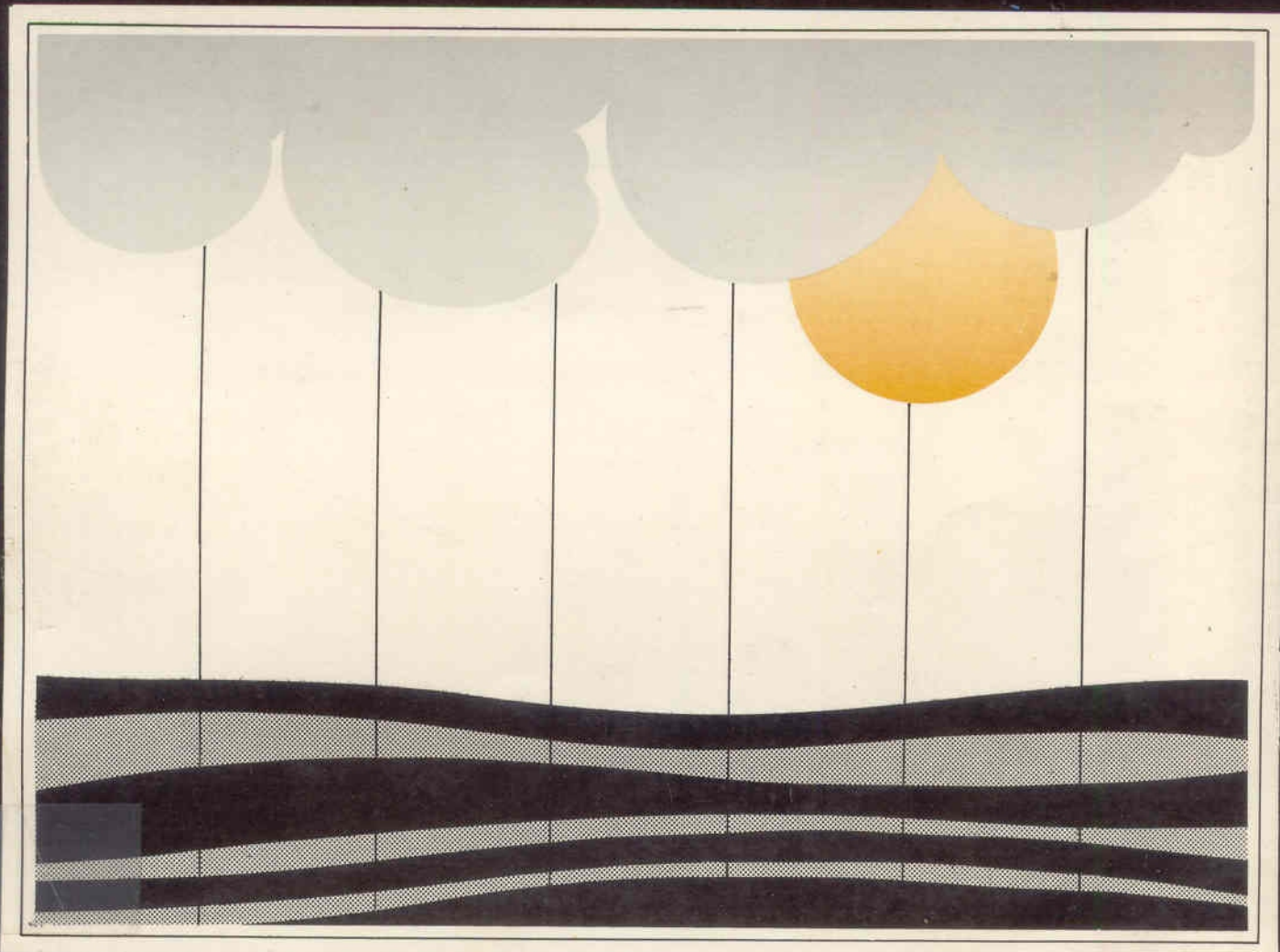




Ministério das Minas e Energia - MME
Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE

SISTEMÁTICA PARA ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS MENSAIS



CE
59
x.1

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIVISÃO DE CONTROLE DE RECURSOS HÍDRICOS

Myriam



SISTEMÁTICA
PARA ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS
1982



PRESIDENTE DA REPÚBLICA
João Baptista de Oliveira Figueiredo

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
César Cals de Oliveira Filho — Ministro de Estado

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
Oswaldo Baumgarten — Diretor-Geral

DIVISÃO DE CONTROLE DE RECURSOS HÍDRICOS
Benedito Eduardo Barbosa Pereira — Diretor

COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS
Ciro Loureiro Rocha — Coordenador



ELABORAÇÃO (DNAEE/DCRH)

— Eurides de Oliveira
— Valdemar Santos Guimarães

ELABORAÇÃO: DCRH – DNAEE – MME Ed. ASCB – Bloco "L"
12º andar
Brasília-DF

DIREITOS AUTORAIS: DNAEE/DCRH/1981

DEPÓSITO LEGAL: Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro



Brasil. DNAEE. Divisão de Controle de Recursos
Hídricos.

Sistemática para análise de consistência de da-
dos pluviométricos. Brasília, 1981.

1v. il.

CDU 556.121.08
CDD 551.578.1



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	7
2.	ESTRUTURAÇÃO DO PROJETO	11
2.1.	Definição da Bacia Hidrográfica	11
2.2.	Definição da Equipe de Trabalho	11
2.3.	Preparação do Cronograma de Trabalho	11
3.	PREPARAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	13
3.1.	Levantamento das Informações Históricas	13
3.2.	Traçado do Gráfico de Barra dos Dados Existentes	13
3.3.	Preparação de Mapas com Localização das Estações	13
3.4.	Digitação dos Dados Básicos para Processamento	13
4.	ANÁLISE PRELIMINAR	17
4.1.	Análise dos Dados Diários por Comparação com Originais	17
4.2.	Digitação das Correções	17
5.	ARQUIVO DE TOTAIS MENSAIS	19
5.1.	Digitação de Totais Mensais	19
5.2.	Verificação de Períodos Falhos	19
5.3.	Escolha e Digitação de Dados Fictícios	19
6.	ESCOLHA DAS ESTAÇÕES DE APOIO	21
6.1.	Verificação dos Períodos Comuns	21
6.2.	Verificação da Situação Geográfica das Estações	21
6.3.	Preenchimento da Ficha de Estações de Apoio	21
7.	PROGRAMA DE HOMOGENEIZAÇÃO DE DADOS	23
7.1.	Preenchimento da Ficha "Variáveis de Entrada"	23
7.2.	Relatório de Saida	24
8.	ANÁLISE DA SÉRIE	27
9.	ANÁLISE DE DADOS MENSAIS	29
9.1.	Verificação do Relatório de Análise dos Dados	29
9.2.	Análise dos Dados Considerados Duvidosos	29
10.	COMPATIBILIZAÇÃO DOS DADOS DIÁRIOS	31
10.1.	Análise dos Dados Diários	31
10.2.	Digitação dos Dados Compatibilizados	31
11.	ANÁLISE FINAL	33
12.	EXEMPLOS	35

1 – INTRODUÇÃO

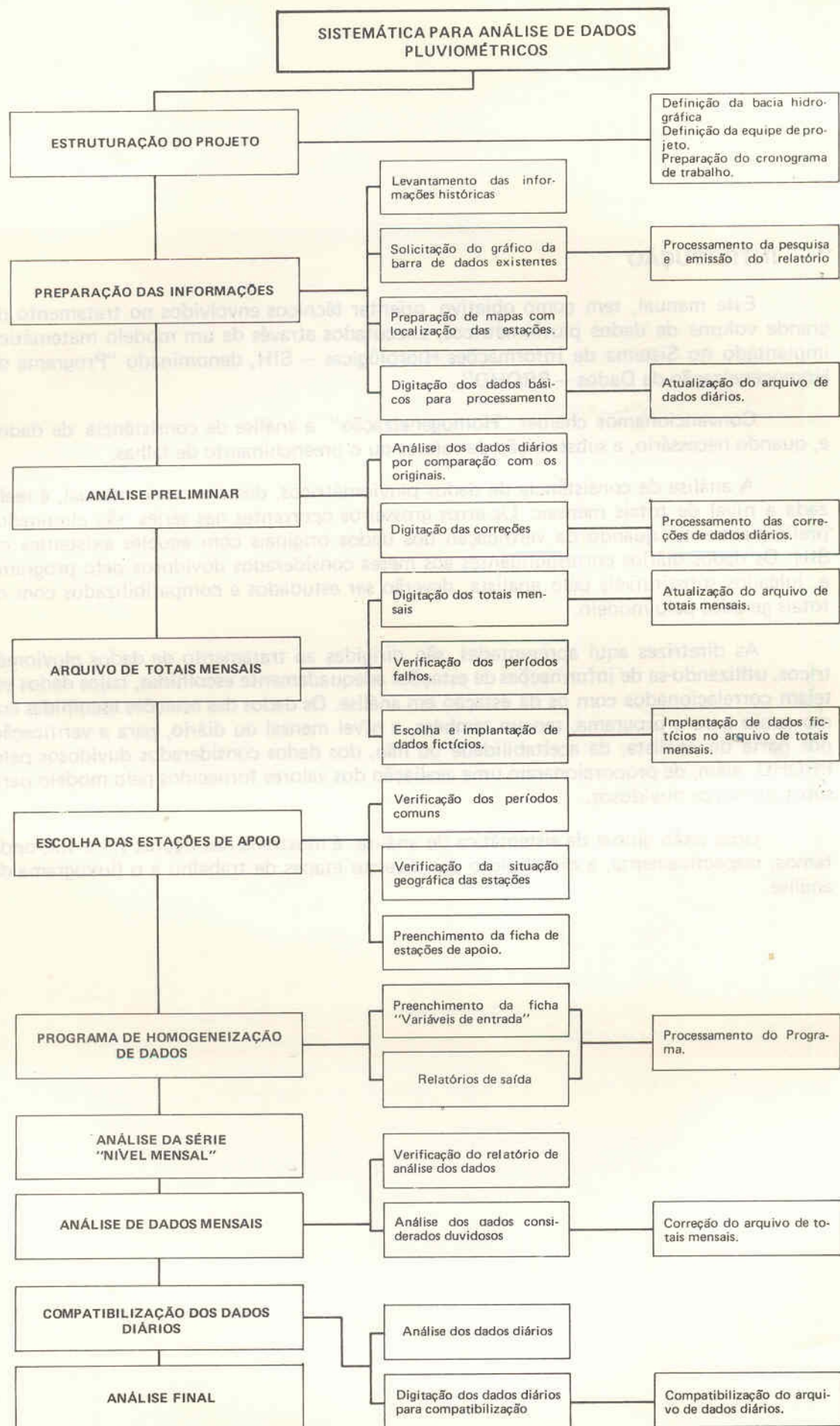
Este manual, tem como objetivo orientar técnicos envolvidos no tratamento de grande volume de dados pluviométricos, executados através de um modelo matemático implantado no Sistema de Informações Hidrológicas – SIH, denominado “Programa de Homogeneização de Dados – PROHD”.

Convencionamos chamar “Homogeneização” a análise de consistência de dados e, quando necessário, a substituição de valores ou o preenchimento de falhas.

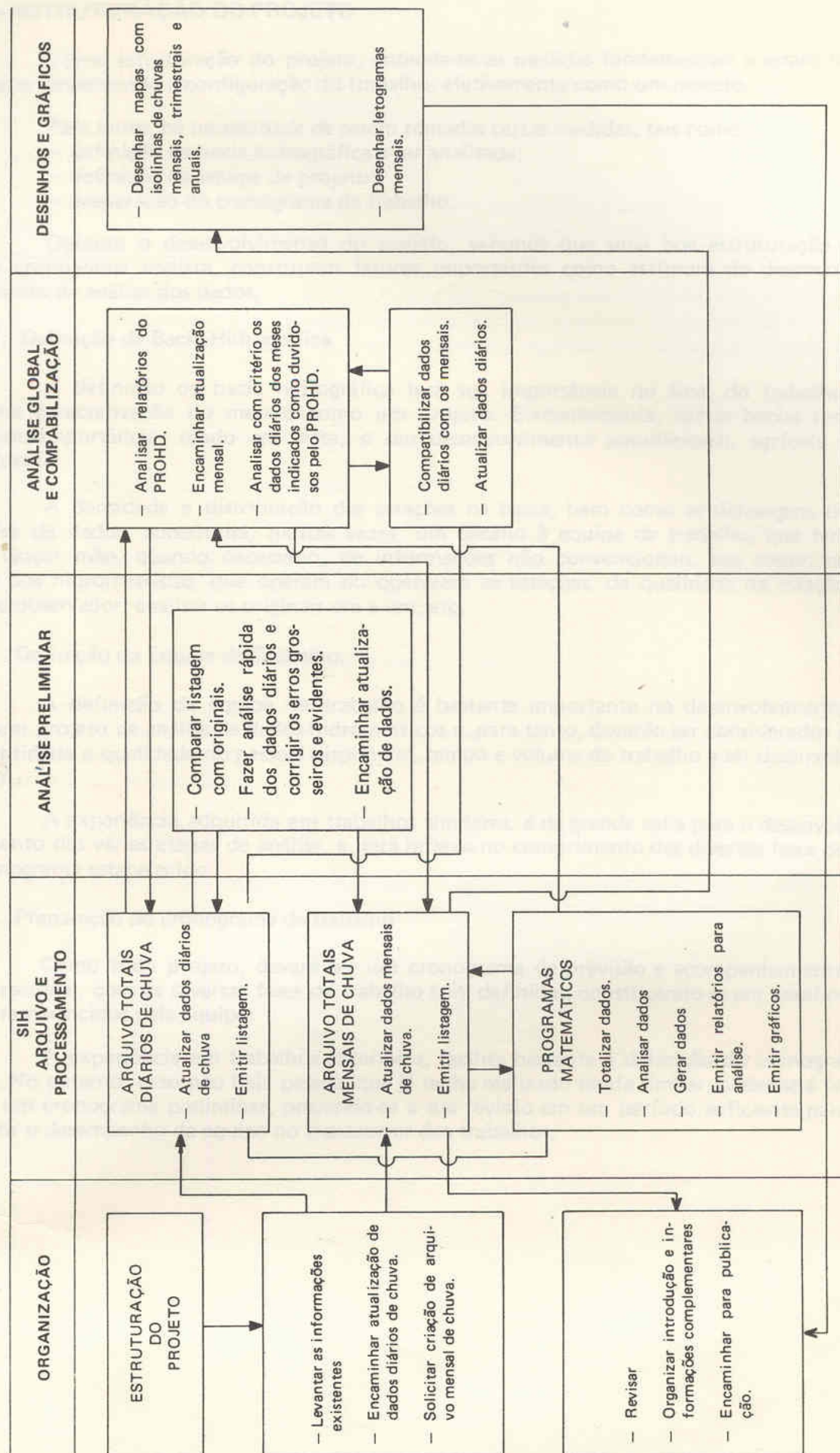
A análise de consistência de dados pluviométricos, descrita neste manual, é realizada a nível de totais mensais. Os erros grosseiros ocorrentes nas séries, são eliminados preliminarmente, quando da verificação dos dados originais com aqueles existentes no SIH. Os dados diários correspondentes aos meses considerados duvidosos pelo programa e, julgados substituíveis pelo analista, deverão ser estudados e compatibilizados com os totais gerados pelo modelo.

As diretrizes aqui apresentadas, são dirigidas ao tratamento de dados pluviométricos, utilizando-se de informações de estações adequadamente escolhidas, cujos dados estejam correlacionados com os da estação em análise. Os dados das estações escolhidas como apoio para o programa, servem também, a nível mensal ou diário, para a verificação por parte do analista, da aceitabilidade ou não, dos dados considerados duvidosos pelo PROHD, além, de proporcionarem uma avaliação dos valores fornecidos pelo modelo para substituírem os duvidosos.

Uma visão global da sistemática de análise, é mostrada nas figuras 1.1 e 1.2, onde temos, respectivamente, a distribuição das diversas etapas de trabalho e o fluxograma de análise.



FLUXOGRAMA DE ANÁLISE DE CHUVA



2 – ESTRUTURAÇÃO DO PROJETO

Como estruturação do projeto, entende-se as medidas fundamentais a serem tomadas objetivando a configuração do trabalho, efetivamente como um projeto.

Para tanto, há necessidade de serem tomadas certas medidas, tais como:

- definição da bacia hidrográfica a ser analisada;
- definição da equipe de projeto;
- preparação do cronograma de trabalho.

Durante o desenvolvimento do projeto, veremos que uma boa estruturação e um cronograma realista, constituem fatores importantes como estímulo do desenvolvimento da análise dos dados.

2.1. Definição da Bacia Hidrográfica

A definição da bacia hidrográfica terá sua importância no final do trabalho, como caracterização do mesmo como um projeto. Evidentemente, certas bacias tem maior importância, tendo em vista, o seu desenvolvimento populacional, agrícola e industrial.

A densidade e distribuição das estações na bacia, bem como as defasagens de séries de dados, constituirá, muitas vezes um desafio à equipe de trabalho, que terá de lançar mão, quando necessário, de informações não convencionais, tais como: saber dos hidrometristas que operam ou operaram as estações, da qualidade da estação e do observador; analisar os originais um a um; etc,

2.2. Definição da Equipe de Trabalho.

A definição da equipe de trabalho é bastante importante no desenvolvimento de um projeto de análise de dados hidrométricos e, para tanto, deverão ser considerados a quantidade e qualidade do pessoal disponível, tempo e volume de trabalho a ser desenvolvido.

A experiência adquirida em trabalhos similares, é de grande valia para o desenvolvimento das várias etapas de análise, e, terá reflexo no cumprimento das diversas fases do cronograma estabelecido.

2.3. Preparação do cronograma de trabalho

Como todo projeto, deverá ter um cronograma de previsão e acompanhamento operacional, com as diversas fases de trabalho bem definidas, constituindo-se em desafios a serem vencidos pela equipe.

A experiência em trabalhos anteriores, facilita bastante a definição do cronograma. No entanto, caso não haja pessoal que já tenha realizado tarefa similar, poder-se-á fazer um cronograma preliminar, prevendo-se a sua revisão em um período suficiente para sentir o desempenho da equipe no transcorrer dos trabalhos.

3 – PREPARAÇÃO DAS INFORMAÇÕES:

Durante o desenvolvimento das tarefas, veremos que uma série de informações serão necessárias para tomadas das decisões. Assim, o levantamento antecipado das mesmas, permitirá uma agilização dos trabalhos.

3.1. Levantamento das Informações Históricas

Na fase de estruturação do projeto, definiu-se as estações a serem estudadas. A seguir, dever-se-á fazer um levantamento das informações que, de alguma forma, possam influir nas tomadas de decisões.

Como a análise dos dados pluviométricos está baseada nos dados de estações vizinhas, dever-se-á levantar todos os registros pluviométricos possíveis, (inclusive das estações de outras entidades envolvidas na área) e, obter os registros que se fizerem necessários para auxiliar a análise.

Nesta fase, também serão levantados e organizados os boletins de campo (originais), de forma a facilitar o desenvolvimento das tarefas na análise preliminar.

3.2. Gráfico de Barra dos Dados Existentes no SIH.

Um relatório de dados existentes, por diagrama de barra, que poderá ser solicitado ao SIH (vide figura 3.2.) será bastante útil na definição das estações de apoio, bem como, nos dará um visual das séries já analisadas, circulando ou colorindo os períodos estudados.

3.3. Preparação de Mapas com Localização das Estações

A plotagem das estações em análise e de apoio, com cores ou símbolos diferentes, em mapa de escala adequada e com curvas de níveis, nos dará uma idéia de conjunto quanto à localização geográfica planimétrica e altimétrica, facilitando assim, a relação das estações de apoio (figura 3.3.).

3.4. Digitação dos Dados Básicos para Processamento

Caso os dados das estações envolvidas nas análises de consistência, não estiverem incluídas no SIH, deverão ser encaminhados para processamento, através de formulário próprio.

PAGE 1

MAXIMO DE 32 POSICOES)

CCOIGC	NOME DA ESTACAO	EN	ANOI	ANCF	QT	1900	1910	1920	1930	1940	1950	196C	1970	1981
02142000	ASTOLFO DUTRA	01	1939	196C	42									
02142001	CATAGJASES	01	1930	198C	51									
02142002	PATROCINIO DO MURIAE	01	1935	196C	46									
02142003	USINA CORONEL DCMICIANO	01	1943	1972	30									
02142004	FAZENDA UMBUAUBAS	01	1939	196C	39									
02142005	MURIAESAO PAULO DO MURIA	01	1941	1963	23									
02142006	USINA MAURICIC	01	1944	196C	37									
02142007	FAZENDA DA BARRA	01	1960	196C	21									
02142008	VLTZA GRANDE	01	1962	1980	19									
02142009	JUSSARA	01	1964	196C	16									
02142014	PAQUEQUER	01	1944	196C	37									
02142015	PCNTO DE PERGUNTA	01	1965	196C	16									
02142016	SANTA MARIA MADELENA	01	1965	1980	16									
02142017	BARRA DO SAC FRANCISCO	01	1944	1964	13									
02142019	PCRTO NOVO DO CUNHA	01	1935	1965	31									
02142022	FAZENDA ALDEIAI VOLTIA BONI	01	1939	196C	42									
02242018	BARRA ALEGRE	01	1965	196C	16									
02242019	VARGEM ALTA	01	1965	196C	16									
02242020	VARGEM GRANDE	01	1965	1980	16									
02242021	BCM JARDIM	01	1941	198C	40									
02242022	FAZENDA MENDES	01	1949	196C	32									
02242023	CONSELHEIRO PAULINO	01	1938	196C	43									
02242024	TECORG DE OLIVEIRA	01	1966	196C	15									
02242025	CASCATINHA DO CONEGO	01	1967	196C	14									
02242026	ECM SUCESSO	01	1965	196C	16									
02242027	FAZENDA SOBRADINHO	01	1936	1980	45									
02243002	BARRA DO PIRAI	01	1943	196C	38									
02243003	PARAIBA DO SUL	01	1939	196C	42									
02243004	CCNSERVATORIA	01	1945	196C	36									
02243005	VALENCIA	01	1944	1980	37									
02243006	PENITAGNA	01	1944	1980	37									
02243007	TZEGAS	01	1941	196C	40									
02243008	MENUEL DUARTE	01	1942	196C	39									
02243009	PETROPOLIS	01	1938	196C	38									
02243010	ITAMARATI(SUB ESTACAO)	01	1938	1980	43									
02243011	RIC DA CIDADE	01	1938	196C	43									
02243012	PECRO DO RIO	01	1938	196C	43									
02243013	AREALGRANJA GABI	01	1939	196C	42									
02243014	FAGUNDES	01	1938	196C	43									
02243015	MCURA BRASIL	01	1936	196C	45									
02243016	MCRELI(PARACA	01	1955	196C	25									
02243017	AFENSO ARINOS	01	1972	196C	9									
02243018	FAZENDA SANTANA(R.DO BRAC	01	1951	1970	20									

INCISA ANG COMPLETE
- INCISA A FALTA DE RELO MENOS UM MES DO ANG
X INCISA ALTERACAO DE VALOR

4 – ANÁLISE PRELIMINAR

A análise preliminar, consistirá na comparação dos originais de campo com a listagem obtida de arquivo magnético. Nesta fase, será feita a correção de erros de perfuração e, eventualmente, de erros grosseiros cometidos pelo observador.

4.1. Análise de Dados Diários por Comparação com Originais

O Sistema de Informações Hidrometeorológicas deverá fornecer, por solicitação da equipe de trabalho, uma listagem com os dados existentes no arquivo de dados diários de chuva. As informações dessa listagem **deverão ser verificadas**, através dos originais de campo, e quando for encontrado algum erro, **dever-se-á riscar**, de preferência em vermelho, o dado inconsistente e, se possível, colocar ao lado o valor correto. Essa primeira listagem não deverá ser destruída, pelo menos até o final do projeto, pois nela deverão ser anotadas todas as alterações feitas. (figura 4.1.).

4.2. Digitação das correções

As inconsistências detectadas na análise preliminar, serão lançadas no formulário "Atualização de Dados Diários" e enviadas ao SIH para processamento. Após a atualização do arquivo no sistema, com as alterações encaminhadas, será devolvida uma listagem testemunho para verificação do correto processamento.

12/02/81

MINISTERIO DAS MINAS E ENERGIA

SIH-017

D.N.A.E.E. * D.C.R.H.

NOME DA ESTACAO: PEDRA SELADA

CODIGO: 02244046

MUNICIPIO: RESENDE

* ESTADO: RJ * ENTIDADE: 01 * UNIDADE: 03

ALTURAS PLUVIOMETRICAS EM MILIMETROS

ANO: 1975

DIA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1	11,8	35,8	105,4	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	21,2
2	48,2	13,0	21,0	1,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0
3	28,6	2,6	0,0	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,8	14,8	0,0
4	0,0	8,2	0,0	4,8	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	16,0	0,0
5	90,8	16,0	0,0	1,2	2,6	0,0	5,6	0,0	0,0	3,0	5,8	0,0
6	18,0	21,8	0,0	0,0	4,8	1,8	0,0	0,0	0,0	29,6	0,0	1,8
7	79,2	3,0	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0
8	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4
9	0,0	26,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6
10	13,4	47,4	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	50,2	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	3,0
12	23,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	0,0	21,4
13	24,8	0,0	24,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	2,4
14	4,0	0,0	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,2
15	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	2,4	20,0
16	0,0	0,0	0,0	22,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	16,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	6,4	0,0	14,4	2,4
19	12,0	5,8	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	16,2	35,6	26,0
20	34,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,2
21	25,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	19,6
22	0,0	23,0	16,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0
23	0,0	17,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
24	18,0	5,2	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,2	24,2
25	20,4	0,0	25,0 40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	6,8	6,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	98,0	50,2
27	0,0	29,8	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,2	0,0	48,0	15,4
28	3,8	17,2	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,0	2,0
29	0,0	*	0,0	0,0	0,0	60,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8
30	23,6 8,0	*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	0,0	*	0,0	*	0,0
TOTAL	486,4	270,4	232,2 247,2	54,2	27,8	63,8	12,6	0,0	38,0	97,0	415,8	302,8
N-DIAS	19	16	8	7	7	4	3	0	4	10	19	21
MAXIMA	90,8	47,4	105,4	22,4	9,2	60,8	5,6	0,0	24,2	29,6	98,0	50,2
TOTAL ANUAL:	2023,0	*	*	N. DE DIAS DE CHUVA: 118			*	*	MAXIMA ANUAL: 105,4			

5 — ARQUIVO DE TOTAIS MENSAIS

O arquivo de totais mensais será obtido a partir do arquivo de dados diários, com as correspondentes inclusões de alterações de dados, resultantes da análise preliminar. Se em um determinado mês faltar o registro de 1 (um) ou mais dias, o total daquele mês aparecerá com um traço, indicando a ausência de informações.

5.1. Digitação de Totais Mensais

Se a análise preliminar de dados, for realizada após a geração dos totais para inclusão no arquivo, a ficha de atualização de dados mensais deverá acompanhar a de atualização de dados diários, pois os arquivos permanecerão independentes até 31 de julho de 1982. Só após essa data, as alterações no arquivo diário, relativo a um mês completo ou completado, corresponderá a uma atualização no arquivo de dados mensais, mas as atualizações realizadas diretamente no arquivo do Subsistema de Dados Mensais não compatibilizará, automaticamente, o Arquivo do Subsistema de Dados Diários.

5.2. Verificação de Períodos Falhos

Quando uma estação pluviométrica sofrer uma interrupção não muito longa, poder-se-á completar a série com dados estimados pelo PROHD, ou, por outro método a critério do analista.

No entanto, como o ^{PROHD}PRHOD, na sua primeira versão, não aceita anos totalmente falhos, tornar-se-á necessário para aplicação desse programa, a implantação do código "7777", correspondente à ausência de dados em pelo menos um mês do ano falho.

5.3. Formato padrão da Ficha de Estações de Apoio

Ao modificar as estações que servirão de apoio para esta estação em análise, a de grande utilidade a planilha anexa de ficha auxiliar para estações, como é mostrado no Anexo 5. Este procedimento seguirá as etapas posteriores de análise.

FICHA DE ESTIMATIVA DE APOIO						
ANÁLISE DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS						
PARAIBA DO SUL - RIO DE JANEIRO						
ESTÁÇÃO DE APOIO	PERÍODO EM ANÁLISE	ESTIMATIVA DE APOIO				
		1	2	3	4	5
000001	01/01 - 01/01	000001	000001	000001	000001	
000002	01/01 - 01/01	000002	000002	000002	000002	
000003	01/01 - 01/01	000003	000003	000003	000003	
000004	01/01 - 01/01	000004	000004	000004	000004	
000005	01/01 - 01/01	000005	000005	000005	000005	
000006	01/01 - 01/01	000006	000006	000006	000006	
000007	01/01 - 01/01	000007	000007	000007	000007	
000008	01/01 - 01/01	000008	000008	000008	000008	
000009	01/01 - 01/01	000009	000009	000009	000009	
000010	01/01 - 01/01	000010	000010	000010	000010	
000011	01/01 - 01/01	000011	000011	000011	000011	
000012	01/01 - 01/01	000012	000012	000012	000012	
000013	01/01 - 01/01	000013	000013	000013	000013	
000014	01/01 - 01/01	000014	000014	000014	000014	
000015	01/01 - 01/01	000015	000015	000015	000015	
000016	01/01 - 01/01	000016	000016	000016	000016	
000017	01/01 - 01/01	000017	000017	000017	000017	
000018	01/01 - 01/01	000018	000018	000018	000018	
000019	01/01 - 01/01	000019	000019	000019	000019	
000020	01/01 - 01/01	000020	000020	000020	000020	

6 – ESCOLHA DAS ESTAÇÕES DE APOIO

Para utilização do modelo matemático PROHD, como ferramenta auxiliar na verificação da consistência de dados, deve-se ter no mínimo 2 (duas) e no máximo 5 (cinco) estações de apoio para cada análise. Salientamos também que, para o período em análise, todas as estações envolvidas no processo devem ter todos os anos do período com dados no arquivo, no entanto, quando houver conveniência, a série de uma estação a ser analisada poderá ser dividida em diversos períodos de análise.

6.1. Verificação dos Períodos Comuns

Na escolha dos períodos de análise de uma estação, deve-se ter o cuidado de que para cada um deles, todas as estações envolvidas estejam com a série completa. A escolha das estações para servir de apoio em cada período de análise, poderá ser analisada pelo gráfico de barras de dados existentes no SIH (figura 2.1).

6.2. Verificação da Situação Geográfica das Estações

A escolha das estações de apoio para análise, de modo geral, fica a critério do analista que, logicamente, quanto mais conhecer o regime de chuva da região mais terá condições de uma boa escolha. No entanto sugerimos, sempre que possível, utilizar as estações mais próximas e que circundem a estação em análise, bem como evitar a escolha de estações com grandes diferenças de altitude.

Nesta fase é útil o uso de um mapa de localização das estações (figura 3.3), onde pode-se ter um visual de conjunto da situação geográfica das estações.

6.3. Preenchimento da Ficha das Estações de Apoio

Ao escolher as estações que servirão de apoio para cada estação em análise, é de grande utilidade o preenchimento da ficha auxiliar correspondente, como é mostrada na figura 6.1. Esse procedimento auxiliará as etapas posteriores da análise.

FICHA DE ESTAÇÕES DE APOIO						
ANÁLISE DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS						
BACIA PARAÍBA DO SUL PROJETO						
ESTAÇÃO EM ANÁLISE	PERÍODO EM ANÁLISE	ESTAÇÃO DE APOIO				
		1	2	3	4	5
02242021	01/41 – 12/49	02242223	02242032	02142022	02142016	—
02242021	01/41 – 12/77	02142023	02142022	02142016	02242022	—
02242022	01/50 – 12/77	02242023	02242021	02242017	02242016	—
02242023	01/39 – 12/40	02242032	02142016	—	—	—
02242023	01/41 – 12/49	02242021	02242032	02142016	—	—
02242023	01/50 – 12/65	02242021	02242022	02142016	—	—
02242023	01/65 – 12/77	02242021	02242018	02242019	02242020	02242022
02242024	01/66 – 12/77	02242022	02242023	02242015	02242019	—
02242026	01/66 – 12/77	02242022	02242027	02242024	—	—
02242027	01/37 – 12/38	02242015	02243188	—	—	—
02242027	01/39 – 12/44	02243015	02243013	02242023	—	—
02242027	01/45 – 12/77	02242028	02243015	02243013	02243012	02143017
02242028	01/44 – 12/77	02243015	02242027	02143013	02142014	02243013

7 – PROGRAMA DE HOMOGENEIZAÇÃO DE DADOS

O Programa de Homogeneização de Dados – PROHD, é um modelo matemático utilizado pelo DNAEE, como ferramenta para análise de consistência de dados pluviométricos mensais. Esse modelo é baseado na curva dupla acumulada e, de acordo com parâmetros de calibragem impostas pelo analista, seleciona os totais mensais aceitáveis e fornece valores à substituir os duvidosos.

7.1. Preenchimento da Ficha “Variáveis de Entrada”

Para utilização do PROHD, o analista deverá preencher o formulário de Variáveis de Entrada e encaminhá-lo à Divisão de Controle de Recursos Hídricos – DCRH, em Brasília, para processamento. Esse formulário é orientado ao preenchimento das variáveis, vide figura 7, assim temos por cartões e por colunas:

CARTÃO “A”

- 4 a 5 – número equivalente ao mês inicial do período em estudo
- 6 a 9 – ano inicial do período em estudo
- 11 a 12 – número equivalente ao mês final do período em estudo
- 13 a 16 – ano final do período em estudo
- 18 a 21 – ano inicial do período a ser gerado dados sem testes.
- 22 a 25 – ano final do período a ser gerado dados sem testes
- 26 a 30 – parâmetro de calibragem G1, para homogeneização de dados em primeira iteração. Quanto menor esse valor mais rígido será o teste de aceitabilidade. Nos exemplos é mostrada uma ficha preenchida, a qual fornece ao usuário não familiarizado com o programa, uma noção dos valores a serem atribuídos aos diversos parâmetros de calibragem
- 31 a 35 – parâmetro de calibragem G2, para homogeneização dos dados em segunda iteração.
- 38 a 40 – parâmetro de calibragem G3, para homogeneização dos dados em primeira iteração, utilizado quando se deseja avaliar na mesma corrida do programa, os dados da primeira estação de apoio.
- 41 a 45 – parâmetro de calibragem G4, para homogeneização dos dados em segunda iteração, utilizado quando se deseja avaliar na mesma corrida do programa, os dados da primeira estação de apoio.
- 46 a 50 – parâmetro de calibragem G5, correspondente à variação proporcional entre o valor de dados testado e o da sua aceitabilidade.

CARTÃO “B”

- 3 a 5 – parâmetro de controle de plotagem. Preencher com 0 (zero) se não desejar o relatório gráfico, com 1 (um) se desejar a saída gráfica comparando a estação em análise com a primeira de apoio e com 2 (dois) se desejar o gráfico comparando a estação em análise com a média das de apoio.
- 6 a 10 – parâmetro de controle para alteração da tendência Linear Central. Preencher com 1 (um) para dupla acumulada.
- 11 a 15 – parâmetro de controle do relatório de dados. Preencher com 1 (um) se desejar outros relatórios além da impressão dos dados lidos.
- 16 a 20 – parâmetro de controle para análise simultânea. Preencher com 0 (zero) para análise de duas estações por corrida do programa e com 1 (um) para análise de uma só estação. No caso de se usar 0 (zero), deve-se fornecer valores para G3 e G4.
- 21 a 25 – parâmetro de controle para tipo de leitura dos dados. Preencher com 0 (zero) para leitura de arquivo magnético ou com 1 (um) para leitura de cartões.
- 26 a 30 – parâmetro de controle de relatório de resultados. Preencher com 0 (zero) se desejar a impressão do relatório “Resultados a serem Provados”, e com 1 (um) em caso contrário.
- 31 a 35 – parâmetro de controle para uso de G5, preencher com o 0 (zero) para uso de G5 e com 1 (um) quando não for usado.

- 36 a 40 — parâmetro de controle do tipo de dado lido. Preencher com 0 (zero) para dados diários, com 1 (um) para dados mensais e com 2 (dois) para dados anuais.
- 41 a 45 — só usado para dados fluviométricos
- 46 a 50 — parâmetro de controle de relatório de identificação das estações. Preencher com 1 (um) se desejar o relatório e com 0 (zero) se não o quiser
- 51 a 55 — só usado para dados fluviométricos.
- 56 a 60 — só usado para dados fluviométricos
- 61 a 65 — só usado para dados fluviométricos.

CARTÃO "C"

- 7 a 12 — altitude da estação em análise, em metros
- 13 a 18 — distância da estação em análise à estação de apoio, em quilômetros
- 19 a 24 — altitude da estação de apoio 1
- 25 a 30 — distância da estação em análise à estação de apoio 2
- 31 a 36 — altitude da estação de apoio 2
- 37 a 42 — distância da estação em análise à estação de apoio 3
- 43 a 48 — altitude da estação de apoio 3
- 49 a 54 — distância da estação em análise à estação de apoio 4
- 55 a 60 — altitude da estação de apoio 4
- 61 a 66 — distância da estação em análise à estação de apoio 5
- 67 a 72 — altitude da estação de apoio 5.

CARTÃO "D"

- 1 a 8 — código da estação em análise
- 9 a 16 — código da estação de apoio 1
- 17 a 24 — código da estação de apoio 2
- 25 a 32 — código da estação de apoio 3
- 33 a 40 — código da estação de apoio 4
- 41 a 48 — código da estação de apoio 5

CARTÃO "C2"

Este cartão é semelhante ao cartão "C" e só é utilizado quando forem analisados os dados da estação de apoio 1 no mesmo processamento da estação em análise. Assim, as distâncias constantes neste cartão devem ser referentes à estação de apoio 1.

7.2. Relatórios de Safda

O PROHD fornece diversos relatórios para uso da análise de consistência de dados e o analista, à seu critério, poderá selecionar a impressão dos relatórios que achar conveniente.

Cada relatório fornece respectivamente as seguintes informações:

I — Identificação das Estações pelo Inventário

- Nome
- Município ou rio
- Estado
- Entidade
- Coordenadas
- Área de drenagem (somente para flu)

II — Dados Observados

- Parâmetro de Entrada
- Média da Série
- Desvio padrão da série
- Distância em relação à estação em análise
- Altitude ou área de drenagem
- Relação dos dados lidos

III – Análise da Série

- Coeficiente de correlação das estações de apoio em relação à de análise
- Coeficiente de correlação da estação de análise com relação à primeira e segunda de apoio, antes e depois das correções
- Relação dos dados sem modificações
- Relação dos dados modificados em 1ª iteração
- Relação dos dados modificados em 2ª iteração

OBS: Os valores estimados são acompanhados por asteriscos (*).

IV – Dados Diários Gerados (só para fluviometria)

V – Gráficos

- Gráficos das diferenças dos dados mensais, diferenças acumuladas sem a correção e diferenças acumuladas com correções
- Gráfico das médias mensais de todas estações envolvidas



8 – ANÁLISE DA SÉRIE

A análise do comportamento de uma série de dados, no tempo, poderá ser realizada através do relatório gráfico do PROHD, onde uma mudança na tendência da curva poderá ser ocasionada pela transferência de local da estação em análise ou da primeira estação de apoio. O deslocamento de uma estação pluviométrica para um local de regime diferente, gera uma mudança brusca na tendência da curva de diferença acumulada e essa variação de tendência é tanto maior quanto maior for a diferença de regime entre os dois locais.

Lembramos no entanto, que uma mudança gradual na curva, ou uma pequena mudança na tendência, poderá ser considerada normal e, uma grande diferença de tendência em pequeno período poderá ser ocasionada por dados incorretos.

Caso se verifique o deslocamento da estação em análise, através de histórico ou informações de funcionários mais antigos, a série deverá ser desmembrada, ou corrigida para atender projetos específicos.

9 – ANÁLISE DE DADOS MENSAIS

Uma análise pluviométrica geralmente é feita através do estudo do comportamento da série em análise, em relação às séries históricas de estações vizinhas. O método mais comum atualmente utilizado é o gráfico da dupla massa ou dupla acumulada.

A análise de dados mensais de chuva, aqui focalizada, baseia-se na utilização do programa de homogeneização de dados, onde através de uma verificação dos relatórios de saída, poder-se-á tomar algumas conclusões sobre a qualidade dos dados, a nível de totais mensais.

9.1. Verificação do Relatório de Análise dos Dados

Na análise de consistência de dados pluviométricos, baseado no programa de homogeneização de dados, o relatório mais utilizado é o denominado "Análise da Série X", onde o analista verifica os dados que o programa considerou duvidoso. Neste relatório, além de alguns dados estatísticos e valores de parâmetros utilizados, aparecem três colunas. A primeira representa os dados duvidosos sem alteração, na segunda estes dados aparecem, quando for o caso, com alguma alteração após sofrerem a primeira crítica pelo programa. Na terceira coluna, os dados aparecem após terem sofrido as duas críticas, comparando os dados da estação em análise com os dados das duas primeiras estações de apoio.

Quando o programa encontrar um valor duvidoso, ele substituirá por outro mais provável, sempre acompanhado por asteriscos. Quando isto ocorrer, uma verificação nos totais das estações de apoio, os quais estão relacionados no relatório "Dados Observados", dará ao analista condições de poder optar pela permanência do dado considerado duvidoso ou por sua substituição.

9.2. Análise dos Dados Considerados Duvidosos

Quando o analista concluir, que o dado considerado duvidoso pelo programa for realmente inconsistente, deverá ser feita uma diligência dos dados diários, para detenção de possíveis erros grosseiros e assim tomar decisão consciente quanto ao valor de substituição.

10 – COMPATIBILIZAÇÃO DOS DADOS DIÁRIOS

Quando um valor mensal for estimado, deve-se compatibilizar o arquivo de dados diários com o arquivo de dados mensais. Isto poderá ser feito através de deleção parcial ou total do mês, substituindo o valor do total mensal no arquivo de dados diários, pelo correspondente do arquivo de total mensal.

10.1. Análise dos Dados Diários

Para análise dos dados diários dos meses a serem compatibilizados, deve utilizar as informações diárias das estações vizinhas, para tentar aproveitar o máximo possível de dados diários. Quando no mês com dados inconsistentes puder ser aproveitado algum dado diário, deve-se deletar somente o período de dados não aproveitáveis, com a substituição do total do mês pelo estimado.

Além da análise criteriosa dos dados diários, do mês considerado duvidoso pelo programa, o analista deve verificar rapidamente a qualidade de todos os dados diários da estação em análise.

O analista deve ter em mente que o SIH mantém um arquivo com dados originalmente implantados que a qualquer momento podem ser recuperados. Assim, se uma série de dados, ou na parte dela tiver com valores incoerentes, ela pode ser deletada do arquivo de dados diários, podendo ou não serem aproveitados os totais mensais.

10.2. Digitação dos Dados para Compatibilização

As atualizações dos dados diários, ou mensais, deverá ser feita sempre através das fichas apropriadas, já mencionadas anteriormente. Essas fichas são encaminhadas ao SIH, onde são processadas e emitidas as listagens testemunho, para devolução à equipe de análise.

11 – ANÁLISE FINAL

Como base final da análise, deve-se fazer uma verificação global, usando-se o PROHD ou outro programa, a nível anual, e assim termos uma visão, através da saída gráfica, da série de cada estação já analisada em relação à média das séries das estações próximas.

Caso se verifique alguma anomalia na série, tal como desvio sistemático ou quebra de tendência, a estação deverá ser reanalisada e/ou pesquisada para se descobrir a causa.

12 – EXEMPLOS

- I – Preenchimento do formulário de “Cartões de Entrada” do PROHD para análise crítica da estação 02143012 no período de janeiro de 1954 a agosto de 1975, tomando como apoio as estações 02143020, 02143016, 02143021, 02143013 e 02143011 (Anexo 1).
- II – Preenchimento do formulário de “Atualização de Dados Mensais” para os casos indicados a seguir:
 - a) Alteração do total do mês de fevereiro de 1955, da estação 02143012, para o valor estimado 90,1.
 - b) Alteração do total do mês de maio de 1980, da estação 02143020, para o valor correspondente à soma dos dados diários observados igual a 42,4.
Obs.: Não é necessário preencher o total anual.
 - c) Deletar o dado mensal de abril de 1920 da estação 02143008.
 - d) Deletar o período de agosto de 1925 a dezembro de 1949, referente aos totais mensais da estação 02143001.
- III – Preenchimento da ficha de Atualização de Dados Diários (Anexo 3) para os casos indicados a seguir:
 - a) Relação do período de 01 a 13 de fevereiro de 1958, referente aos dados da estação de código 02143012 e, alteração do total do mês para 98,2.
 - b) Alteração do valor do dia 26 de maio do mesmo ano e para a mesma estação, de 103,0 para 10,3.
- IV – Relatórios de Saída do programa de homogeneização:
 - a) Relatório 1 – “Identificação das Estações”
 - b) Relatório 2 – “Dados Observados”
 - c) Relatório 3 – “Análise da Série X”
 - d) Relatório 4 – “Gráfico”.

ANEXO I

MME DNAEE/DCRH

PROHD - "VARIÁVEIS DE ENTRADA"

CAEEB

ENTIDADE: DNAEE

UNIDADE: 4º DISTRITO

ESTACÃO: JUIZ DE FORA

RIO ou MUNICÍPIO: JUIZ DE FORA

U.F.: MG

PROJETO: P-9

PREENCHIDO por:

EM 08/08/80

CARTÃO "A"

PERÍODO EM ESTUDO

NÚMERO DE ESTAÇÕES

INÍCIO	
MÊS	ANO
4 5 6 7 8 9	
0 1 1 9 5 4	

FIM	
MÊS	ANO
11 12 13 14 15 16	
0 8 1 9 7 5	

ENVOLVIDAS				
21	22	23	24	25
				6

PARÂMETROS DE CALIBRAGEM

G1					G2					G3					G4					G5				
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
		2	4	0			2	4	0												2	4	0	

CARTÃO "B"

PARÂMETROS DE CONTROLE

PLOTAGEM

1	2	3	4	5
				1

T LINEAR CENTRAL

6	7	8	9	10
				0

RELATÓRIO "DADOS"

11	12	13	14	15
				1

ANÁLISE SIMULTÂNEA

16	17	18	19	20
				1

LEITURA

21	22	23	24	25
				0

RELATÓRIO "RESULTADOS"

26	27	28	29	30
				1

USO DE G5

31	32	33	34	35
				0

TIPO DE DADOS

36	37	38	39	40
				1

PARÂMETRO DOS DADOS (*)

41	42	43	44	45

RELATÓRIO "IDENTIFICAÇÃO"

46	47	48	49	50
				1

GERAÇÃO DE DADOS (*)

51	52	53	54	55

DEFASAGEM DA ESTACÃO EM ANÁLISE

ESTACÃO DE MONTANTE (*)

56	57	58	59	60

ESTACÃO DE JUSANTE (*)

61	62	63	64	65

* Não deve ser preenchido para Pluviometria

CARTÃO "C"

ESTACÃO EM ANÁLISE

ALTITUDE-DRENAGEM

7	8	9	10	11	12
					M

ESTACÃO DE APOIO 1

DISTÂNCIA ALTITUDE-DRENAGEM

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2	3			K	M		7	0	2		M

ESTACÃO DE APOIO 2

DISTÂNCIA ALTITUDE-DRENAGEM

25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
2	4			K	M		4	4	2		M

ESTACÃO DE APOIO 3

DISTÂNCIA ALTITUDE-DRENAGEM

37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
2	4			K	M		4	5	1		M

ESTACÃO DE APOIO 4

DISTÂNCIA ALTITUDE-DRENAGEM

49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
3	6			K	M		4	5	2		M

ESTACÃO DE APOIO 5

DISTÂNCIA ALTITUDE-DRENAGEM

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
5	9			K	M		9	7	0		M

OBS: As Distâncias são referentes a Estação em Análise

CARTÃO "D"

CÓDIGO DAS ESTAÇÕES

EM ANÁLISE

1	2	3	4	5	6	7	8
0	2	1	4	3	0	1	2

APOIO 1

9	10	11	12	13	14	15	16
0	2	1	4	3	0	2	0

APOIO 2

17	18	19	20	21	22	23	24
0	2	1	4	3	0	1	6

APOIO 3

25	26	27	28	29	30	31	32
0	2	1	4	3	0	2	1

APOIO 4

33	34	35	36	37	38	39	40
0	2	1	4	3	0	1	3

APOIO 5

41	42	43	44	45	46	47	48
0	2	1	4	3	0	1	1

CARTÃO "C2"

Só usar

quando analisadas
duas estações
simultaneamente

ESTACÃO DE APOIO 1

ALTITUDE-DRENAGEM

7	8	9	10	11	12

ESTACÃO EM ANÁLISE

DISTÂNCIA ALTITUDE-DRENAGEM

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

ESTACÃO DE APOIO 2

DISTÂNCIA ALTITUDE-DRENAGEM

25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36

ESTACÃO DE APOIO 3

DISTÂNCIA ALTITUDE-DRENAGEM

37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48

ESTACÃO DE APOIO 4

DISTÂNCIA ALTITUDE-DRENAGEM

49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

ESTACÃO DE APOIO 5

DISTÂNCIA ALTITUDE-DRENAGEM

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72

OBS: As Distâncias são referentes a Estação de Apoio 1

ANEXO II

FORMULÁRIO PARA ATUALIZAÇÃO DE DADOS MENSAIS / ANUAIS

CÓDIGO	ESTADÍSTICO	ENTIDADE	DNAEE	UNIDADE	4º D
PARÂMETROS DE DADOS					
	5				
PREENCHIDO POR					
	4			EM	08 / 08 / 80

[illegible]

OBSERVAÇÕES:

DCRH - Mod. M - 01/80

ANEXO III

DISTRITO		CORREÇÕES DE												PARA A ESTAÇÃO												S I H	
FLS DE		3 DADOS FLUVIOMÉTRICOS 4 DADOS FLUVIOMÉTRICOS 6 ESCALA 7 SHIFT																									
DIA	JAN. (01)	FEV. (02)	MAR. (03)	ABR. (04)	MAI. (05)	JUN. (06)	JUL. (07)	AGO. (08)	SET. (09)	OUT. (10)	NOV. (11)	DEZ. (12)	DIA														
1		7777				1							1														
2						2							2														
3						3							3														
4						4							4														
5						5							5														
6						6							6														
7						7							7														
8						8							8														
9						9							9														
10						10							10														
11						11							11														
12		7777				12							12														
13						13							13														
14						14							14														
15						15							15														
16						16							16														
17						17							17														
18						18							18														
19						19							19														
20						20							20														
21						21							21														
22						22							22														
23						23							23														
24						24							24														
25						25							25														
26					10,3	26							26														
27						27							27														
28						28							28														
29						29							29														
30						30							30														
31						31							31														
MAX		98,2											MAX														

MAX - No caso de dados fluvimétricos
TOTAL - No caso de dados pluviométricos

ANEXO IV

MME/DNAEE-----CAEEB/DPD/PROHID-----DCRH

IDENTIFICACAO DAS ESTACOES

CODIGO	MUNICIPIO--RIO--NOME DA ESTACAO	UF	ENT.	LAT. GR MIN	LONG. GR MIN	HEM.	AREA(KM2)
02143012	JUIZ DE FOFA	MG	01	21 45	43 20		
02143020	JUIZ DE FOFA	MG	01	21 36	43 29		
02143016	JUIZ DE FOFA	MG	01	21 51	43 32		
02143021	BELMIRO BRAGA	MG	01	21 58	43 22		
02143043	MAR DE ESPANHA	MG	01	21 53	43 02		
02143011	LIMA DUARTE	MG	01	21 43	43 56		
	JUIZ DE FORA						
	CHAPBU DUVAS						
	TOFFEOES						
	SOBFAJI						
	EST3VAO PINTO						
	CONCEICAO DA IBITIPOCA						

 MESI MESA MBSIS IANOI IANOF NUA NUB LPA LPAT LPATO MEI LTRO LOP NGRAV NPRINT TT
 1 8 260 1954 1975 22 6 1 1 0 1 0 0 0 0 5.0

DADOS OBSERVADOS

ESTACAO	CODIGO	MEDIA	D.PADRAO	DISTANCIA	ALTITUDE
* X	02143012*.....EN ANALISE*	119.92*	128.51*		676 M *
* Y	02143020*	122.89*	129.16*	23 KM	702 M *
* Z	02143016*	115.62*	119.42*	24 KM	442 M *
* X1	02143021*	90.01*	92.14*	24 KM	451 M *
* X2	02143013*	88.22*	97.40*	36 KM	452 M *
* X3	02143011*	114.68*	114.88*	59 KM	970 M *

MES/ANO	X	Y	Z	X1	X2	X3
1 JAN.54	91.70	114.60	42.00	53.00	102.40	145.80
2 FEV.54	154.40	161.80	167.70	115.20	230.90	422.90
3 MAR.54	210.60	96.80	91.70	45.70	141.00	118.40
4 ABR.54	57.90	60.20	72.10	71.40	71.30	38.70
5 MAI.54	115.60	111.50	55.70	87.70	82.10	89.40
6 JUN.54	3.00	4.30	12.60	10.20	5.50	13.60
7 JUL.54	1.50	2.10	0.90	0.0	7.00	5.50
8 AGO.54	0.0	0.0	1.10	0.0	1.50	3.60
9 SET.54	5.40	6.40	15.50	4.20	8.30	19.70
10 OUT.54	83.80	89.60	162.70	76.50	87.90	253.70
11 NOV.54	145.00	141.70	114.80	98.30	112.90	121.00
12 DEZ.54	178.50	191.10	158.20	97.30	238.80	278.70
13 JAN.55	315.90	345.00	340.30	250.20	400.50	319.30
14 FEV.55	14.00	46.90	146.10	52.50	106.70	42.90
15 MAR.55	223.20	222.40	309.70	92.80	71.10	163.20
16 ABR.55	197.30	48.70	96.40	118.20	97.70	82.20
17 MAI.55	67.90	73.30	59.30	57.40	21.40	42.90
18 JUN.55	28.30	22.50	6.40	38.80	24.00	4.90
19 JUL.55	0.0	0.0	0.70	0.0	0.0	0.0
20 AGO.55	2.00	0.0	0.10	0.0	0.0	8.00
21 SET.55	2.40	3.30	0.10	0.0	0.0	0.0
22 OUT.55	132.30	129.00	93.30	115.50	86.90	84.30
23 NOV.55	69.80	153.70	159.90	131.30	127.50	208.50
24 DEZ.55	144.00	388.10	330.60	280.80	348.80	147.00
25 JAN.56	21.80	185.50	57.60	40.50	47.90	30.40
26 FEV.56	33.70	168.00	164.50	54.50	116.60	96.20
27 MAR.56	59.10	234.40	134.70	51.90	103.80	200.90
28 ABR.56	51.40	56.10	37.30	28.80	12.30	34.40
29 MAI.56	69.40	82.60	63.10	64.00	57.80	36.80
30 JUN.56	30.00	19.40	9.70	22.30	19.70	40.60
31 JUL.56	31.60	51.50	35.10	38.50	42.30	11.00
32 AGO.56	27.60	62.60	8.50	32.00	27.20	21.40
33 SET.56	78.20	127.70	37.30	34.60	75.80	37.90
34 OUT.56	18.50	83.10	38.10	57.10	61.60	36.30
35 NOV.56	66.60	73.70	91.70	74.10	86.00	62.80
36 DEZ.56	307.40	394.90	378.70	250.90	337.40	170.50
37 JAN.57	137.40	170.20	135.10	126.70	99.60	157.00
38 FEV.57	229.00	230.10	85.60	157.60	331.20	116.60
39 MAR.57	238.60	274.10	436.40	123.90	246.70	287.40
40 ABR.57	125.40	119.70	81.40	65.00	56.20	49.30
41 MAI.57	61.20	32.80	18.00	33.80	24.30	28.70
42 JUN.57	0.0	6.20	0.90	0.0	11.70	14.80
43 JUL.57	14.20	23.20	4.30	14.40	38.60	26.20
44 AGO.57	0.0	2.50	3.10	0.0	3.00	1.30
45 SET.57	76.20	131.70	56.60	155.90	182.90	89.70
46 OUT.57	42.80	57.00	98.40	59.80	53.30	45.20
47 NOV.57	82.00	169.80	179.50	151.10	136.90	130.20
48 DEZ.57	386.70	350.20	226.30	178.50	387.20	248.90
49 JAN.58	55.40	183.20	108.10	122.60	86.60	156.20
50 FEV.58	116.00	172.90	79.20	103.60	105.20	263.00
51 MAR.58	156.40	145.00	54.80	83.10	64.00	47.30
52 ABR.58	194.40	115.00	114.10	90.00	89.70	22.80
53 MAI.58	26.00	104.00	114.90	118.20	58.20	104.70
54 JUN.58	8.00	24.20	14.10	27.50	42.80	20.40
55 JUL.58	14.10	32.40	45.40	61.40	42.80	16.60
56 AGO.58	0.60	21.30	3.50	12.80	5.00	11.90
57 SET.58	86.10	111.10	66.20	95.60	65.60	31.10
58 OUT.58	142.20	163.10	134.00	172.30	158.70	97.60
59 NOV.58	190.30	151.20	112.70	78.60	132.80	216.60
60 DEZ.58	239.10	279.20	181.40	140.90	170.20	113.20
61 JAN.59	347.40	289.40	203.60	203.70	105.90	289.70
62 FEV.59	115.80	163.20	22.70	28.60	78.00	75.60
63 MAR.59	274.00	282.80	248.00	158.40	112.20	141.40
64 ABR.59	0.0	11.20	7.50	0.0	7.60	7.30
65 MAI.59	15.20	0.0	7.30	14.20	2.20	6.30
66 JUN.59	0.0	0.0	0.0	0.0	3.20	0.0
67 JUL.59	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
68 AGO.59	51.50	27.70	26.60	50.90	46.40	56.60
69 SET.59	5.30	2.30	0.10	25.00	0.60	4.40
70 OUT.59	48.50	93.90	73.50	98.20	76.10	66.90
71 NOV.59	155.90	364.80	324.50	140.80	251.10	171.20
72 DEZ.59	240.10	124.90	104.00	170.30	113.60	165.80
73 JAN.60	235.20	297.50	167.90	206.30	153.20	113.40
74 FEV.60	356.90	373.40	305.70	212.70	231.80	177.50
75 MAR.60	234.10	441.30	245.20	226.50	289.40	351.10
76 ABR.60	55.50	15.20	41.30	36.80	55.60	10.10
77 MAI.60	46.40	39.70	20.90	41.40	47.60	118.60
78 JUN.60	38.70	47.50	42.60	22.00	20.20	17.80
79 JUL.60	3.40	5.10	0.10	0.0	4.80	10.50
80 AGO.60	30.20	48.40	22.30	3.80	23.00	34.20
81 SET.60	49.70	46.70	39.80	38.80	40.00	32.20
82 OUT.60	33.80	55.00	72.00	24.10	74.20	67.60
83 NOV.60	102.30	166.30	84.30	110.80	103.00	162.60
84 DEZ.60	235.80	242.60	205.30	322.50	257.40	221.00
85 JAN.61	913.10	868.60	499.50	406.50	478.60	299.80
86 FEV.61	424.10	404.80	335.20	294.80	251.40	301.70

ANALISE DA SERIE X

X****SERIE S/ CORRECAO

 COEF. DE CORRELACAO- DADOS S/ CORRECAO
 F RZ FX1 FX2 FX3
 C.90 0.88 0.85 0.80 0.84

XP**SERIE C/ PRIMEIRA CORRECAO

 COEF. CORRELACAO.....RXY= 0.90
PXZ= 0.90
 PARAMETRO CALIERAGEM.....G1= 2.40
 FATOR G1/RXY.....F= 2.67
 MEDIA.....MED= 118.08
 L.PADFAO.....DSP= 118.18

XS**SERIE C/ SEGUNDA CORRECAO

 COEF. CORRELACAO.....RXY= 0.90
PXZ= 0.90
 PARAMETRO CALIERAGEM.....G2= 2.40
 FATOR G2/RXY.....F= 2.67
 MEDIA.....MED= 117.45
 L.PADFAO.....DSP= 116.78

TENDENCIA LINEAR CENTRAL:-

CALCULADA PELO METODO DOS MINIMOS QUADRADOS

MES/ANO	X	XP	XS
1 JAN.54	91.70	91.70	91.70
2 FEV.54	154.40	154.40	154.40
3 MAR.54	210.60	210.77*	210.77
4 ABR.54	57.90	57.90	57.90
5 MAI.54	115.60	115.60	115.60
6 JUN.54	3.00	3.00	3.00
7 JUL.54	1.50	1.50	1.50
8 AGO.54	0.0	1.33*	1.33
9 SET.54	5.40	5.40	5.40
10 OUT.54	83.80	83.80	83.80
11 NOV.54	145.00	145.00	145.00
12 DEZ.54	178.50	178.50	178.50
13 JAN.55	315.90	315.90	315.90
14 FEV.55	14.00	90.10*	90.10
15 MAR.55	223.20	223.20	223.20
16 ABR.55	197.30	102.84*	102.84
17 MAI.55	67.90	67.90	67.90
18 JUN.55	28.30	28.30	28.30
19 JUL.55	0.0	0.0	0.0
20 AGO.55	2.00	2.00	2.00
21 SET.55	2.40	2.40	2.40
22 OUT.55	132.30	132.30	132.30
23 NOV.55	69.80	69.80	69.80
24 DEZ.55	144.00	144.00	144.00
25 JAN.56	21.80	21.80	21.80
26 FEV.56	33.70	133.97*	133.97
27 MAR.56	59.10	59.10	59.10
28 ABR.56	51.40	51.40	51.40
29 MAI.56	69.40	69.40	69.40
30 JUN.56	30.00	30.00	30.00
31 JUL.56	31.60	31.60	31.60
32 AGO.56	27.60	27.60	27.60
33 SET.56	78.20	78.20	78.20
34 OUT.56	18.50	18.50	18.50
35 NOV.56	66.60	66.60	66.60
36 DEZ.56	307.40	307.40	307.40
37 JAN.57	137.40	137.40	137.40
38 FEV.57	229.00	229.00	229.00
39 MAR.57	238.60	238.60	238.60
40 ABR.57	125.40	125.40	125.40
41 MAI.57	61.20	61.20	61.20
42 JUN.57	0.0	7.35*	7.35
43 JUL.57	14.20	14.20	14.20
44 AGO.57	0.0	2.20*	2.20
45 SET.57	76.20	76.20	76.20
46 OUT.57	42.80	42.80	42.80
47 NOV.57	82.00	82.00	82.00
48 DEZ.57	386.70	386.70	386.70
49 JAN.58	55.40	55.40	55.40
50 FEV.58	116.00	116.00	116.00
51 MAR.58	156.40	156.40	156.40
52 ABR.58	194.40	194.40	194.40
53 MAI.58	26.00	113.91*	113.91
54 JUN.58	8.00	8.00	8.00
55 JUL.58	14.10	14.10	14.10
56 AGO.58	0.60	12.35*	12.35
57 SET.58	86.10	86.10	86.10
58 OUT.58	142.20	142.20	142.20
59 NOV.58	190.30	190.30	190.30
60 DEZ.58	239.10	239.10	239.10
61 JAN.59	347.40	347.40	347.40
62 FEV.59	115.80	115.80	115.80
63 MAR.59	274.00	274.00	274.00
64 ABR.59	0.0	7.36*	7.36
65 MAI.59	15.20	15.20	15.20
66 JUN.59	0.0	0.0	0.0
67 JUL.59	0.0	0.0	0.0
68 AGO.59	51.50	51.50	51.50
69 SET.59	5.30	5.30	8.18*
70 OUT.59	48.50	48.50	48.50
71 NOV.59	155.90	155.90	155.90
72 DEZ.59	240.10	155.47*	155.47
73 JAN.60	235.20	235.20	235.20
74 FEV.60	356.90	356.90	356.90
75 MAR.60	234.10	234.10	234.10

FIGURA 5.15

(*) - DIF. ACUMULADA S/ CORRECAC
(O) - DIF. ACUMULADA C/ CORRECAC
(A) - (Y-K) S/ CORRECAC
(B) - LINHA DE REFERENCIA

ESTACAO EM ANALISE.....02143012
ESTACAO DE APOIO IMEDIATO.....02143020

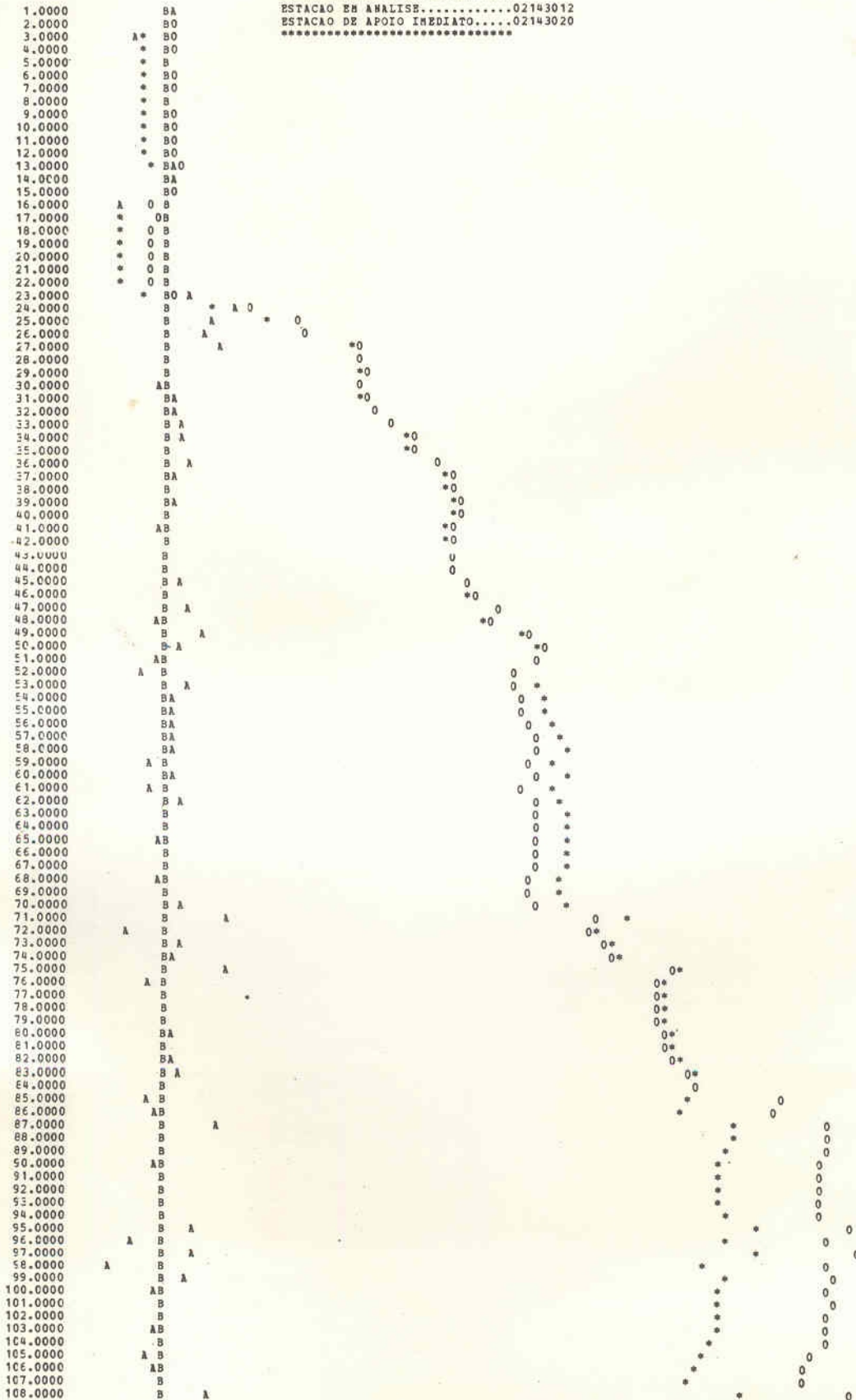


FIGURA 5.16