLE DE RECURSOS HÍDRICOS

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

Cesar Cals de Oliveira Filho - Ministro

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Alvarino de Araújo Pereira - Diretor Geral

DIVISÃO DE CONTROLE DE RECURSOS HÍDRICOS

Benedito Eduardo Barbosa Pereira - Diretor

COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS

Ciro Loureiro Rocha - Coordenador

AUTOR

- Gerard L. G. Hiez

ELABORAÇÃO

- Coordenadoria de Planejamento de Redes

EQUIPE TÉCNICA

- Eng^o Luiz Rancan

- Consultor: Gerard L. G. Hiez

COLABORAÇÃO

- Eng^o Marcos Costa Barros

- Consultor: Gilbert Jaccon

INTRODUÇÃO

A exploração dos recursos agrícolas, assim como a alimentação das aglomerações urbanas ou o atendimento das necessidades de água, sempre crescentes das concentrações industriais; o levantamento dos potenciais hidroelétricos e seu aproveitamento, ou a previsão e a prevenção das cheias devastadoras de bens; de maneira geral, a avaliação dos recursos hídricos e sua gestão racional, estão estrettamente subordinados ao perfeito conhecimento dos elementos do clima, entre os quais a pluviometria tem papel preponderante.

Sendô as variáveis hidroclimatológicas essencialmente variáveis no espaço e no tempo, o seu conhecimento não pode ser adquirido sem uma observação global e permanente dos eventos que no estado atual da arte, não sabemos ainda apreender a não ser por uma amostragem pontual obtida por uma rede de observação.

Infelizmente, toda aquisição de dados por sondagem ou amostragem está sujeita a erros que se originam tanto do sistema de aquisição dos mesmos, quanto ao caráter individual da medição, eminentemente gerador de heterogeneidades.

Esta constatação impõe:

- . a manutenção de redes de observação suficientemente densas para constituir um sistema de informações redundantes;
- . a crítica sistemática e severa dos dados coletados.

1 - INFORMAÇÕES HIDROCLIMATOLÓGICAS

Para melhor entender o problema da homogeneidade dos dados hidroclimatológicos e destacar os caminhos a seguir para resolvê-lo, é oportuno comparar uma rede de observações a um "Sistema de Informação", e o dado a uma "mensagem" a ser recebida pelo destinatário.

Esta "mensagem", no estado bruto, comporta dois elementos:

- o "sinal" propriamente dito;
- e uma série de "ruídos", emitidos tanto da fonte como da cadeia de transmissão em todos os seus níveis.

Sem entrar em detalhes, lembramos sucintamente, com a ajuda da fig. 01, os elementos constitutivos da informação hidroclimatológica, as fontes de erros possíveis encontradas ao longo do sistema de aquisição e os meios igualmente disponíveis para analisar a sua qualidade.

1.1 - O SINAL

Admitindo-se a dependência do posto de observação, a uma tendência climática regional única, é razoável conceber a informação de base - o módulo anual por exemplo - como resultado de duas variáveis assíncronas:

- uma, de período longo, representa a flutuação eventual da média no curso do tempo;
- a segunda, de período curto - o ano - representa a variação anual em torno da média.

1.2 - OS RUÍDOS

Os ruídos que eventualmente acompanham o sinal estão assi

nalados e comentados sucintamente na fig. 01.

1.3 - ANÁLISE DO SINAL

Face às interferências que provocam anomalias isoladas ou prolongadas na informação, torna-se evidente a necessidade de efetuar sobre os dados um controle rigoroso de qualidade.

Levando mais longe a comparação, é preciso na primeira fase, "reconhecer" o sinal e "separá-lo" do ruído. Isto é, procurar na informação bruta os elementos de uma informação de referência e por meio de testes apropriados, discriminar para cada posto, entre o "ruído próprio", ou anomalia local, e eventuais alterações sistemáticas.

Uma vez "separada" a parte da informação que decorre das deficiências provadas do sistema de aquisição, poder-se-á proceder a "filtragem", que consiste em corrigir as seqüências ou valores isolados, reconhecidos como defeituosos.

Separar o "sinal" do "ruído" é na prática o que chamamos de homogeneização de dados.

Para se atender a este problema, até recentemente recorria-se a técnicas de caráter artesanal, como o método da dupla acumulação, dificilmente aplicável de modo sistemático a redes extensas; ou usavam-se meios estatísticos convencionais ou mais sofisticados, pouco aplicáveis à análise de séries cronológicas a priori heterogêneas e não distribuídas normalmente, porque estes meios estão baseados, em geral, na minimização da norma euclidiana, gerador de valores médios, "contaminados" por anomalias ou desvios sistemáticos.

Recentemente desenvolvido por Hiez, o método dito do "Vetor Regional", parece apto a atender a maior parte das exigências: sistematização para um uso amplo dos meios de cálculos eletrônicos, variabilidade da extensão das zonas observadas, dos pe

ríodos de observação, existência de lacunas e de desvios constantes, variedade das situações geográficas, etc.

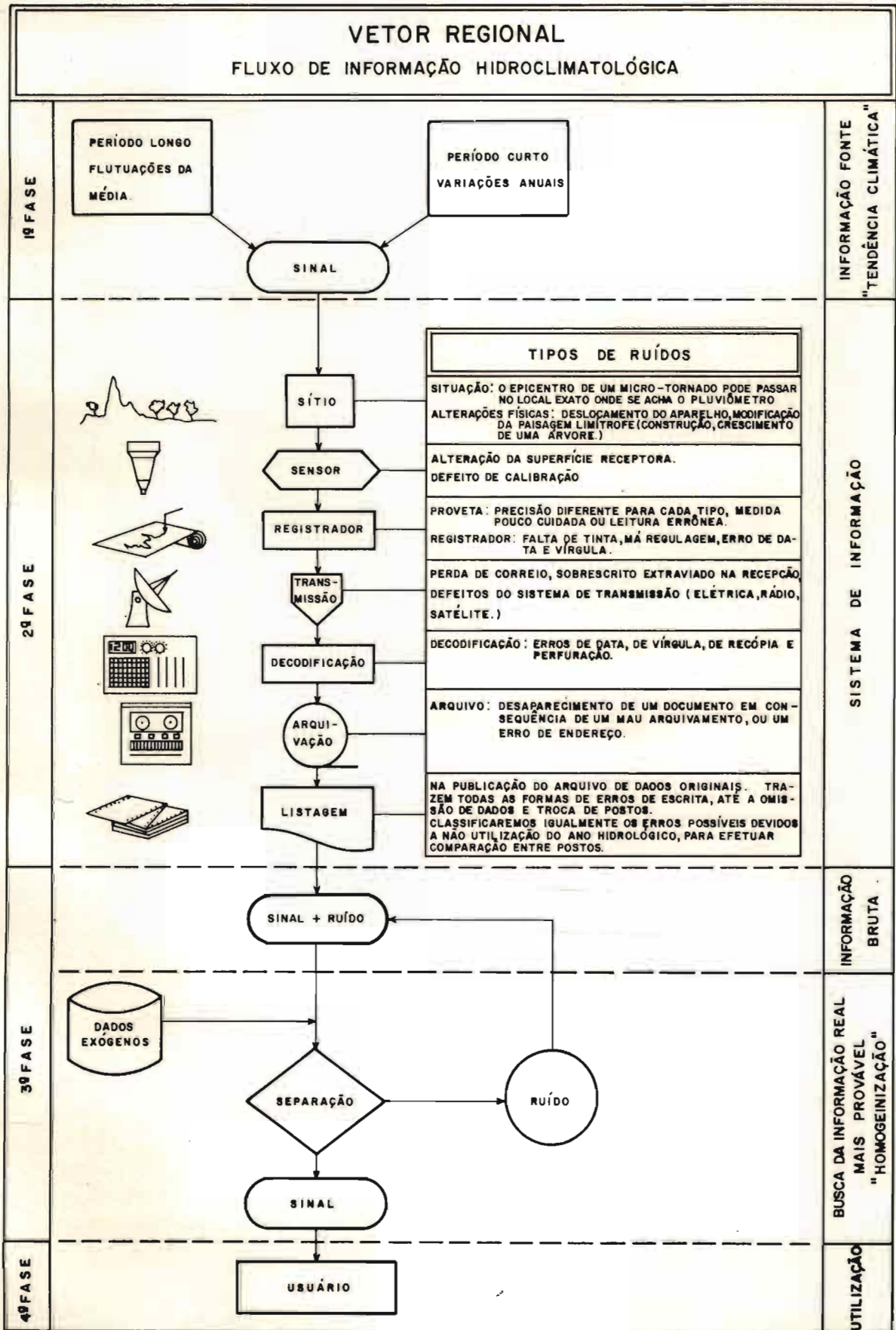


Fig. 1

2 - O QUE É O "VETOR REGIONAL"

É uma série (vetor) cronológica, sintética, de índices pluviométricos ou fluviométricos anuais ou mensais, oriundos da extração por um método de máxima verossimilhança, da informação a "mais provável", contida nos dados de um conjunto de estações de observação, agrupadas por região.

Esta definição se apoia em dois princípios fundamentais:

- 1º - O da "Pseudo-proporcionalidade" dos totais anuais ou mensais entre postos vizinhos. Isto é, deve haver coincidência entre dados anuais ou mensais nas séries agrupadas, independentemente da abundância pluviométrica ou fluviométrica. Fig. 02.
- 2º - A informação "mais provável" é a que se repete mais frequentemente.

Além destes dois princípios, convém acrescentar algumas hipóteses complementares:

- a elaboração do Vetor não parte de nenhuma hipótese quanto à distribuição estatística de dados;
- dentro do agrupamento regional de estações, não deve existir nenhuma variação sensível da tendência climática;
- qualquer medição hidroclimatológica, por natureza pontual no espaço e no tempo, deve ser suspeita de erro, e portanto, não deve servir de referência para preenchimento de lacuna de outra estação;
- contudo, admite-se que a informação globalmente for

necida pelo conjunto de estações contém um valor es
timativo mais representativo do que aquele forne
ci
do isoladamente por qualquer uma das estações;

- conseqüentemente, toda a informação contida em ca
da uma das estações contribui na elaboração do ve
tor, sem que os dados errôneos possam ter uma in
fluência sensível sobre o resultado.

O método proposto se baseia essencialmente:

- sobre a escolha de uma estimativa da moda, sem le
var em consideração a forma das funções de distri
buição;
- sobre um processo de extração do vetor de referên
cia, por iterações sucessivas sobre as linhas e co
lunas da matriz dos dados.

O produto desta elaboração é uma sequência de índi
ces, representativa dos eventos hidroclimatológicos ocorridos mais
frequentemente na região considerada, abrangendo a totalidade do pe
ríodo observado de um conjunto de postos.

O grande poder informativo do "Vetor Regional" se re
vela sobre dois aspectos distintos:

- 19 - Em síntese: Ele constitui um resumo da crônica
hidroclimatológica de cada região, livre do "ruí
do" inerente ao processo de aquisição ou devido
a uma anomalia climática no ponto de medição.
- 29 - Em análise pontual: É o melhor referencial pos
sível na crítica dos dados observados de esta
ção por estação.

VETOR REGIONAL PRINCÍPIO DA "PSEUDO-PROPORCIONALIDADE"

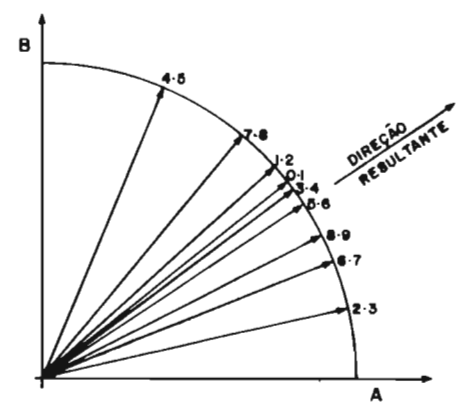
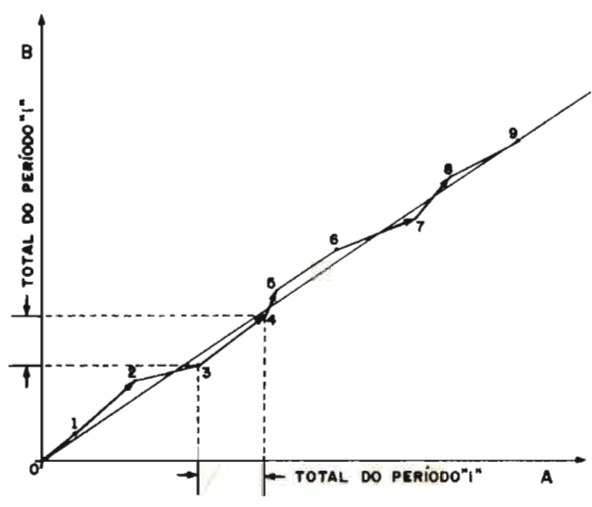
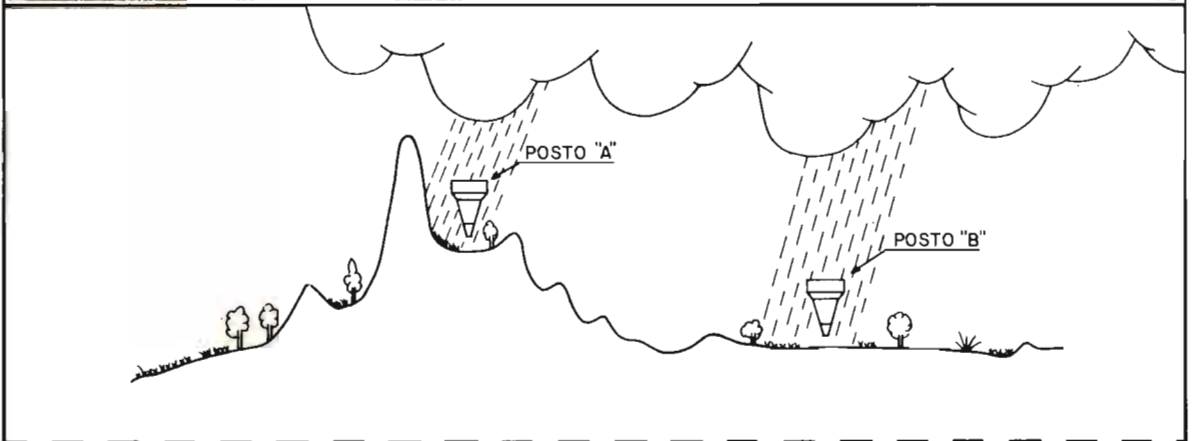


Fig. 2

3 - IMPLANTAÇÃO DO VETOR REGIONAL "ON LINE", NA DCRH

Uma das metas principais da vinda do consultor G. Hiez, pelo convênio DNAEE/ORSTOM/CNPq, é a implantação do método do Vetor Regional "ON LINE" na DCRH.

As etapas para o desenvolvimento e implantação do conjunto de programas estão na fig. 03.

3.1 - IMPLANTAÇÃO NO SISTEMA

Na área que visa o processamento dos dados propriamente dito, estão sendo adaptados um pacote de programas visando a sua implantação no S.I.H.

Todavia, a versão do Vetor Regional em implantação, escrita em linguagem Fortran, por ser conversacional, exige um sistema iterativo por terminal, não permitido pelo sistema "COMPLETE" atual. Além disto, haveria necessidade de acrescentar um "console gráfico" para visualização dos resultados parciais e finais.

A versão do vetor em implantação permite:

- pré-selecionar os postos, o que evita relacioná-los sempre que se deseja rodar o programa; e ainda possibilita alternativas para alterar a sua relação;
- modificar os parâmetros de ajuste e os períodos de referência do vetor, no decorrer do processamento;
- criar um arquivo de Vetores, para conservar a informação de referência sob forma compactada;
- detectar automaticamente os desvios e anomalias; determinar e testar os coeficientes de correção dos dados "in

natura", tornando-os homogêneos.

3.2 - REGIÕES ISOMORFAS

Considerou-se que para conseguir uma amostragem objetiva do espaço geográfico, é mais racional efetuar sua divisão por meio de uma rede de malhas regulares, delimitando áreas de iguais superfícies.

Sendo o hexágono a única figura geométrica plana que mais se aproxima de um círculo e que preenche o espaço sem intercessão, nem falha, decidiu-se cobrir o mapa do Brasil por uma rede de malhas hexagonais de tamanho compatível com os números máximo e mínimo, admitidos para a densidade de estações por hexágono.

Como é matematicamente impossível inscrever hexágonos regulares numa superfície esférica, resolveu-se usar um artifício que melhor se aproxima do objetivo procurado. Para tanto, usou-se grandes círculos da terra, cujos planos ficam perpendiculares ao plano do meridiano central do Brasil (54°); assim, o tamanho das malhas é independente da latitude.

Além disso, no sistema de transformação das coordenadas geográficas em retangulares planas, as faixas de hexágonos são paralelas, facilitando muito o trabalho de mapeamento.

O tamanho da malha hexagonal básica, ainda em fase de estudo, foi fixado em $1^{\circ}15'$ de abertura máxima, sendo reservada a possibilidade de agrupamento nas regiões de menor densidade de estações.

Cada estação incluída numa região, recebe o número do código da região como segunda chave de acesso ao arquivo de dados, e participa da elaboração do vetor representativo correspondente.

As várias tarefas em andamento: a divisão de todo o terri

tório nacional por malhas hexagonais, a plotagem dos hexágonos a plotagem e a relação dos postos por malha, estão sendo desenvolvidas objetivando a completa automatização, através de computador e "plotter".

Uma primeira aplicação foi feita na Bacia do Rio Doce, como mostra a fig. 04.

3.3 - LEVANTAMENTO E COMPLEMENTAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

Além das atividades básicas da implantação do conjunto de programas, visando a aplicação sobre os dados do Brasil, estão sendo feitos levantamentos do arquivo do S.I.H. a fim de providenciar sua complementação e atualização, especialmente em áreas onde atuam predominantemente outras entidades, como a SUDENE, no Nordeste; o DAEE - SP, em São Paulo; o DNOS, no Pantanal Matogrossense, além de providenciar a obtenção e implantação de informações em áreas internacionais, especialmente da Amazônia.

Vetor Regional

Regionalização por
Malhas Hexagonais

Implantação do
Vetor Regional
"ON LINE"

Implantação no
Sistema Informático

Codificação Regional
das Estações

Geração do Vetor

Banco de Vetores

Critica Preliminar
dos Postos

Definição das
Áreas Isomorfas

Mapeamento Plotter

Mapeamento das
Situações Especiais

Inventário por
Malhas Hexagonais

Levantamento de
Dados no
SIH

Complementação dos
Dados de Outras
Entidades

Fig. 3

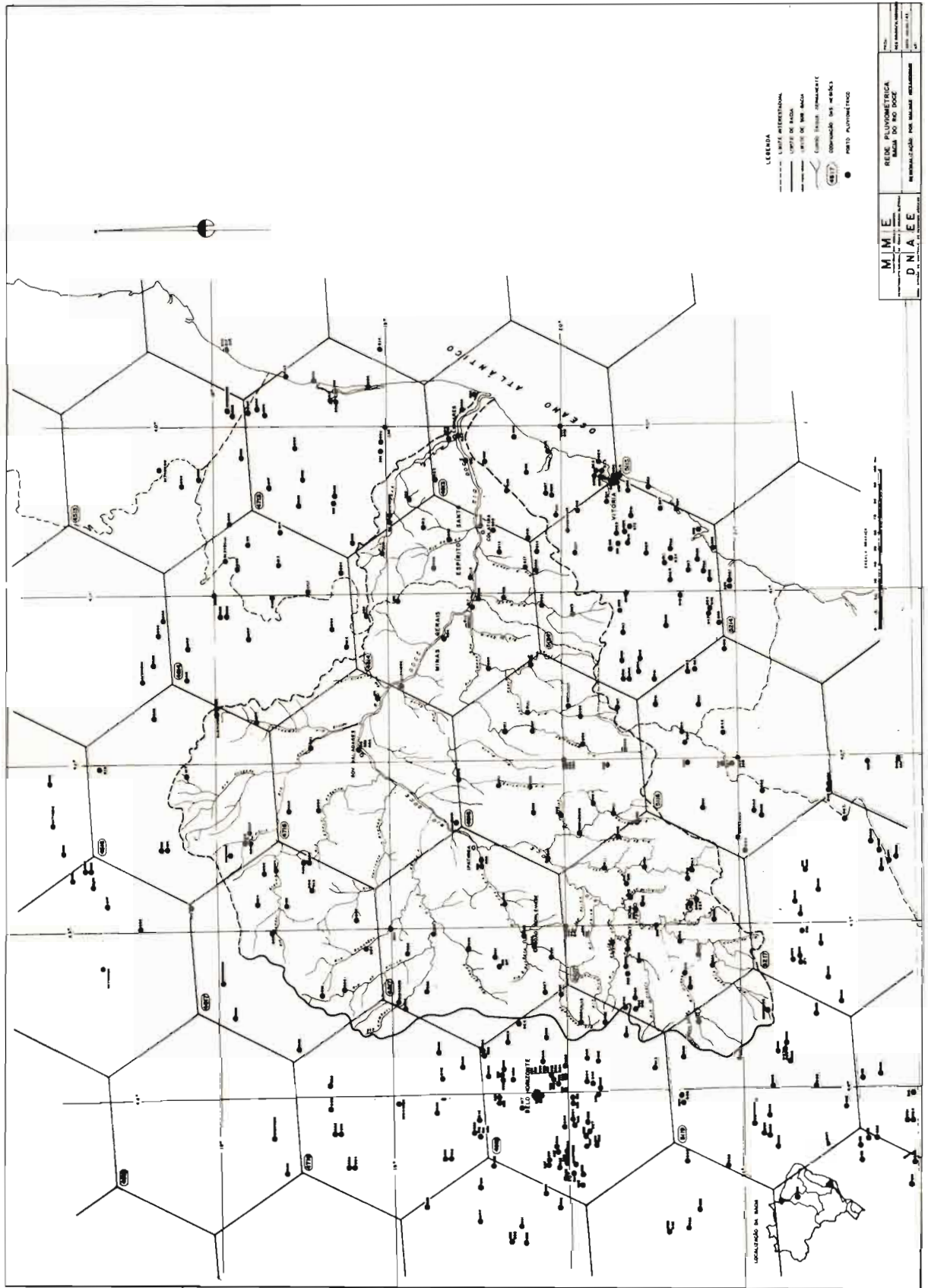


Fig. 4

4 - PRODUTOS ESPERADOS NA APLICAÇÃO DO VETOR REGIONAL

Os principais produtos que o vetor nos permitirá obter podem ser divididos em duas áreas: consistência de dados e análise regional, como mostra a fig. 05.

4.1 - ANÁLISE PONTUAL - CONSISTÊNCIA DOS DADOS

Como já foi feita referência anterior, a crítica "pontual", através da análise gráfica de cada série, permite:

- detectar desvios sistemáticos;
- detectar erros ou anomalias locais;
- estimar valores faltosos;
- extrapolar dados fora do período de observação;
- calcular as médias teóricas no período observado, e no período coberto pelo vetor;
- estimar coeficientes de correção.

(Vide fig. 6A e 6B)

Na consistência de dados hidrometeorológicos, o método pode ser aplicado à pluviometria e à fluviometria, como descrevemos a seguir:

4.1.1 - PLUVIOMETRIA

Além dos resultados obtidos na SUDENE (Crítica dos dados Pluviométricos na Região Paraibana) e na Universidade de Fortaleza (Crítica dos dados pluviométricos do Estado do Ceará), o método foi aplicado de maneira sistemática na DCRH, em diversas Bacias:

- Rio Doce
- Amazônia
- Rio Iguaçu
- Paraíba do Sul (atualização)
- Rio Grande (p/fins de Diagnóstico)

Dentro da programação atual, prevê-se a aplicação em todo o território nacional sobre todas as informações pluviométricas existentes no S.I.H., objetivando numa fase preliminar mapear o Brasil por regiões em termos de qualidade-duração.

Numa segunda etapa, dar apoio e desenvolver a análise mensal, que possibilita, além da valorização da informação, a alimentação dos modelos hidro-pluviométricos de simulação da bacia.

4.1.2 - FLUVIOMETRIA

Algumas aplicações na área das Bacias do Paraíba do Sul e Rio Doce, possibilitam demonstrar excelentes resultados obtidos.

Todavia, ainda não foram feitos testes suficientes para o estabelecimento de uma metodologia totalmente definida. No entanto, os resultados até agora colhidos, vem demonstrar grandes possibilidades de aplicação do método na homogeneização de dados pluviométricos.

4.2 - SÍNTESE DA INFORMAÇÃO - ANÁLISE REGIONAL

O Vetor constitui um resumo condensado da crônica pluviométrica (ou fluviométrica) representativa de cada região, livre do "ruído" inerente à cadeia de aquisição ou devido a uma anomalia puramente local. Vide fig. 07 (Vetores da Bacia do Rio Doce)

Tais características, fazem do vetor uma ferramenta básica para diversas aplicações:

4.2.1 - ESTATÍSTICA

A análise das características estatísticas da distribuição das precipitações anuais ou mensais, feitas sobre a informação do vetor propriamente dito, em vez da aplicação sobre as séries pontuais, permite obter os seguintes parâmetros regionais:

- estimativa da média das flutuações;
- desvio padrão;
- coeficientes de variação;
- principais "quantis" da distribuição.

4.2.2 - TRAÇADO DE ISOLÍNEAS

O Vetor Regional permite a determinação das médias teóricas sobre um período comum e o mais longo possível, para uma mesma região. Fig. 08 (média anual durante longo período).

A partir dos resultados mencionados é possível traçar as isolíneas de chuva e de lâminas escoadas.

4.2.3 - COMPARAÇÕES INTER-REGIONAIS

Através das correlações entre vetores de diversas regiões, pode-se estudar a homogeneidade dos regimes. Fig. 09 (coeficientes de correlação entre os vetores das regiões do Ceará).

4.2.4 - ESTUDO DAS FLUTUAÇÕES CLIMÁTICAS

Estudo da organização eventual de séries cronológicas.

4.2.5 - REGIONALIZAÇÃO DAS TENDÊNCIAS

O método dos componentes principais possibilita calcular os "K" primeiros fatores (vetores) independentes que representam melhor (no sentido dos mínimos quadrados) uma matriz de dados mensais ou anuais, tais que, para o posto "J" se tem:

$$x_j = \sum_1^k a_{k,j} \cdot V_k$$

sendo $a_{k,j}$ os coeficientes de ponderação

A fórmula acima mostra que a chuva ou qualquer outra variável hidroclimatológica pode ser considerada como uma soma ponderada de vários efeitos ou fatores que podem ser assimilados a regimes climáticos independentes; V_1 representa, então a tendência dominante; V_2 a tendência secundária, e assim por diante.

A partir dos diferentes valores de $a_{k,j}$, para um K determinado, é possível traçar as isolíneas de a_k , que fornece uma cartografia das várias influências climáticas.

A interpolação entre isolíneas permite eventualmente reconstituir uma informação em pontos onde não tem dados disponíveis.

A análise da evolução espacial das isolíneas (gradiente), além da matriz de variância e covariância, fornecerá um guia precioso para a racionalização da rede de observação.

Enfim, a possibilidade de gerar facilmente vetores não correlacionados, a seguir, por intermédio da fórmula acima, re passar os valores X, abre a perspectiva de simular chuvas ou lâminas escoadas em um ponto qualquer da região cartográfica.

Vetor
Regional
Produtos

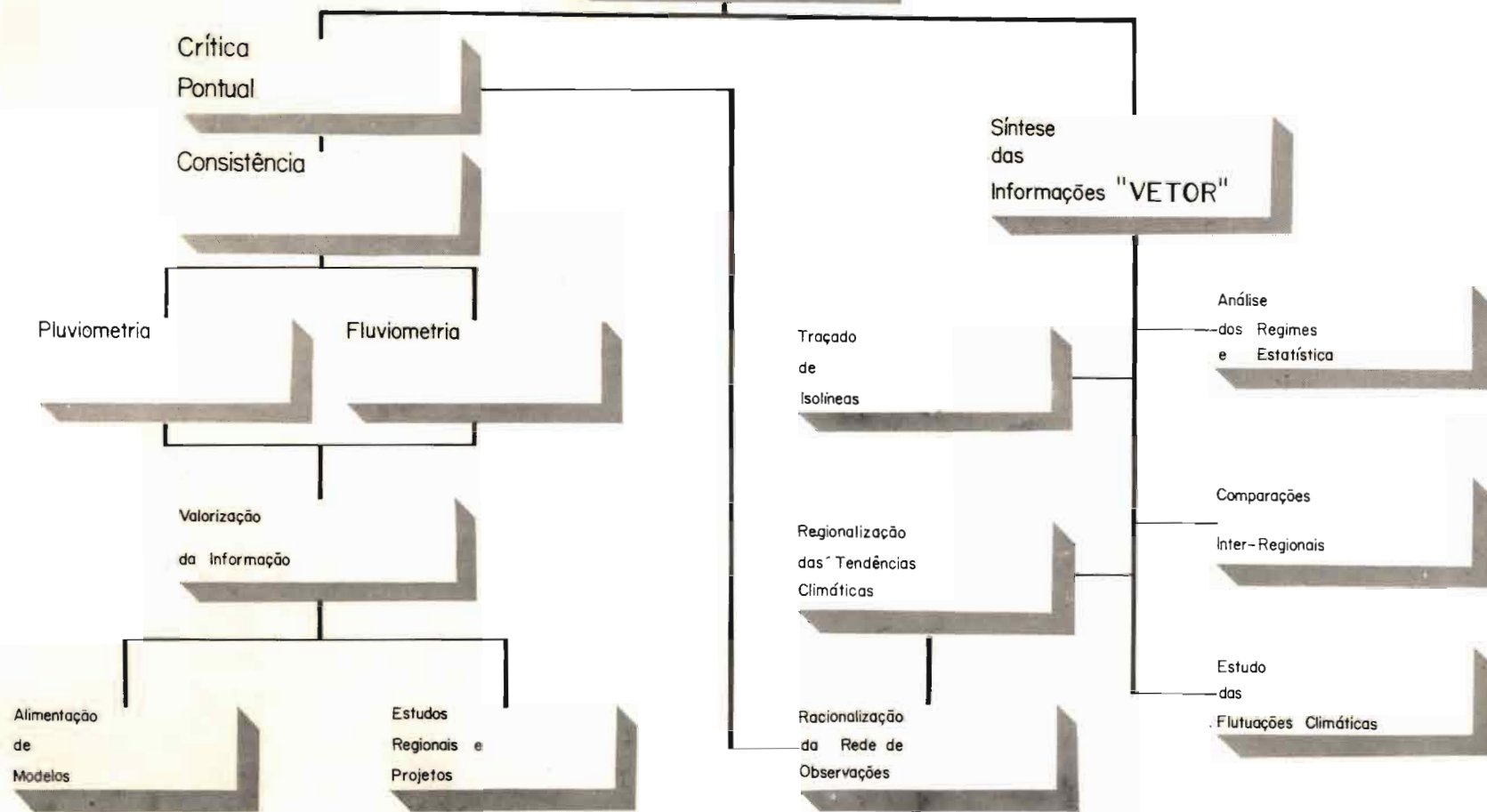


Fig. 5

METODO DO VETOR REGIONAL
CHUVAS EM MM.

DUPLA ACUMULACAO COM O VETOR

EDICAO EM 07/11/83

N	ANO	VALOR		EPSI	CORR	SEPSI	PASSO SOCORRO												
		CBS.	CALC.				-6.0	-4.0	-2.0	0.0	+2.0	+4.0	+6.0						
1	1944	1133.2	1115.8	0.015	0.985	-3.817													
2	1945	1008.9	1064.5	-0.054	1.055	-3.870													
3	1946	1707.1	1400.7	0.198	0.821	-3.673													
4	1947	1344.8	1281.7	0.048	0.953	-3.625													
5	1948	1327.2	1392.7	-0.048	1.049	-3.673													
6	1949	1523.0	1300.3	0.158	0.854	-3.515													
7	1950	2375.0	1345.8	0.568	0.567	-2.947													
8	1951	2222.1	1159.3	0.651	0.522	-2.296													
9	1952	2080.3	1241.8	0.516	0.597	-1.780													
10	1953	2162.0	1501.1	0.365	0.694	-1.415													
11	1954	3391.7	1878.7	0.591	0.554	-0.824													
12	1955	2367.6	1497.3	0.458	0.632	-0.366													
13	1956	2020.1	1271.2	0.463	0.629	0.097													
14	1957	2329.5	1545.2	0.411	0.663	0.507													
15	1958	2379.5	1603.5	0.395	0.674	0.902													
16	1959	2557.2	1473.1	0.552	0.576	1.454													
17	1960	1775.8*	1331.4	0.288	0.750	1.742													
18	1961	2702.0	1704.1	0.461	0.631	2.203													
19	1962	1269.9	764.7	0.507	0.602	2.710													
20	1963	1909.5	1827.8	0.044	0.957	2.754													
21	1964	1008.3	1260.2	-0.223	1.250	2.531													
22	1965	-0.1	1671.3	*****	*****	2.531													
23	1966	-0.1	1762.2	*****	*****	2.531													
24	1967	-0.1	1557.3	*****	*****	2.531													
25	1968	-0.1	1170.3	*****	*****	2.531													
26	1969	1798.3	1367.9	0.274	0.761	2.804													
27	1970	2347.8	1540.4	0.421	0.656	3.226													
28	1971	1924.5	1705.9	0.121	0.886	3.346													
29	1972	1683.7	1933.8	-0.138	1.149	3.208													
30	1973	2018.8	1667.6	0.191	0.826	3.399													
31	1974	1489.0*	1201.4	0.215	0.807	3.613													
32	1975	1293.7	1416.7	-0.091	1.095	3.523													
33	1976	1461.0	1488.5	-0.019	1.019	3.504													
34	1977	1841.9	1783.6	0.032	0.968	3.536													
35	1978	1525.1	1135.3	0.295	0.744	3.831													
36	1979	1595.2	1482.0	0.074	0.929	3.905													
37	1980	1673.8	1666.3	0.005	0.995	3.909													
38	1981	1109.8	1200.7	-0.079	1.082	3.831													
39	1982	1624.6*	1622.1	0.002	0.998	3.832													
N	ANO	OBS.	CALC.	EPSI	CORR	SEPSI	-6.0	-4.0	-2.0	0.0	+2.0	+4.0	+6.0						

Fig. 6A.

MODA PRINCIPAL DA SERIE OBSERVADA					1500.9 MM
VALOR MEDIO NO PERIODO DE OBSERVACOES	1944-1982	35 ANOS	OBSERVADO	1828.1 MM	CALCULADO 1433.5 MM
VALOR MEDIO ESTIMADO NO PERIODO DO VETOR	1944-1982	39 ANOS		1444.5 MM	

19
DNAEE / DCRH

MÉTODO DO VETOR REGIONAL

SIMPLES ACUMULADA DO VETOR

BACIA DO RIO DOCE

DADOS "IN NATURA"

REGIÃO 4913

REGIÃO 4814

REGIÃO 4716

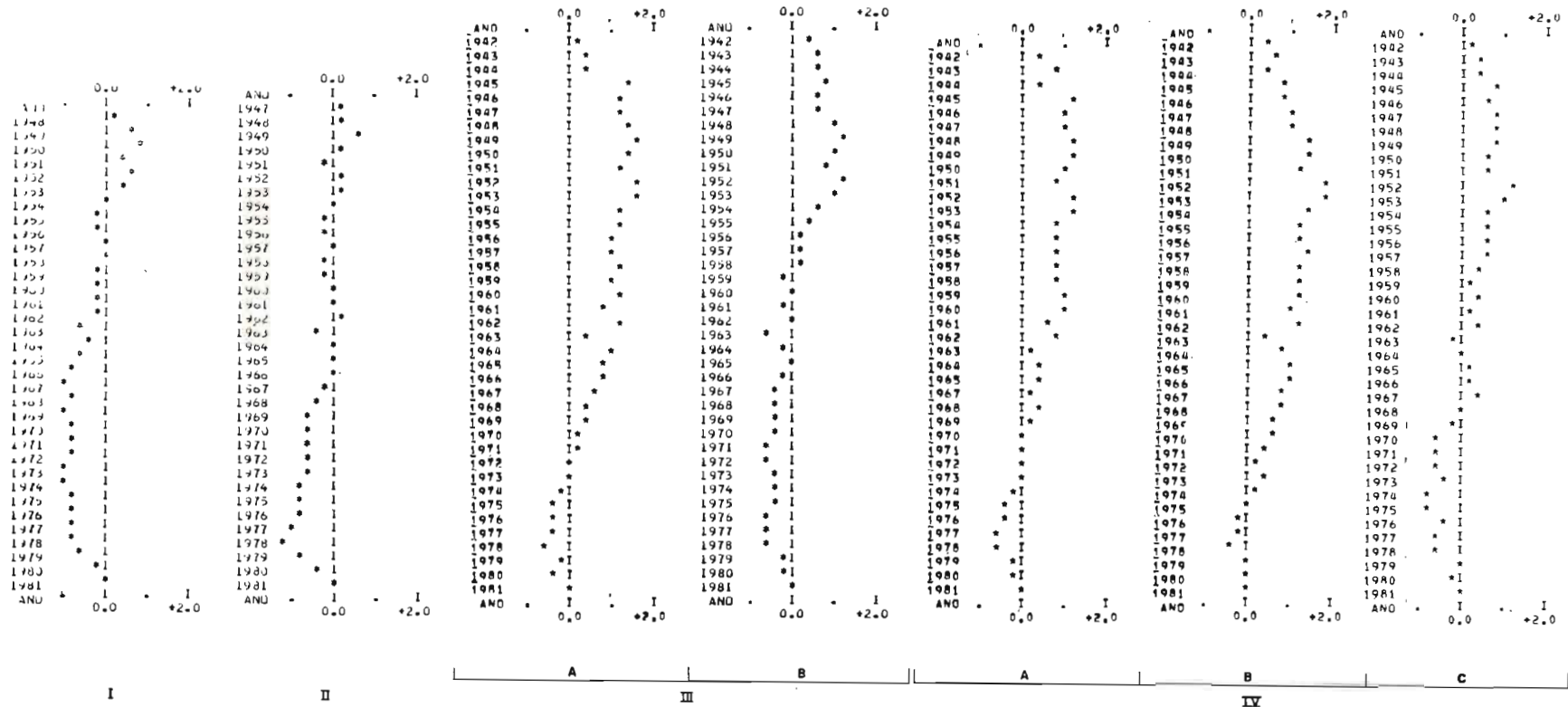
REGIÃO 4916

REGIÃO 4617

REGIÃO 4817

REGIÃO 5017

Fig. 7



CONVENIO *** PLUVIOMETRIA DO ESTADO DO CEARA ***
 ORSTON/UFC * ALTURA MEDIA ANUAL DURANTE LONGO PERIODO *
 APOS HOMOGENEIZACAO
 ** DADOS ORIUNDOS DO BANCO DE DADOS HIDROCLIMATOLOGICOS DO NORDESTE **
 CEDIDOS PELA SUDENE /DRN/HM

NO	CODIGO	NOME DO POSTO	ESTADO	LAT.	LUN.	ALT.	INSTA	EXTIN	MEDIA

ZONA NO 003 : REGIÃO DE ARACATI			VETOR NO : 30012088100				PERIODO : 1912 - 1977		
01	28.83.256	CASCAVEL	CE	0408	3814	0030	01/1912		1108.
02	28.83.679	ITAPEIM	CE	0420	3807	0020	01/1932		1189.
03	28.84.912	UMBURANAS	CE	0428	3757	0015	12/1961		899.
04	28.84.944	FORTIM	CE	0427	3747	0010	11/1929		1075.
05	28.94.105	ARUEIRAS	CE	0434	3759	0020	12/1961		1003.
06	28.94.148	ARACATI	CE	0434	3746	0020	06/1912		919.

ZONA NO 004 : REGIÃO DE FORTALEZA			VETOR NO : 00423078100				PERIODO : 1912 - 1977		
01	28.71.596	PROGRESSO	CE	0347	3902	0090	12/1961	08/1976	807.
02	28.72.207	S. GONCALO DO AMARANTE	CE	0336	3858	0084	05/1927		1003.
03	28.72.305	UMARITUBA	CE	0340	3859	0085	03/1962		1065.
04	28.72.409	SITIOS NOVOS	CE	0344	3858	0060	03/1962		843.
05	28.72.435	GUARARU	CE	0343	3850	0050	12/1961	02/1979	1193.
06	28.72.473	CAUCAIA	CE	0344	3839	0032	01/1912		1168.
07	28.72.496	FORTALEZA /CENTRAL/	CE	0344	3832	0026	11/1912		1477.
08	28.72.594	FORTALEZA	CE	0345	3832	0026	01/1849		1453.
09	28.72.602	SITIOS NOVOS DE CIMA	CE	0349	3900	0090	04/1962		852.
10	28.72.684	MONDUBIM	CE	0348	3835	0030	01/1910		1490.
11	28.72.766	MARANGUAPE	CE	0353	3841	0067	10/1910		1377.
12	28.72.778	MARACANAU	CE	0352	3837	0040	01/1933		1179.
13	28.72.925	BOM PRINCIPIO	CE	0358	3853	0210	01/1962	03/1979	923.
14	28.72.945	TRAPIA	CE	0358	3847	0220	03/1962	03/1979	1029.
15	28.72.978	PACATUBA	CE	0358	3837	0054	04/1912		1227.
16	28.73.824	AQUIRAZ	CE	0354	3823	0030	01/1912		1329.
17	28.82.018	ITAPEBUCU	CE	0401	3855	0230	04/1962		1052.
18	28.82.035	COLOMINJUBA	CE	0401	3850	0350	11/1915		1118.
19	28.82.076	GUAIUBA	CE	0402	3838	0059	01/1916		1221.
20	28.82.146	TANQUES	CE	0405	3847	0100	03/1962		876.
21	28.82.161	JUBAIA	CE	0403	3842	0100	03/1962		1357.
22	28.82.188	RIACHAO	AC	0404	3834	0060	12/1920		1045.
23	28.82.268	BAU	CE	0407	3840	0059	04/1916		1169.
24	28.82.331	PALMACIA	CE	0409	3851	0380	04/1922		1100.
25	28.82.339	ACARAPE DO MEIO	AC	0411	3849	0250	01/1911		1252.
26	28.82.362	AGUA VERDE	CE	0410	3842	0069	01/1917		954.

ZONA NO 005 : REGIÃO DE ITAPIPOCA			VETOR NO : 05002098100				PERIODO : 1912 - 1977		
01	28.60.178	ICARAI	CE	0304	3937	0005	12/1961		1175.
02	28.60.355	ARACATIARA	CE	0310	3944	0015	12/1961		1058.
03	28.60.572	CRUXATI	CE	0316	3939	0060	12/1961		1087.
04	28.60.736	AMONTADA	CE	0323	3950	0180	02/1922		1072.
05	28.61.329	MUNDAU	CE	0311	3922	0005	12/1910		1075.
06	28.61.553	TRAIRI	CE	0317	3915	0020	12/1961		1061.
07	28.61.786	PARACURU	CE	0323	3905	0010	11/1910		1267.
08	28.61.917	CEMOABA	CE	0327	3925	0080	00/1913		1137.
09	28.70.049	ANARIO BRAGA	CE	0332	3946	0170	12/1961	07/1976	1006.
10	28.70.084	ITAPIPOCA	CE	0330	3935	0098	01/1911		1037.
11	28.70.175	ASSUNCAO	CE	0334	3938	0150	01/1911		1018.
12	28.70.386	ITAPAGE	CE	0341	3935	0280	01/1912		849.
13	28.70.484	ITAPAGE	CE	0342	3935	0000	11/1962		-
14	28.71.109	RAJADA	AC	0335	3928	0000	00/1921	00/1930	996.
15	28.71.167	SERROTE	CE	0333	3910	0050	12/1961		856.
16	28.71.202	URUBURETAMA	CE	0337	3930	0330	10/1910		1067.

Fig. 8

