

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

# PROJETO MÉDIO ACARAÚ

VOLUME II - ESTUDOS BÁSICOS

HIDROCLIMATÓLOGIA

CONSULTORES  
INDEPENDENTES

FORTALEZA- CE  
1990



Lote 00941 - Prep (X) Scan ( ) Index ( )  
Projeto Nº 0094/02  
Volume \_\_\_\_\_  
Qtd A4 \_\_\_\_\_ Qtd A3 \_\_\_\_\_  
Qtd A2 \_\_\_\_\_ Qtd A1 \_\_\_\_\_  
Qtd A0 \_\_\_\_\_ Outros \_\_\_\_\_

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS  
PROJETO MÉDIO-ACARAÚ  
ESTUDOS BÁSICOS  
DROCLIMATOLOGIA

0094/02  
ex.1

VOLUME II

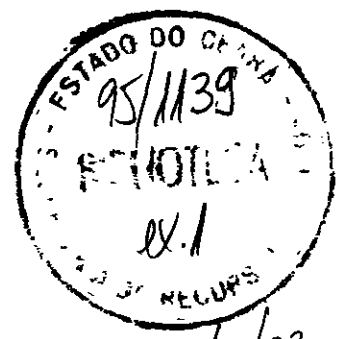
Consultores Independentes



### APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui o relatório de Hidroclimatologia relativo aos denominados Estudos Complementares do Projeto Executivo Médio Acaraú, em desenvolvimento no âmbito do contrato firmado entre a SRH - Secretaria de Recursos Hídricos e a CI - Consultores Independentes.

Os dados aqui inventariados bem como as análises e conclusões apresentadas, consolidam os aspectos de natureza hidroclimatológica relacionados diretamente com as etapas posteriores de elaboração do projeto de irrigação da área em foco.



000003 0094/02



## Í N D I C E

<b>I - CARACTERIZAÇÃO CLIMATOLÓGICA</b> .....	<b>01</b>
<b>I.1 - Principais Parâmetros</b> .....	<b>02</b>
I.1.1 - Temperatura .....	02
I.1.2 - Umidade Relativa .....	03
I.1.3 - Insolação Média .....	06
I.1.4 - Ventos .....	06
I.1.5 - Evaporação Média .....	09
I.1.6 - Evapotranspiração .....	10
<b>I.2 - Classificação do Clima</b> .....	<b>13</b>
<b>II - ESTUDOS PLUVIOMÉTRICOS</b> .....	<b>14</b>
<b>II.1 - Dados Utilizados</b> .....	<b>16</b>
<b>II.2 - Caracterização do Regime Pluviométrico</b> .....	<b>19</b>
II.2.1 - Nível Anual .....	19
II.2.2 - Nível Mensal .....	23
II.2.3 - Nível Diário .....	24
II.2.4 - Chuvas Intensas .....	27
<b>III - ESTUDO DOS DEFLÚVIOS</b> .....	<b>35</b>
<b>III.1 - Metodologia</b> .....	<b>37</b>
<b>III.2 - Dados Necessários</b> .....	<b>39</b>
III.2.1 - Fluviometria .....	39
III.2.2 - Pluviometria Média .....	40
III.2.3 - Evapotranspiração Residual .....	41
<b>III.3 - Ajustamento do Modelo</b> .....	<b>42</b>
<b>III.4 - Extensão da Série Pluviométrica</b> .	<b>43</b>
<b>IV - OPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO</b> .....	<b>50</b>



**CAPÍTULO I - CARACTERIZAÇÃO CLIMATOLÓGICA**

000005



## **I - CARACTERIZAÇÃO CLIMATOLÓGICA**

A abordagem da climatologia aqui conduzida é orientada pela necessidade de subsidiar as etapas básicas, fundamentalmente àquelas relacionadas aos estudos agrônômicos do chamado Projeto Médio Acaraú.

Na bacia do rio Acaraú apenas duas estações hidroclimatológicas são disponíveis, sendo uma localizada em Sobral e outra em Acaraú, ambas com denominação homônima de suas respectivas localizações. Em razão do seu posicionamento geográfico em relação a área a ser irrigada, apenas a estação de Sobral será utilizada e adotada, dentro das devidas possibilidades de extrapolação inerentes a cada parâmetro climatológico, como representativa da área em foco.

### **I.1 - Principais parâmetros**

#### **I.1.1 - Temperatura**

Sob o ponto de vista de distribuição temporal das temperaturas diária, pequenas variações são constatadas para os três pontos discretos de monitoramento (12:00, 18:00 e 24:00 TMG - Tempo Médio de Greenwich),



sendo tais flutuações processadas, sob uma visão contínua no tempo, com pequenos gradientes.

A temperatura média compensada obtida por ponderação entre as temperaturas  $T_{12}$  e  $T_{24}$  TMG,  $T_{MAX}$  e  $T_{MIN}$  no período, todos com fator de ponderação unitário, exceto  $T_{24}$  (fator=2) e ainda as temperaturas médias das máximas e das mínimas, são mostradas no quadro I.1.

Uma variação de apenas 2,3 °C é constatada na temperatura compensada, isso para os meses de Junho (26 °C) e Novembro/Dezembro(28,3 °C). As médias máxima e mínima extremas ocorrem respectivamente nos meses de Outubro (36 °C) e Julho (21 °C)

### I.1.2 - Umidade Relativa

A variação máxima da umidade relativa média é de 27%, correspondente aos registros dos meses de Abril (84%) e Setembro (57%), conforme se observa no quadro I.2.

Sendo os índices de umidade medidos, o registro pontual de uma composição de efeitos climatológicos e considerando dentre tais efeitos a pluviometria como componente principal do fenômeno, é aceitável a ado-

QUADRO I I  
 MEDIAS TERMOMETRICAS (°C) NA ESTACAO DE SOBRAL

MEDIA	JANEIRO	FEVEREIRO	MARCO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
COMPENSADA	27 7	27 1	26 2	26 2	26 1	26 0	26 4	27 3	28 0	28 1	28 3	28 3
MAXIMA	33 9	32 7	31 3	31 2	31 2	31 8	33 0	34 7	35 8	36 0	35 7	35 3
MINIMA	23 2	22 8	22 4	22 5	22 1	21 4	21 0	21 4	22 5	22 7	22 9	23 2

214

000008





QUADRO I 2  
 UMIDADE RELATIVA MEDIA (X) NA ESTACAO DE SOBRAL

JANEIRO	FEVEREIRO	MARCO	ABRIL	MAYO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
68	73	83	84	80	73	67	59	57	58	58	60

000009





ção da média da estação como representativa da área em estudo, dada a homogeneidade pluviométrica, bem como as pequenas oscilações dos demais parâmetro influentes.

### **I.1.3 - Insolação Média**

O número de horas de exposição do sol no local da estação de Sobral é mostrado no quadro I.3. Em termos anuais, no mesmo período, tem-se 2,556 horas de exposição, de onde se pode concluir que, de forma aproximada, pelo menos 60% dos dias do ano possuem incidência solar direta. Os menores valores estão associados ao trimestre Fevereiro/Março/Abril, por razões óbvias.

### **I.1.4 - Ventos.**

A direção predominante na estação de Sobral é NE, apresentando também alta frequência a direção SE. As velocidades médias mensais são mostradas no quadro I.4, convem ressaltar ser significativa a variabilidade desses valores, o que determina uma observação

QUADRO I 3  
 INSOLACAO MEDIA (horas) NA ESTACAO DE SOBRAL

JANEIRO	FEVEREIRO	MARCO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
187	162	156	163	194	212	233	271	258	258	241	221

000011



QUADRO I 4  
 VELOCIDADE MEDIA DOS VENTOS (m/s) NA ESTACAO DE SOBRAL

JANEIRO	FEVEREIRO	MARCO	ABRIL	MAYO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
28	26	23	17	17	20	25	27	37	33	35	33

000012





conjunta dessas médias juntamente com seus correspondentes valores extremos.

O intervalo de flutuação das médias vai de 1,7 m/s em Abril a 3,7 m/s em Setembro. O trimestre Setembro/Outubro/Novembro apresenta os maiores valores médios, isso provavelmente ocorre por compreender o período seco no qual a exposição solar reduz a densidade atmosférica diminuindo a pressão e conseqüentemente provocando um deslocamento mais brusco nas massas adjacentes em direção do campo hipobárico criado.

A homogeneidade hidroclimatológica da área na qual estão inseridas a estação e o projeto permitem extrapolar a representatividade da leitura local do anemômetro, no mínimo em termos de ordem de grandeza, podendo-se daí concluir "a priori" e em termos específicos que esse parâmetro não apresenta limitação que inviabilize o uso de irrigação aérea (por exemplo: aspersão convencional).

#### **1.1.5 - Evaporação Média**

A evaporação anual observada em tanque-tipo classe "A" é de 1840 mm, distribuído ao longo dos



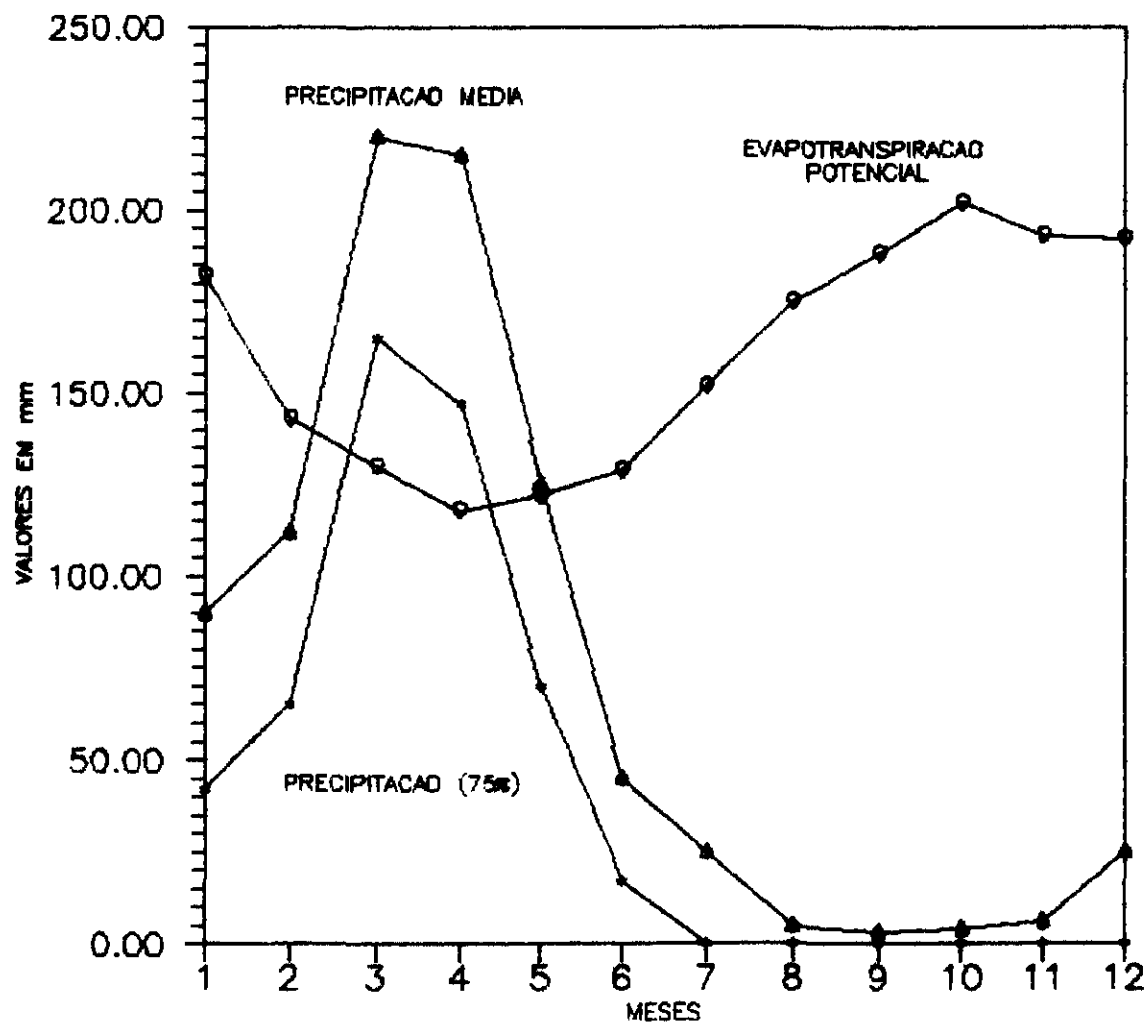
meses segundo mostrado no quadro I 5 Os maiores valores correspondem ao trimestre Setembro/Outubro/Novembro com um máximo em Outubro (247 mm) sendo óbvia a relação desta ocorrência com os registro de máxima velocidade do vento, dentre outros fatores. Convém ressaltar que a adoção desses valores como representativos da evaporação em açudes, principalmente de pequeno e médio porte, devem ser obtidos multiplicando-se tais valores por um coeficiente que varia entre 0,70 e 0,80.

#### I.1.6 - Evapotranspiração

O quadro I 6 apresenta a evapotranspiração potencial mensal obtida por Hargraves, totalizando tais valores a nível anual 1926 mm. Na figura I.1 são confrontados os valores mostrados no quadro I.6 com os valores mensais da precipitação média e precipitações com 75% de probabilidade de ocorrência. Pela simples observação da referida figura, percebe-se como característica, o deficit hídrico presente em praticamente todos os meses, exceto Março e Abril, justificando-se, como qualitativamente é sabido, a exemplo das demais regiões do trópico do semi-árido, a necessidade de aplicação artificial de água.



Figura I 1  
BALANÇO HÍDRICO



000015

QUADRO I 5  
EVAPORACAO MEDIA TANQUE CLASSE A (mm) NA ESTACAO DE SOBRAL

JANEIRO	FEVEREIRO	MARCO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
158	105	75	71	78	108	154	199	215	247	220	210

000016





QUADRO I 6  
 EVAPOTRANSPIRACAO POTENCIAL MENSAL SEGUNDO HARGRAVES (mm)

JANEIRO	FEVEREIRO	MARCO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
182	143	130	118	122	129	152	175	188	202	193	192

000017





## I.2 - Classificação do Clima

Segundo Thorntwaite, o parâmetro evapotranspiração é elemento determinante do clima, além da característica pluviométrica e térmica ambiental. Considerando-se os dados da estação de Sobral, tem-se um clima semi-árido com índice efetivo de umidade variando entre -20 e -40% com pequeno ou nenhum excesso de água (índice de aridez = 4,4), sendo ainda megatérmico com baixa variação estacional (Dd A'a' - Classificação de Thorntwaite)



**CAPÍTULO II - ESTUDOS PLUVIOMÉTRICOS**



## II - ESTUDOS PLUVIOMÉTRICOS

Em recentes estudos desenvolvidos por consultoras locais no âmbito do contrato de elaboração do PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos, procedeu-se uma detalhada análise da pluviometria em todo o Estado do Ceará, que iniciou com a coleta de dados atualizados, inventariados junto a SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (séries até 1988), e passando por diversas etapas dentre as quais, para os fins do presente trabalho, ressalta-se : a caracterização do regime pluviométrico em vários intervalos temporais de discretização e o estabelecimento de série pluviométria média para as bacias hidrográficas dos açudes de médio e grande porte, entre os quais o Aç. Paulo Sarasate, principal fornecedor do montante hídrico necessário à irrigação.

As metodologias ali desenvolvidas, bem como o sistema computacional que as traduz, tornando-as automáticas, reunidos no denominado SIIHA - Sistema Integrado de Informações Hidroclimatológicas e Aplicativos, serão aqui utilizadas



## II.1 - Dados Utilizados

As séries históricas brutas relativas ao monitoramento pluviométrico da bacia do rio Acaraú com exultório no oceano Atlântico, foram inicialmente tratadas através método do Vetor Regional<sup>1</sup>, cuja destinação primeira reside na detecção de inconsistências na série histórica, provocadas por erros de observação, podendo tais erros ocorrerem de forma isolada ou sistemática ao longo de um certo período.

Um total de 53 postos da região em foco foram utilizados na estimativa de dois vetores regionais, um a nível anual e outro a nível mensal

A análise para cada posto, procedeu-se inicialmente no intervalo anual, para o qual foi executada uma graficação de duplas massas entre a pluviometria anual e a série sintética correspondente obtida a partir do vetor regional associado. A visualização desta permite a identificação de totais anuais anômalos, ou seja, valores que no posto em questão divergem do padrão, esse es-

-----  
1 - HIEZ, G.L.G. , "PROCESSAMENTO DOS DADOS PLUVIOMÉTRICOS DO NORDESTE, HOMOGENEIZAÇÃO DOS DADOS - MÉTODO DO VETOR REGIONAL", RECIFE, SUDENE, 1978, 2ª PARTE : A.



tabelecido com base na informação de todos os postos pelo princípio da máxima verosimelhança.

Identificados os totais anômalos a nível anual, pesquisa-se em seguida, utilizando o vetor regional mensal, quais os meses para cada ano com total inconsistente, que apresentem desvios consideráveis em relação ao respectivo valor sintético, sendo corrigidos apenas aqueles de maior contribuição para o desvio a nível anual. Pelo princípio da desagregação são compatibilizados os valores diários dos meses que sofreram a correção. Maiores detalhes sobre tais procedimentos são apresentados em Relatório Geral - Diagnóstico - 1ª Etapa do PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos

No quadro II 1 são listados os postos utilizados na formação do grupo do Vetor Regional, dentro os quais constam aqueles utilizados no estabelecimento da precipitação média na bacia do Aç. Paulo Sarasate. Essas foram ainda preenchidas pelo método do Vetor Regional e homogeneizadas a nível anual, mensal e diário, tendo-se utilizado nesse último nível a correlação linear múltipla associada aos vetores anual e mensal, detalhes podem ser encontrados no relatório anteriormente citado.

QUADRO 11 I  
 PONTOS UTILIZADOS CONSISTIDOS PELO METODO DO VETOR REGIONAL



POSTO	CODIGO	COORDENADAS		ALTITUDE
		LATITUDE	LONGITUDE	
GRACA	2788152	04G 04M	40G 45M	190
MACARAU	2789215	04G 07M	40G 26M	85
REKIUTABA	2788385	04G 10M	40G 35M	148
AC ARARAS	2788409	04G 14M	40G 28M	100
LOGE DOURO	2789648	04G 19M	40G 16M	180
AC BONITO	2788781	04G 21M	40G 36M	170
HIDROLANDIA	2789733	04G 23M	40G 21M	200
SANTA QUIETERIA	2789669	04G 20M	40G 10M	190
BOA VISTA	2789999	04G 29M	40G 01M	250
IFUEIRAS	2798157	04G 33M	40G 43M	238
ENGC JOAO TOME	2798275	04G 37M	40G 38M	238
NOVA RUSSAS	2798484	04G 42M	40G 25M	241
ROA ESPERANCA	2799444	04G 42M	40G 17M	410
JACAMPARI	2790415	04G 43M	39G 56M	480
TAMPETIL	2799636	04G 50M	40G 20M	360
SAC BENEDITO	2788127	04G 03M	40G 52M	903
CRUZAIA	2788825	04G 25M	40G 53M	600
SERVADE DAS LONTRAS	2798108	04G 04M	40G 58M	500
CAZEA	2798353	04G 41M	40G 45M	370
RIACHO DA MATA	2798853	04G 56M	40G 45M	290
SUCESBO	2798896	04G 57M	40G 32M	323
CURATIS	2799949	04G 59M	40G 16M	380
CURIMATA	3709146	05G 05M	40G 17M	300
MONSENHOR TABOSA	2799589	04G 47M	40G 04M	410
IBUACU	2890541	03G 23M	40G 55M	200
OLHO D'AGUA CARNEIROS	2890463	04G 34M	39G 42M	290
ITATIRA	2890078	04G 31M	39G 37M	450
UBIRACU	2880871	04G 24M	39G 39M	300
PARACISO	2880572	04G 16M	39G 39M	190
AC SANTA MARIA	2880116	04G 05M	39G 56M	180
TAPEJABA	2880115	04G 04M	39G 56M	160
ACARAU	2759779	02G 53M	40G 07M	7
AC SAO VICENTE	2769847	03G 24M	40G 16M	110
MERUOCA	2769904	03G 27M	40G 29M	450
SANTANA DO ACARAU	2769961	03G 27M	40G 12M	47
AC BRAGUASSU	2779047	03G 30M	40G 16M	75
MASSAPE	2779035	03G 31M	40G 20M	76
MOCAMBINHO	2779418	03G 48M	40G 25M	100
SOBRAL	2779431	03G 40M	40G 22M	110
AC AYRES DE SOUSA	2779503	03G 47M	40G 30M	80
AC BORQUILHA	2779651	03G 48M	40G 15M	85
FAZ FACIMBINHA	2779662	03G 49M	40G 12M	100
FAZ ACUDE	2779673	03G 50M	40G 09M	100
TAPEBA	2779794	03G 51M	40G 32M	90
ARREPETE	2779747	03G 51M	40G 16M	110
FAZ BOCINHOS	2779769	03G 53M	40G 10M	150
MOCAMBO	2778854	03G 54M	40G 44M	150
PARIFE	2779907	03G 57M	40G 28M	157
RIACHINHO	2768597	03G 15M	40G 31M	70
URUDU	2768699	03G 19M	40G 33M	82
AC BARZEA DA VOLTA	2778078	03G 31M	40G 37M	85
FRECHERINHA	2778538	03G 46M	40G 49M	100
MIRATHA	2770109	03G 35M	39G 58M	70



## II.2 - Caracterização do Regime Pluviométrico

### II.2.1 - Nível Anual

As séries utilizadas para a caracterização nesse nível, abrangem em período de 57 anos (1932-1988) intervalo no qual identifica-se considerável heterogeneidade em termos de ocorrência de anos secos e úmidos

As linhas de mesma precipitação média (isoietas) e iso-cv (coeficientes de variação), obtidos por estimativa direta sobre as séries podem ser visualizadas nas figuras II.1 e II.2, respectivamente. Em termos pontuais, por exemplo no posto localizado no Aç. Sobral, nas adjacências da área estudada, tem-se na média pluviométrica de 828mm para um coeficiente de variação de 0,381.

Excetuando-se o forte gradiente altimétrico determinante de micro climas, caso das serras da Meruoca e Ibiapaba onde as precipitações superam 1.000 mm, a média anual na bacia fica entre 800 e 900 mm.

A análise frequencial performada para os postos consistidos é resumida no quadro II.2. A lei teórica de probabilidade utilizada é a distribuição Pearson III com parâmetros estimados pelo método dos momentos.

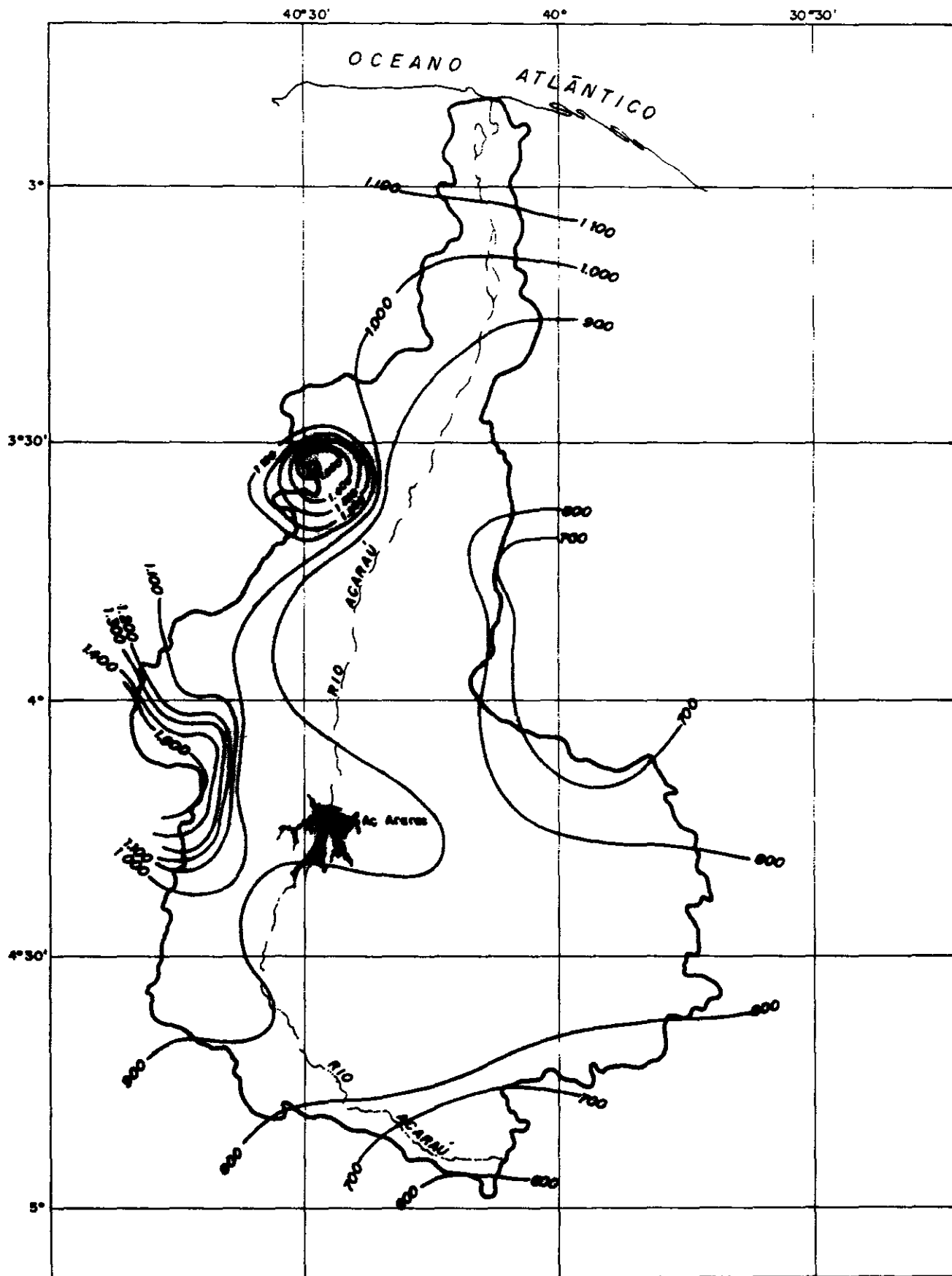


QUADRO II 2  
ANALISE DE FREQUENCIAL DOS TOTAIS ANUAIS - DISTRIBUICAO PEARSON III



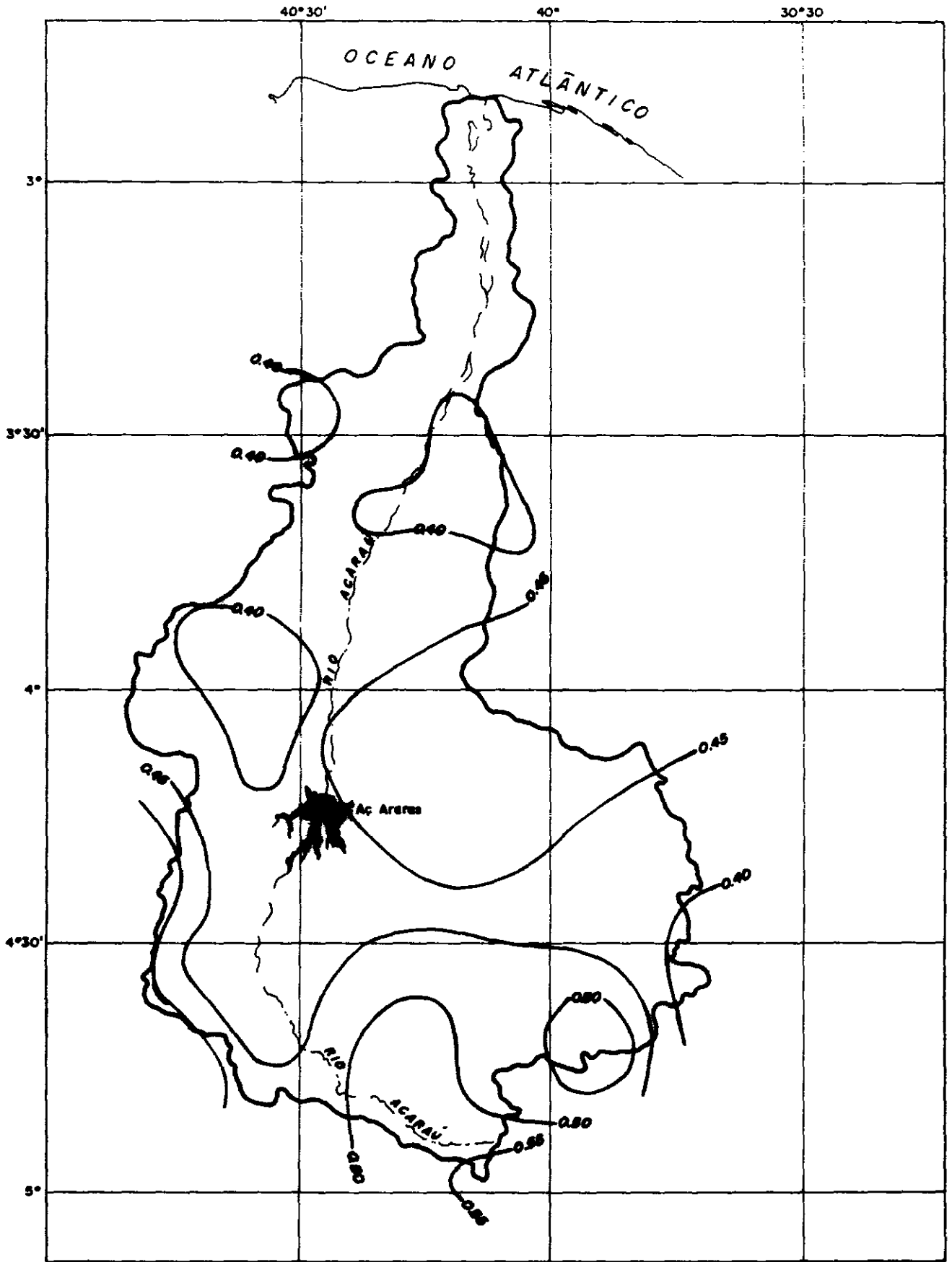
CODIGO	n	PERIODOS DE RETORNO (ANOS)							
		05	10	15	20	25	30	40	50
2788152	43	1,893	2,227	2,406	2,526	2,618	2,691	2,804	2,890
2788215	26	1,323	1,577	1,717	1,812	1,885	1,944	2,035	2,105
2788385	66	1,359	1,583	1,701	1,781	1,841	1,889	1,963	2,019
2788409	15	1,371	1,671	1,843	1,963	2,057	2,133	2,253	2,347
2789648	26	1,125	1,323	1,428	1,498	1,551	1,592	1,657	1,706
2788781	64	1,239	1,427	1,525	1,589	1,638	1,676	1,735	1,779
2789733	52	1,093	1,305	1,422	1,502	1,564	1,613	1,690	1,750
2789669	72	1,112	1,348	1,478	1,568	1,637	1,692	1,779	1,846
2789999	15	732	856	921	964	997	1,023	1,063	1,093
2798157	64	1,263	1,477	1,593	1,671	1,731	1,779	1,853	1,910
2798275	26	1,211	1,401	1,501	1,568	1,618	1,658	1,720	1,767
2798484	57	1,145	1,322	1,415	1,476	1,523	1,560	1,616	1,659
2799444	27	1,609	2,081	2,362	2,563	2,720	2,849	3,053	3,214
2799415	57	972	1,251	1,418	1,536	1,629	1,706	1,827	1,922
2799636	71	977	1,217	1,356	1,454	1,530	1,592	1,690	1,766
2788127	56	2,836	3,451						
2788825	27	811	938	1,005	1,049	1,083	1,109	1,150	1,181
2798108	21	851	934	974	1,000	1,019	1,033	1,055	1,071
2798353	26	1,206	1,429	1,550	1,634	1,698	1,749	1,826	1,899
2798853	22	1,124	1,330	1,444	1,523	1,584	1,632	1,708	1,767
2798896	67	986	1,161	1,256	1,320	1,368	1,407	1,467	1,514
2799949	31	620	772	857	916	962	999	1,057	1,102
2799146	16	674	872	995	1,084	1,156	1,215	1,310	1,385
2799589	59	871	1,053	1,155	1,226	1,281	1,326	1,395	1,450
2890541	26	966	1,176	1,297	1,382	1,448	1,502	1,586	1,652
2890463	12	996	1,201	1,318	1,401	1,464	1,516	1,597	1,661
2890078	42	1,075	1,219	1,292	1,340	1,375	1,404	1,446	1,479
2880871	54	1,155	1,376	1,500	1,585	1,651	1,704	1,788	1,852
2880572	31	1,027	1,224	1,331	1,403	1,459	1,503	1,571	1,623
2880116	35	889	1,073	1,174	1,243	1,295	1,338	1,404	1,455
2820115	12	644	733	778	808	830	847	873	893
2759779	31	1,504	1,775	1,919	2,016	2,089	2,148	2,238	2,307
2769847	45	1,256	1,492	1,619	1,705	1,770	1,822	1,902	1,964
2769904	56	2,109	2,402	2,552	2,651	2,726	2,784	2,873	2,941
2769961	14	1,237	1,393	1,470	1,519	1,556	1,584	1,626	1,658
2779047	73	1,209	1,390	1,483	1,545	1,592	1,628	1,684	1,727
2779035	28	1,045	1,212	1,299	1,356	1,400	1,433	1,485	1,525
2779418	3	1,057	1,456	1,747	1,973	2,161	2,321	2,585	2,891
2779431	47	1,076	1,236	1,319	1,373	1,414	1,446	1,496	1,533
2779583	33	975	1,139	1,229	1,290	1,337	1,375	1,433	1,479
2779651	41	1,065	1,261	1,370	1,444	1,501	1,547	1,618	1,673
2779662	13	1,059	1,374	1,563	1,698	1,805	1,892	2,031	2,141
2779673	9	894	1,069	1,164	1,228	1,277	1,317	1,378	1,425
2779794	39	1,183	1,367	1,463	1,528	1,577	1,616	1,676	1,722
2779747	6	1,314	1,557	1,689	1,779	1,847	1,902	1,987	2,052
2779769	16	1,156	1,461	1,637	1,760	1,855	1,933	2,054	2,150
2778854	47	1,415	1,629	1,742	1,818	1,875	1,921	1,991	2,045
2779907	71	1,227	1,418	1,517	1,583	1,633	1,672	1,733	1,779
2768597	12	1,447	1,639	1,735	1,798	1,845	1,881	1,936	1,977
2768692	41	1,308	1,358	1,699	1,796	1,871	1,932	2,026	2,099
2778078	46	1,484	1,735	1,872	1,965	2,036	2,093	2,181	2,248
2778538	35	1,399	1,673	1,831	1,941	2,027	2,097	2,206	2,291
2770109	55	1,234	1,492	1,633	1,726	1,805	1,862	1,954	2,025

000025



**ISOIETAS**  
 Figura II 1

000026



**ISO - CV'S**  
 Figura II 2

000027



## II.2.2 - Nível Mensal

A característica fundamental da distribuição temporal é a concentração do total precipitado anualmente nos primeiros seis meses do ano, em geral pode-se dizer que cerca de 90% da precipitação anual ocorre de Janeiro a Junho. Enfatizando esse grau de concentração pode-se citar os postos Taperuaba(2880115) e Riachuelo (2768597) com índice de concentração de 98%, e ainda Nova Russa (2798484), Boa Esperança (2799444), Santa Quitéria(2789733) e Aç. Ayres de Sousa (2779503) com índice de concentração no primeiro semestre de 94%.

O problema da concentração temporal torna-se ainda mais agravante quando a análise é levada a nível trimestral, onde constata-se que cerca de 70% do total anual precipita em apenas três meses, no caso, os trimestres que aparecem como concentradores do referido total são Fevereiro/Março/Abril e Março/Abril/Maio, o primeiro apresentando-se como mais chuvoso em 83% dos postos, enquanto o segundo aparece com o complemento de 17%.

Em tais trimestres os meses de Março e Abril apresentam-se como concentradores de cerca de 30%



do total anual, aparecendo como mais chuvosos, respectivamente, em 70% e 30% dos postos analisados.

Um resumo dos índices nos três níveis (mensal, trimestral e semestral) é apresentado no quadro II.3, emitido pelo SIIHA - Sistema Integrado de Informações Hidroclimatológicas e Aplicativos.

No quadro II.4 é apresentado um resumo da análise de frequência utilizando a série de totais mensais para o mês mais chuvoso nos postos considerados, os períodos de retorno utilizados variam de 5 a 50 anos, com totais pluviométricos obtidos por ajustamento da distribuição Pearson III.

### II.2.3 - Nível Diário

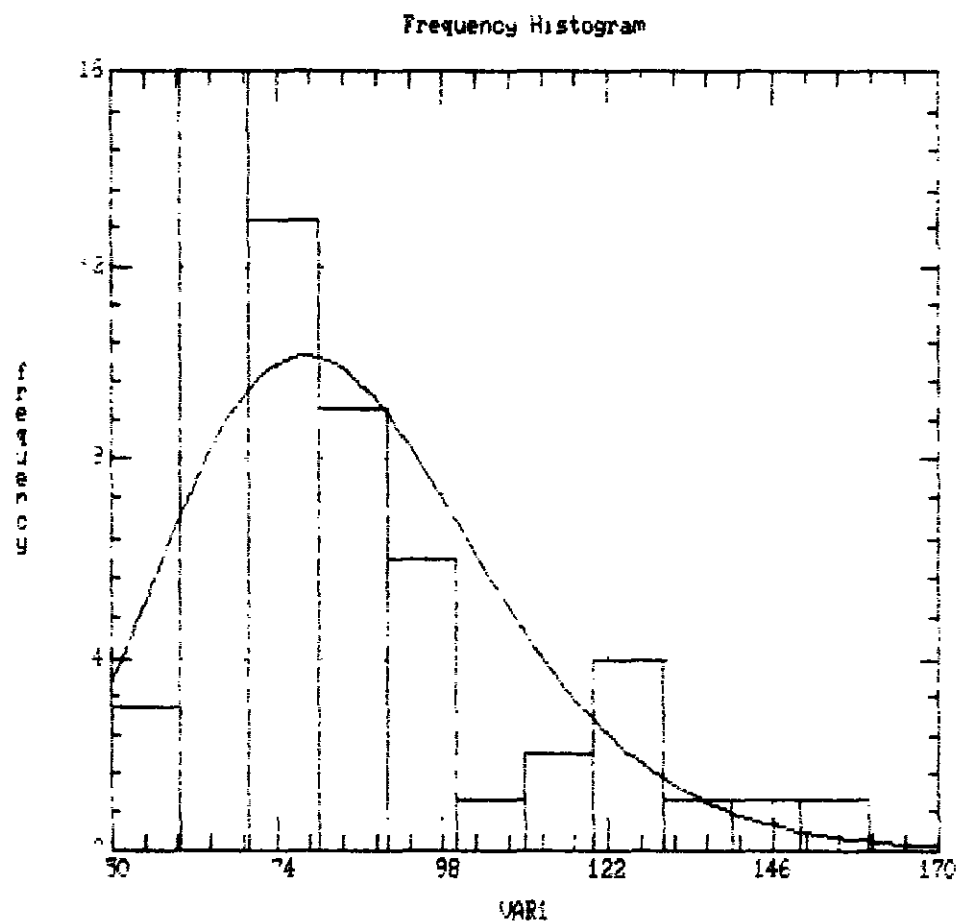
A elevação brusca das massas de ar por efeito térmico ou lenta, em decorrência de, em seu movimento as massas encontraram obstáculos topográficos, provocam os principais tipos de precipitação na região.

No período úmido a probabilidade de ocorrência de dias chuvosos é considerável. Nas regiões com influência orográfica não são incomuns registros de até vinte dias chuvosos em um mês.

000029



Figura II 3  
AJUSTAMENTO DA SÉRIE ANUAL - DISTRIBUIÇÃO PEARSON III



QUADRO II 2  
 INDICES DE CONCENTRACAO PLUVIOMETRICA  
 SERIE DE VALORES MEDIOS MENSIS



CODIGO	MENSAL				TRIMESTRAL				SEMESTRAL			
	MES	VALOR	% TOT	ANO	TRI	VALOR	% TOT	ANO	SEM	VALOR	% TOT	ANO
2758152	MARCO	165 1	25 7	FMA	950 1	66 9	1	1.331 4	93 8			
2758215	MARCO	252 5	26 1	FMA	654 7	66 6	1	921 2	93 7			
2758385	MARCO	263 1	26 3	FMA	696 5	69 7	1	948 7	95 0			
2758409	ABRIL	274 5	27 0	FMA	688 8	67 7	1	935 4	92 0			
2758648	MARCO	217 6	26 6	FMA	558 4	68 0	1	767 9	93 9			
2758781	MARCO	202 9	25 7	FMA	626 4	67 9	1	864 3	93 7			
2759733	MARCO	233 0	28 2	FMA	575 8	69 7	1	776 4	93 9			
2759669	MARCO	247 0	30 1	FMA	591 3	72 1	1	770 4	94 0			
2759999	ABRIL	149 0	28 4	MAM	387 7	74 0	1	504 6	96 3			
2759157	MARCO	252 1	26 1	FMA	650 3	67 4	1	892 3	92 5			
2759275	MARCO	263 2	28 8	FMA	616 0	67 3	1	848 9	92 8			
2759484	MARCO	239 4	26 9	FMA	566 8	70 9	1	780 2	94 3			
2759444	MARCO	345 6	28 7	FMA	849 9	70 6	1	1.132 6	94 1			
2759645	ABRIL	185 0	24 8	FMA	478 5	64 2	1	689 8	92 6			
2759636	MARCO	202 4	27 9	FMA	527 9	72 8	1	678 3	93 6			
2759127	MARCO	424 6	23 1	FMA	1.110 1	68 5	1	1.620 3	88 2			
2759825	ABRIL	157 3	25 8	FMA	404 5	66 3	1	563 6	92 4			
2759108	MARCO	192 8	27 2	FMA	472 3	65 1	1	648 0	89 5			
2759353	MARCO	253 7	27 8	FMA	607 9	66 6	1	844 2	92 5			
2759853	MARCO	230 5	28 6	FMA	567 7	70 6	1	737 8	91 7			
2759896	MARCO	219 5	29 7	FMA	544 0	73 5	1	686 6	92 8			
2759949	MARCO	121 4	26 8	FMA	309 7	68 4	1	418 9	92 6			
3789146	MARCO	158 9	29 6	FMA	368 1	68 7	1	502 1	93 7			
2759589	MARCO	1168 1	25 4	FMA	423 6	64 1	1	597 2	90 4			
2890541	MARCO	187 2	24 9	MAM	458 0	68 8	1	681 1	90 5			
2759463	ABRIL	217 7	28 5	MAM	513 7	67 1	1	706 2	92 3			
2890078	ABRIL	196 8	23 2	MAM	531 4	62 7	1	759 1	89 6			
2850871	MARCO	244 9	27 4	FMA	602 1	67 3	1	821 4	91 7			
2890572	MARCO	206 7	28 0	FMA	505 6	68 4	1	696 2	94 2			
2860116	MARCO	192 7	28 4	FMA	487 2	71 7	1	647 5	95 3			
2850115	ABRIL	146 5	32 2	FMA	363 7	72 3	1	444 6	97 6			
2759779	MARCO	312 5	27 4	MAM	709 6	70 1	1	1.090 1	95 5			
2759847	ABRIL	256 5	27 7	FMA	654 5	70 7	1	888 3	95 9			
2759904	MARCO	404 1	25 1	FMA	1.032 4	64 1	1	1.473 7	91 4			
2759961	MARCO	227 2	27 1	FMA	578 1	68 9	1	802 4	95 7			
2759047	MARCO	246 6	27 0	FMA	638 6	69 0	1	871 3	95 3			
2770035	MARCO	201 6	26 6	FMA	506 3	66 7	1	712 4	93 9			
2770418	ABRIL	225 6	24 6	MAM	580 5	68 7	1	881 6	92 2			
2770431	MARCO	220 5	27 2	FMA	566 7	69 8	1	782 4	96 4			
2770503	MARCO	192 8	26 1	MAM	509 2	66 8	1	718 1	94 2			
2770651	MARCO	230 5	27 6	FMA	591 6	70 9	1	792 0	95 0			
2770662	MARCO	217 7	28 4	FMA	502 1	65 6	1	730 4	95 4			
2770673	ABRIL	250 2	27 0	FMA	627 8	67 7	1	889 4	95 8			
2770794	ABRIL	247 6	28 0	MAM	614 5	67 9	1	843 7	95 3			
2770747	ABRIL	255 6	27 1	MAM	613 7	65 1	1	877 5	93 1			
2770769	ABRIL	219 9	25 5	FMA	544 4	64 0	1	790 6	92 9			
2770854	MARCO	263 9	24 9	FMA	713 6	67 3	1	993 4	93 6			
2770907	ABRIL	235 1	26 0	FMA	622 7	68 8	1	859 7	95 0			
2759597	ABRIL	310 9	28 7	FMA	787 3	72 8	1	1.056 0	97 6			
2759692	MARCO	258 0	27 0	FMA	653 7	66 3	1	907 6	94 9			
2770078	ABRIL	321 6	29 5	FMA	762 5	69 9	1	1.049 6	96 2			
2770538	MARCO	31 1	27 9	FMA	780 4	69 9	1	1.038 0	93 1			
2770109	MARCO	253 9	28 6	FMA	638 8	71 0	1	855 7	96 3			

00001



Face à importância relativa dos eventos de alta frequência em comparação com os de baixa, na análise hidrológica associada às prováveis obras hidráulicas de um projeto do porte do aqui considerado (200 ha), foram adotadas as séries anuais de máximos diários ao invés das parciais, por essas últimas geralmente, para pequenos períodos de retorno, apresentarem um erro quadrático de estimativa maior que o seu correspondente obtido com base na série anual

Diversas são as distribuições utilizáveis como teóricas para as frequências estimadas diretamente das séries. Várias passam nos teste de aderência (Kolmogorov - Smirnov e Qui - Quadrado), será aqui utilizada a Pearson III, cujas estimativas para vários períodos de retorno em postos representativos da área em foco, encontram-se no quadro II.5

#### II.2.4 - Chuvas Intensas

A caracterização do regime pluviométrico em intervalos de tempo inferiores a 24 horas é de grande interesse em projetos de obras hidráulicas em geral, no caso específico aqui tratado a importância de um



CUADRO II 4  
ANALISE DE FRECUENCIA - NIVEL MENSAL



CODIGO	MES	3	PERIODOS DE RETORNO (ANOS)							
			CHUVOSO	05	10	15	20	25	30	40
276815E	MARCO	54	518	616	669	704	731	753	782	812
2789215	MARCO	26	327	371	394	409	421	430	444	454
278838E	MARCO	75	357	434	476	505	528	546	574	596
278840E	ABRIL	18	368	474	537	581	616	645	690	725
278964E	MARCO	26	310	364	392	410	424	435	451	464
2788781	MARCO	67	339	396	425	444	459	470	488	501
278973E	MARCO	54	326	385	415	436	451	463	482	496
278966E	MARCO	75	356	423	458	481	499	513	534	550
278992E	ABRIL	19	215	251	270	282	291	298	309	317
2798157	MARCO	69	353	420	455	478	496	510	532	549
279827E	MARCO	26	342	412	452	480	501	519	546	567
2798484	MARCO	68	335	401	437	462	480	495	518	535
279944E	MARCO	27	471	554	598	627	649	667	695	715
279941E	ABRIL	60	254	367	439	491	533	568	623	668
279963E	MARCO	76	291	355	391	415	433	448	471	489
2788127	MARCO	59	671	848	948	1017	1072	1116	1185	1239
278882E	ABRIL	27	244	317	358	386	408	426	453	474
2798108	MARCO	27	300	405	467	510	545	572	616	651
279835E	MARCO	27	345	399	426	444	458	469	485	498
279885E	MARCO	27	300	368	406	433	454	471	498	519
279889E	MARCO	68	309	377	415	441	461	477	502	521
279994E	MARCO	38	174	205	221	231	239	245	254	261
370914E	MARCO	24	225	317	374	415	448	475	518	552
279958E	MARCO	60	255	311	340	360	375	387	405	419
289054	MARCO	27	276	338	371	393	411	424	445	461
28904E3	ABRIL	15	280	351	394	424	447	466	497	521
289007E	ABRIL	48	284	349	384	408	426	440	463	480
288087	MARCO	54	338	422	469	502	527	547	579	604
288057E	MARCO	52	290	335	358	373	384	395	406	416
288011E	MARCO	42	273	327	356	376	391	403	421	435
288011E	ABRIL	15	235	297	330	354	371	385	407	425
275977E	MARCO	41	456	563	621	661	692	716	754	783
2769847	ABRIL	53	373	458	506	538	563	583	613	637
2769904	MARCO	61	531	588	616	635	648	658	674	685
276992E	MARCO	15	358	421	453	474	490	502	521	535
2779047	MARCO	77	344	406	438	460	476	489	509	524
277903E	MARCO	35	302	382	427	457	481	500	529	552
277941E	ABRIL	0								
277943E	MARCO	53	311	357	380	394	405	414	427	437
277950E	MARCO	33	258	301	324	339	351	361	376	387
277965E	MARCO	52	312	366	395	414	429	446	458	472
277966E	MARCO	19	309	381	420	448	469	485	512	532
277967E	ABRIL	15	387	557	659	732	790	838	913	972
2779794	ABRIL	42	348	436	486	521	548	569	603	630
2779747	ABRIL	7	306	372	415	441	464	482	512	536
277976E	ABRIL	19	326	420	474	510	539	562	597	625
2778854	MARCO	54	354	425	464	491	512	529	554	574
2779907	ABRIL	75	337	406	443	467	486	501	524	542
2762597	ABRIL	12	414	466	492	508	521	531	545	556
276869E	MARCO	44	366	447	492	523	547	566	596	620
277807E	ABRIL	56	456	561	618	658	688	712	750	770
277953E	MARCO	46	443	537	588	623	650	672	705	730
277910E	MARCO	58	356	446	497	532	560	582	616	643

00003



equacionamento para a relação intensidade - duração e frequência pluviométrica vincula-se diretamente e definição da vazão de projeto dos canais integrantes da rede de drenagem, bem como suas eventuais obras d'arte, tais como bueiros e galerias.

Assim como ocorre na maioria das estações pluviométricas do Estado do Ceará o aparelho de medição mais comum é o pluviômetro, capaz de registrar a chamada "precipitação máxima de 1 dia". A utilização de pluviógrafos é rara e no caso da bacia em estudo, inexistem registros utilizáveis desses aparelhos. Em decorrência, inviabiliza-se a utilização da metodologia convencional na qual, a partir das chuvas intensas de várias duração registradas em pluviogramas, elabora-se um estudo em várias etapas, tendo como produto final uma equação que relaciona a intensidade, duração e frequência para a área de representatividade do aparelho.

Uma alternativa, face a escassez desse tipo de informação, consiste em utilização do método das Isozonas<sup>2</sup>, que, partindo da transformação da chuva de 1 dia em chuva de 24 horas, permite estimar valores para intervalos de menor duração.

-----  
2 - TORRICO, J.T., "PRÁTICAS HIDROLÓGICAS", 2ª EDIÇÃO, TRANSCON, RIO DE JANEIRO, 1975.



Os resultados obtidos por esse método devem ser observados com certas restrições, pois em estudo recente (ver Silva, Kern e Henrique<sup>3</sup>) foi constatado que o método "apresenta diferenças bem significativas quando comparado com o método tradicional" (equação-intensidade-duração-freqüência). A isozona C na qual se insere a área do projeto, foi uma das utilizadas na comparação dos valores obtidos pela prática tradicional com os estimados pelo método das isozonas, sem muito poder de generalização, pode-se dizer que as maiores diferenças são constatadas para períodos de retorno elevados e durações médias (20 a 60 minutos). A maior diferença assinalada nesse caso foi para o período de retorno de 100 anos, duração de trinta minutos, para o qual o erro percentual relativo a prática tradicional atingiu cerca de 30%.

O posto Aç. Ipaguassu (2779047) foi adotado para o estudo, por apresentar uma longa série com-

3 - SILVA, J.T.N., RICARDO KERN e MÁRCIO L. HENRIQUE, "COMPARAÇÃO DE CHUVAS INTENSAS OBTIDAS A PARTIR DE PLUVIOGRAMAS E PELO MÉTODO EMPÍRICO DAS ISOZONAS", ANAIS DO VIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, VOL. II - pg. 249-259.



pleta e primordialmente ser dos mais próximos da área em foco. A distribuição adotada como teoria representativa das frequências assumidas pela série anual de 77 anos mostrada no quadro II.6, foi a Pearson III com parâmetros estimados pelo método dos momentos (quadro II.6). Na figura II.3 é apresentada a validação gráfica da adequabilidade do ajustamento.

Para a isozona C (figura II.4), os coeficientes de redução da chuva de 24 horas (obtidas como produto do fator 1,10 pelos valores mostrados no quadro II.6) para a duração de 1h e 6 minutos produzem para os diversos períodos de retorno estudados os valores mostrados no quadro II.7.

Na figura II 5 são apresentados os gráficos para os períodos de retorno mostrados acima, os quais permitem a obtenção das precipitações associadas a uma duração qualquer.

### QUADRO II.6

SIIMA - Sistema Integrado de Informacoes Hidroclimatologicas e Aplicacoes

ANALISE DE FREQUENCIA  
DISTRIBUICAO PEARSON III

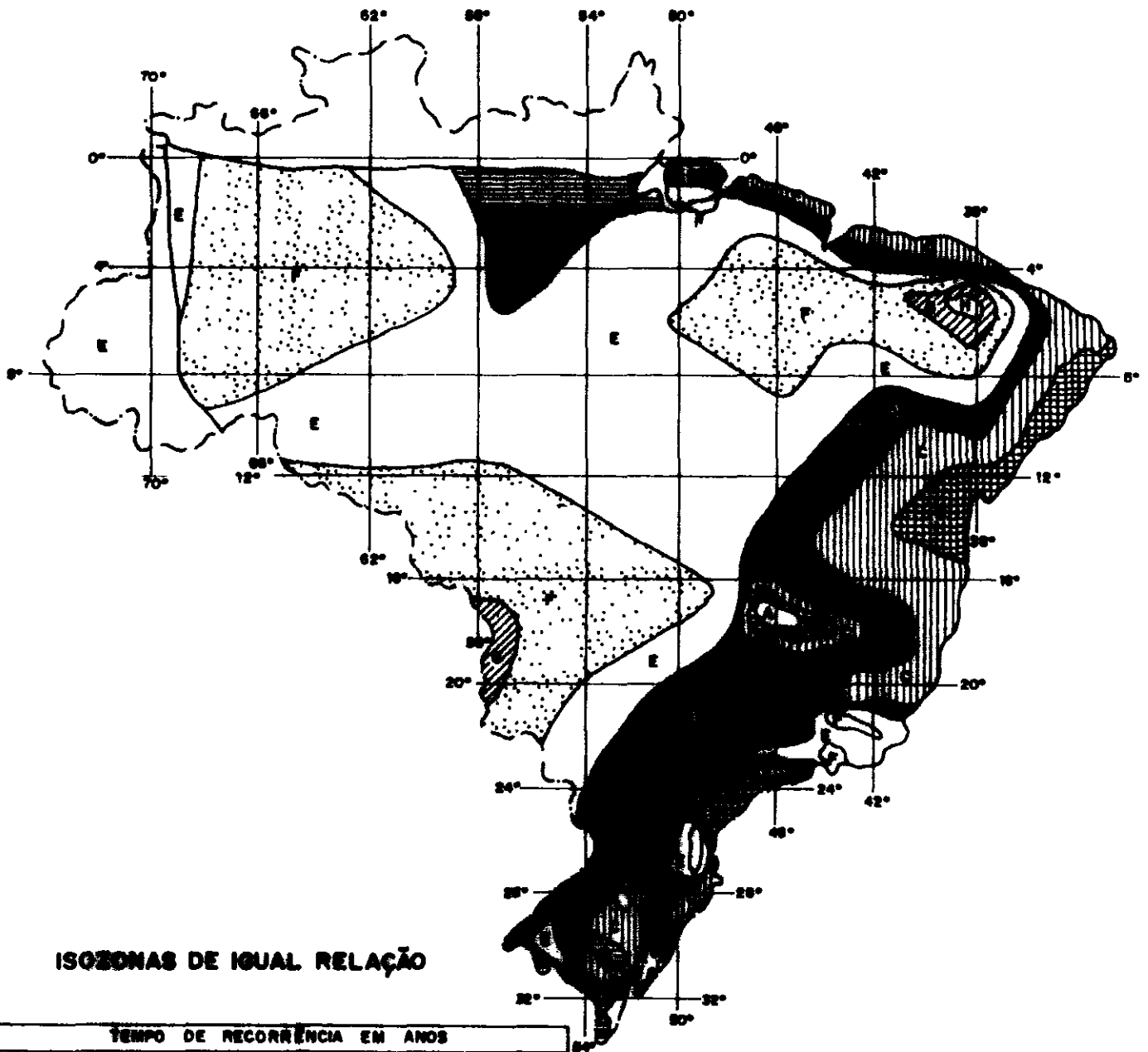
POSTOS : 2779047

ANO	1913	1916	1917	1917	1918	1921	1921	1921	1921	1922	1923	1924	1924	1924	1925	1926
PREC.	84.0	61.4	63.9	100.3	60.5	61.4	65.2	63.4	60.3	66.5	66.3	60.5	65.4	64.2	65.0	66.0
ANO	1926	1931	1935	1935	1939	1946	1944	1945	1945	1950	1955	1957	1960	1961	1961	1962
PREC.	67.0	66.5	62.9	73.0	114.0	64.9	96.8	87.6	69.3	58.5	75.0	64.3	62.0	59.0	70.0	128.2
ANO	1962	1963	1963	1964	1964	1965	1965	1965	1967	1968	1968	1969	1969	1969	1970	1970
PREC.	57.9	70.0	70.2	70.2	84.6	75.2	129.2	91.3	59.0	86.4	66.9	92.4	75.0	59.0	86.1	87.2
ANO	1971	1971	1972	1974	1974	1974	1974	1974	1977	1978	1979	1979	1979	1981	1982	1984
PREC.	65.0	60.0	98.0	131.5	82.0	71.0	125.1	123.4	61.2	169.0	60.2	83.5	61.4	74.5	99.5	62.8
ANO	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1986	1986	1986	1986	1986	1987	1988			
PREC.	110.5	92.6	60.8	147.0	67.3	67.2	77.5	61.5	72.0	74.5	73.7	76.5	68.8			

#### METODO DOS MOMENTOS

PARAMETROS				FATOR	PERIODO DE RETORNO										
$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$	ERRO	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	
				VALOR											
21.46	1.07	55.63	1.93	K	0.412	1.287	1.684	1.966	2.187	2.367	2.652	2.876	3.281	3.575	
				S	4.189	5.574	7.247	8.778	10.141	11.342	13.385	15.077	18.389	20.937	
				PREC.	92.27	107.27	116.12	122.38	127.30	131.30	137.64	142.62	151.60	158.15	

000037



**ISOZONAS DE IGUAL RELAÇÃO**

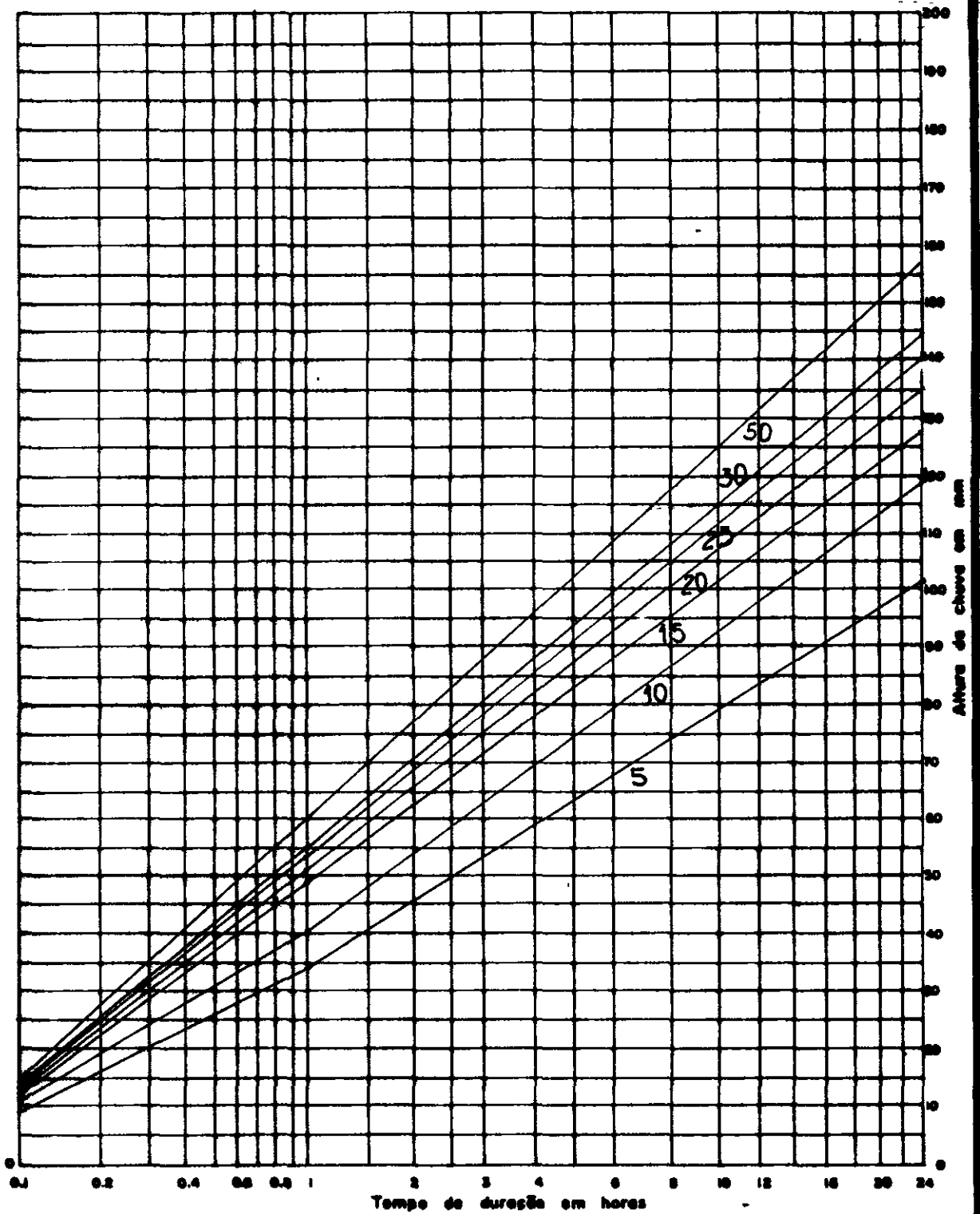
ZONA	TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS												
	1 HORA / 24 HORAS CHUVA										2 HORAS / 24 HORAS CHUVA		
	5	10	15	20	25	30	50	100	200	500	1000	5-20	100
A	26.2	25.0	24.0	23.5	23.4	23.2	23.0	22.7	22.5	22.3	22.1	7.0	0.3
B	26.2	25.0	24.0	23.5	23.4	23.2	23.0	22.7	22.5	22.3	22.1	8.4	7.5
C	40.1	38.7	38.0	37.3	37.2	37.1	36.9	36.4	37.2	36.2	35.8	9.8	8.9
D	120.0	114.0	114.0	112.0	111.0	110.0	109.7	109.3	109.0	108.6	108.2	11.2	10.0
E	144.0	138.0	138.0	136.0	135.0	134.0	133.0	132.2	131.0	130.6	130.2	12.5	11.2
F	40.0	38.0	38.0	37.1	36.9	36.8	36.5	36.1	36.7	36.3	36.2	13.0	12.4
G	40.0	37.4	37.2	37.0	36.8	36.7	36.4	36.0	36.5	36.1	36.0	10.4	10.7
H	40.0	38.4	38.1	38.0	37.8	37.8	37.6	37.0	37.3	37.0	36.9	10.7	10.3

Figura II.4

ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA  
 PARA O VALE DO RIO ACARAÚ NO ESTADO DO CEARÁ

**ISOZONAS DE IGUAL RELAÇÃO**

000038



000039



ALTURA DE CHUVA E TEMPO DE DURAÇÃO

CI-Consultores Independentes

FIG Nº 2.5

QUADRO II 7  
VALORES REDUZIDOS DA CHUVA (mm) DE 24 HORAS

DURACAO	PERIODOS DE RETORNO						
	05	10	15	20	25	30	50
1 HORA	33 7	40 2	48 3	51 0	53 2	54 9	59 7
6 MINUTOS	9 1	10 7	12 0	12 7	12 3	13 8	15 1

000040







**CAPÍTULO III - ESTUDO DOS DEFLÚVIOS**

000041



### III - ESTUDO DOS DEFLÚVIOS

O objetivo básico dessa etapa consiste no estabelecimento de uma série de vazão que possibilite a simulação da operação do Açude Paulo Sarasate (Araras), um dos principais responsáveis pela perenização do trecho de jusante do rio Acaraú, do qual será derivado o montante hídrico necessário à irrigação dos 200 ha compreendidos pelo projeto Médio Acaraú.

Conforme já consolidado em estudos anteriores e inclusive citado nos Termos de Referência do Projeto em desenvolvimento, o atual comprometimento do Aç. Paulo Sarasate, possibilita um saldo hídrico bastante superior às necessidades do Projeto, isso sem contar as regularizações advindas dos demais reservatórios que controlam a bacia. Assim sendo o estudo restringir-se-á ao objetivo citado, dispensando desta forma procedimentos mais rebuscados do tipo multivariado com vazões sintéticas que englobem o efeito dos demais açudes integrantes do sistema (Ayres de Sousa, Acaraú Mirim, etc) bem como sua operação conjunta.



### III.1 - Metodologia

A característica comum às séries pertencentes às estações fluviométricas que compõem a rede monitoradora dos deflúvios na bacia do rio Acaraú, é a deficiência de disponibilidade associada em vários casos, a uma discutível qualidade dos dados. Face a tal configuração e considerando ainda o caráter consolidativo do objetivo desse estudo, serão descartadas abordagens estócas-ticas que, por sua base estatística, implicam na necessidade de amostras (séries) de extensão significativa, as quais conforme salientado, não se dispõe.

Visando o aproveitamento da informação hidrológica realmente abundante e de relativa qualidade, considerar-se-á uma modelagem conceitual determinística, tendo como entrada principal a pluviometria diária média e baseada no denominado MODHAC - Modelo Hidrológico Auto Calibrável<sup>4</sup> do tipo chuva-vazão. A versão aqui utilizada

4 - MIRIAM SCHWARZBACH & A. EDUARDO LANNA, "MODHAC : UM MODELO HIDROLÓGICO AUTO-CALIBRÁVEL PARA AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS FLUVIAIS", ANAIS DO VIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, FOZ DO IGUAÇU, 1989, pag. 483-496.



não é a original, mas sim uma alternativa concebida e adotada quando da elaboração da 2ª Etapa do PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos, em cujo relatório geral encontram-se os detalhes que o diferenciam do original.

O método é baseado no convencional esquema de reservatórios fictícios dispostos em cascata, cada um deles associado a um parâmetro calibrável. No caso da região semi-árida estudada, dos três reservatório que compõem a estrutura, apenas dois são utilizados: o superficial e o sub-superficial, sendo nula a capacidade do reservatório subterrâneo em função da referida região assentar sobre formação geológica cristalina, essa situação elimina ainda um outro parâmetro relacionado com o reservatório subterrâneo, com isso restam de um total de 9 apenas 7 parâmetros a serem calibrados, esses, são a seguir, resumidamente descritos .

RSPX: capacidade máxima do reservatório superficial (retenção, inclusive açudagem);

RSSX: capacidade máxima do reservatório sub-superficial (principalmente relacionado com a retenção na zona radicular),

IMIN infiltração mínima (translação dos escoamentos no tempo);



IMAX: permeabilidade do solo;

IDEC: coeficiente de infiltração;

CEVA: parâmetro da lei de evapotranspiração do solo;

ASP expoente da lei de esvaziamento do reservatório superficial;

ASS expoente da lei de esvaziamento do reservatório subsuperficial.

### III.2 - Dados Necessários

#### III.2.1 - Fluviometria

Para a concretização do objetivo estabelecido no item anterior, a abordagem aqui se restringirá ao posto fluviométrico Ac. Araras, que antes da construção da barragem era localizado na seção transversal atualmente barrada.

A série disponível no referido posto inicia em 1939 indo até 1945, seguindo-se então uma descontinuidade (falha de observação) entre 1946-1948, sendo retomadas as medições para o período de 1949-1955, quando o posto foi desativado.



Uma análise de consistência procedida por várias metodologias ( análise de continuidade, curva de permanência, confronto chuva x deflúvio e análise do coeficiente de rendimento) demonstrou a inexistência de valores anômalos na referida série, exceto para o ano de 1955, onde no mês de pico obteve-se um coeficiente de rendimento incoerente com o estado de umidade da bacia anteriormente a precipitação, que em situações semelhantes, em outros períodos, apresentou coeficientes razoavelmente homogêneos

Em anexo é apresentada a série diária e média mensal para ambos os períodos.

### III.2.2 - Pluviometria Média

Conforme citado anteriormente, sendo o intervalo de discretização diário, faz-se necessário o estabelecimento de séries pluviométricas médias no mesmo intervalo. Objetivando a etapa posterior de geração de vazão a partir dos parâmetros do modelo, para a qual é de interesse a obtenção da série fluviométrica mais longa possível, foram utilizadas as metodologias automatizadas do SIIHA - Sistema Integrado de Informações Hidroclimatólogicas e Aplicativos, o que permite .



- a) aproveitamento de praticamente toda a informação disponível, pois o sistema monta até um Thiessen por ano para a série mais longa de um dado grupo de postos;
- b) cálculo automático dos coeficientes de Thiessen pelo Método das Malhas<sup>5</sup>, de eficiência comprovada por utilização em todas as bacias do estado do Ceará.

### III.2.3 - Evapotranspiração Residual

A utilização da versão semi-distribuída do MODHAC requer séries de evapotranspiração residual, esse último termo denomina a parcela de evapotranspiração média diária não satisfeita pela precipitação diária.

Para um dado posto pluviométrico a evapotranspiração residual em um certo dia será nula caso o montante precipitado supere a evapotranspiração média

-----  
5 - SARMENTO, F.J. & MARTINS, EDUARDO S.P.R., "CÁLCULO DOS COEFICIENTES DE THIESSEN EM MICROCOMPUTADOR", XIV CONGRESSO LATINOAMERICANO DE HIDRÁULICA, MONTEVIDÉU, 1990.



diária na estação em foco, ocorrendo o contrário, ou seja a evapotranspiração superando a precipitação, essa última será tomada como nula (consumida pela evapotranspiração) ficando a diferença assumida como evapotranspiração residual

### III.3 - Ajustamento do Modelo

O modelo adotado, conforme seu próprio nome sugere, possui em sua codificação o Método de Busca Direta de ROSENBROCK, adaptado para aceitar restrições na faixa de variação dos parâmetros ( bloqueio ), cujo objetivo é evitar um ajustamento meramente matemático, ou seja, a obtenção de parâmetros com valores sem representatividade física. A utilização dessa técnica de otimização necessita portanto um certo conhecimento da área drenada em termos das características que mais influenciam na calibração, por exemplo - permeabilidade dos solos, nível de aqudagem, geologia, etc.

A calibração foi processada em duas etapas diferenciadas fundamentalmente pela utilização de funções objetivo de dois tipos. Na primeira a função modular, empregada de início por ter como característica a





tendência de conduzir o ajustamento entre os volumes dos hidrogramas observado e calculado, o que permite uma avaliação da direção de variação dos parâmetros dentro do intervalo inicialmente adotado. A partir dos parâmetros obtidos com a função modular procedeu-se uma segunda fase, desta feita com a função do tipo mínimos quadrados, que apura o ajustamento final para a reprodução dos picos de escoamento.

Os dois períodos disponíveis no posto Ac. Araras apresentaram ajustamentos bastante semelhantes e razoáveis. Em termos de qualidade dos dados, como anteriormente ressaltado, o segundo período apresentou deficiências, o que implicou na adoção do período de 1939 a 1945 (ajustamento figura III.1), portanto 7 anos, para os quais obteve-se os hidrogramas médios mostrados na figura III.2. Os parâmetros finais são mostrados no quadro III.1 e em anexo é apresentado o relatório emitido pelo modelo.

#### III.4 - Extensão das Séries Fluviométricas

Com os parâmetros obtidos na fase de ajustamento fica agora o modelo como representação matemática das interrelações dos parâmetros hidrofísicos da bacia, particularmente aqueles com influência direta no

QUADRO III 1  
PARAMETROS CALCULADOS PARA A ESTACAO AC ARARAE

RSPX	RSSX	IMAX	IMIN	IDEC	ASP	ASS	CEVA
97 4	212 7	5 34	2 17	0 0234	0 0010	0 0189	0 7204

000050





fenômeno da produção de escoamento na bacia.

Para a geração de uma série de deflúvios que permita atribuir certo grau de confiabilidade a simulação a ser executada posteriormente, faz-se necessário que, de posse dos parâmetros calibrados, seja estabelecida uma série de precipitações médias diárias, a mais longa possível, que por aplicação do modelo, é transformada em vazão.

O sistema computacional anteriormente referenciado foi novamente utilizado, com vistas a montagem de diversos grupos de postos, iniciando por aqueles mais antigos. A nível anual, o sistema pesquisa que postos entram na ponderação para o cálculo das precipitações médias diárias, de maneira que todos os postos com dados naturais, consitidos ou preenchidos são aproveitados, o que permitiu o estabelecimento de uma série de 77 anos (1912 a 1988)

A série fluviométrica obtida da transformação da precipitação média é apresentada no quadro III.2, no qual apresenta-se ainda seus parâmetros estatísticos a nível mensal e anual

QUADRO III.2

SIIHA - Sistema Integrado de Informacoes Hidro-climatologicas e Aplicativos

OPERACAO SIMULADA DE RESERVATORIOS

VAZoes GERADAS PELO MODHAC

POSTO FLUVIOMETRICO : AC. ARARAS

Valores em m3/s

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
1912	0.07	129.91	241.14	309.15	170.20	53.01	4.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.65
1913	0.00	56.47	177.78	157.19	74.00	32.70	1.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.66
1914	0.04	0.12	0.26	17.01	9.25	3.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.49
1915	0.00	0.05	0.00	15.40	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	1.37
1916	0.11	0.76	0.39	51.14	16.18	5.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.17
1917	1.70	102.22	271.67	167.46	67.98	38.81	6.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	54.73
1918	0.01	0.04	85.44	176.17	30.47	57.66	2.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.38
1919	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1920	0.00	0.00	155.25	191.06	58.31	29.09	1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.27
1921	0.01	52.81	270.73	176.10	186.49	42.78	1.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	60.90
1922	0.00	0.01	0.27	306.01	75.69	35.21	3.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	35.04
1923	0.00	60.04	28.92	109.33	33.01	10.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.13
1924	0.03	54.08	257.13	452.55	126.06	65.12	23.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	81.57
1925	20.84	25.70	33.50	228.85	96.76	19.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.41
1926	0.01	0.59	132.87	174.78	110.12	23.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.83
1927	0.00	0.08	71.56	296.41	55.18	17.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.75
1928	0.03	0.00	108.11	79.76	62.83	2.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.13
1929	0.01	0.51	216.98	145.29	49.48	26.68	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.64
1930	0.04	0.22	0.14	47.15	10.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.88
1931	0.00	0.14	16.80	35.98	5.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.90
1932	0.00	0.01	0.14	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
1933	0.00	0.27	4.54	257.82	43.60	3.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.82
1934	0.14	72.06	153.18	153.51	94.81	41.74	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	43.03
1935	0.01	13.94	99.71	223.49	145.58	54.08	9.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	45.50
1936	0.00	0.22	0.95	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
1937	0.00	26.93	20.40	101.36	49.03	20.84	2.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.41
1938	0.00	0.00	50.50	95.33	49.19	14.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.42
1939	0.00	11.62	51.27	61.56	40.62	13.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.91
1940	0.00	12.18	179.48	251.07	91.28	42.75	15.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49.38
1941	0.00	0.01	0.35	0.61	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
1942	0.00	0.08	0.16	0.11	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04
1943	0.03	0.69	0.51	0.35	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
1944	0.00	0.00	23.11	51.61	22.87	4.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	8.50
1945	0.03	112.61	35.27	90.65	76.26	12.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.28
1946	0.01	0.11	0.97	71.03	25.42	2.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	8.35
1947	0.00	0.04	50.02	83.86	51.39	14.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.08	16.65
1948	0.00	0.03	37.52	14.49	9.51	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	5.25
1949	0.00	0.09	0.53	2.58	16.22	5.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	2.08
1950	17.15	3.27	92.89	303.31	53.11	19.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.80
1951	0.00	0.00	0.00	0.23	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.09
1952	0.00	0.01	19.65	25.61	56.45	3.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.74
1953	0.00	0.01	0.03	0.07	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
1954	0.00	0.08	0.11	0.96	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
1955	0.03	0.19	3.61	77.98	64.58	19.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.85
1956	0.00	0.16	29.81	136.54	23.12	1.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.96
1957	0.05	0.01	0.30	259.56	33.73	3.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.77

QUADRO III.2

SIHA - Sistema Integrado de Informacoes Hidro-climatologicas e Aplicativos

OPERACAO SIMULADA DE RESERVATORIOS

VAZOES GERADAS PELO MODHAC

POSTO FLUVIOMETRICO : AC. ARARAS

Valores em m3/s

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
1958	0.01	0.04	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
1959	0.03	0.15	22.02	15.02	10.09	2.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.11
1960	0.00	0.00	213.05	40.06	24.20	3.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.38
1961	0.11	129.36	251.90	215.95	65.39	33.21	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	58.01
1962	0.03	0.36	23.57	63.77	42.93	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.30
1963	0.11	0.12	288.64	219.15	69.30	9.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.89
1964	0.09	60.46	161.14	232.39	157.21	40.98	3.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	54.69
1965	0.00	0.00	14.74	364.61	72.48	33.88	10.74	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	41.37
1966	0.00	0.20	0.15	0.26	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
1967	0.00	0.42	167.96	255.16	161.56	54.35	1.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	53.44
1968	0.03	0.18	137.30	99.45	163.04	41.05	1.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.84
1969	0.00	0.01	0.27	114.27	22.92	5.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.90
1970	0.03	0.00	44.28	6.56	3.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.50
1971	0.07	0.58	20.98	181.67	86.67	67.39	15.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.09
1972	0.00	0.00	0.09	29.81	16.90	2.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.07
1973	0.20	0.14	37.94	382.30	66.37	35.04	12.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.54
1974	56.97	50.49	265.25	685.32	287.62	89.06	18.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	121.14
1975	0.01	16.80	159.69	73.13	243.41	55.45	14.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	46.89
1976	0.00	0.31	137.62	92.63	22.65	2.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.28
1977	0.01	0.46	62.62	37.21	40.43	15.64	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	13.05
1978	13.67	12.20	100.41	22.65	44.65	8.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	16.85
1979	0.01	0.00	0.03	0.11	0.61	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.10
1980	0.01	50.72	236.11	22.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.78
1981	0.00	0.00	182.22	65.59	14.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	21.84
1982	0.01	0.03	0.41	0.93	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
1983	0.00	0.01	0.01	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
1984	0.00	0.00	92.56	215.37	68.71	35.81	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.51
1985	0.07	107.81	338.01	372.94	148.33	73.82	34.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	89.64
1986	0.28	39.83	212.46	177.98	105.80	46.03	2.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.76
1987	0.00	0.03	157.44	37.02	13.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.33
1988	0.00	0.08	150.83	214.72	96.10	31.98	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	41.30

PARAMETROS ESTADISTICOS

MES->	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
Q <sub>m</sub>	1.46	15.70	83.16	125.19	55.05	18.64	2.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	25.15
S	7.26	32.39	94.31	130.79	59.42	21.91	6.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	24.25
C <sub>v</sub>	4.983	2.063	1.134	1.045	1.080	1.175	2.399	8.775	0.000	8.775	6.164	2.718	0.964
g	6.375	2.229	0.907	1.483	1.599	1.123	3.187	8.603	0.000	8.603	5.960	3.528	1.276
r <sub>1</sub>	0.1182	0.5874	0.5245	0.7119	0.8584	0.7487	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2644	0.0706	-
r <sub>0</sub>	0.0000	0.0150	0.1897	0.1671	0.3224	0.2078	0.0913	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0225	0.2486

Q<sub>m</sub>=media S=desvio padrao C<sub>v</sub>=coeficiente de variacao g=assimetria r<sub>1</sub>=correlacao r<sub>0</sub>=autocorrelacao



**CAPÍTULO IV - OPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO**

000054



#### IV - OPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO

O estabelecimento da curva de garantia para o Aç. Paulo Sarasate (Araras) foi processado por simulação convencional na qual a operação é feita apenas para o açude em foco, sem considerar sua integração ao sistema de barramentos que compõem a infra-estrutura atual de controle da bacia do rio Acaraú. Na equação de balanço codificada em sub-programa incorporado ao SII-HA - Sistema Integrado de Informações Hidroclimatológicas e Aplicativos, são dados de entrada:

- . Série mensal de Vazões (77 anos X 12 meses);
- . Série de precipitações médias sobre o espelho (12 meses);
- . Curva cota x área x volume do reservatório;
- . Volume máximo utilizável,
- . Volume intangível

A operação foi iniciada simulando-se uma retirada de  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ , vazão esta muito superior, como era de se esperar considerando volume utilizável, a demanda do projeto, a garantia correspondente foi de 100%. A retirada foi então progressivamente aumentada de  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  até atingir  $14 \text{ m}^3/\text{s}$ , para qual o Açude forneceu uma garantia de 77%. Na figura IV 1 é apresentada a curva cons-



Figura III 1  
 SIIHA - Sistema Integrado de Informações Hidroclimatológicas e Aplicativos

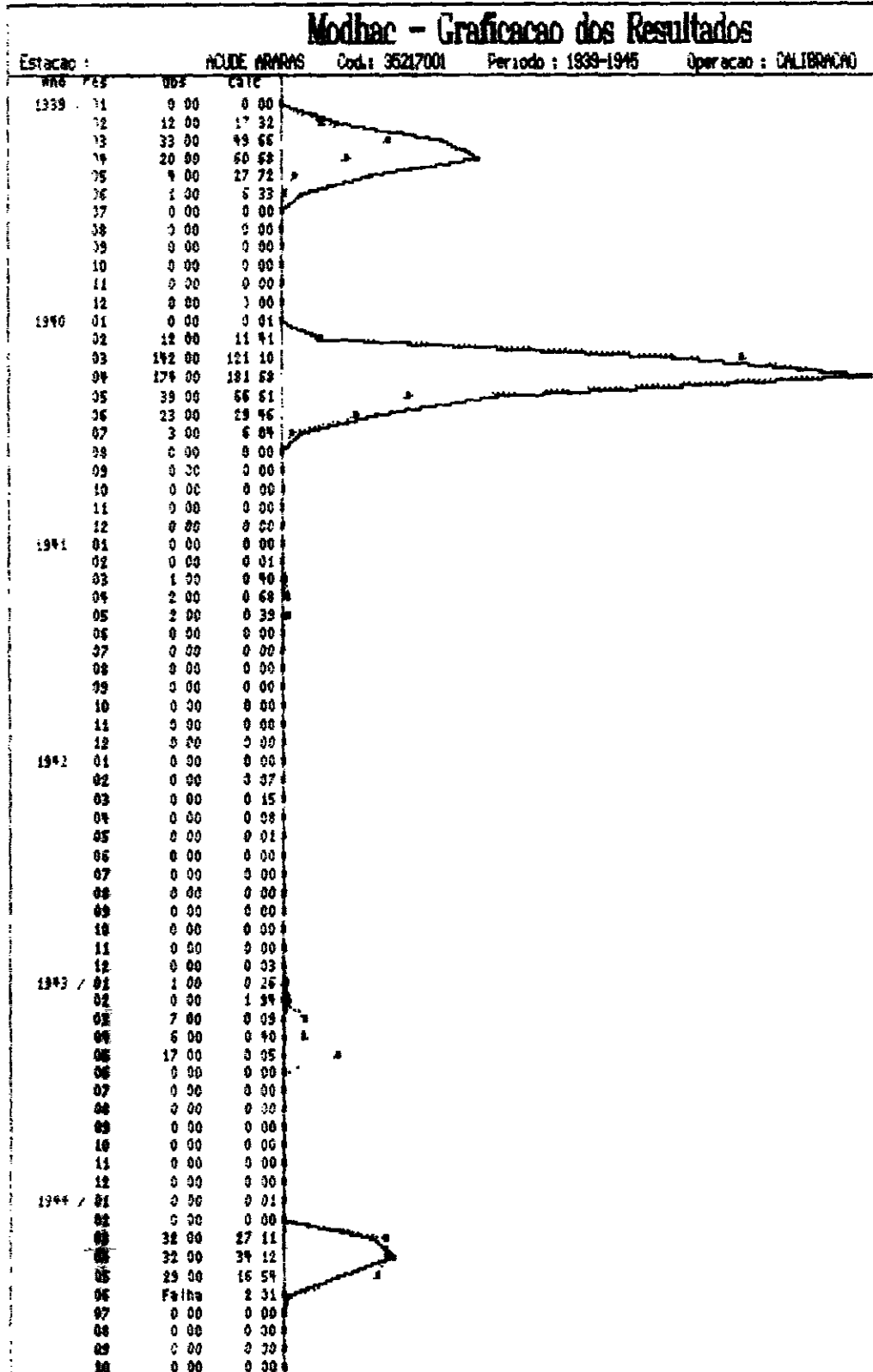






Figura III 1  
SIIHA - Sistema Integrado de Informações Hidroclimatológicas e Aplicativos

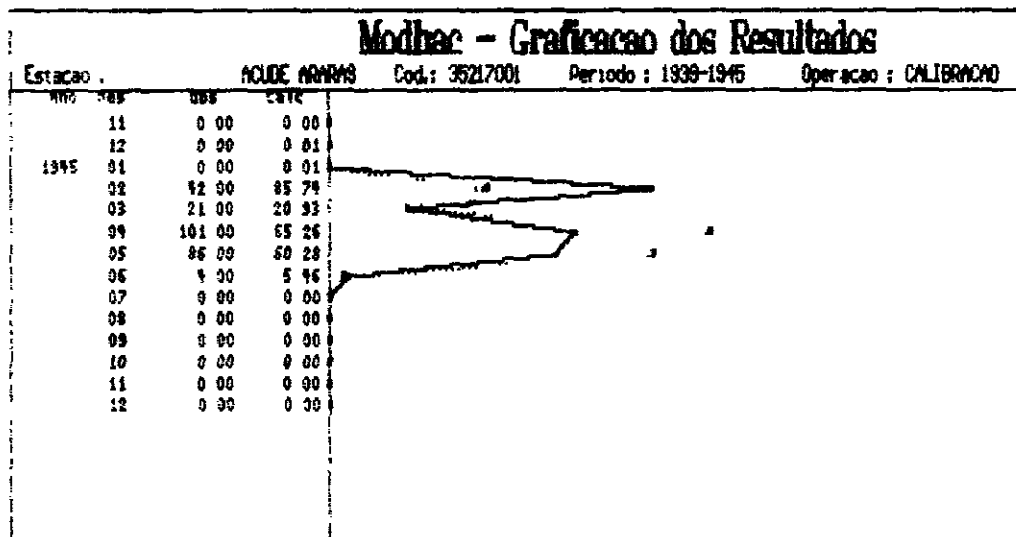
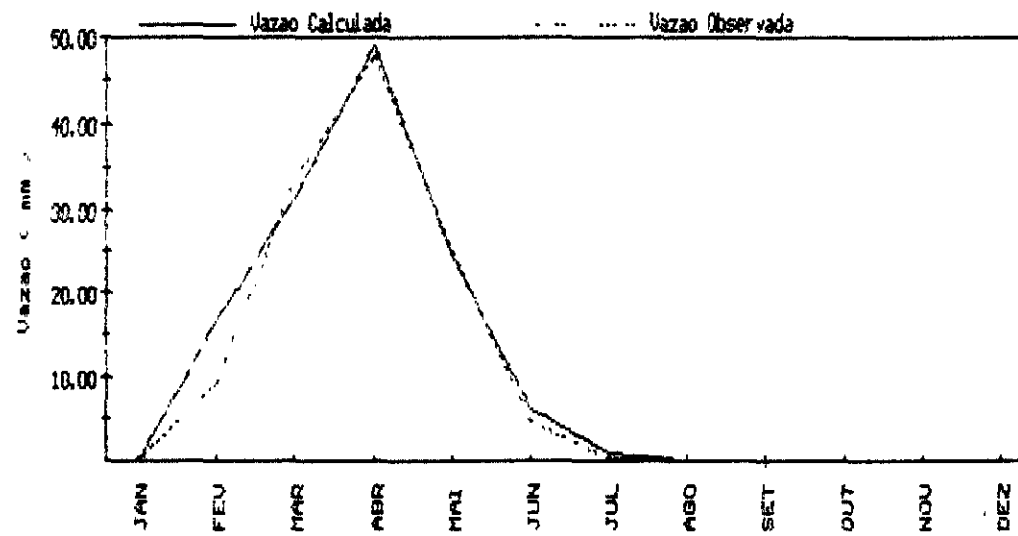


Figura III 2  
HIDROGRAMAS MÉDIOS PARA O PERÍODO DO AJUSTAMENTO



000058





truida e ajustada numericamente a um polinômio de grau 8.

Convém salientar que mais do que confirmatório das informações disponíveis em estudos anteriores, a simulação apresentada tem caráter consolidatório de tais informações no corpo bibliográfico do atual projeto.



SIIHA - Sistema Integrado de Informacoes Hidro-climatologicas e Aplicativos

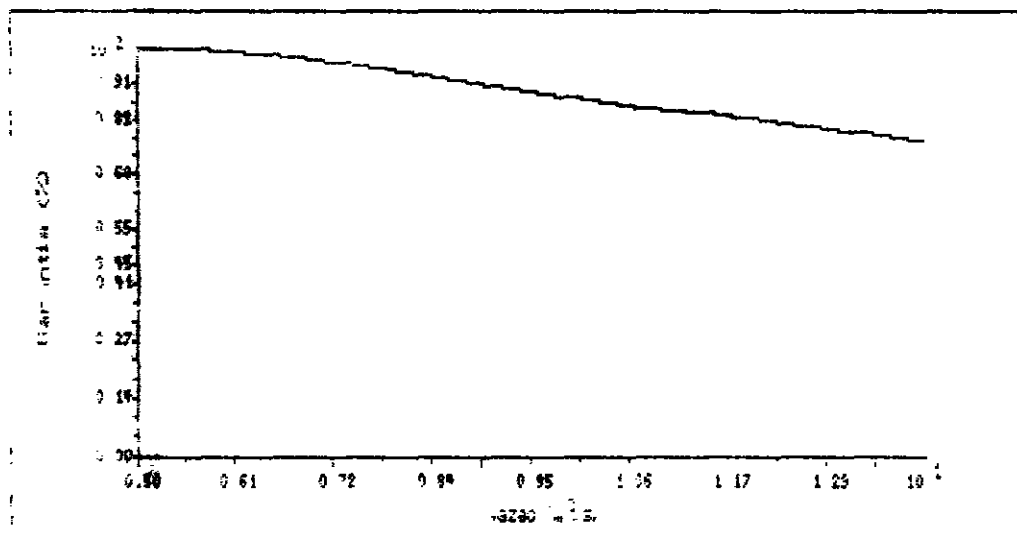
OPERACAO SIMULADA DE RESERVATORIOS

CURVA DE GARANTIA

ACUDE PAULO SARASATE

Extensao da Serie 77 anos

GARANTIA (%)	100 00	99 13	97 29	94 26	90 86	87 88	85 07	82 79	79 87	76 73
VAZAO (m <sup>3</sup> /s)	5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00



000060



**ANEXOS**

000061

SIIMA - Sistema Integrado de Informacoes Hidro-climatologicas e Aplicativos

ANALISE DE CONSISTENCIA DE SERIES TEMPORAIS

FLUVIOMETRIA

SERIE HISTORICA

DESCARGAS MEDIAS DIARIAS (m<sup>3</sup>/s)

ESTACAO : ARARAS-ACHDF  
 RIO : RIO ACARAU  
 CODIGO : 35217001  
 AREA DE DRENAGEM : 3501.00km<sup>2</sup>

1 9 3 9																																
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MEDIA
QMED	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QMAX	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	2.2	2.0	1.7	0.5	0.1	0.1	0.1	10.9	13.5	9.8	7.7	13.5	19.4	24.0	7.2	26.0	27.0	31.5	24.5	25.0	32.0				
QMIN	47.4	12.4	6.5	5.2	4.3	3.4	2.2	1.5	3.0	5.0	6.6	19.5	26.0	117.0	72.0	60.0	27.0	210.0	180.0	110.0	140.0	79.5	53.2	37.6	27.0	17.0	27.0	29.5	24.2	16.0	5.0	43.71
Q10	5.0	10.5	8.5	17.4	14.0	14.0	19.4	15.6	17.4	24.0	29.5	33.4	47.4	45.0	29.5	29.5	29.5	47.4	77.0	47.4	29.5	24.2	22.5	19.6	16.0	19.6	27.6	21.5	16.0	12.4	27.31	
Q50	0.6	0.6	7.2	5.0	5.0	5.0	0.6	7.7	5.0	5.3	4.0	4.0	3.0	3.0	5.0	7.2	10.5	12.4	7.2	5.0	5.3	3.0	2.2	7.2	2.2	3.0	5.0	5.0	4.3	2.2	2.2	5.0
Q90	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	1.4	1.5	1.5	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.0	-	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-
Q95	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Q99	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q99.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q99.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q99.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q99.99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q99.995	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

1 9 4 0																																
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MEDIA
QMED	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
QMAX	1.5	3.0	14.0	17.4	17.4	16.7	27.0	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
QMIN	39.0	39.0	75.0	87.0	105.0	113.0	117.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	
Q10	390.0	347.0	730.0	730.0	100.0	94.5	290.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	
Q50	117.0	87.0	75.0	72.0	39.0	47.4	47.4	47.4	46.0	46.0	37.6	33.4	24.2	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	
Q90	29.5	29.5	29.5	29.5	1.3	1.7	1.7	29.5	24.1	47.4	47.4	40.0	37.6	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	
Q95	12.4	12.4	0.6	0.6	0.6	7.2	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Q99	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
Q99.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
Q99.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Q99.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Q99.99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Q99.995	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA DE SÉRIES TEMPORAIS

FLUVIOMETRIA

SÉRIE HISTÓRICA

DESCRIÇÃO DE SÉRIES DE SÉRIES TEMPORAIS (m³/s)

ESTACAO : ARARAS-ACIIDE  
 RIO : RIO ACARAU  
 COORDEN : 74217001  
 AREA DE DRENAGEM : 3501.00km²

1 9 4 1																																
MEZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MEZ
JAN.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
FEV.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
MAR.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	7.9	1.8	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	4.8	3.8	3.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
ABR.	1.7	1.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1.3	1.7	1.7	3.4	7.9	3.8	3.8	3.8	2.2	2.2	2.2	3.8	3.8	2.6	2.6	
MAY.	2.2	2.2	2.2	10.7	6.6	7.9	3.8	3.8	3.8	3.4	3.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.5	1.5	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5	
JUN.	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.7	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
JUL.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
AUG.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
SET.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
OUT.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
NOV.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
DEZ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

1 9 4 2																																
MEZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MEZ
JAN.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
FEV.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
MAR.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	0.5	0.5	0.7	1.2	1.2	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
ABR.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	2.2	1.5	1.2	0.0	0.0	
MAY.	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
JUN.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
JUL.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
AUG.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
SET.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
OUT.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
NOV.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
DEZ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

ANALISE DE CONSISTENCIA DE SERIES TEMPORAIS

PLUVIOMETRIA

SERIE HISTORICA

DESCARRAS MEDIAS DIARIAS (mm/dia)

ESTACAO : ARARAS-ACIDE  
 RTO : RIO ACARAU  
 PADRAO : 35217001  
 AREA DE DRENAGEM : 3501.00km<sup>2</sup>

1 9 4 3																																		
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MEDIA		
JAN.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.5	6.6	3.8	2.2	0.5	0.11	1.41	
FEV.	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01	
MAR.	0.0	0.0	0.0	2.2	1.6	1.2	1.2	1.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	1.2	1.2	1.2	1.2	3.0	3.0	13.4	65.5	26.0	42.3	18.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01
ABR.	5.0	5.0	4.3	3.0	7.7	19.4	77.5	16.8	0.6	3.4	1.0	1.0	1.0	7.7	7.7	4.4	4.4	4.3	1.0	3.0	7.7	2.7	2.7	5.0	7.2	1.4	18.5	16.8	22.5	16.5	29.5	0.0	0.01	
MAY.	29.5	29.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	29.5	47.4	56.3	47.4	47.4	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	22.5	22.5	18.2	16.8	16.8	12.4	12.4	0.6	7.7	5.8	5.8	3.4	3.4	2.61	22.61		
JUN.	7.7	7.7	7.7	1.5	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01	
JUL.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01	
AGO.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01	
SET.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01	
OUT.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01	
NOV.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01	
DEZ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01	

1 9 4 4																																	
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MEDIA	
JAN.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01	
FEV.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01
MAR.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.2	47.4	42.5	46.5	16.6	16.5	2.6	3.0	1.6	1.2	1.5	108.0	117.0	128.0	136.0	148.0	65.5	37.4	42.5	79.5	22.5	42.21	41.71	
ABR.	94.5	77.0	67.4	79.5	32.6	14.4	33.4	37.4	77.5	17.4	7.7	8.4	16.8	47.4	141.0	62.5	77.5	776.0	129.0	79.5	59.0	37.4	77.5	9.4	8.4	4.3	3.4	2.4	2.2	1.3	43.21	43.21	
MAY.	1.2	14.4	94.5	208.0	308.0	122.0	39.0	22.5	9.4	0.6	5.8	5.8	4.3	3.0	2.0	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	14.4	14.4	12.4	58.2	47.4	12.4	5.8	4.31	38.21	
JUN.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUL.	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01	
AGO.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01	
SET.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01
OUT.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01
NOV.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01
DEZ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01



SIINA - Sistema Integrado de Informacoes Hidro-climatologicas e Aplicativos

ANALISE DE CONSISTENCIA DE SERIES TEMPORAIS

FLUVIOMETRIA

SERIE HISTORICA

DESCARGAS REDTAS DIARIAS (m<sup>3</sup>/s)

ESTADAO : ARARAS-ACRDE  
 RIO : RIO ACARAU  
 PONTAO : 33217001  
 AREA DE DRENAGEM : 3501.00km<sup>2</sup>

1 9 4 5																																
DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MEDIA
QML	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QPP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QMD	21.1	16.0	22.5	26.2	26.0	26.0	26.2	16.0	12.1	9.4	7.2	5.0	5.3	3.0	7.2	26.0	16.2	19.4	22.5	16.0	15.7	12.1	16.5	6.6	22.5	35.6	29.5	37.6	39.0	160.0	122.0	26.9
QMD	120.0	87.0	87.4	129.5	79.5	42.5	79.5	37.4	79.5	99.0	117.0	100.0	120.0	300.0	429.0	287.0	287.0	710.0	130.0	72.0	29.5	79.5	129.0	79.5	47.0	100.0	200.0	160.0	160.0	124.0	136.0	
QMD	130.0	94.5	132.0	170.0	132.0	233.0	161.0	161.0	296.0	230.0	146.0	94.5	68.0	56.1	67.4	67.4	37.4	33.0	39.0	50.2	67.4	66.7	37.6	37.6	29.5	29.5	26.2	22.5	19.4	16.0	12.1	112.0
QMD	17.4	17.4	17.4	11.4	10.5	10.5	6.6	6.6	6.6	7.7	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
QMD	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
QMD	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QMD	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QMD	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QMD	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QMD	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

1 9 4 9																																
DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MEDIA
QML	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
QPP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QMD	2.7	3.0	3.0	3.0	6.6	2.2	1.5	2.2	12.4	5.0	3.0	6.6	16.0	110.0	22.6	10.5	6.6	6.6	16.0	19.4	37.6	101.0	42.5	287.0	200.0	94.5	39.0	29.5	19.4	12.1	12.1	29.3
QMD	0.6	79.5	47.4	49.5	37.4	94.5	109.0	117.0	79.0	79.5	16.0	94.5	124.0	32.7	26.0	8.4	19.4	79.5	53.7	37.6	19.4	6.6	5.0	16.0	79.5	16.0	47.4	32.6	36.0	12.1	40.5	
QMD	10.5	6.6	6.6	62.5	22.5	42.5	99.0	29.5	29.5	29.5	26.0	22.5	22.5	33.6	67.4	99.0	99.0	9.9	29.5	29.5	22.5	19.4	16.0	16.0	12.1	12.1	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	
QMD	5.0	5.0	4.0	3.0	3.0	3.0	12.1	12.1	6.6	6.6	6.6	7.7	3.0	5.0	5.0	3.0	-	-	-	-	3.0	3.0	7.7	7.7	2.2	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2	-	-
QMD	1.2	1.2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
QMD	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QMD	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QMD	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QMD	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QMD	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QMD	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

SIIMA - Sistema Integrado de Informaçoes Hidro-climatologicas e Aplicativos

ANALISE DE CONSISTENCIA DE SERIES TEMPORAIS

FLUVIOMETRIA

SERIE HISTORICA

DESCARGAS MEDIAS DIARIAS (m<sup>3</sup>/s)

ESTACAO : ARARAS-ACHDF  
 RIO : RIO ACARAU  
 CONTIG : 35217001  
 AREA DE DRENAGEM : 3501.00km<sup>2</sup>

1 9 5 0																																	
DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MEDIA	
QMED	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	170,0	72,0	47,4	22,5	8,6	5,8	5,8	29,5	29,5	12,4	3,8	3,8	3,8	3,8	1,5	1,2	1,2	13,41	
QMAX	1,2	1,2	3,8	3,8	3,8	3,8	8,6	8,6	77,4	76,8	16,8	16,5	5,8	7,7	2,2	2,2	1,7	1,7	1,2	1,2	32,2	12,4	17,4	8,6	5,8	3,8	3,8	7,7			8,41		
QMIN	2,2	79,5	182,0	200,0	39,4	29,5	87,0	17,6	16,8	47,4	82,5	16,8	8,6	7,2	5,8	16,6	39,8	23,5	47,4	170,0	180,0	200,0	200,0	170,0	130,0	130,0	49,8	3,8	190,0	150,0	230,0	121,51	
QVARI	733,0	190,0	109,0	94,5	84,0	130,0	130,0	94,5	99,0	100,0	101,0	100,0	124,0	300,0	314,0	777,0	174,0	415,0	600,0	607,0	276,0	117,0	72,0	59,0	190,0	161,0	412,0	306,0	272,0	117,0		204,21	
QCOEF	117,0	102,0	102,0	94,5	87,0	87,0	97,0	97,0	117,0	72,0	97,0	37,6	37,6	29,5	29,5	16,8	16,8	16,8	12,4	12,4	12,4	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
QDEVI	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
QCOEF2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
QDEVI2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QCOEF3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QDEVI3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QCOEF4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QDEVI4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

1 9 5 1																																	
DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MEDIA	
QMED	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
QMAX	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QMIN	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QVARI	1,2	1,2	1,2	0,5	0,5	0,5	12,4	5,8	5,8	5,8	5,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
QCOEF	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
QDEVI	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QCOEF2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QDEVI2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QCOEF3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QDEVI3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QCOEF4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QDEVI4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

ANALISE DE CONSISTENCIA DE SERIES TEMPORAIS

FLUVIOMETRIA

RPTIF HISTORICA

DESCARRAS MEDIAS DIARIAS (m<sup>3</sup>/s)

ESTACAO : ARARAS-ACUDE  
 RIO : RIO ACARAU  
 CODIGO : 34217001  
 AREA DE DRENAGEM : 3501.00km<sup>2</sup>

1 9 5 2																																
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MEIA
1952.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1952.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1952.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1952.4	22.5	22.5	32.4	47.4	52.2	39.0	39.0	29.5	16.0	8.4	5.0	12.4	8.4	5.0	10.5	22.5	22.5	16.0	12.4	16.0	22.5	22.5	16.0	12.4	22.5	22.5	19.4	12.4	10.5	8.4	25.0	
1952.5	0.6	16.0	16.0	29.5	39.0	130.0	117.0	94.5	72.0	62.5	29.5	22.5	16.0	12.4	8.4	8.4	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
1952.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	
1952.7	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1952.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1952.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1952.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1952.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1952.12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

1 9 5 3																																
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MEIA
1953.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1953.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1953.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1953.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1953.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1953.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1953.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1953.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1953.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1953.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1953.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1953.12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

SIIMA - Sistema Integrado de Informacoes Hidro-climatologicas e Aplicativos

ANALISE DE CONSISTENCIA DE SERIES TEMPORAIS

FLUVIOMETRIA

SERIE HISTORICA

DESCARRAS MEDIAS DIARIAS (m<sup>3</sup>/s)

ESTACAO : ARARAS-ACIDE  
 RIO : RIO ACARAU  
 CONTRA : 39217001  
 AREA DE DRENAGEM : 1501.00km<sup>2</sup>

1 9 5 4																																	
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MEDIA	
JAN.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
FEB.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
MAR.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ABR.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
MAY.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
JUN.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
JUL.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
AUG.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
SET.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
OUT.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
NOV.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
DEZ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

1 9 5 5																																	
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MEDIA	
JAN.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
FEB.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MAR.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ABR.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MAY.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
JUN.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
JUL.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AUG.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SET.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
OUT.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NOV.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
DEZ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



-----  
\*\*\*\*\* MODHAC \*\*\*\*\*

MODELO HIDROLOGICO AUTO-CALIBRAVEL

DESENVOLVIDO POR  
ANTONIO EDUARDO LAMMA  
E MIRIAM SCHWARZBACH

INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRAULICAS DA UFRJ

-----  
IDENTIFICACAO DO PROBLEMA

- (1) - CURSO DE AGUA : RIO ACARAU
- (2) - SECAO FLUVIAL : AC ARARAS
- (3) - PERIODO : 1939 a 1945
- (4) - INTERVALO DE SIMULACAO : MENSAL
- (5) - INTERVALO DE COMPUTACAO : DIARIO

- 
- 1) - EXTENSAO DO ARQUIVO DE VAZOE3 (MAX=6000) = 04
  - 2) - EXTENSAO DO ARQUIVO DE CHUVAS (MAX=10000) = 2641

- 3) - NOME ARQUIVO DE CHUVAS : ARAR3945.FL
- 4) - NOME ARQUIVO ET# POTENCIAL : ARAR3945.ET
- 5) - NOME ARQUIVO DE VAZOE3 : ARAR3945.FL

00000000



---

MODHAC	PARAMETROS DESTA SIMULACAO	VALOR	MIN	MAX	PASSO	PREC
RSPX	94 2221	30 0000	100 0000	1.0000	1000	
RSSX	199 8900	30 0000	250 0000	1.0000	1000	
RSBX	0000	0000	0000	0000	0000	
RSBF	0000	0000	0000	0000	0000	
IMAX	5 2986	5 0000	20 0000	1 0000	1000	
IMIN	3 9660	5000	5 0000	5000	1000	
IDEC	234172	000000	1 000000	500000	100000	
ASP	001000	000000	000000	000000	000000	
ASS	020621	000000	100000	050000	010000	
ASB	000000	000000	000000	000000	000000	
PRED	999 0000	0000	0000	.0000	0000	
CEVA	7183	0000	1 0000	5000	1000	

---

CONTROLE DO PROCEDIMENTO AUTOMATICO DE CALIBRACAO

NUMERO MAXIMO DE SIMULACOES        400  
SIMULACOES ENTRE LISTAGENS        100  
PRECISAO MINIMA DA F O            010

FUNCAO-OBJETIVO TIPO MINIMOS QUADRADOS  
PASSO FINAL DO ESTAGIO = PASSO INICIAL APOS ROTACAO

---

CONDICOES SUPLEMENTARES E INICIAIS

RETARDO DOS ESCADAMENTOS

      SUPERFICIAL        0  
      SUBTERRANEO        1

RESERVAS INICIAIS DE UNIDADE NA BACIA

      RESERVA SUPERFICIAL        0  
      RESERVA SUBSUPERFICIAL        0  
      RESERVA SUBTERRANEA        0

---

MODHAC CALIBRACAO AUTOMATICA PELO METODO DE OTIMIZACAO BLOQUEADA DE ROSENBRACK

NUMERO DE PARAMETROS        =    7        OPCAO PASSO INICIAL        = 1  
MAXIMO NUMERO DE INTERACOES = 400        PRECISAO FUNCAO OBJETIVO        = 10000000E-01

---

ESTAGIO        FUNCAO  
      2        10 9175

NUMERO DE SIMULACOES =    47

VALORES DOS PARAMETROS NESTE ESTAGIO

X(1) =    98 6666        X(2) =    219 694        X(3) =    5 33589        X(4) =    1 24203        X(5) =    151887  
X(6) = 1 933221E-02    X(7) =    553630

(000070)



ESTAGIO      FUNCAO  
3              10 - 2015

NUMERO DE SIMULACOES = 05

VALORES DOS PARAMETROS NESTE ESTAGIO

X(1) = 94 7552      X(2) = 218 189      X(3) = 5 35682      X(4) = 1 42306      X(5) = 205814  
X(6) = 2 100157E-02      X(7) = 868403

\*\*\*\*\*

MODHAC      RESULTADOS OBTIDOS

PARAMETROS USADOS NESTA SIMULACAO

RSPX= 97 4049      RSSX= 212 6690      RSBX= 0000      RSBF= 0000  
IMAX= 5 3457      IMIN= 2 1542      IDEC= 0240      ASP = 0010  
ASS = 0193      ASB = 0000      PRED= 999 0000      CEVA= 8255

\*\*\*\*\*



	CHUVA	VAZAO		EVAPOTRANSPIRACOES			UNIDADES			INFILTRACAO	
		OBS	CAL	POTENCIAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	TOTAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	AQUIFERO	PROFUNDA
1	43 000	000	003	175 000	16 953	044	32 997	9 989	011	000	000
2	169 000	12 000	13 512	72 000	24 940	056	58 997	95 212	11 063	000	000
3	147 000	33 000	46 642	92 000	52 000	000	92 000	92 938	21 493	000	000
4	150 000	20 000	57 031	72 000	33 000	000	72 000	86 543	48 334	000	000
5	52 000	4 000	22 717	104 000	80 000	000	104 000	32 573	27 983	000	000
6	14 000	1 000	7 757	115 000	39 334	21 010	67 344	000	000	000	000
7	10 000	000	000	145 000	000	000	8 000	1 998	002	000	000
8	000	000	000	185 000	1 998	002	2 000	000	000	000	000
9	7 000	000	000	175 000	1 998	002	7 000	000	000	000	000
10	12 000	000	000	209 000	2 997	003	12 000	000	000	000	000
11	1 000	000	000	208 000	000	000	1 000	000	000	000	000
12	1 000	000	000	207 000	000	000	1 000	000	000	000	000
13	100 000	000	004	152 000	000	000	22 000	77 803	189	000	000
14	103 000	12 000	3 735	114 000	92 000	000	114 000	56 108	7 016	000	000
15	287 000	142 000	121 492	71 000	32 000	000	71 000	94 213	62 342	000	000
16	267 000	174 000	173 578	54 000	15 000	000	54 000	97 308	97 976	000	000
17	116 000	39 000	57 897	91 000	64 000	000	91 000	97 308	65 707	000	000
18	54 000	23 000	29 965	107 000	86 000	000	107 000	42 122	38 458	000	000
19	9 000	3 000	9 592	147 000	41 911	29 826	80 737	000	000	000	000
20	1 000	000	000	183 000	000	000	1 000	000	000	000	000
21	000	000	000	178 000	000	000	000	000	000	000	000
22	000	000	000	217 000	000	000	000	000	000	000	000
23	000	000	000	210 000	000	000	000	000	000	000	000
24	000	000	000	215 000	000	000	000	000	000	000	000
25	2 000	000	000	183 000	000	000	2 000	000	000	000	000
26	32 000	000	010	122 000	25 899	091	31 990	000	000	000	000
27	125 000	1 000	306	98 000	61 000	000	93 000	30 603	1 070	000	000
28	82 000	2 000	581	90 000	61 000	000	90 000	22 137	958	000	000
29	38 000	2 000	359	111 000	49 819	936	60 754	000	000	000	000
30	2 000	000	000	120 000	000	000	2 000	000	000	000	000
31	2 000	000	000	150 000	000	000	2 000	000	000	000	000
32	000	000	000	185 000	000	000	000	000	000	000	000
33	000	000	000	180 000	000	000	000	000	000	000	000
34	000	000	000	217 000	000	000	000	000	000	000	000
35	1 000	000	000	206 000	000	000	1 000	000	000	000	000
36	000	000	000	211 000	000	000	000	000	000	000	000
37	2 000	000	000	183 000	000	000	2 000	000	000	000	000
38	54 000	000	051	121 000	40 661	288	53 949	000	000	000	000
39	77 000	000	115	96 000	49 508	377	76 885	000	000	000	000
40	65 000	000	057	93 000	49 000	000	64 000	684	254	000	000
41	12 000	000	005	117 000	4 678	260	12 937	000	000	000	000
42	000	000	000	119 000	000	000	000	000	000	000	000
43	000	000	000	155 000	000	000	000	000	000	000	000
44	14 000	000	001	182 000	11 982	017	13 999	000	000	000	000
45	000	000	000	180 000	000	000	000	000	000	000	000
46	000	000	000	216 000	000	000	000	000	000	000	000
47	1 000	000	000	208 000	000	000	1 000	000	000	000	000
48	49 000	000	020	193 000	40 008	172	48 980	000	000	000	000
49	110 000	1 000	022	159 000	8 000	000	25 000	84 509	460	000	000
50	42 000	000	486	117 000	104 000	000	117 000	8 528	946	000	000





	CHUVA	VAZAO	VAZAO	EVAPOTRANSPIRACOES			UNIDADES			INFILTRACAO	
				POTENCIAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	TOTAL	SUPERFICIE	SUBSOLO		AQUIFERO
51	112 000	7 000	120	85 000	32 478	957	69 435	51 377	550	000	000
52	57 000	6 000	313	89 000	53 812	813	76 626	31 922	075	000	000
53	15 000	17 000	036	112 000	35 769	193	46 962	000	000	000	000
54	2 000	000	000	117 000	000	000	2 000	000	000	000	000
55	7 000	000	000	148 000	1 998	002	7 000	000	000	000	000
56	000	000	000	185 000	000	000	000	000	000	000	000
57	000	000	000	180 000	000	000	000	000	000	000	000
58	000	000	000	217 000	000	000	000	000	000	000	000
59	000	000	000	205 000	000	000	000	000	000	000	000
60	11 000	000	000	200 000	3 996	004	11 000	000	000	000	000
61	36 000	000	004	162 000	17 954	042	35 996	000	000	000	000
62	17 000	000	000	135 000	999	001	17 000	000	000	000	000
63	199 000	32 000	22 974	77 000	21 000	000	57 000	97 308	21 304	000	000
64	86 000	32 000	28 928	80 000	47 000	000	80 000	67 583	27 971	000	000
65	52 000	29 000	13 300	94 000	79 000	000	94 000	23 954	16 522	000	000
66	3 000	-999 000	2 720	119 000	23 885	14 194	41 078	000	000	000	000
67	000	000	000	155 000	000	000	000	000	000	000	000
68	000	000	000	186 000	000	000	000	000	000	000	000
69	000	000	000	180 000	000	000	000	000	000	000	000
70	000	000	000	217 000	000	000	000	000	000	000	000
71	000	000	000	209 000	000	000	000	000	000	000	000
72	45 000	000	005	173 000	19 940	055	43 995	999	001	000	000
73	61 000	000	010	162 000	39 900	090	61 990	000	000	000	000
74	256 000	42 000	77 128	71 000	40 000	000	66 000	79 960	32 284	000	000
75	114 000	21 000	17 094	77 000	47 000	000	77 000	97 308	34 793	000	000
76	156 000	101 000	60 417	61 000	18 000	000	61 000	97 308	68 716	000	000
77	50 000	86 000	55 791	101 000	90 000	000	101 000	11 109	48 517	000	000
78	8 000	4 000	9 117	112 000	14 094	40 359	59 453	000	000	000	000
79	5 000	000	000	150 000	2 997	003	5 000	000	000	000	000
80	000	000	000	186 000	000	000	000	000	000	000	000
81	000	000	000	180 000	000	000	000	000	000	000	000
82	1 000	000	000	213 000	000	000	1 000	000	000	000	000
83	000	000	000	210 000	000	000	000	000	000	000	000
84	6 000	000	000	210 000	999	001	6 000	000	000	000	000
TOT	3506 000	846 000	831 173	12274 000	1640 469	95 560	2644 029				000

VALORES DAS FUNCOES-OBJETIVO

FUNCAO-OBJETIVO MINIMOS QUADRADOS = 10 8  
 FUNCAO-OBJETIVO MODULADA = 244  
 FUNCAO-OBJETIVO VALOR ABSOLUTO = 1 21

OTIMO ATINGIDO NA SIMULACAO 105, PELA PRECISAO DA FUNCAO OBJETIVO

ESTAGIO FUNCAO  
 3 10 8870

NUMERO DE SIMULACOES = 105

000073

VALORES DOS PARAMETROS NESTE ESTAGIO

X(1) = 97 4029 X(2) = 212 667 X(3) = 5 33800 X(4) = 2 16692 X(5) = 2 336128E-02  
 X(6) = 1 885241E-02 X(7) = 720408



MATRIZ DOS VETORES DIRECIONAIS FINAIS

V(1,1) = - 929701      V(1,2) = - 357796      V(1,3) = 497354E-02      V(1,4) = 430275E-01      V(1,5) = 128179E-01  
V(1,6) = 396793E-03      V(1,7) = 748185E-01

V(2,1) = - 358169      V(2,2) = 923496      V(2,3) = 550153E-02      V(2,4) = - 131204      V(2,5) = 370526E-02  
V(2,6) = 188550E-03      V(2,7) = 401514E-01

V(3,1) = 687490E-01      V(3,2) = 235039E-01      V(3,3) = 769795E-01      V(3,4) = - 877576E-01      V(3,5) = 154243  
V(3,6) = 508607E-02      V(3,7) = 978403

V(4,1) = - 224417      V(4,2) = 914006E-02      V(4,3) = 749205E-01      V(4,4) = - 628126E-01      V(4,5) = 151441  
V(4,6) = 498167E-02      V(4,7) = 957620

V(5,1) = 626091E-01      V(5,2) = 176269E-01      V(5,3) = 511635E-03      V(5,4) = - 130662      V(5,5) = 153191  
V(5,6) = 507376E-02      V(5,7) = 977345

V(6,1) = 129162      V(6,2) = 214742E-01      V(6,3) = 956712E-03      V(6,4) = - 260298      V(6,5) = - 867876  
V(6,6) = - 506606E-02      V(6,7) = 402326

V(7,1) = 636948E-01      V(7,2) = 242833E-02      V(7,3) = 469897E-03      V(7,4) = - 131031      V(7,5) = - 440732  
V(7,6) = - 154505E-01      V(7,7) = - 885598

DIMENSAO DOS PASSOS FINAIS

E(1) = 764368      E(2) = -6 48405      E(3) = -7 921145E-02      E(4) = -5 634050E-02      E(5) = 1 192270E-02  
E(6) = -5 125980E-02      E(7) = -2 758403E-02

\*\*\*\*\*  
MODMAC RESULTADOS OBTIDOS

PARAMETROS USADOS NESTA SIMULACAO

RSPX= 97 4029      RSSX= 212 6666      RSBX= 0000      RSBF= 0000  
IHAX= 5 3300      IHIN= 2 1669      IDEC= 0234      ASP = 0010  
ASS = 0109      ASB = 0000      PRED= 999 0000      CEVA= 7204

\*\*\*\*\*



	CHUVA	VAZAO		EVAPOTRANSPIRACOES			UNIDADES			PROFUNDA	
		OBS	CAL	POTENCIAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	TOTAL	SUPERFICIE	SUBSOLO		AQUIFERO
1	43 000	000	002	175 000	16 953	044	32 998	9 989	011	000	000
2	169 000	12 000	13 519	72 000	24 940	056	58 997	95 210	11 064	000	000
3	147 000	33 000	46 493	92 000	52 000	000	92 000	92 936	21 644	000	000
4	150 000	20 000	56 651	72 000	33 000	000	72 000	86 541	48 869	000	000
5	52 000	4 000	22 580	104 000	80 000	000	104 000	32 571	28 644	000	000
6	14 000	1 000	7 994	115 000	39 332	21 434	67 766	000	000	000	000
7	10 000	000	000	145 000	000	000	8 000	1 998	002	000	000
8	000	000	000	185 000	1 998	002	2 000	000	000	000	000
9	7 000	000	000	175 000	1 998	002	7 000	000	000	000	000
10	12 000	000	000	209 000	2 997	003	12 000	000	000	000	000
11	1 000	000	000	208 000	000	000	1 000	000	000	000	000
12	1 000	000	000	207 000	000	000	1 000	000	000	000	000
13	100 000	000	004	152 000	000	000	22 000	77 803	189	000	000
14	103 000	12 000	3 669	114 000	92 000	000	114 000	56 106	7 085	000	000
15	287 000	142 000	121 344	71 000	32 000	000	71 000	94 211	62 580	000	000
16	267 000	174 000	172 973	54 000	15 000	000	54 000	97 306	98 823	000	000
17	116 000	39 000	57 478	91 000	64 000	000	91 000	97 306	66 951	000	000
18	54 000	23 000	30 009	107 000	86 000	000	107 000	42 120	39 647	000	000
19	9 000	3 000	10 100	147 000	41 989	30 513	81 422	000	000	000	000
20	1 000	000	000	183 000	000	000	1 000	000	000	000	000
21	000	000	000	178 000	000	000	000	000	000	000	000
22	000	000	000	217 000	000	000	000	000	000	000	000
23	000	000	000	210 000	000	000	000	000	000	000	000
24	000	000	000	215 000	000	000	000	000	000	000	000
25	2 000	000	000	183 000	000	000	2 000	000	000	000	000
26	32 000	000	010	122 000	25 899	092	31 990	000	000	000	000
27	125 000	1 000	301	98 000	61 000	000	93 000	30 603	1 076	000	000
28	82 000	2 000	573	90 000	61 000	000	90 000	22 137	971	000	000
29	38 000	2 000	356	111 000	49 819	951	60 770	000	000	000	000
30	2 000	000	000	120 000	000	000	2 000	000	000	000	000
31	2 000	000	000	150 000	000	000	2 000	000	000	000	000
32	000	000	000	185 000	000	000	000	000	000	000	000
33	000	000	000	180 000	000	000	000	000	000	000	000
34	000	000	000	217 000	000	000	000	000	000	000	000
35	1 000	000	000	206 000	000	000	1 000	000	000	000	000
36	000	000	000	211 000	000	000	000	000	000	000	000
37	2 000	000	000	183 000	000	000	2 000	000	000	000	000
38	54 000	000	050	121 000	40 661	289	53 950	000	000	000	000
39	77 000	000	113	96 000	49 508	379	76 887	000	000	000	000
40	65 000	000	056	93 000	49 000	000	64 000	684	255	000	000
41	12 000	000	005	117 000	4 678	261	12 939	000	000	000	000
42	000	000	000	119 000	000	000	000	000	000	000	000
43	000	000	000	155 000	000	000	000	000	000	000	000
44	14 000	000	001	182 000	11 982	017	13 999	000	000	000	000
45	000	000	000	180 000	000	000	000	000	000	000	000
46	000	000	000	216 000	000	000	000	000	000	000	000
47	1 000	000	000	208 000	000	000	1 000	000	000	000	000
48	49 000	000	020	193 000	40 800	172	48 980	000	000	000	000
49	110 000	1 000	021	159 000	8 000	000	25 000	84 509	461	000	000
50	42 000	000	478	117 000	104 000	000	117 000	8 528	955	000	000



	CHUVA	VAZAO OBS	VAZAO CAL	EVAPOTRANSPIRACOES				UNIDADES			INFILTRACAO PROFUND4
				POTENCIAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	TOTAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	AQUIFERO	
51	112 000	7 000	118	85 000	32 478	966	69 445	51 377	551	000	000
52	57 000	6 000	308	89 000	53 812	819	76 632	31 922	075	000	000
53	15 000	17 000	036	112 000	35 769	194	46 963	000	000	000	000
54	2 000	000	000	117 000	000	000	2 000	000	000	000	000
55	7 000	000	000	148 000	1 998	002	7 000	000	000	000	000
56	000	000	000	185 000	000	000	000	000	000	000	000
57	000	000	000	180 000	000	000	000	000	000	000	000
58	000	000	000	217 000	000	000	000	000	000	000	000
59	000	000	000	205 000	000	000	000	000	000	000	000
60	11 000	000	000	200 000	3 996	004	11 000	000	000	000	000
61	36 000	000	004	162 000	17 954	042	35 996	000	000	000	000
62	17 000	000	000	135 000	999	001	17 000	000	000	000	000
63	199 000	32.000	22 917	77 000	21 000	000	57.000	97 306	21 371	000	000
64	86 000	32.000	28 695	80.000	47 000	000	80 000	67 581	28 268	000	000
65	52 000	29 000	13 213	94 000	79 000	000	94 000	23 952	16.901	000	000
66	3 000	-999 000	2 819	119 000	23 883	14 473	41 355	000	000	000	000
67	000	000	000	155.000	000	000	000	000	000	000	000
68	000	000	000	184 000	000	000	000	000	000	000	000
69	000	000	000	180.000	000	000	000	000	000	000	000
70	000	000	.000	217 000	000	000	000	000	000	000	000
71	000	000	000	209.000	000	000	000	000	000	000	000
72	45 000	000	005	173 000	19 940	055	43 995	999	001	000	000
73	61 000	000	010	162 000	39.900	090	61 990	000	000	000	000
74	256 000	42.000	76 980	71 000	40 000	000	66 000	79 958	32 444	000	000
75	114 000	21 000	16 904	77 000	47 000	000	77 000	97 306	35 141	000	000
76	156.000	101 000	60 029	61 000	18 000	000	61 000	97 306	69 459	000	000
77	50 000	86 000	55 497	101.000	90 000	000	101 000	11 107	49 539	000	000
78	8 000	4.000	9 780	112.000	14 092	40 718	59 009	000	000	000	000
79	5 000	000	000	150 000	2 997	003	5 000	000	000	000	000
80	000	000	000	186 000	000	000	000	000	000	000	000
81	000	000	000	180.000	000	000	000	000	000	000	000
82	1 000	000	000	213 000	000	000	1 000	000	000	000	000
83	000	000	000	210 000	000	000	000	000	000	000	000
84	0 000	000	000	210 000	999	001	6 000	000	000	000	000
TOT	3506 000	846 000	029 296	12274 000	1640 463	97 067	2645 531				000

VALORES DAS FUNCOES-OBJETIVO  
 FUNCAO-OBJETIVO MINIMOS QUADRADOS = 10 9  
 FUNCAO-OBJETIVO MODULADA = 246  
 FUNCAO-OBJETIVO VALOR ABSOLUTO = 1 22

VALOR OTIMO DOS PARAMETROS

RSPX	RSSX	RSBX	RSBF	IMAX	IMIN	IDEC	ASP	ASS	ASB	PRED	CEVA
97 40	212 7	0000	0000	5 338	2 167	2 3361E-021	0000E-031	8852E-02	0000	999 0	7204

VALOR OTIMO DA FUNCAO-OBJETIVO = 10 864810

000076