

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS - SOHIDRA

ESTUDOS DE APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DA
BACIA DOS RIACHOS MALCOZINHADOS E CAPONGA,
NOS MUNICÍPIOS DE CASCAVEL, PINDORETAMA E
PACAJUS - CE

TOMO I RELATÓRIOS DOS ESTUDOS BÁSICOS
VOLUME 1 ESTUDOS HIDROCLIMATOLÓGICOS

KL Serviços e Engenharia Ltda

FORTALEZA
NOVEMBRO DE 1996

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS - SOHIDRA

**ESTUDO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA
DA BACIA DOS RIACHOS MALCOZINHADO
E CAPONGA, NOS MUNICÍPIOS DE CASCAVEL,
PINDORETAMA E PACAJUS - CE**

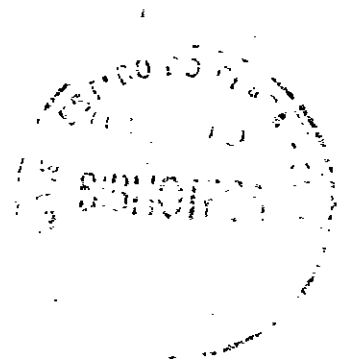
TOMO I - RELATÓRIO DOS ESTUDOS BÁSICOS
VOLUME 1 - ESTUDOS HIDROCLIMATOLÓGICOS

Lote 01391 - Prep () Scan () Index ()
Projeto Nº 1-24/1-1
Volume _____
Qtd A4 22 Qtd A3 _____
Qtd A2 _____ Qtd A1 _____
Qtd A0 _____ Outros _____

SECRETARIA DE BIBLIOTECA E ARQUIVOS

FORTALEZA
NOVEMBRO / 96

101
1



ÍNDICE

ÍNDICE

I - CARACTERIZAÇÃO CLIMATOLÓGICA.....	6
I 1 - PRINCIPAIS PARÂMETROS	6
I.1.1 - Temperatura.....	6
I.1.2 - Umidade Relativa.....	8
I.1.3 - Insolação Média.....	9
I.1.4 - Ventos.....	9
I.1.5 - Evaporação Média	10
I.1.6 - Evapotranspiração	11
I 2 - BALANÇO HÍDRICO	12
I 3 - CLASSIFICAÇÃO DO CLIMA	13
I.3.1 - Classificação segundo Thornthwaite	13
I.3.2 - Classificação segundo Koeppen	14
II - ESTUDOS PLUVIOMÉTRICOS.....	16
II 1 - DADOS UTILIZADOS	16
II 2 - CARACTERIZAÇÃO DO REGIME PLUVIOMÉTRICO.	18
II.2.1 - Nível Anual	18
II.2.2 - Nível Mensal	20
II.2.3 - Nível Diário	21
II.2.4 - Chuvas Intensas	22

III - ESTUDO DE DEFLÚVIOS	26
III 1 - METODOLOGIA	26
III 2 - CALIBRAÇÃO DO MODHAC E GERAÇÃO DE VAZÕES.	29
III 3 - CARACTERIZAÇÃO DO REGIME DE DEFLÚVIOS	32
IV. A CHEIA DE PROJETO: DIMENSIONAMENTO DO SANGRADOURO	34
IV 1 - INTRODUÇÃO	34
IV 2 - METODOLOGIA	34
IV.2.1 - Precipitação	36
IV.2.2 - Precipitação Efetiva	40
IV.2.3 - Hidrograma Unitário - SCS	43
IV.2.4 - Hidrograma Triangular	44
V - CURVAS DE REGULAÇÃO DO RESERVATÓRIO	48
V 1 - INTRODUÇÃO	48
V 2 - METODOLOGIA	48
V.2.1 - Solução Direta da Equação do Balanço Hídrico	49
V.2.2 - O Diagrama Triangular de Regularização	51
V 3 - RESULTADOS	52
VI - DIMENSIONAMENTO DO SANGRADOURO	57
VI 1 - PROPAGAÇÃO DA CHEIA NO RESERVATÓRIO.....	57
VI 2 - RESULTADOS	58
ANEXOS	61

CAPÍTULO I - CARACTERIZAÇÃO CLIMATOLÓGICA

I - CARACTERIZAÇÃO CLIMATOLÓGICA

A abordagem da climatologia aqui desenvolvida visa dar subsídios as etapas subsequentes dos estudos realizados na bacia do Mal Cozinhado, principalmente àquelas relacionadas ao aproveitamento dos seus recursos hídricos

A bacia do Riacho Mal Cozinhado drena uma área de 240 km². A referida bacia não tem localizada em seus domínios nenhuma estação hidroclimatológica, sendo por isso utilizada como estação representativa a de Fortaleza, com denominação homônima de sua localidade (INEMET, 1991)¹

I.1 - PRINCIPAIS PARÂMETROS

I.1.1 - Temperatura

A distribuição temporal das temperaturas diárias mostra pequenas variações 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 é obtida por ponderação entre as temperaturas observadas nas estações meteorológicas T12 e T24 TMG, TMAX e TMIN do dia, pela seguinte fórmula estabelecida pela OMM (Organização Meteorológica Mundial)

$$T_{\text{comp}} = \frac{T_{12} + 2 T_{24} + T_{\text{MAX}} + T_{\text{MIN}}}{5}$$

onde,

Tcomp - Temperatura média compensada

T12 - Temperatura observada às 12 00 TMG

¹INEMET, 1991. INVENTÁRIO DE ESTAÇÕES HIDROCLIMATOLÓGICAS.

T24 - Temperatura observada às 24:00 TMG

TMAX - Temperatura máxima do dia

TMIN - Temperatura mínima do dia

A temperatura compensada apresenta uma pequena variação de 1,6 °C, isso para os meses de julho (25,7 °C), dezembro e janeiro (27,3 °C) As médias máximas e mínimas extremas ocorrem respectivamente nos meses de novembro e dezembro(30,7 °C) e Junho (22,1 °C), conforme se observa no quadro I 1 e figura I 1

Quadro I 1 - Temperaturas Máximas, Mínimas e Compensadas (°C) na estação de Fortaleza

Média	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Máxima	30,5	30,1	29,7	29,7	29,1	29,6	29,5	29,1	29,2	30,5	30,7	30,7
Comp	27,3	26,7	26,3	26,5	26,3	25,9	25,7	26,1	26,6	27,0	27,2	27,3
Mínima	24,7	23,2	23,8	23,4	23,4	22,1	21,8	22,8	23,4	24,5	24,4	24,6

FONTE INEMET (1991)

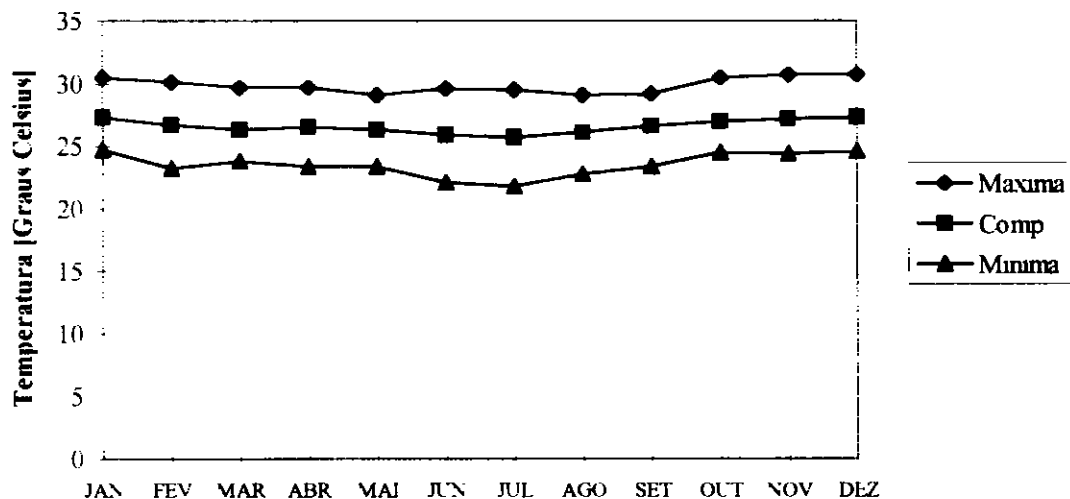


Figura I 1-Temperaturas Máximas, Mínimas e Médias Compensadas na estação de Fortaleza

I.1.2 - Umidade Relativa

A umidade relativa média apresenta uma variação máxima de 12% referente aos meses de Abril (85%) e Outubro (73%), como pode-se verificar no quadro I.2 e figura I 2

Quadro I.2 - Umidade Relativa na estação de Fortaleza

Media	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
%	78	79	84	85	82	80	80	75	74	73	74	76

FONTE INEMET (1991)

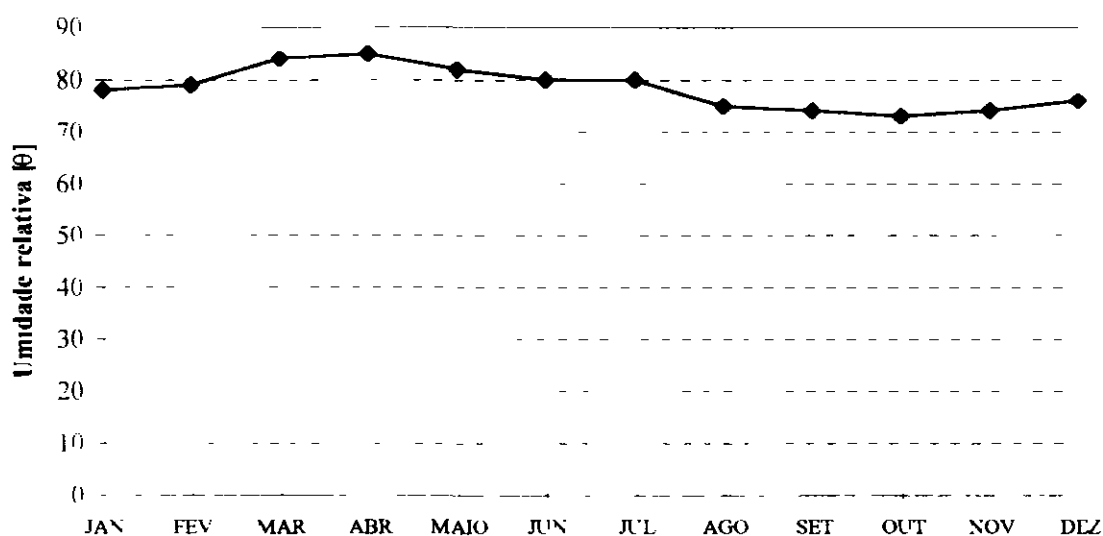


Figura I 2-Umidade Relativa na estação de Fortaleza

Os índices de umidade medidos resultam de uma composição de efeitos climatológicos, levando-se em conta, entre estes, a pluviometria que se constitui como o principal componente do fenômeno. Assim, considerando-se a inexistência de outras estações hidroclimatológicas nas proximidades da área de estudo, a unidade é resultante da homogeneidade pluviométrica, além das pequenas oscilações dos demais parâmetros influentes.

I.1.3 - Insolação Média

O quadro I 3 e a figura I.3 mostram, respectivamente, o número de horas de exposição no local da estação de Fortaleza e sua distribuição mensal. Em termos atuais, no mesmo período, tem-se 2694 horas de exposição, podendo-se concluir de maneira aproximada que cerca de 62% dos dias do ano possuem incidência solar direta. O trimestre fevereiro/março/ abril, apresenta os menores valores devido ser o trimestre mais chuvoso, caracterizando um maior albedo.

Quadro I 3 - Insolação Média na estação de Fortaleza

Media	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
horas	216	175	148	153	209	240	263	169	283	296	283	257

FONTE: INEMET (1991)

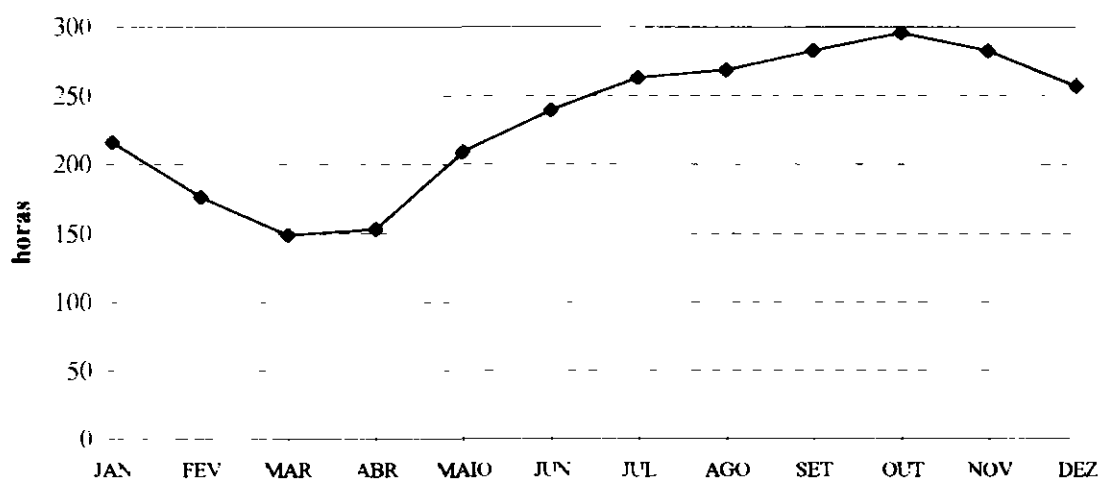


Figura I 3-Insolação Média na estação de Fortaleza

I.1.4 - Ventos

A intensidade do vento é medida nos horários sinóticos de observação, a uma altitude de 10 m em relação a estação. Da mesma forma, a direção do vento também é medida nos três horários sinóticos, indicando a direção de onde o vento se origina.

E:\WAL\CO2\hidro_mg.doc

A estação de Fortaleza apresenta suas velocidades médias dos ventos descrita no Quadro I 4. Esta região a direção reinante dos ventos está dentro do quadrante Sudeste/Leste.

Quadro I 4 - Velocidade Média dos Ventos na estação de Fortaleza

Média	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AG O	SET	OUT	NOV	DEZ
m/s	3,6	3,1	2,4	2,3	2,8	3,1	3,5	4,4	4,9	4,6	4,5	4,5

FONTE: PERH(1992)

I.1.5 - Evaporação Média

A evaporação anual observada em tanque-tipo classe "A" é de 1468 mm, distribuída ao longo dos meses segundo o quadro I 5 e figura I 4.

Quadro I 5 - Evaporação Média na estação de Fortaleza

Média	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AG O	SET	OUT	NOV	DEZ
mm	120	96	72	68	85	95	118	152	167	173	168	154

FONTE: INEMET (1991)

O trimestre que apresenta os maiores valores de evaporação corresponde a setembro/outubro/novembro, ocorrendo o máximo em outubro (173,5 mm). Deve-se ressaltar, entretanto, que para adotar estes valores como representativos da evaporação em açudes, principalmente pequenos e médios, deve-se multiplicar estes valores por um coeficiente entre a evaporação do açude e a evaporação no Tanque Classe A (K_a). Molle (1989) aconselha os valores mostrados no quadro I 6 para K_a , em função da superfície do espelho.

Quadro I 6 - Ka em função da superfície do espelho d'água

Superfície (ha)	0 a 5	5 a 10	10 a 20	20 a 30	média
Ka	0.95	0.87	0.82	0.75	0.84

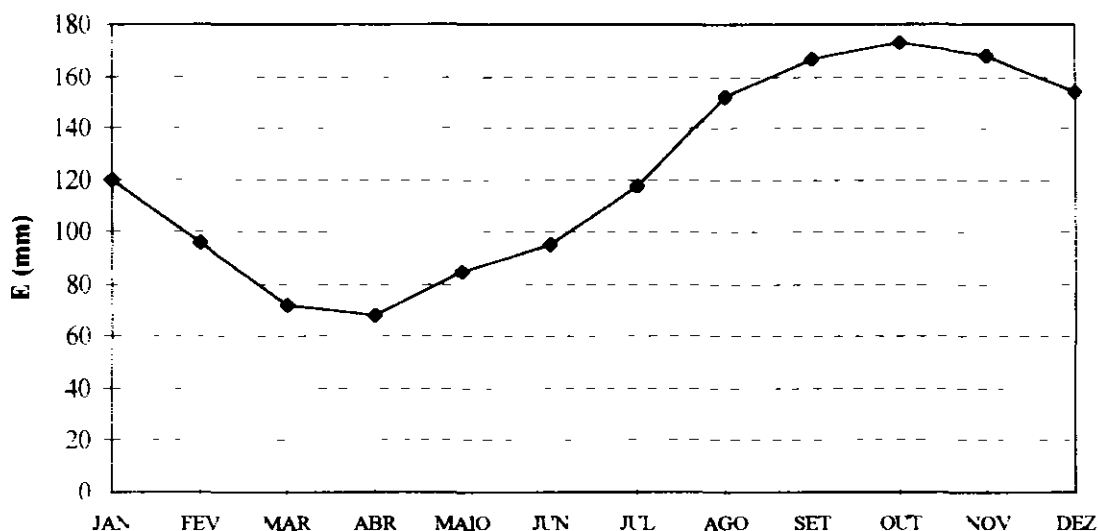


Figura I 4 - Evaporação Média na estação de Fortaleza

I.1.6 - Evapotranspiração

O quadro I 7 apresenta a evapotranspiração potencial mensal obtida segundo Thornthwaite e Mather, totalizando 1647,4 mm. A figura I 5 confronta os valores do quadro I 7 com os valores da precipitação média. Percebe-se, como característica, o déficit hídrico em mais da metade do ano, com exceção dos meses de fevereiro a junho. Este fato demonstra, como é conhecido qualitativamente para as regiões semi-áridas, a necessidade da aplicação artificial de água.

Quadro I 7 - Evapotranspiração Potencial (Thornthwaite & Mather) na estação de Fortaleza

Média	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
mm	154 5	129 9	134 4	132 9	131 8	120 8	120 9	129 3	134 8	149 7	150 9	157 5

FONTES: PERH (1990)

E:\WAL-COZ\hidro_me.doc

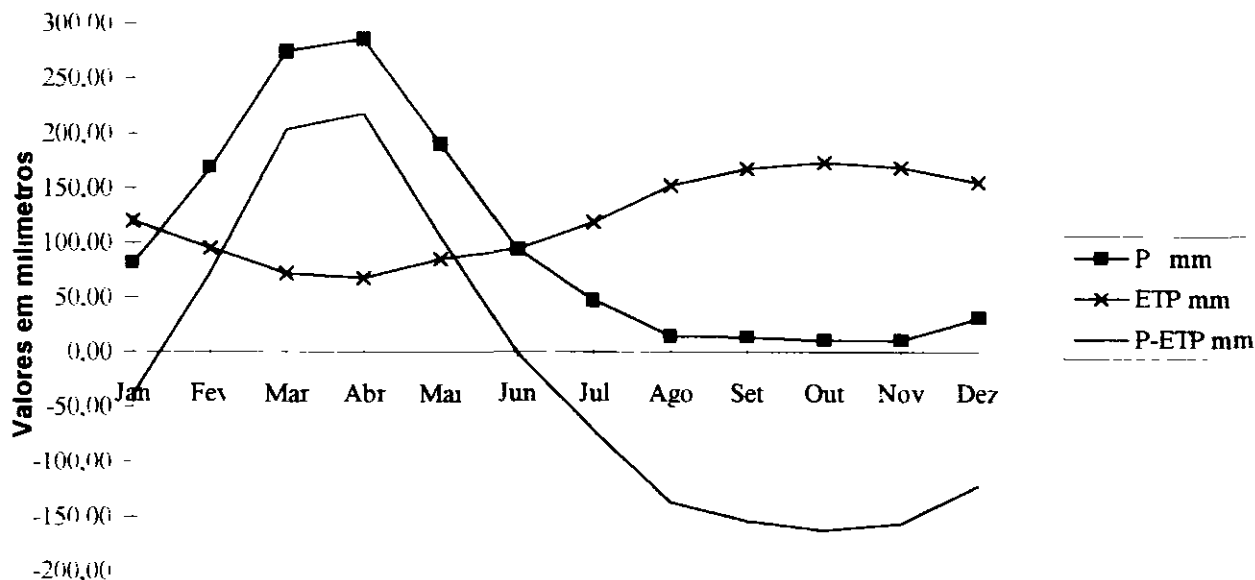


Figura I 5-Balanço Hídrico

1.2 - BALANÇO HÍDRICO

O princípio da conservação da massa à água aplicado a um determinado local ou área (em um dado volume de controle), nos fornece a diferença entre o ganho (precipitação) e o consumo (escoamento superficial e profundo, evaporação ou evapotranspiração). Este princípio é a base do balanço hídrico, concebido por Thornthwaite & Mather em 1955, e tem sido utilizado amplamente quando não se dispõe de muitos dados para um estudo mais apurado.

Aplicando-se a metodologia do balanço hídrico para a bacia em questão, supondo-se uma capacidade de armazenamento de 100 mm (PERH, 1990)², obtém-se o quadro I 8.

PERH, 1990. PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ.

Quadro I 8 - Balanço Hídrico segundo Thornthwaite e Mather

Mês	P mm	ETP mm	P-ETP mm	Neg mm	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	80,85	120,10	-39,25	0,00	0,00	0,00	80,85	39,25	0,00
Fev	168,05	95,50	72,55	32,00	72,55	72,55	95,50	0,00	0,00
Mar	276,00	72,40	203,60	0,00	100,00	27,45	72,40	0,00	176,15
Abr	286,10	68,10	218,00	0,00	100,00	0,00	68,10	0,00	218,00
Mai	191,05	84,60	106,45	0,00	100,00	0,00	84,60	0,00	106,45
Jun	93,80	94,70	-0,90	0,90	100,00	0,00	93,80	0,90	0,00
Jul	47,55	118,30	-70,75	71,65	48,00	-52,00	99,55	18,75	0,00
Ago	14,15	151,80	-137,65	209,30	12,00	-36,00	50,15	101,65	0,00
Set	13,65	167,80	-154,15	363,45	2,00	-10,00	23,65	144,15	0,00
Out	10,30	173,50	-163,20	526,65	0,00	-2,00	12,30	161,20	0,00
Nov	11,00	168,10	-157,10	683,75	0,00	0,00	11,00	157,10	0,00
Dez	30,85	154,30	-123,45	807,20	0,00	0,00	30,85	123,45	0,00
ANO	1223,35	1469,20	-245,85		534,55	0,00	722,75	746,45	500,60

I 3 - CLASSIFICAÇÃO DO CLIMA

I.3.1 - Classificação segundo Thornthwaite

Segundo esta classificação, além da característica pluviométrica e térmica, a evapotranspiração potencial é também considerada elemento determinante do clima. Como forma de auxiliar na classificação de tipos e subtipos climáticos, três parâmetros foram introduzidos por Thornthwaite, a saber

-Índice de aridez

O índice de aridez vem a ser a deficiência hídrica expressa em porcentagem da evapotranspiração potencial, este índice apresentou o valor 43 (quadro I 8)

-Índice de umidade

O índice de umidade é o excesso de água (Exc) expresso em percentagem da necessidade que é representado pela evapotranspiração potencial (ETP), este índice apresentou um valor de 18 (quadro I 8)

-Índice efetivo de umidade

Este índice reflete o excesso ou deficit de água ao longo do ano, apresentando um valor igual a -8 (quadro I 8)

Com base nestes índices, os dados para a área de estudo, mostram um clima seco e sub-úmido, tipo C1, com índice efetivo de umidade variando entre 0% e -20%, sub-tipo S, com índice de aridez superior a 33%, tipo A', megatérmico e sub-tipo a', baixa variação estacional (C1SA'a')

I.3.2 - Classificação segundo Koeppen

Segundo Koeppen existem cinco zonas diferentes de clima na terra, associadas a valores de temperatura e precipitação de acordo com a vegetação

De acordo com esta classificação, a região do estudo encontra-se classificada como Zona de Climas secos, tipo B As chuvas são classificadas devido a sua sazonalidade como do tipo W, estação seca de inverno O clima, segundo o aspecto térmico, é do tipo h, quente, já que sua temperatura média anual é superior a 18 °C Sendo pois o clima da região em estudo classificado como Bwh

CAPÍTULO II - ESTUDOS PLUVIOMÉTRICOS

II - ESTUDOS PLUVIOMÉTRICOS

A pluviometria do Estado foi detalhadamente analisada por ocasião do PERH (Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Ceará, 1990), sendo esta análise iniciada com a coleta dos registros inventariados e atualizados até 1988 pela SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste). Esta etapa foi seguida por várias outras, entre as quais destaca-se, para os fins deste trabalho a caracterização do regime pluviométrico em vários intervalos de tempo e o estabelecimento de série pluviométrica média para as bacias hidrográficas dos açudes de médio e grande porte.

II.1 - DADOS UTILIZADOS

A série pluviométrica bruta utilizada neste estudo foi inicialmente tratada pelo método do Vetor Regional (HIEZ, 1978), destinado à identificação de inconsistências nas séries históricas. Estas inconsistências podem ser originadas por erros de observação, podendo tais erros ocorrerem sistematicamente ou isoladamente em um certo período.

Apenas dois postos foram utilizados neste estudo, ambos próximos à área de interesse, bacia do riacho Mal Cozinhado com uma área de 240 km², sendo o primeiro posto o posto Cascavel (2883256), homônimo de sua localidade, próximo a foz do Riacho Mal Cozinhado, e o segundo, o posto Angicos (2883435) nas proximidades da cabeceira da bacia. Na estimativa dos dois vetores regionais, um a nível anual e o outro a nível mensal, foram utilizados 9 postos reunidos no grupo regional de Fortaleza, (PERH, 1990), por apresentarem médias dos totais anuais mais próximas, além de estarem localizados em regiões de pouca variação de altitude.

Inicialmente foi considerado o intervalo anual, para o qual analisou-se as duplas massas entre a pluviometria anual e a série sintética obtida a partir do vetor regional associado. Esta análise permite a identificação de anomalias, ou seja, valores que divergem do padrão, este definido com base na informação de todos os postos pelo princípio da máxima verossimilhança.

A seguir prossegue-se com a análise, à nível mensal, utilizando o vetor regional mensal, buscando os meses que apresentam desvios consideráveis para aqueles anos de desvios consideráveis em relação ao valor sintético, sendo corrigidos os de maior contribuição para o desvio a nível anual. Os valores diários são compatibilizados pelo princípio da desagregação nos meses que sofreram a correção. Para maiores detalhes, consultar o PERH - SRH, 1990 - Relatório Geral - Diagnóstico

O quadro II 1 mostra os postos pluviométricos que compõem o grupo regional de Fortaleza, ou seja, aqueles utilizados na formação do Vetor Regional, do qual fazem parte os postos Angicos e Cascavel (sombreados), utilizados para este estudo. Como pode-se observar para a bacia do riacho Mal Cozinhado (postos sombreados), existe um gradiente positivo dos totais anuais à medida que se aproxima do litoral, partindo-se de cerca de 835 mm nas proximidades da cabeceira da bacia até próximo dos 1304 mm ao se chegar ao litoral.

Quadro II 1 - Postos utilizados na formação do vetor GRUPO FORTALEZA

POSTO	CODIGO	COORDENADAS		ALTITUDE m	MÉDIA ANUAL mm
		LATITUDE	LONGITUDE		
Fortaleza Central	2872496	3°44'	38°32'	0026	1391,4
Fortaleza (Escola Regional)	2872594	3°45'	38°32'	0026	1414,5
Mondubim	2872684	3°48'	38°35'	0030	1236,3
Angicos	2883435	4°13'	38°20'	0035	835,5
Cascavel	2883256	4°08'	38°14'	0030	1304,1
Bau	2882268	4°07'	38°40'	0059	1233,8
Guaruba	2882076	4°02'	38°38'	0059	1157,8
Açude Riachão	2882188	4°04'	38°34'	0060	1069,9
Aquiraz	2873824	3°54'	38°23'	0030	1352,5

Fonte: DNAEE (1983)

II.2 - CARACTERIZAÇÃO DO REGIME PLUVIOMÉTRICO

II.2.1 - Nível Anual

As isoietas, linhas de mesma precipitação média, e iso-cv's (coeficientes de variação) estão apresentadas nas figuras II.1 e II.2, que mostram a região do norte do estado, onde se acha assinalada a área do estudo. A área de estudo apresenta, segundo análise destas figuras, média pluviométrica entre 1000 e 1200 mm com um coeficiente de variação em torno de 0,40

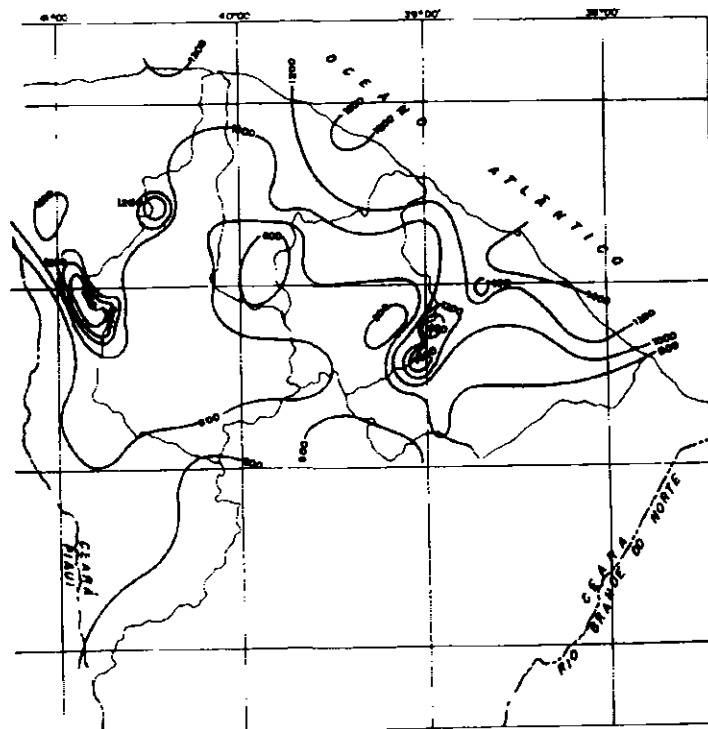


Figura II 1- Isoietas da parte norte do Estado do Ceará

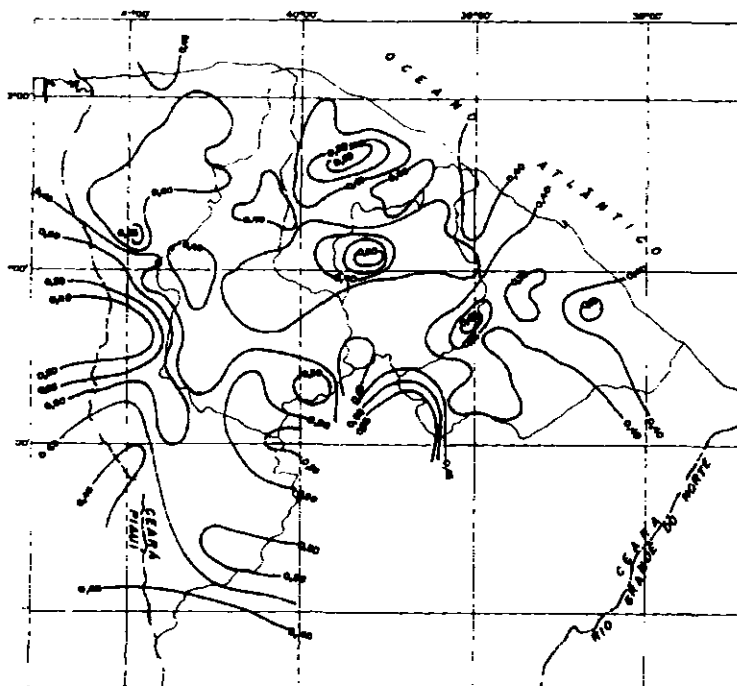


Figura II 2- Isolinhas de CV para o Estado do Ceará

Uma análise freqüencial foi realizada para os postos escolhidos de Cascavel e Angicos, sendo testadas várias distribuições, e escolhida a Log-Pearson III como a de melhor ajuste, sendo seus parâmetros estimados pelo método dos momentos. O quadro II 2 resume esta análise de frequência. As diferenças para os tempos de retorno alto são devidas fundamentalmente à extensão das séries com dados disponíveis em cada posto.

Quadro II 2 - Análise de Frequência dos Totais Anuais Distribuição Log-Pearson III

N anos	PERÍODOS DE RETORNO (ANOS)					
	5	10	50	100	500	1000
2883435 - Angicos						
27	1276,6	1630,9	2509,3	2920,5	33357,0	4474,9
2883256 - Cascavel						
71	1853,8	2170,9	2766,8	2984,0	3183,9	2975,9

II.2.2 - Nível Mensal

A análise da distribuição temporal mostra a concentração do total precipitado no primeiro semestre do ano, correspondendo a cerca de 91% do total anual

A nível trimestral nota-se mais ainda a gravidade da concentração temporal, onde constata-se que cerca de 62 % do total anual precipita-se em apenas três meses do ano, no trimestre Fevereiro/Março/Abril ou Março/Abril/Maio. Nestes trimestres o mês de março corresponde ao mais chuvoso, com cerca de 24 % do total anual

No quadro II 3 mostra-se um resumo dos índices nos três níveis (mensal, trimestral e semestral), enquanto que no quadro II 4 apresenta-se 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 1000 anos, com totais pluviométricos obtidos por ajustamento da distribuição Log-Pearson III

Quadro II 3 - Índices de Concentração Fluviométrica Série de Valores Médios Mensais

MENSAL			TRIMESTRAL			SEMESTRAL		
MÊS	VALOR	*ANC	TRI	VALOR	*ANC	SEM	VALOR	*ANC
2883435 - Angicos								
MARÇO	230,3	24,9	MAM	573,2	62,0	1	847,0	91,6
2883256 - Cascavel								
MARÇO	330,5	24,1	FMA	844,9	61,7	1	1246,7	91,0

Quadro II 4 - Análise de Frequência a Nível Mensal Distribuição Log-Pearson III

N anos	PERÍODOS DE RETORNO (ANOS)					
	5	10	50	100	500	1000
2883435 - Angicos						
27	330,9	424,2	637,1	729,1	821,7	1039,5
2883256 - Cascavel						
71	462,0	558,8	743,7	811,3	873,4	999,7

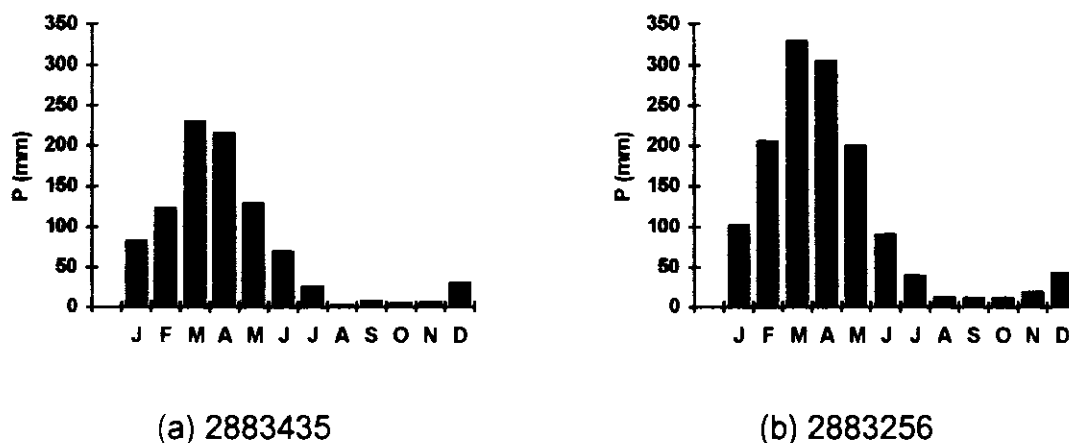


Figura II 3 - Hietogramas de chuva média das estações Angicos (a) e Cascavel (b)

Em anexo aparece um resumo dos estatísticos dos postos aqui abordados anual (Anexo A 1 - totais anuais) e mensal (Anexo A 2 - mês mais chuvoso) A nível anual o desvio padrão dos valores do posto Cascavel aparece entre os maiores a nível regional, no entanto o coeficiente de variação é maior no caso do posto Angicos As assimetrias da distribuição de frequências observadas é maior para o posto de Angicos, em contrapartida o coeficiente de achatamento (curtose) é maior para o posto Cascavel A nível mensal, a maior dispersão continua sendo para este último posto, sendo análogo o comportamento dos outros parâmetros de assimetria, coeficiente de variação e curtose para o tratamento de dados anuais

II.2.3 - Nível Diário

Os principais tipos de precipitações da região são em decorrência da elevação brusca das massas de ar por efeito térmico ou lenta, neste caso quando a massa de ar encontra obstáculos topográficos

A probabilidade de ocorrência de dias chuvosos no período úmido é considerável Em regiões de influência orográfica a ocorrência de até vinte dias chuvosos no mês não são incomuns

Na análise hidrológica de prováveis obras hidráulicas, os eventos de alta frequência assumem uma importância maior com relação aos de baixa Aqui foram utilizadas séries de máximos diários no semestre mais chuvoso

Diversas distribuições podem ser utilizadas como teóricas para as frequências observadas. Depois de comparar diversas distribuições para valores extremos, foi escolhida a Log-Pearson III, cujas estimativas para vários períodos de retorno encontram-se no quadro II 5. O anexo A 3 apresenta a análise para a série de máximos diários a nível regional, mostrando através de estatísticas a melhor adequacidade da distribuição Log-Pearson III em relação a outras distribuições conhecidas como ser Gumbel, devido a um menor erro quadrático entre as estimativas e a série observada.

Sendo próximas as dispersões em torno ao valor médio, a assimetria do posto Angicos é a maior da bacia considerada. O valor baixo de assimetria para Cascavel é função da existência de um registro maior de dados, aprimorando uma distribuição de frequências suave com coeficientes de variação e curtose menores com relação ao posto de Angicos. Desta maneira, os Anexos A 4, A 5 e A 6 apresentam os detalhamentos dos análises de frequências para os dados diários, mensais e anuais dos postos de Angicos e Cascavel respectivamente.

Quadro II 5 - Análise de Frequência a Nível Diário Distribuição Log-Pearson III

N anos	PERIODOS DE RETORNO (ANOS)					
	5	10	50	100	500	1000
2883435 - Angicos						
27	95,5	118,3	177,3	206,3	238,0	323,6
2883256 - Cascavel						
75	117,3	130,3	149,1	154,3	158,5	165,1

II.2.4 - Chuvas Intensas

Para projetos de obras hidráulicas em geral é importante a caracterização do regime pluviométrico em intervalos de tempo inferiores a 24 horas. A definição da vazão de projeto, por exemplo de canais integrantes da rede de drenagem, obras d'arte, está vinculada a determinação da relação intensidade-duração-frequência pluviométrica.

Para caracterização do regime de chuvas intensas da região pode-se sem dúvida utilizar-se da tradicional equação de chuvas intensas de Fortaleza, mostradas a seguir

$$i = \frac{528,076 T^{0,148}}{(t+6)^{0,62}}, \text{ para } t \leq 120 \text{ min} \quad \text{e} \quad i = \frac{54,50 T^{0,194}}{(t+1)^{0,86}}, \text{ para } t > 120 \text{ min}$$

onde i é a intensidade de chuva (mm/h), T o tempo de retorno (anos) e t a duração em minutos para a primeira fórmula e em horas para a segunda

A figura II 4 mostra as curvas altura-duração-frequência para diferentes tempos de retorno. A chuva pontual (figura II 4) foi convertida em chuva para toda a bacia (figura II 5) pela equação

$$P_A = P_0 (1 - W \log(\frac{A}{A_0}))$$

onde $W = 0,15$ (coeficiente regional para zonas áridas e semi-áridas),

P_A = Precipitação sobre toda a área,

P_0 = Chuva pontual,

A = 240 km² (área da bacia),

A_0 = 25 km² (área base para chuva pontual),

obtendo-se um fator de redução igual a 0,87 ($1 - W \log(A/A_0)$). O quadro II.6 apresenta a chuva de projeto sem redução e com a aplicação do fator redutor de área

Quadro II 6 - Chuva de Projeto (mm)

DURAÇÃO (h)	PERÍODOS DE RETORNO				
	100	200	500	1000	10000
CHUVA PONTUAL					
0 1	22,37	24,78	28,38	31,45	44,22
1	77,73	86,13	98,63	109,29	153,67
24	200,62	229,5	274,14	313,6	490,21
CHUVA REDUZIDA					
0 1	19,60	21,72	24,87	27,56	38,75
1	68,12	75,47	86,44	95,77	134,68
24	175,81	201,11	240,24	274,82	429,58

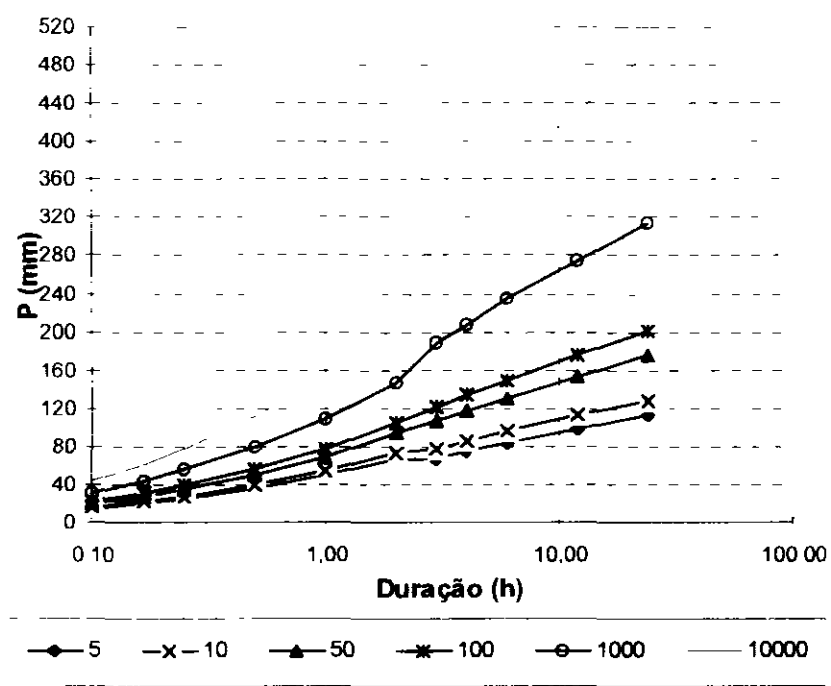


Figura II 4 - Curvas Altura-Duração-Frequência

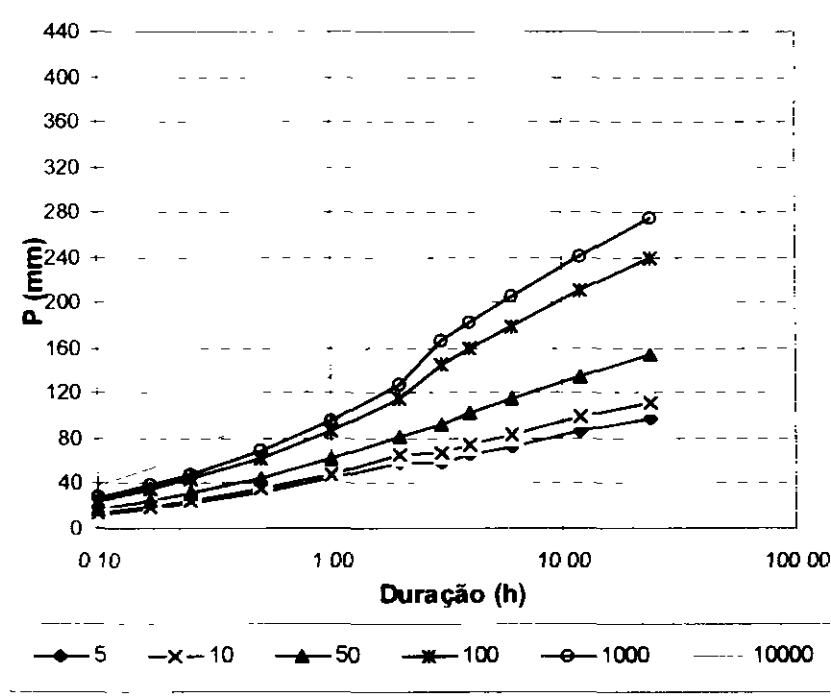


Figura II 5 - Curvas Altura-Duração-Frequência com redução de área

CAPÍTULO III - ESTUDO DE DEFLÚVIOS

E:\MAL-COZIVidro_mc.doc

III - ESTUDO DE DEFLÚVIOS

O objetivo básico deste capítulo consiste na definição das séries de vazões afluentes ao Riacho Mal Cozinhado, produto das chuvas que ocorrem em sua bacia até às proximidades da localidade Capim da Roça. Estas séries fluviométricas podem ser utilizadas como base para estudos direcionados a estudos de construção de pequenos e médios açudes e para avaliação de alternativas para projetos de irrigação na área.

III.1 METODOLOGIA

A execução de projetos, tais como, o dimensionamento de reservatórios, requer a utilização de dados de séries fluviométricas. Devido ao elevado custo de implantação e manutenção das estações fluviométricas, o número destas é inferior ao de pluviométricas. No caso particular da bacia do Riacho Mal Cozinhado com área de 240 km², não existe nenhum posto fluviométrico, tendo sido utilizado para a pluviometria, os postos Angicos (2883435) e Cascavel (2883256). Resta então fazer uso de modelos de transformação chuva-vazão, os quais permitem, a partir de séries pluviométricas e de valores dos parâmetros destes modelos, determinados em uma região de características semelhantes, gerar séries de dados fluviométricos para a região de interesse.

Como foi descrito anteriormente, na bacia ou na suas proximidades existem dados pluviométricos de estações próximas à área de estudo que foram consistidos e utilizados por ocasião da elaboração do PERH-CE. Estas informações serão utilizadas pelo modelo MODHAC³, esquematicamente apresentado na figura III.1, o qual utiliza dados de precipitação média diária.

³ MODHAC - Modelo Hidrológico Auto Calibrável - A.E.L. Lanna & M. Schwarzbach - 1989. Publicação de Recursos Hídricos 21 - Instituto de Pesquisas Hidráulicas I.P.H. - U.F.R.G.S.

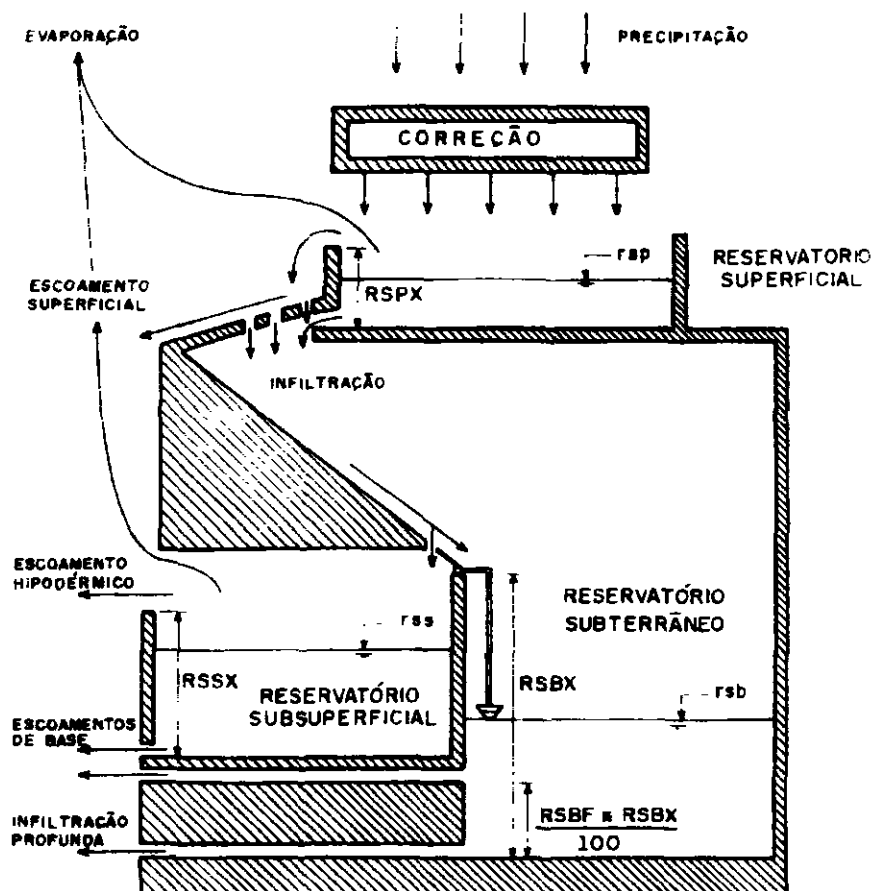


Figura III 1 - Esquema do Modelo MODHAC

O modelo MODHAC é composto de três reservatórios fictícios dispostos em séries, cada um com seus parâmetros de ajuste próprios. Estes reservatórios fictícios serão descritos, resumidamente, a seguir.

1 **RESERVATÓRIO SUPERFICIAL** permite simular os processos de interceptação da água pela vegetação, o armazenamento nas depressões impermeáveis e semi-permeáveis do solo. Seus parâmetros são

RSPX: capacidade máxima do reservatório superficial, e

ASP: expoente utilizado para determinar a lei de esvaziamento deste reservatório, proporcional à permeabilidade do reservatório

2 **RESERVATÓRIO SUB-SUPERFICIAL:** permite representar a água armazenada dentro do solo, desde a superfície do terreno até a profundidade radicular das plantas. A recarga deste reservatório é a infiltração e as descargas são o escoamento hipodérmico, evaporação do solo e a evapotranspiração das plantas. São seus parâmetros.

RSSX: capacidade máxima do reservatório sub-superficial, e

ASS: expoente utilizado para determinar a lei de esvaziamento deste reservatório, proporcional a permeabilidade das camadas mais superficiais do solo

3 **RESERVATÓRIO SUBTERRÂNEO:** representa o armazenamento da água nas camadas mais profundas do solo onde não existe nem evapotranspiração das plantas, nem evaporação do solo. A recarga deste reservatório é a percolação profunda do reservatório sub-superficial e a descarga é o escoamento de base. Seus parâmetros são

RSSB: capacidade máxima do reservatório subterrâneo, e

ASB: expoente utilizado para determinar a lei de esvaziamento deste reservatório, proporcional à transmissividade das camadas mais profundas do solo

Além destes coeficientes próprios de cada reservatório fictício, existem outros que permitem representar as características do solo e da evaporação. São eles:

IMIN: infiltração mínima observada,

IMAX: representa a capacidade de percolação de todo o horizonte do solo,

IDEC: parâmetro que permite representar uma gama de valores compreendida entre o ponto onde não existe infiltração e o ponto que representa toda a água infiltrada, e

CEVA: parâmetro da lei de evapotranspiração do solo

III 2 - CALIBRAÇÃO DO MODHAC E GERAÇÃO DE VAZÕES

Os dados necessários para a calibração do MODHAC são: pluviometria diária, séries fluviométricas mensais/diárias e evapotranspiração potencial. Devido à inexistência de estações fluviométricas na bacia do Riacho Mal Cozinhado, optou-se por utilizar valores dos parâmetros do MODHAC obtidos na calibração deste em uma região próxima. Esta hipótese simplificadora assume que os parâmetros utilizados são representativos para simular os processos de transformação chuva-vazão que ocorrem na bacia do Riacho Mal Cozinhado. Assim, a partir dos valores destes parâmetros obtidos pela calibração do MODHAC para o posto situado no Riacho Bau, afluente do Rio Pacoti, é possível gerar séries de vazões a partir de séries de precipitações da área de interesse, e com extensão igual destas últimas. O quadro III 1 apresenta os parâmetros utilizados pelo modelo MODHAC para geração de série de vazões mensais. A série gerada compreendendo o período de 1912 a 1988 (com falhas) encontra-se apresentada na figura III 2, sendo obtida a partir dos parâmetros escolhidos (posto Bau) e da precipitação média da bacia calculada com base nos postos de Angicos (2883435) e Cascavel (2883256).

Quadro III 1 - Parâmetros Utilizados pelo Modelo MODHAC

RSPX mm	RSSX mm	RSBX	RSBF	IMAX mm/ dia	IMIN mm/ dia	IDEC	ASP	ASS	ASB	PRED	CEVA
178,8	266,5	0,0	0,0	40,66	3,81	0,55	0,0010	0,0010	0,0	999,0	0,0801

Em anexo estão os relatórios de saída do modelo MODHACX para o período de simulação, de 1912 a 1988, contendo informações a cerca da lâmina precipitada e escoada, evapotranspiração e do armazenamento em cada reservatório

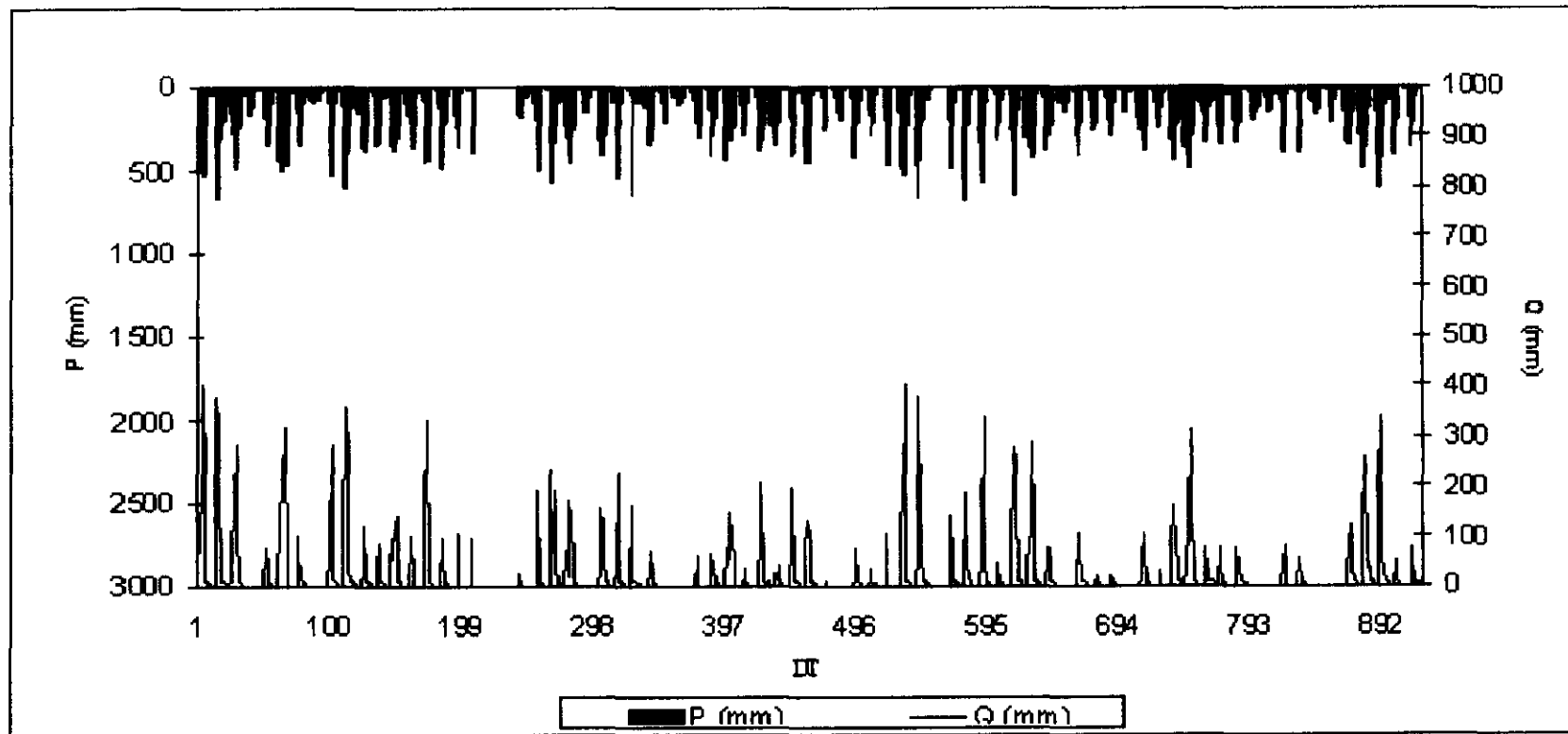


Figura III.2 - Resultados da Simulação do Modelo MODHACX para a Bacia do Riacho Mal Cozinhado Período de 1912 a 1988

DT - Intervalo de cálculo P - Precipitação (mm)

Q - lâmina escoada (mm)

III 3 - CARACTERIZAÇÃO DO REGIME DE DEFLÚVIOS

O coeficiente de deflúvio, calculado pela razão entre a lâmina escoada e a precipitada, situa-se em torno de 24%. O regime de escoamento no local do barramento pode ser melhor caracterizado pelos seguintes valores

- lâmina anual média escoada = 309 mm
- volume anual médio escoado = 74,2 hm³
- coeficiente de variação dos deflúvios anuais = 0,73⁴

Na figura III.3 encontra-se o Hidrograma Médio para o período de simulação, e a saída do programa MODHACX no anexo 7

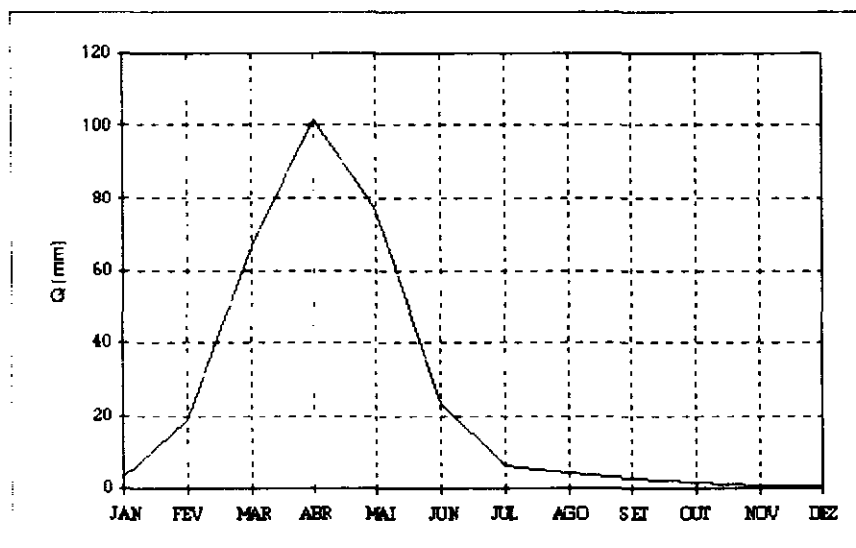


Figura III 3 - Hidrograma Médio das Vazões Geradas pelo MODHACX

CAMPOS, J.N.B., VIEIRA, J.F. e MARTINS, E.S.P.R. (1995) "Política de Recursos Hídricos em Áreas Vulneráveis". In: Projeto Áridas-CEARÁ. Coordenação Geral. Secretaria de Planejamento.

C:\WAL-COZ\hidro_mc.doc

IV. A CHEIA DE PROJETO: DIMENSIONAMENTO DO SANGRADOURO

IV. A CHEIA DE PROJETO: DIMENSIONAMENTO DO SANGRADOURO

IV 1 - INTRODUÇÃO

A determinação da cheia de projeto para dimensionamento do sangradouro pode ser realizada com base em dados históricos de vazão (métodos diretos) e com base na precipitação (métodos indiretos), estando em ambos os casos associados a um risco previamente escolhido. Diante da escassez de registros históricos de vazões, é mais usual a determinação do hidrograma de projeto com base na precipitação.

O estudo da cheia de projeto é de fundamental importância para a segurança e economia da barragem, podendo o hidrograma de projeto estar baseado em

- PMP (precipitação máxima provável) para projetos de importantes obras hidráulicas,
- cheia padrão para obras hidráulicas de risco intermediário;
- precipitações associadas a um risco ou probabilidade de ocorrência.

Em barragem pequenas, onde grandes riscos não estão envolvidos, pode-se utilizar o hidrograma de projeto baseado no último caso, podendo o período de retorno de 1000 anos ser suficiente.

IV 2 - METODOLOGIA

Os métodos estatísticos de obtenção de vazões máximas que se utilizam séries históricas de vazões observadas, procedimento comum para bacias naturais, não podem ser aplicados pela escassez de dados ou, ainda, sua inexistência. Esta falta de dados dos eventos na bacia a ser estudada indicaram a escolha de métodos de transformação chuva-deflúvio como metodologia a ser adotada.

A metodologia procura descrever as diversas hipóteses de cálculo da cheia de projeto a escolha da chuva de projeto, o hietograma utilizado, a definição da precipitação efetiva, o hidrograma da cheia na bacia e, por fim, o seu amortecimento no sangradouro. A ferramenta utilizada para a implementação desta metodologia foi o programa HEC-1⁵

As relações chuva-deflúvio para a bacia do Riacho Mal Cozinhado foram estabelecidas utilizando-se o modelo HEC-1, um modelo projetado para simular o escoamento superficial em uma bacia, sendo esta representada como um sistema de componentes hidrológicos e hidráulicos. Para esta bacia foi estudada a sua resposta aos hietogramas de projeto correspondentes a 1000 anos (T_r = tempo de retorno)

O modelo HEC-1 permite o uso de várias metodologias para determinação da chuva efetiva, simulação do escoamento superficial em bacia (*overland flow*) e propagação do escoamento em canais e reservatórios. No caso da bacia do Riacho Mal Cozinhado, diante dos dados disponíveis, foi adotado o seguinte:

- 1 Método Curva-Número (*Soil Conservation Service*) na determinação da chuva efetiva,
- 2 Método do *Soil Conservation Service* na determinação do hidrograma unitário sintético - Escoamento Superficial na bacia (*Overland flow*),
- 3 Método do Hidrograma Triangular como alternativa do cálculo do escoamento superficial na bacia

⁵US ARMY CORPS OF ENGINEERS - HYDROLOGIC ENGINEERING CENTER, 1990. HEC-1 FLOOD HYDROGRAPH PACKAGE - USERS MANUAL, 415 p

IV.2.1 - Precipitação

Para cálculo do escoamento superficial para a bacia do Riacho Mal Cozinhado foi assumido uma precipitação uniformemente distribuída sobre a referida bacia. O HEC-1 permite a entrada de tormentas históricas ou sintéticas, sendo as últimas frequentemente utilizadas para planejamento e estudos de projetos.

O hietograma adotado baseia-se nas curvas altura-duração-freqüência obtida nos estudos hidroclimatológicos, sendo ajustado à área da bacia usando a seguinte equação

$$P_A = P_0 \left(1 - W \log\left(\frac{A}{A_0}\right)\right)$$

onde $W = 0,15$ (coeficiente regional para zonas áridas e semi-áridas),

P_A = Precipitação sobre toda a área,

P_0 = Chuva pontual,

$A = 240 \text{ km}^2$ (área da bacia),

$A_0 = 25 \text{ km}^2$ (área base para chuva pontual),

obtendo-se um fator de redução igual a 0,87 ($1 - W \cdot \log(A/A_0)$). O quadro IV 1 apresenta a chuva de projeto sem redução e com a aplicação do fator redutor de área, como já apresentado nos TOMO I, VOLUME 1 deste projeto (Estudos Hidroclimatológicos).

Quadro IV 1 - Chuvas Pontual e Reduzida

DURAÇÃO (h)	PERÍODOS DE RETORNO				
	100	200	500	1000	10000
CHUVA PONTUAL					
0,1	22,37	24,78	28,38	31,45	44,22
1	77,73	86,13	98,63	109,29	153,67
24	200,62	229,5	274,14	313,60	490,21
CHUVA REDUZIDA					
0,1	19,60	21,72	24,87	27,56	38,75
1	68,12	75,47	86,44	95,77	134,68
24	175,81	201,11	240,24	274,82	429,58

A partir das curvas de chuva reduzida, foi obtida a precipitação associada aos tempos de retorno de 100 e 1000 anos para as durações de 5 min, 15 min, 60 min, 2 h, 3 h, 6 h, 12 h e 24 h

O hietograma de projeto tem uma duração igual ao tempo de concentração da bacia, estimado aqui pela fórmula do Califórnia Highways, também conhecida como fórmula de Kirpich

$$T_c = 57 \left(\frac{L^3}{\Delta H} \right)^{0.385}$$

onde T_c = tempo de concentração em minutos; L = comprimento do maior talvegue em km, ΔH = diferença de elevação entre o ponto mais remoto da bacia e o exutório Logo, para a bacia do Riacho Mal Cozinhado tem-se

Seção Barragem do Mal Cozinhado $L = 8 \text{ km}$ $\Delta H = 12 \text{ m}$

o que resulta $T_c = 4,03 \text{ h}$, $T_{LAG} = 2,42 \text{ h}$ para a Barragem do Mal Cozinhado

O HEC-1 utiliza estes dados para construir uma distribuição triangular da precipitação, onde é assumido que cada total precipitado para qualquer duração ocorre durante a parte central da tomenta (tormenta balanceada) Alturas correspondentes a 10 e 30 minutos são interpoladas das alturas precipitadas de 5, 15 e 60 minutos através das equações do HYDRO-35 (National Weather Service, 1977)

$$P_{10min} = 0,41 P_{5min} + 0,59 P_{15min}$$

$$P_{30min} = 0,51 P_{15min} + 0,49 P_{60min}$$

onde P_n é a precipitação para a duração de n minutos

A chuva de projeto associada ao tempo de retorno de 1000 anos para a aplicação da metodologia do hidrograma triangular foi aquela correspondente a uma duração igual ao tempo de concentração. Obteve-se a partir das curvas altura-duração-frequência de Fortaleza os totais precipitados aos intervalos $1/6 \cdot t_c$ A partir desta série de precipitação acumulada calcula-se a precipitação efetiva utilizando-se o método curva número Depois de obtida a precipitação efetiva, procede-se uma reordenação dos valores precipitados de modo a manter o pico no terceiro quartil (Quadro IV 3 e IV 4)

Quadro IV 3 - Cálculo do Hietograma de Projeto para a bacia contribuinte do reservatório Mal Cozinhado usando o Hidrograma Triangular ($T_r = 1000$ anos) **CN = 80**

DT (h)	PAcum (mm)	S (mm)	Pef Ac (mm)	Pef (mm)	Pef Ord (mm)	DPef (mm)	Qp	Tp	Tb	Q pico (m3/s)
0,67	96,25	63,50	47,47	47,47	8,07	11,43	207,18	2,75	7,35	1778,13
1,34	125,00		71,74	24,27	11,43	17,66	320,08	3,43	7,35	
2,02	145,00		89,39	17,66	13,53	47,47	860,52	4,10	7,35	
2,69	160,00		102,93	13,53	17,66	24,27	439,87	4,77	7,35	
3,36	172,50		114,36	11,43	24,27	13,53	245,35	5,44	7,35	
4,03	181,25		122,43	8,07	47,47	8,07	146,27	6,11	7,35	

DT - tempo

S - Armazenamento

Pacum - Precipitação Acumulada

Pef Ac - Precipitação Efetiva Acumulada

Pef - Precipitação Efetiva

Pef Ord - Precipitação Efetiva Ordenada

DPef - PefOrd Desagregada

Qp - Vazão de pico de cada hidrograma

Tp - Tempo de pico de cada hidrograma

Tb - Tempo de base de cada hidrograma

Qpico - Vazão de pico do hidrograma total (após convolução)

Quadro IV 4 - Cálculo do Hietograma de Projeto para a bacia contribuinte do reservatório Mal Cozinhado usando o Hidrograma Triangular ($T_r = 10000$ anos) **CN = 80**

DT (h)	PAcum (mm)	S (mm)	Pef Ac (mm)	Pef (mm)	Pef Ord (mm)	DPef (mm)	Qp	Tp	Tb	Q pico (m3/s)
0,67	113,34	63,50	61,71	61,71	9,02	9,08	164,54	2,75	7,35	2097,66
1,34	158,64		101,69	39,99	9,08	9,14	165,77	3,43	7,35	
2,02	168,59		110,77	9,08	9,08	61,71	1118,56	4,10	7,35	
2,69	178,40		119,79	9,02	9,14	39,99	724,85	4,77	7,35	
3,36	188,20		128,87	9,08	39,99	9,08	164,57	5,44	7,35	
4,03	198,01		138,02	9,14	61,71	9,02	163,57	6,11	7,35	

DT - tempo

S - Armazenamento

Pacum - Precipitação Acumulada

Pef Ac - Precipitação Efetiva Acumulada

Pef - Precipitação Efetiva

Pef Ord - Precipitação Efetiva Ordenada

DPef - PefOrd Desagregada

Qp - Vazão de pico de cada hidrograma

Tp - Tempo de pico de cada hidrograma

Tb - Tempo de base de cada hidrograma

Qpico - Vazão de pico do hidrograma total (após convolução)

IV.2.2 - Precipitação Efetiva

O modelo HEC-1 refere-se a interceptação superficial, armazenamento em depressões e infiltração como perdas de precipitação, ou seja, a parcela da precipitação que não contribui para gerar escoamento é considerada perda, sendo o restante, considerado precipitação efetiva

O cálculo das perdas de precipitação podem ser usadas nos outros componentes do modelo HEC-1, em especial, hidrograma unitário. No caso do hidrograma unitário, estas perdas são consideradas uniformemente distribuídas sobre a bacia (ou sub-bacia)

De maneira geral, existem três metodologias utilizadas para determinação da chuva efetiva: equações de infiltração, índices e relações funcionais. Especificamente, o HEC-1 possibilita o uso de 5 métodos: 1) taxa de perda inicial e uniforme, 2) taxa de perda exponencial, 3) Curva-Número, 4) Holtan, 5) Função de Infiltração Green e Ampt. Foi considerado mais adequado, diante dos dados disponíveis, o método curva número do *Soil Conservation Service*

O método Curva Número é um procedimento desenvolvido pelo Serviço de Conservação do Solo USDA, no qual a lâmina escoada (isto é, a altura de chuva efetiva) é uma função da altura total de chuva e um parâmetro de abstração denominado Curva-Número, *CN*. Este coeficiente varia de 1 a 100, sendo uma função das seguintes propriedades geradoras de escoamento na bacia: (1) tipo de solo hidrológico; (2) uso do solo e tratamento; (3) condição da superfície subterrânea, e (4) condição de umidade antecedente.

A equação de escoamento do SCS é dada por

$$Q = \frac{(P - I_a)^2}{(P - I_a) + S} \quad (1)$$

onde Q = escoamento

P = precipitação

S = capacidade máxima de armazenamento do solo

I_a = perdas antes do início do escoamento

As perdas antes do início do escoamento (I_a) incluem água retida em depressões superficiais, água interceptada pela vegetação, evaporação, e infiltração. I_a é altamente variado, mas a partir de dados de pequenas bacias I_a é aproximado pela seguinte relação empírica

$$I_a = 0,20 S \quad (2)$$

Substituindo (2) em (1) elimina-se I_a , resultando em

$$Q = \frac{(P - 0,20 S)^2}{P + 0,80 S}$$

onde S está relacionado às condições de solo e cobertura através do parâmetro CN por

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \text{ (unidades métricas)}$$

onde CN varia de 0 a 100 CN foi tabelado para diferentes tipos de solos e cobertura, sendo estes valores tabelados apresentados para condições de umidade antecedente normal (AMC II) Para condições secas (AMC I) e úmidas (AMC III), CNs equivalentes podem ser calculados pelas seguintes fórmulas:

CONDIÇÕES SECAS

$$CN (I) = \frac{4,2 CN(II)}{10 - 0,058 CN(II)}$$

CONDIÇÕES ÚMIDAS

$$CN (III) = \frac{2,3 CN(II)}{10 + 0,13 CN(II)}$$

Alternativamente, os CNs para estas condições podem ser obtidos, a partir da condição normal (AMC II), utilizando-se tabelas⁶

Como já mencionado, o CN foi tabelado para diferentes tipos de solos, os quais foram classificados pelo SCS em quatro grupos de solos hidrológicos (A, B, C e D) de acordo com sua taxa de infiltração. Estes quatro grupos são descritos a seguir

- A - solos que produzem baixo escoamento superficial e alta infiltração solos arenosos profundos com pouco silte e argilla
- B - solos menos permeáveis que o anterior, solos arenosos menos profundo que o do tipo a e com permeabilidade superior à média
- C - solos que geram escoamento superficial acima da média e com capacidade de infiltração abaixo da média, contendo percentagem considerável de argila e pouco profundo
- D - solos contendo argilas expansivas e pouco profundos com muito baixa capacidade de infiltração, gerando a maior proporção de escoamento superficial

Desde que o método do SCS dá o excesso total para uma tormenta, o excesso incremental de precipitação para um período de tempo é calculado como a diferença entre o excesso acumulado no fim do presente período e o acumulado do período anterior

Para a bacia do Riacho Mal Cozinhado foi adotado um CN = 80 com base nos mapas de solo (grupos hidrológicos) e relevo contidos no PERH (1990)⁷

⁶ PONCE. V M., 1989 ENGINEERING HYDROLOGY PRINCIPLES AND PRACTICES PRENTICE HALL, NEW JERSEY, 640 p

IV.2.3 - Hidrograma Unitário - SCS

A técnica do hidrograma unitário é usada para transformar a precipitação efetiva em escoamento superficial de uma sub-bacia. Este método foi escolhido por ter sido idealizado para bacias de áreas entre 2,5 e 1000 km², e por ser construído exclusivamente a partir de informações hidrológicas. Além disto, este modelo necessita apenas de um parâmetro o T_{LAG} . Este parâmetro, T_{LAG} , é igual à distância (*lag*) entre o centro de massa do excesso de chuva e o pico do hidrograma unitário. A vazão de pico e o tempo de pico são calculados por

$$Q_p = 208 \frac{A}{t_p} \quad t_p = \frac{\Delta t}{2} + t_{LAG}$$

onde Q_p é a vazão de pico (m³/s), t_p = tempo de pico do hidrograma (h), A = área da bacia em km² e Δt = o intervalo de cálculo

Uma vez determinados estes parâmetros e o intervalo de cálculo (duração do hidrograma unitário), o HEC-1 utiliza estes para interpolar um hidrograma unitário a partir de um hidrograma unitário adimensional do SCS. A seleção do intervalo de cálculo é baseado na relação $\Delta t = 0,20 t_p$, não devendo exceder $0,25 t_p$. Estas relações baseiam-se nas seguintes relações empíricas

$$t_{lag} = 0,60 T_c \quad \text{e} \quad 1,7 t_p = \Delta t + T_c$$

onde T_c é o tempo de concentração da bacia. O HEC-1 sugere que $\Delta t \leq 0,29 T_{LAG}$. Para cálculo do hidrograma de projeto por esta metodologia, é necessário uma estimativa do tempo de concentração da bacia. Estes tempos de concentração foram avaliados através da aplicação da fórmula de Kirpich (item IV 2 1)

⁷ PERH, 1990 PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ, SRH - SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

A figura IV 1 abaixo apresenta o hidrograma de projeto e o hidrograma afluente a barragem Mal Cozinhado obtido através do uso do modelo HEC conforme metodologia acima. A vazão de pico do hidrograma foi 1640,36 m³/s.

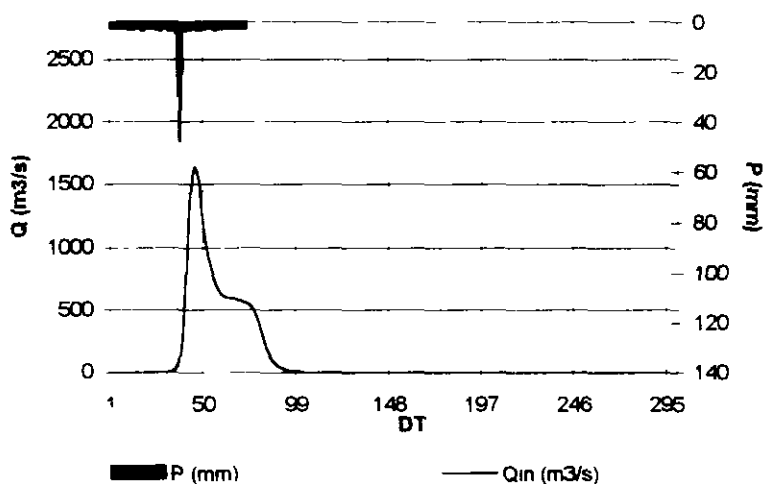


Figura IV 1 - Hidrograma total afluente - Bacia 240 km² (Tr = 1000 anos)

IV.2.4 - Hidrograma Triangular

Com o hidrograma de projeto determinado conforme descrito anteriormente para o período de retorno de 1000, calculou-se a cheia de projeto utilizando o critério do Hidrograma Unitário Triangular do *Soil Conservation Service* (S C S), sendo o excesso de precipitação determinado a partir de um parâmetro (CN) que define o complexo solo, vegetação

O cálculo é feito como se segue

A vazão de pico do hidrograma unitário, em m³/s/cm, é assim definida para uma chuva efetiva igual a 1 cm de altura e para um tempo unitário:

$$q_r = \frac{2,08A}{t_p}$$

onde t_p é o tempo de pico, em horas, dado por

$$t_p = \frac{\delta t}{2} + 0,6t_c,$$

$\delta t = t_d/6$ é o tempo unitário, em horas,

e t_c é o tempo de concentração, em horas calculado conforme Kirpich

$$t_c = 57 * (L^3/\Delta H)^{0,385},$$

onde L é o comprimento do talvegue principal em km (8 km) e ΔH o desnível geométrico entre o local do barramento e o ponto mais remoto do talvegue principal em m (12 m) O tempo de base do hidrograma, em horas, é dado por

$$t_b = 2,67t_p$$

Para a bacia contribuinte ao reservatório tem-se, $t_c = 4,03$ horas, então $t_b = 7,35$ horas, $\delta t = 0,67$ horas, $t_p = 2,75$ horas e, $q_p = 181,27$ m³/s/cm

Então, já podemos traçar o Hidrograma Unitário Triangular (Figura IV 2 abaixo) correspondente a cada intervalo de chuva efetiva e a partir deste faz-se a convolução obtendo-se assim, o hidrograma total Após a convolução dos seis hidrogramas, obteve-se uma vazão de pico igual a 1778,13 m³/s associada ao hietograma de projeto de 1000 anos, conforme Quadro IV 3 anteriormente apresentado Analogamente, obteve-se uma vazão de pico associada a 10.000 anos de 2097,66 m³/s conforme Quadro IV 4 anteriormente apresentado (figura IV 3)

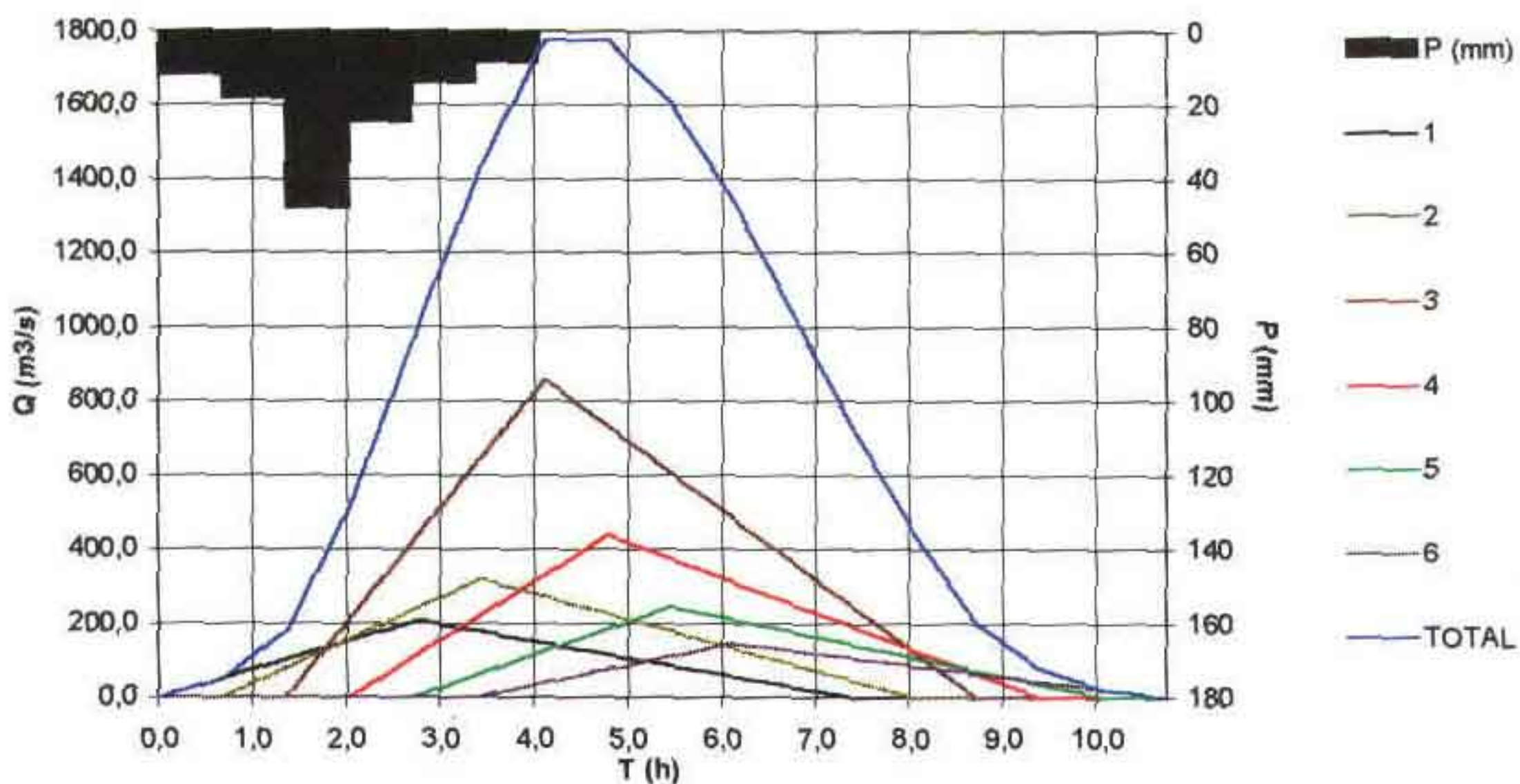


Figura IV.2 - Hidrograma total afluente - Bacia 240 km² (Tr = 1000 anos).

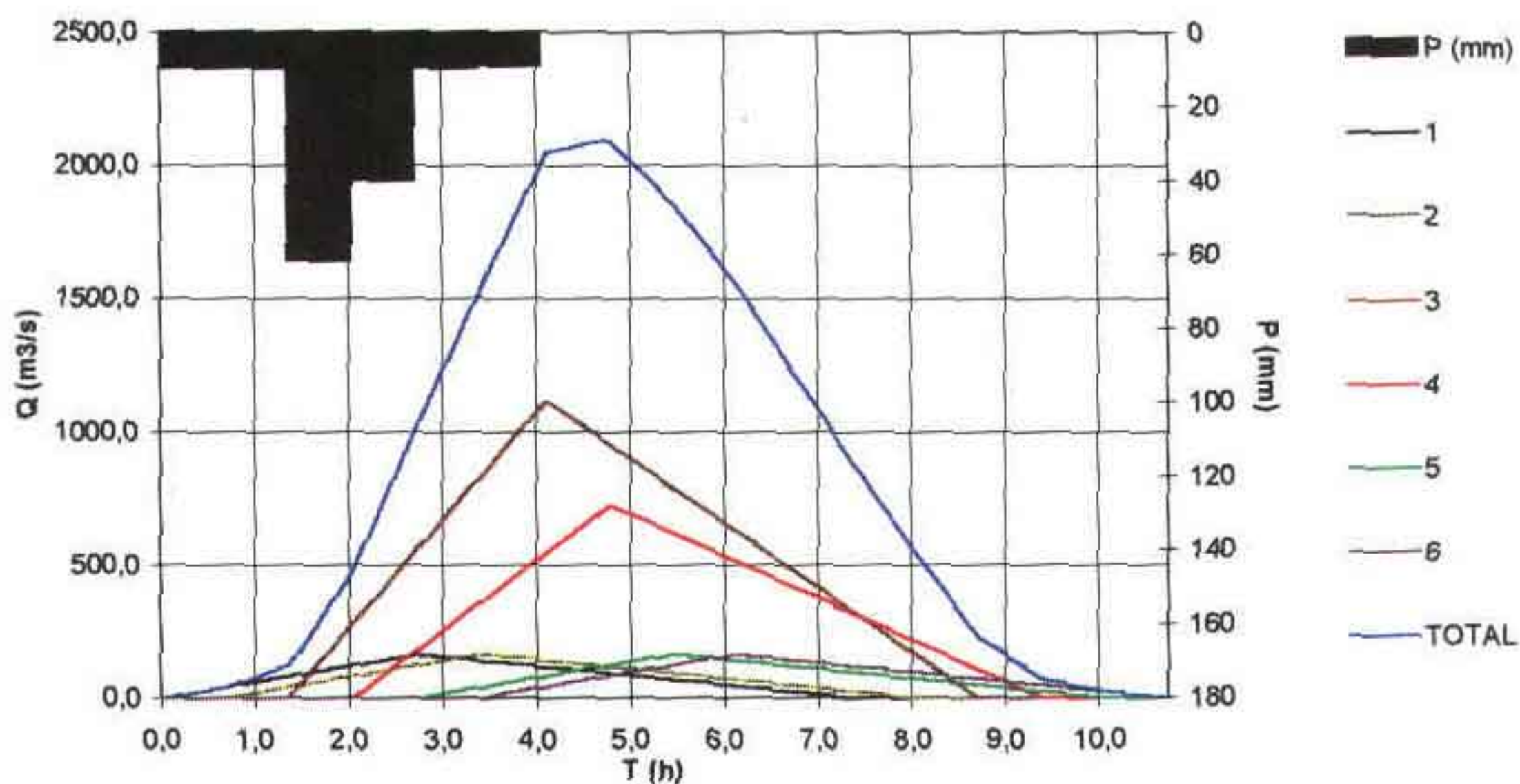


Figura IV.3 - Hidrograma total afluente - Bacia 240 km² (Tr = 10000 anos).

V - CURVAS DE REGULAÇÃO DO RESERVATÓRIO

V - CURVAS DE REGULAÇÃO DO RESERVATÓRIO

V 1 - INTRODUÇÃO

A importância do estudo da capacidade de regularização de um reservatório está ligada ao conhecimento das mudanças temporais e espaciais dos deflúvios naturais, visando o atendimento das demandas da sociedade. Busca-se aqui avaliar o tamanho que deve ser a obra de maneira que ganhos em regularização de águas justifique os investimentos a serem realizados.

Hidrologicamente, os objetivos centrais deste capítulo são

- 1 análise incremental do ganho em volume regularizado em relação ao aumento da capacidade para a Barragem do Mal Cozinhado,
- 2 estimativa das perdas por evaporação e sangria da Barragem do Mal Cozinhado,

O traçado das curvas de regulação, inclui volumes evaporado (E), liberado (M) e sangrado (S) versus capacidade (K) e dM/dK versus K.

V 2 - METODOLOGIA

Na determinação das curvas de regulação do reservatório foi utilizado dois métodos, a saber

- solução direta da equação de balanço hídrico⁴;
- Diagrama Triangular de Regularização⁸

⁸ CAMPOS, J N B 1990, REGULARIZAÇÃO DE VAZÕES EM RIOS INTERMI-TENTES TESE PARA CONCURSO DE PROF TITULAR UFC

V.2.1 - Solução Direta da Equação do Balanço Hídrico

A equação do balanço hídrico de um reservatório pode ser dada por

$$Z_{t+1} = Z_t + I_t - \frac{A_{t+1} + A_t}{2} E - M - S_t$$

com

$$S_t = \max(B - K, 0)$$

$$B = Z_t + I_t - \frac{A_{t+1} + A_t}{2} E - M$$

onde

Z_t = volume armazenado no início do ano t ,

I_t = volume afluentes ao reservatório durante o ano t ,

A_t = área do espelho d'água no início do ano t ,

E = lâmina evaporada durante o ano t , suposta constante ao longo dos anos,

K = capacidade do reservatório,

S_t = volume perdido por sangria durante o ano t

Representando-se a bacia hidrográfica por

$$Z(h) = \alpha h^3 \quad \text{e} \quad A(h) = 3 \alpha h^2,$$

h - altura d'água α - fator de forma (obtido por regressão entre z e h^3)

supondo um modelo mutuamente exclusivo com volume contínuo e uma série de vazões afluentes com uma extensão de 2000 anos seguindo uma distribuição Gamma de 2 parâmetros, pode-se resolver a equação de balanço hídrico segundo o processo descrito por CAMPOS (1990), a saber

- 1 estabelece-se um valor inicial para a retirada M,
- 2 considera-se um volume inicial igual $\text{MIN}(0,5 K, 0,5 \mu)$,
- 3 Calcula-se

$$Z_U = Z_t + I_t \quad \text{p/ } Z_t + I_t \leq K$$

$$Z_U = K \quad \text{caso contrário}$$

$$D_s = \text{MAX}(Z_t + I_t - K, 0)$$

onde Z_U é o volume armazenado no final da estação e D_s o volume sangrado no ano t

- 4 Calcula-se o volume no fim da estação seca (início do próximo ano) por
 - a) divide-se M e E em L partes (no caso L=6),
 - b) retirada da reserva, se disponível, de M/L

ATUALIZAÇÃO DO VOLUME ARMAZENADO

$$Z_2 = Z_1 - M / L \quad \text{se } Z_1 - M / L > Z_{MIN}$$

$$Z_2 = Z_{MIN} \quad \text{caso contrário (**ANO FALHO**)}$$

$$Z_{MIN} = \text{MAX}(0,05 K, 0,20 \mu)$$

VOLUME UTILIZADO

$$D_M = Z_1 - Z_2$$

ATUALIZAÇÃO DO NÍVEL DO RESERVATÓRIO

$$h_2 = \left(\frac{Z_2}{\alpha} \right)^{1,3}$$

c) retirada da reserva, se disponível, de E/L

ATUALIZAÇÃO DO NÍVEL DO RESERVATÓRIO

$$h_3 = h_2 - E / L \quad \text{se } h_2 - E / L \geq 0$$

$$h_3 = 0 \quad \text{caso contrário}$$

ATUALIZAÇÃO DO VOLUME ARMAZENADO

$$Z_3 = \alpha h_3^3$$

VOLUME UTILIZADO

$$D_E = Z_3 - Z_2$$

d) retorna-se a b) até completar as L fases da integração

- 5 Prossegue-se com os passos 3 e 4 até que se complete os 2000 anos da série gerada, totalizando os volumes evaporado, sangrado e liberado,
- 6 Concluído os 2000 anos, verifica-se se a frequência de falha está entre 9,95 e 10,05 %, ou se o erro em retirada é menor do que 0,5 unidades. Caso afirmativo aceita-se o valor de M , caso contrário atribui-se novo valor de M e retorna-se a 1

V.2.2 - O Diagrama Triangular de Regularização

O método do Diagrama Triangular baseia-se no balanço de massas de um reservatório para um período longo

$$\sum I = \sum M + \sum S + \sum E + Z$$

onde $\sum I$, $\sum M$, $\sum S$, $\sum E$ representam as somas dos volumes afluente, retirado, sangrado e evaporado, enquanto Z representa a diferença entre os volumes final e inicial do reservatório. Dividindo-se a equação de balanço de massas acima por N , N suficientemente grande, obtém-se

$$\mu = E \{M\} + E \{S\} + E \{E\}$$

onde $E \{ \}$ representa é o operador valor esperado e μ o deflúvio afluente médio. Pela última equação verifica-se que o volume afluente divide-se em três componentes, o que sugere o uso do Diagrama Triangular para estabelecer como esta divisão se processa em função dos parâmetros estatísticos dos deflúvios e das características do reservatório (CAMPOS, 1990)

V 3 - RESULTADOS

As características do escoamento estabelecidas no estudo de deflúvios, parte do TOMO I - ESTUDOS BÁSICOS, VOLUME 1 - Estudos Hidroclimatológicos, foram utilizadas aqui para a geração de séries sintéticas de vazão, a saber

- lâmina média escoada 309 mm

- volume afluente médio escoado (μ) 74.160 000,0 m³

O coeficiente de variação de $CV = 0,7$ foi adotado com base no valor indicado por CAMPOS et al (1995)⁹, ou seja $CV = 0,73$

Para aplicação dos dois métodos faz-se necessário a determinação do fator de forma α , lâmina evaporada e fator adimensional de evaporação e capacidade. No caso do fator adimensional de capacidade, este é variável uma vez que pretende-se analisar o ganho na regularização em função do aumento da capacidade. Assim,

⁹ CAMPOS, J.N.B., VIEIRA, J.F. e MARTINS, E.S.P.R. 1995. POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS EM ÁREAS VULNERÁVEIS. In: PROJETO ÁRIDAS - CEARÁ. COORDENAÇÃO GERAL. SECRETARIA DE PLANEJAMENTO.

$\alpha = 11605,2$ para Barragem do Mal Cozinhado (Anexo A-2)

$$E = 0,80 \quad (118+152+167+173+168+154)$$

$$E = 822 \text{ mm}$$

$$f_F = \frac{3 \alpha^{13} E}{\mu^{13}}$$

$$f_E = 0,13$$

No quadro II 1 apresenta-se o percentual e seu valor correspondente dos volumes regularizados, evaporados e sangrados em função de f_k (fator de capacidade = K/μ). A figura II 1 apresenta as curvas de regulação para o reservatório Mal Cozinhado, que nada mais é que a graficação dos valores apresentados no quadro II 1

Quadro II 1 - Estudo incremental de capacidades do Reservatório Mal Cozinhado

$f_k = K/\mu$	K hm3	%REG	REG hm3/an o	%EVAP	EVAP hm3/an o	%SAN G	SANG hm3/an o	dM/dK
0,02	1,8	1,7	1,283	0,6	0,466	97,7	72,733	-
0,04	3,0	2,9	2,188	0,9	0,647	96,2	71,644	0,787
0,07	4,9	5,0	3,713	1,2	0,899	93,8	69,866	0,807
0,10	7,7	8,1	5,999	1,6	1,210	90,3	67,264	0,823
0,15	11,3	12,1	8,991	2,1	1,558	86,9	64,719	0,823
0,21	15,7	16,9	12,548	2,6	1,919	80,6	59,958	0,804
0,28	21,0	21,3	15,831	3,2	2,410	75,5	56,156	0,623

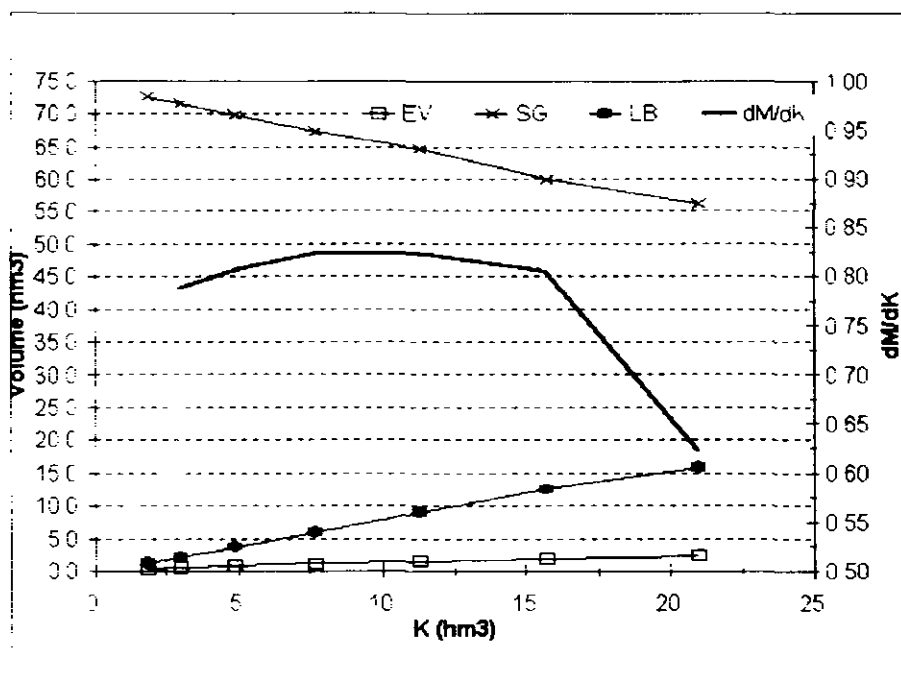


Figura V 1 - Curvas de Regulação do Reservatório Mal Cozinhado

A análise da figura II 1 e dos dados apresentados no quadro II 1 sugere que a faixa de volumes estudada está bem aquém da ideal, fato este refletido pelo baixo fator de capacidade. Entretanto, a topografia do eixo barrável impede a análise para maiores fatores de capacidade, o que nos leva a escolha do volume em torno de 15,7 hm³ pelas condições físicas do local, correspondente a cota de 44 m. Para esta capacidade o reservatório regulariza 21,3% do volume afluente médio anual, ou em termos de volume, 12,5 hm³/ano, conforme a resolução direta da equação do balanço hídrico. Este volume regularizado anualmente corresponde a uma vazão regularizada com 90% de garantia de 0,398 m³/s.

Utilizando-se o método do Diagrama Triangular de Regularização com $f_E = 0,13$, $f_K = 0,21$ e $CV = 0,70$, obtém-se um volume de 12,236 hm³ regularizado anualmente, ou em termos de vazão, $Q_{90} = 0,388$ m³/s. Este valor está bem próximo ao valor obtido pela solução direta da equação do balanço hídrico (quadro II 2). A figura II.2 apresenta o Diagrama Triangular ($CV = 0,70$) e nele o caso da Barragem Mal Cozinhado.

Quadro V.2 - Distribuição do volume afluyente e Qr (90%) para a Barragem
Mal Cozinhado

Equação do Balanço Hídrico			
RG - %	SG - %	EV- %	Qr 90% (m3/s)
12,548 - 16,9%	59,958 - 80,6%	1,919 - 2,6%	0,398
Diagrama Triangular de Regularização			
12,236 - 16,5%	60,292 - 81,3%	1,632 - 2,2%	0,388

EV - Volume Evaporado (hm³/ano)

SG - Volume Sangrado (hm³/ano)

RG- Volume Regularizado (hm³/ano)

Qr 90% - Vazão regularizada com 90% de garantia (m³/s)

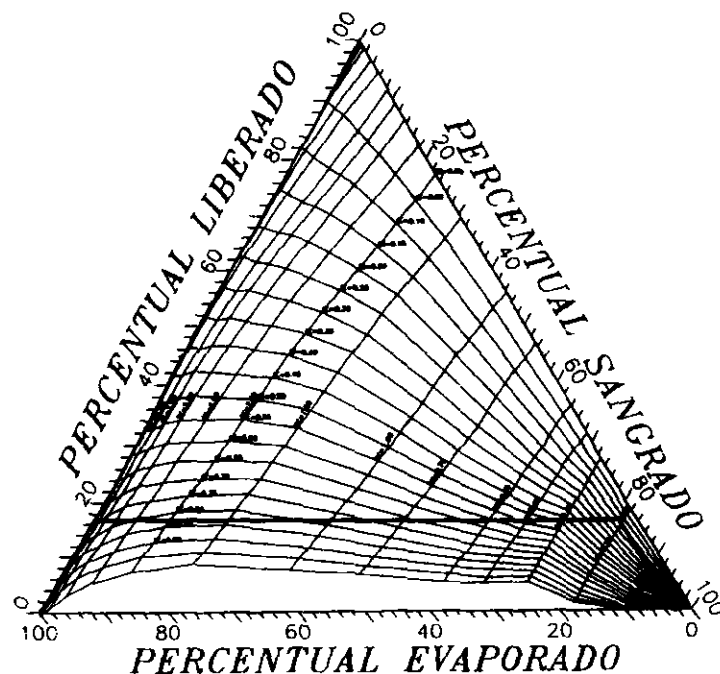


Figura V 2 - Diagrama Triangular de Regularização para CV = 0,70
Barragem do MalCozinhado

VI - DIMENSIONAMENTO DO SANGRADOURO

E:\MAL-COZ\Ndro_mc.doc

VI - DIMENSIONAMENTO DO SANGRADOURO

Uma vez realizado o dimensionamento do reservatório com base nos estudos hidrológicos e econômicos do capítulo anterior, faz-se necessário agora o dimensionamento do sangradouro visando definição de sua largura, seu tipo e a cota de coroamento da barragem associada à alternativa adotada

No dimensionamento do sangradouro foi adotada a cheia associada ao tempo de retorno de 1 000 anos, realizando-se para esta os estudos de laminação, e determinada a cota de coroamento da barragem com base na cheia associada a 10 000 anos, para garantir o não galgamento nesta cheia

Dentre destes princípios, apresenta-se neste capítulo o dimensionamento do sangradouro

VI 1 - PROPAGAÇÃO DA CHEIA NO RESERVATÓRIO

Técnicas de propagação em reservatórios são baseadas no conceito de armazenamento, sendo o método de Puls um dos mais conhecidos para propagação em reservatórios. Este método consiste em uma expressão discretizada da equação de continuidade concentrada e na relação entre vazão e armazenamento

A equação discretizada da continuidade é dada por

$$\frac{S_{t+1} - S_t}{\Delta t} = \frac{I_t + I_{t+1}}{2} - \frac{Q_t + Q_{t+1}}{2} \quad (1)$$

onde I_t e I_{t+1} = vazões afluentes ao reservatório em t e $t+1$; Q_t e Q_{t+1} = vazões de saída ao reservatório em t e $t+1$; S_t e S_{t+1} = armazenamento em t e $t+1$; Δt = intervalo de tempo. As incógnitas Q_{t+1} e S_{t+1} podem ser colocadas em um mesmo lado, resultando em

$$Q_{t+1} + 2 \frac{S_{t+1}}{\Delta t} = I_t + I_{t+1} - Q_t + 2 \frac{S_t}{\Delta t} \quad (2)$$

Conhecendo-se a função $Q=f(S)$, constroi-se uma função $Q=h(Q+2S/\Delta t)$, resultando no seguinte processo de cálculo

- 1 determinação do volume inicial S_0 (conforme objetivo do estudo), e a partir deste, determina-se Q_0 ,
- 2 calcular o termo direito da equação 2, uma vez que o hidrograma de entrada foi determinado pelo método do hidrograma unitário do SCS,
- 3 com este valor $(Q_{t+1} + 2 S_{t+1}/ \Delta t)$ é possível obter Q_{t+1} através de $Q=h(Q+2S/\Delta t)$ e S_{t+1} através de $S_{t+1} = f^{-1}(Q_{t+1})$,
- 4 repete-se 2 e 3 para todos intervalos de cálculo

O vertedouro é do tipo soleira delgada, sendo o seu coeficiente de descarga adotado 2,18, ficando sua equação característica:

$$Q = 2,18.L (Z - Z_w)^{1,5}$$

VI 2 - RESULTADOS

Uma vez escolhida a dimensão do açude, elaborou-se os estudos de laminação para a cheia de 1 000 anos, para dimensionamento do sangradouro, e para a cheia de 10 000 anos, visando garantir que a barragem não seja galgada nesta cheia, servindo assim para a definição da cota de coroamento da barragem

Os picos dos hidrogramas de entrada e saída, a cota e altura da lâmina vertida encontram-se no Quadro VI 3 1 para várias alternativas da barragem, usando-se como hidrograma de projeto aquele associado ao tempo de retorno de 1.000 e 10.000 anos. A figura VI.3.1 abaixo mostra para o tempo de retorno $Tr=1000$ anos, o hietograma de projeto, o hidrograma de entrada e o de saída ao reservatório Mal Cozinhado

Quadro VI.3.1 - Resultado da simulação acima descrita

L (m)	Q_{out} (m ³ /s)	Cota (m)	Lâmina (m)
Tr = 1.000 anos - $Q_{in} = 1778,13$ m³/s			
Perfil Creager: $Z_w = 43,0$ m			
350	1772,02	44,75	1,75
Tr = 10.000 anos - $Q_{in} = 2097,66$ m³/s			
Perfil Creager : $Z_w = 43,0$ m			
350	2078,96	2078,96	1,95

L = Largura do Sangradouro

Z_w = cota da soleira do

sangradouro

Q_{in} = Vazão afluente ao reservatório

Q_{out} = Vazão de saída

(sangradouro)

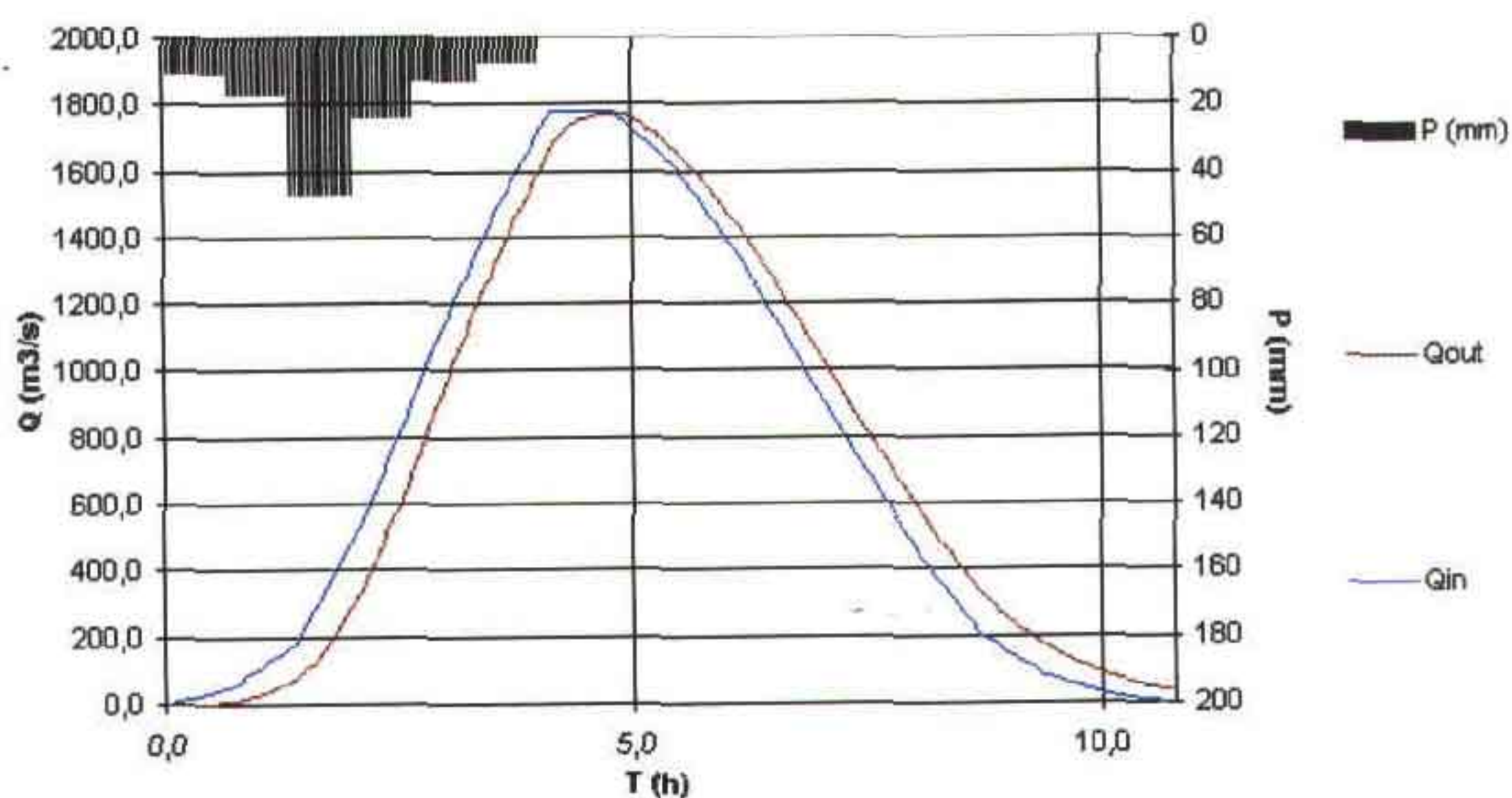


Figura VI.3.1 - Hidrogramas de Entrada e de Saída do Reservatório Mal Cozinhado (Tr=1.000 anos) - Perfil Creager. Cota 43,0 m.

Verificou-se, utilizando novamente o modelo HEC-1, o galgamento da barragem para o hietograma de 10.000 anos, obtendo-se para os hidrogramas de entrada e saída associados respectivamente os valores apresentados no Quadro VI.3.1. A figura VI.3.2 abaixo mostra para o tempo de retorno $Tr=10.000$ anos, o hietograma de projeto, o hidrograma de entrada e o de saída ao reservatório Mal Cozinhado.

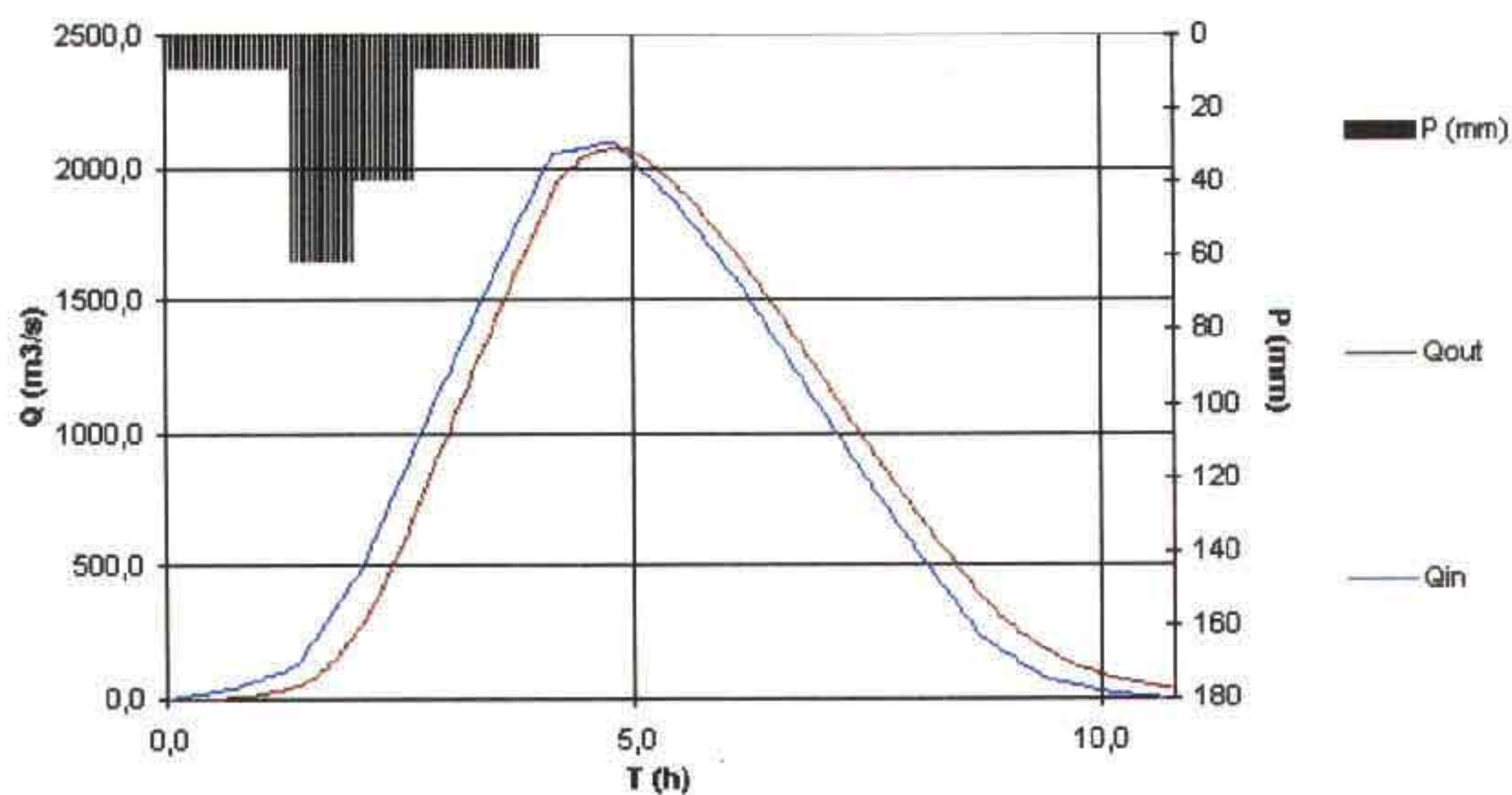


Figura VI.3.2 - Hidrogramas de Entrada e de Saída do Reservatório Mal Cozinhado ($Tr=10.000$ anos) - Perfil Creager. Cota 43,0 m.

ANEXOS

E:\WAL\COZ\hidro_mc.doc

000002

1 - CALCULO DO FATOR DE FORMA PARA O RESERVATORIO DO
MALCOZINHADO

MALCOZINHADO - Regression Output : Z x h³

Constant	0.0
Std Err of Y Est	602263.3
R Squared	1.0
No. of Observations	13
Degrees of Freedom	12
X Coefficient(s)	11605.2
Std Err of Coef.	232.1

$\alpha = 11605.2$

FATOR DE FORMA

- A.1 - Estudo de Máximos Anuais
- A.2 - Estudo de Máximos Mensais
- A.3 - Estudo de Máximos Diários no Semestre mais chuvoso
- A.4 - Estudo de Máximos Diários no Semestre mais chuvoso
- Detalhamento da Análise de Frequência
- A.5 - Estudo de Máximos Mensais - - Detalhamento da Análise de Frequência
- A.6 - Estudo de Máximos Anuais - - Detalhamento da Análise de Frequência
- A.7 - Resultados da Simulação do Modelo MODHACX

Simbologia utilizada nos Anexos

N*	número de anos com dados
X	média aritmética da amostra
s	desvio padrão da amostra
As	coeficiente de assimetria
K	coeficiente de Kurtose
Máx	máximo valor da amostra
Mín	mínimo valor da amostra
Interv	(Máx - Mín)
EQmF	Erro Quadrático médio entre Frequências observadas e estimadas
EQmV	Erro Quadrático médio entre Variáveis. observadas e estimadas
T	tempo de retorno

A 1 - Estudo de Máximos Anuais

Posto	N*	X	s	As	CV	K	Máx , mm	Mín , mm	Interv , mm	Máx/X	Mín/X	Máx/Mín
2872496	53	1357,9	476,5	0,84	0,35	3,34	2898,0	578,0	2320,0	2,13	0,42	5,01
2872594	48	1479,7	528,8	0,38	0,36	2,92	2898,0	464,0	2434,0	1,96	0,31	6,24
2872684	20	1575,1	593,1	0,31	0,37	1,86	2656,0	563,0	2093,0	1,68	0,36	4,72
2883435	27	939,9	494,0	0,56	0,53	1,83	1898,0	344,0	1554,0	2,05	0,37	5,51
2883256	71	1381,4	565,3	0,41	0,41	2,58	2920,0	426,0	2494,0	2,11	0,30	6,85
2882268	32	1276,9	415,7	0,03	0,32	2,25	2018,0	327,0	1691,0	1,58	0,25	6,17
2882076	41	1355,4	459,7	0,16	0,34	2,19	2221,0	351,0	1870,0	1,64	0,26	6,33
2882188	52	1101,2	372,7	0,48	0,34	2,42	1980,0	485,0	1495,0	1,79	0,44	4,08
2873824	50	1538,7	597,4	0,34	0,38	2,24	2812,0	443,0	2369,0	1,83	0,29	6,34

A 2 - Estudo de Máximos Mensais

Posto	N*	X	s	As	CV	K	Máx , mm	Mín , mm	Interv , mm	Máx/X	Mín/X	Máx/Mín
2872496	57	341,4	132,0	0,27	0,38	3,51	757,2	51,5	705,7	2,22	0,15	14,7
2872594	53	341,1	150,2	0,30	0,44	2,84	757,2	53,3	703,9	2,22	0,15	14,2
2872684	26	350,8	142,3	0,08	0,40	2,36	614,2	44,2	570,0	1,75	0,12	13,9
2883435	27	230,3	136,0	0,84	0,59	2,76	590,2	45,6	544,6	2,56	0,19	12,9
2883256	71	328,0	167,5	0,82	0,51	3,26	788,8	52,4	736,4	2,04	0,16	15,0
2882268	36	303,3	137,2	-0,02	0,45	1,96	545,4	36,6	508,8	1,80	0,12	14,9
2882076	41	306,3	123,9	0,09	0,41	2,86	644,1	37,3	606,8	2,10	0,12	17,2
2882188	54	255,0	120,6	0,62	0,47	2,98	606,9	44,0	562,9	2,38	0,17	13,8
2873824	51	351,0	151,8	-0,10	0,43	2,29	694,0	37,0	657,0	1,97	0,10	18,7

A 3 - Estudo de Máximos Diários no Semestre mais chuvoso

Posto	Serie		N*	X, mm	s, mm	As	CV	K	Máx, mm	Mín, mm	Interv, mm
	Inicio	Fim									
2872496	1919	1984	59	88,0	33,5	1,60	0,38	6,53	227	31	196
2872594	1912	1975	56	86,4	33,3	0,54	0,38	3,22	173	12	161
2872684	1962	1988	27	98,4	35,8	1,18	0,36	3,1	187	54	133
2883435	1962	1988	27	73,9	38,4	1,33	0,46	3,98	178	33	145
2883256	1912	1988	75	89,5	31,5	0,28	0,35	2,57	157	17	140
2882268	1916	1986	36	64,1	19,6	1,56	0,30	6,7	138	25	113
2882076	1916	1988	42	75,7	20,1	0,87	0,26	3,49	138	43	95
2882188	1921	1982	56	72,2	25,9	2,52	0,36	11,8	200	33	167
2873824	1912	1988	51	95,0	30,9	0,85	0,32	3,85	200	40	160

A 3 (Cont) - Estudo de Máximos Diarios no Semestre mais chuvoso

Posto	EQmF,		EQmV, mm		TEMPO DE RETORNO, anos							
	Gumbel	L PIII	Gumbel	LogP III	T=10		T=50		T=100		T=1000	
					Gumbel	LogP III	Gumbel	LogP III	Gumbel	LogP III	Gumbel	LogP III
2873496	0,045	0,034	7,0	6,7	136,4	130,4	183,6	176,9	203,5	197,8	269,3	273,6
2872594	0,041	0,071	5,6	10,8	134,9	125,7	182,0	136,3	201,9	138,3	267,6	141,1
2872684	0,055	0,035	7,0	7,2	154,4	144,6	208,2	204,3	231,0	233,4	306,2	349,8
2883435	0,044	0,027	6,5	6,3	127,6	118,3	179,3	177,3	201,3	206,3	273,4	323,6
2883256	0,023	0,036	5,5	4,5	134,4	130,3	178,3	149,1	196,8	154,3	258,0	165,1
2882268	0,064	0,053	5,9	6,5	93,7	88,9	122,3	109,3	134,4	117,2	174,3	142,0
2882076	0,022	0,023	1,9	2,6	105,7	102,4	134,8	127,6	147,1	138,2	187,7	174,0
2882188	0,080	0,057	9,5	8,5	109,9	103,2	146,5	140,5	162,0	158,1	213,1	225,2
2873824	0,026	0,029	4,2	4,7	140,3	136,3	184,3	173,2	202,9	188,3	264,4	237,4

A.4 - Estudo de Máximos Diários no Semestre mais chuvoso
 - Detalhamento da Análise de Frequência

ESTUDO ESTATÍSTICO DE P.2883435

POSTO Anglicos (DIARIOS)
 ANO INICIAL 1962 ANO FINAL 1988
 NUMERO DE VALORES 27

VALORES DA VARIÁVEL PARA DIFERENTES PROBABILIDADES

PROBABILIDADE	GUMBEL	LOGPEARSON
0010	273.4	323.6
0050	222.9	238.0
.0100	201.2	206.3
.0200	179.3	177.3
.1000	127.6	118.3
2000	104.1	95.5
3000	89.5	82.5
.4000	78.2	73.1
.5000	68.7	65.5
6000	59.9	58.9

PROBABILIDADES PARA DISTINTOS VALORES DA VARIÁVEL

VARIÁVEL	ANO	F R E Q U E N C I A S		
		FREQ. EXP	GUMBEL	LOGPEARSON
178.0	1963	.0357	.0208	.0196
130.0	1985	.0714	.0931	.0711
124.0	1986	.1071	.1116	.0847
122.0	1964	.1429	.1185	.0898
108.0	1988	.1786	.1791	.1366
101.0	1971	.2143	.2187	.1692
88.0	1974	.2500	.3119	.2529
86.0	1980	.2857	.3287	.2690
80.0	1973	.3214	.3829	.3238
73.0	1984	.3571	.4533	.4009
72.0	1987	.3929	.4639	.4131
72.0	1962	.4286	.4639	.4131
70.0	1977	.4643	.4855	.4385
66.0	1982	.5000	.5301	.4930
62.0	1976	.5357	.5761	.5522
60.0	1981	.5714	.5994	.5833
55.0	1969	.6071	.6581	.6644
55.0	1967	.6429	.6581	.6644
53.0	1966	.6786	.6815	.6978
52.0	1965	.7143	.6931	.7144
49.0	1983	.7500	.7275	.7641
45.0	1975	.7857	.7718	.8276
44.0	1970	.8214	.7825	.8427
40.0	1978	.8571	.8233	.8981
39.0	1972	.8929	.8330	.9103
38.0	1968	.9286	.8424	.9218
33.0	1979	.9643	.8856	.9671

AJUSTE

KOLMOGOROFF	AAA	AAA
CHICUADRADO	---	---
ECMF	0447	.0272
ECMV	6 5	6.3

ESTUDO ESTATISTICO DE P 2883256

POSTO: Cascavel (DIARIOS)
ANO INICIAL 1912 ANO FINAL 1988
VALORES : 75

VALORES DA VARIAVEL PARA DISTINTAS PROBABILIDADES

PROBABILIDADE	GUMBEL	L. PEARSON III
0010	258 0	165 1
0050	215.2	158.5
.0100	196.8	154 3
.0200	178.3	149.1
1000	134.4	130.3
.2000	114 5	117.3
3000	102 1	107.1
4000	92.5	98 1
5000	84 4	89 5
.6000	77 0	80.9

PROBABILIDADES PARA DISTINTOS VALORES DA VARIAVEL

VARIAVEL	ANO	F R E Q U E N C I A S		
		FREQ. EXP	GUMBEL	LOGPEARSON
157 0	1928	0132	.0440	.0065
156.0	1938	.0263	0457	.0077
153.0	1957	0395	.0510	.0122
152 0	1980	.0526	.0529	.0140
147.0	1937	0658	0635	.0255
143 0	1913	0789	.0735	0380
139.0	1927	.0921	.0849	.0539
136 0	1986	1053	.0945	.0680
132 0	1918	.1184	1091	.0899
128.0	1915	.1316	.1256	.1153
126.0	1955	.1447	.1348	.1294
126 0	1943	1579	1348	.1294
124.0	1948	1711	.1445	.1442
123 0	1912	1842	1497	.1520
120 0	1987	1974	.1660	1764
116 0	1922	2105	.1903	2117
115.0	1934	.2237	1968	.2210
114 0	1939	2368	.2035	2304
110.0	1976	.2500	2325	2699
110 0	1985	2632	.2325	.2699
107.0	1925	.2763	2564	.3011
105.0	1963	.2895	.2735	.3225
102.0	1984	.3026	.3007	.3555
101 0	1983	3158	3103	.3667
100.0	1921	3289	.3200	.3780
100.0	1926	.3421	3200	3780
98.0	1949	.3553	.3403	.4009

1956.0	58	1667	.1547	.1580	1621
1899.0	62	1806	.1799	.1762	.1825
1882.0	69	1944	1879	1820	.1890
1815.0	49	2083	2215	2064	.2161
1796.0	43	2222	2317	2138	2243
1795.0	52	2361	2322	2142	2247
1792.0	20	2500	.2338	2154	2260
1723.0	31	2639	2728	.2445	.2577
1713.0	13	.2778	.2787	.2490	.2625
1683.0	9	2917	2968	.2629	.2773
1628.0	15	.3056	.3313	.2899	3059
1617.0	21	3194	3384	2955	3118
1603.0	46	3333	.3475	.3028	.3194
1589.0	33	3472	3567	3103	3272
1552.0	54	3611	3814	3307	.3482
1520.0	61	3750	4032	.3491	3670
1519.0	23	3889	4039	3497	.3676
1486.0	35	4028	4266	.3694	.3876
1436.0	11	4167	.4615	.4008	.4189
1410.0	63	.4306	4798	4177	4356
1387.0	25	.4444	.4961	4331	4506
1387.0	36	.4583	.4961	.4331	.4506
1386.0	7	4722	4968	4338	4513
1354.0	50	4861	5193	4557	.4726
1347.0	53	5000	5243	4606	.4773
1347.0	44	5139	5243	.4606	.4773
1309.0	24	5278	.5510	.4875	.5031
1291.0	57	5417	5635	.5005	.5155
1281.0	5	5556	.5705	.5078	.5224
1258.0	12	5694	.5864	5248	5384
1187.0	26	5833	6346	.5783	.5885
1145.0	45	5972	.6621	6106	6183
1134.0	19	6111	6692	.6190	6261
1124.0	30	6250	.6756	.6268	6332
1116.0	65	.6389	6807	6329	.6388
1105.0	41	6528	6876	6414	.6466
1097.0	42	.6667	6926	.6476	.6523
1075.0	16	6806	7061	.6645	.6678
1039.0	32	6944	7277	.6921	6930
1024.0	14	7083	7364	.7035	7034
999.0	34	7222	.7506	7223	.7205
971.0	67	7361	7661	7430	.7394
939.0	47	7500	7831	.7661	7607
935.0	51	7639	7852	7690	.7633
924.0	40	7778	7908	.7767	.7705
913.0	39	7917	7964	.7844	.7776
907.0	17	8056	7993	.7886	7814
897.0	64	8194	8043	7954	7878
857.0	29	8333	.8653	.8810	.8688
852.0	68	.8472	8672	8836	.8714
836.0	55	.8611	8732	.8919	.8796
815.0	66	.8750	8808	9022	.8899
888.0	37	8889	8900	9146	.9025
856.0	18	9028	9003	.9280	9164
879.0	27	9167	.9221	9546	.9451
839.0	38	9306	9319	.9654	.9573
837.0	22	9444	.9324	.9659	.9579
843.0	28	9583	9516	9837	.9794
836.0	4	9722	.9528	.9846	.9807
826.0	8	9861	9545	9859	9823

487.0	17	7500	8118	.7884	.8140
483.0	22	7857	.8139	.7913	.8179
423.0	7	8214	8447	8332	.8741
416.0	21	8571	8481	8378	.8803
363.0	5	8929	8719	.8708	.9226
351.0	9	9286	8769	8778	.9310
344.0	18	9643	8798	8816	.9357

AJUSTE

KOLMOGOROFF	AAA	AAA	AAA
CHICUADRADO	---	---	---
EQMF	0702	0480	.0593
EQMV	133.1	101.1	117.9

P 2883435 (ANUAL)

ESTACÃO Cascavel
 NUMERO DE VALORES : 71

ESTIMADORES DE PARAMETROS

DISTRIBUCÃO P A R A M E T R O S

GAUSS Xm= 138142200E+04 S= .565273100E+03
 GUMBEL: Xm= 138142200E+04 S= .565273100E+03
 LOGPEARSON XmL= 310046000E+01 SL=.195583500E+00 CSL=- 554693600E+00

VALORES DA VARIÁVEL PARA DIFERENTES PROBABILIDADES

PROBABILIDADE	GAUSS	GUMBEL	LOGPEARSON III
.0010	3127.7	4409.0	3593.5
.0050	2837.3	3641.0	3183.9
.0100	2696.4	3309.4	2984.0
.0200	2542.3	2976.7	2766.8
.1000	2105.8	2189.5	2170.9
.2000	1857.2	1831.9	1853.8
.3000	1677.9	1608.4	1639.0
.4000	1524.6	1437.2	1465.9
.5000	1381.4	1291.7	1313.6
.6000	1238.2	1158.7	1170.8

PROBABILIDADES PARA DIFERENTES VALORES DA VARIÁVEL

VARIÁVEL AMOSTRA F R E Q U E N C I A S

	FREC. EXP	GAUSS	GUMBEL	L. PEARSON III	
2920.0	70	.0139	0032	.0225	.0123
2501.0	48	.0278	.0238	.0533	.0433
2467.0	10	.0417	.0274	0572	.0474
2438.0	59	.0556	0308	.0606	.0511
2306.0	2	.0694	.0510	0792	.0719
2301.0	1	.0833	0519	0800	.0728
2294.0	71	.0972	.0532	.0811	.0741
2100.0	6	.1111	1018	.1194	.1181
2097.0	60	.1250	1028	.1201	1189
2090.0	56	.1389	1050	1218	.1208
2011.0	3	.1528	1327	.1421	1441

AJUSTE

KOLMOGOROFF	AAA	AAA	AAA
CHICUADRADO	AAA	AAA	AAA
EQMF	0428	.0170	.0172
EQMV	37.1	15.9	18.1

A 6 - Estudo de Máximos Anuais - Detalhamento da Análise de Frequência

ESTUDO DE P.2883435 (ANUAL)

POSTO : Anglicos QUANTIDADE DE VALORES . 27

DISTRIBUIÇÃO P A R A M E T R O S

GAUSS	Xm=	923925900E+03	S=	.494032600E+03		
GUMBEL	Xm=	923925900E+03	S=	.494032600E+03		
LOGPEARSON	XmL=	290306200E+01	SL=	241283500E+00	CSL=	.610457500E-02

VALORES DA VARIABLE PARA DIFERENTES PROBABILIDADES

PROBABILIDADE	GAUSS	GUMBEL	LOGPEARSON III
0010	2450.1	3786.2	4474.9
0050	2196.3	3062.6	3357.0
.0100	2073.2	2750.3	2920.5
.0200	1938.5	2436.7	2508.3
.1000	1557.1	1695.1	1630.9
.2000	1339.7	1358.2	1276.6
3000	1183.0	1147.6	1070.1
4000	1049.1	986.3	920.4
5000	923.9	849.2	799.5
6000	798.8	723.9	694.6

PROBABILIDADES PARA DISTINTOS VALORES DA VARIÁVEL

VARIÁVEL	ANC	F R E Q U E N C I A S			
		FREC EXP	GAUSS	GUMBEL	LOGPEARSON III
1898.0	24	0357	0243	.0649	.0602
1770.0	2	0714	0434	.0853	.0766
1713.0	3	1071	.0551	.0963	.0854
1600.0	12	1429	0856	1221	1062
1599.0	13	1786	0859	.1224	.1064
1483.0	25	2143	1289	.1555	.1336
1216.0	23	2500	2772	.2638	.2255
1200.0	27	.2857	2881	.2719	.2327
1187.0	4	3214	2972	.2787	.2387
1090.0	16	3571	.3684	3333	.2886
1022.0	10	.3929	.4213	.3761	.3294
950.0	6	.4286	4790	.4252	.3782
921.0	14	.4643	5024	.4461	.3995
811.0	1	.5000	5904	5298	.4897
780.0	26	5357	6146	.5545	5177
697.0	20	5714	.6770	6220	5976
569.0	19	6071	.7638	.7257	.7298
550.0	15	6429	7754	7407	.7496
519.0	8	6786	7938	.7645	.7817
504.0	11	7143	8023	7758	.7971

458.5	52	1944	2180	2038	2047
453.2	62	.2083	.2274	.2107	.2120
452.2	36	.2222	.2292	.2121	.2134
452.1	15	2361	2294	.2122	2135
429.9	39	.2500	.2715	2436	.2462
423.5	53	.2639	.2843	.2533	2563
412.4	69	.2778	.3072	.2709	2744
404.3	35	.2917	3244	2844	2882
402.9	30	3056	3274	2868	.2906
399.7	1	3194	3344	2923	2962
386.1	70	3333	3644	.3166	.3208
383.3	66	3472	3707	.3218	3261
379.9	24	3611	3784	3282	.3325
377.7	13	3750	3834	.3323	3367
350.2	34	3889	4474	.3879	3922
345.7	33	4028	4580	.3975	4018
344.8	58	4167	4602	.3995	4037
319.0	46	4306	5215	.4579	4611
315.2	56	4444	5306	.4668	4699
311.2	7	4583	5401	.4764	4792
304.2	54	4722	.5566	4933	.4958
298.3	49	4861	.5705	5078	5099
291.5	40	5000	5864	5247	.5264
289.7	47	5139	5906	.5292	5308
287.2	42	5278	5963	.5355	.5369
283.4	32	5417	6051	.5452	.5463
280.0	31	5556	6129	.5538	5547
276.7	25	5694	6204	.5622	5629
275.4	68	5833	.6234	5656	.5662
260.7	19	5972	6562	6036	.6032
251.2	17	.6111	.6768	.6283	.6273
249.7	50	.6250	6800	6322	6312
243.6	67	6389	6930	.6481	6467
242.7	65	6528	6948	.6504	6490
230.7	63	6667	7195	.6815	.6797
222.5	23	6806	7357	7026	.7006
222.2	27	6944	.7363	7034	.7014
217.8	3	7083	7448	.7146	.7125
215.2	29	7222	7498	.7211	7190
208.9	64	7361	7616	.7369	7348
203.8	57	7500	7709	7495	7474
203.5	14	7639	7715	7503	.7482
194.0	21	7778	.7883	7732	.7715
190.7	55	.7917	7939	.7811	.7795
190.0	18	.8056	7951	.7827	7812
189.0	5	8194	7968	.7851	7836
167.6	12	8333	8310	.8329	.8331
157.3	16	8472	8460	8540	.8555
156.4	11	8611	.8473	8558	.8574
150.3	38	8750	.8557	8676	.8700
148.0	26	.8889	8588	.8720	8747
136.3	41	9028	8739	.8928	.8974
122.2	4	9167	8905	.9152	9221
109.1	51	9306	9045	9333	9421
105.9	28	.9444	9077	.9373	9466
82.1	8	9583	9290	.9623	9739
67.3	37	9722	9403	.9738	.9856
52.4	22	9861	.9501	9825	.9935

151.5	1400	6429	.7187	6703	6626
136.9	900	6786	.7538	.7132	7163
123.9	2700	7143	7829	.7503	.7639
120.6	1800	7500	7899	.7595	7760
119.4	1700	.7857	.7925	7628	7803
111.3	2100	8214	8091	7848	8093
87.5	700	.8571	.8530	8447	8882
79.4	800	8929	8663	8631	9119
69.7	1100	9286	8811	8836	.9371
45.6	500	9643	9127	9267	.9818

KOLMOGOROFF	AAA	AAA	AAA
CHI-QUADRADO	---	---	---
EQMF	0591	.0306	.0320
EQMV	34.6	16.5	18.1

ESTUDO ESTATISTICO DE P.2883256 (MENSAL)

POSTO: Cascavel
 NUMERO DE VALORES . 71

ESTIMADORES DE PARAMETROS

DISTRIBUÇÃ		P A R A M E T R O S			
GAUSS	Xm=	.328046400E+03	S=	.167466000E+03	
GUMBEL:	Xm=	328046400E+03	S=	.167466000E+03	
LOGPEARSON	XmL=	245511800E+01	SL=	.244422800E+00	CSL=-
630316800E+00					

VALORES DA VARIAVEL PARA DISTINTAS PROBABILIDADES

PROBABILIDADE	GAUSS	GUMBEL	LOGPEARSON
0010	845.4	1225.0	999.7
0050	759.4	997.5	873.4
.0100	717.6	899.2	811.3
.0200	672.0	800.6	743.7
1000	542.7	567.5	558.8
2000	469.0	461.5	462.0
3000	415.9	395.3	397.5
4000	370.5	344.6	346.5
5000	328.0	301.5	302.4
6000	285.6	262.1	262.0

PROBABILIDADES PARA DIFERENTES VALORES DA VARIAVEL

VARIAVEL AMOSTRA		F R E Q U E N C I A S			
		FREC. EXP	GAUSS	GUMBEL	L. PEARSON
788.8	43	0139	.0030	0217	0127
778.5	71	.0278	0036	0234	.0141
719.9	48	0417	.0096	0352	.0251
684.4	45	0556	0167	0450	.0338
660.9	2	.0694	0234	0529	.0420
606.2	10	0833	.0484	0770	.0696
577.1	20	0972	.0685	.0937	.0873
499.7	6	1111	1527	.1565	1547
490.1	9	.1250	.1666	.1666	.1654
488.4	44	1389	.1692	.1684	.1674
483.8	59	1528	.1762	1735	1727
472.0	60	1667	.1950	.1871	1871
462.2	61	1806	2115	1991	.1997

AJUSTE

KOLMOGOROFF.	AAA	AAA
CHICUADRADO	AAA	AAA
EQMF	0234	0359
EQMV	5 5	4 5

A.5 - Estudo de Máximos Mensais - Detalhamento da Análise de Frequência

ESTUDO ESTATISTICO:2883435 MENSAL

QUANTIDADE DE VALORES . 27

VARIAVEL TRANSFORMADA (LOG(X))
 MEDIA DESVIO COEF.
 ASSIMETRIA
 2 28406 27625 - 31204

DISTRIBUCÃO P A R A M E T R O S
 GAUSS· Xm= .230251900E+03 S= .136012100E+03
 GUMBEL: Xm= 230251900E+03 S= .136012100E+03
 LOGPEARSON· XmL=.228405700E+01 SL= .276252700E+00 CSL=-.312035400E+00

VALORES DA VARIABEL PARA DIFERENTES PROBABILIDADES

PROBABILIDADE	GAUSS	GUMBEL	LOGPEARSON
.0010	650.4	1018.3	1039.5
.0050	580.6	819.1	821.7
0100	546.7	733.1	729.1
0200	509.6	646.7	637.1
1000	404.6	442.6	424.2
2000	344.7	349.8	330.9
.3000	301.6	291.8	274.6
4000	264.7	247.4	232.9
5000	230.3	209.7	198.8

PROBABILIDADES PARA DIFERENTES VALORES DA VARIABEL

VARIABEL	ANO	F R E Q U E N C I A S			
		FREQ.EXP	GAUSS	GUMBEL	LOGPEARSON
590.2	200	.0357	.0041	.0314	.0285
448.4	2500	.0714	.0544	.0956	.0834
410.6	2000	1071	.0924	.1276	.1109
401.3	2600	1429	1043	.1368	.1189
389.1	2400	1786	.1214	1499	.1303
352.2	100	2143	.1850	.1966	.1713
339.8	600	.2500	2103	2149	.1875
291.6	1200	2857	3260	.3004	2659
278.8	300	.3214	3606	.3272	.2912
267.4	1300	3571	3924	.3525	3155
262.8	2300	3929	.4054	3630	.3258
226.0	1500	4286	.5125	.4552	.4189
216.2	1600	.4643	.5411	.4819	.4469
193.0	1000	5000	6079	.5476	.5186
182.6	400	.5357	6370	.5781	.5530
166.8	1900	5714	6793	.6246	.6073
154.1	2200	6071	.7122	.6626	6532

96 0	1960	3684	3614	4239
96.0	1964	3816	3614	4239
96 0	1961	.3947	.3614	4239
91 0	1977	4079	4181	4824
89 0	1929	4211	4423	.5059
87 0	1924	4342	4672	.5294
87 0	1973	.4474	.4672	.5294
86 0	1956	.4605	4799	.5411
86 0	1978	4737	4799	5411
85 0	1974	4868	4928	5528
85 0	1946	5000	4928	5528
83 0	1981	5132	5191	5761
83.0	1920	.5263	5191	.5761
83.0	1972	5395	5191	.5761
82.0	1935	5526	.5324	.5877
82 0	1954	5658	.5324	.5877
81.0	1975	5789	.5459	.5992
80.0	1923	5921	.5594	6106
79.0	1914	6053	.5731	.6220
78.0	1917	.6184	.5868	.6332
77 0	1933	6316	6006	6444
76.0	1945	.6447	.6144	6555
76 0	1944	.6579	6144	6555
74.0	1947	6711	6422	6775
74 0	1953	.6842	.6422	.6775
74.0	1919	6974	6422	.6775
72.0	1970	7105	.6698	.6990
70 0	1932	7237	.6973	.7198
70.0	1941	7368	.6973	.7198
70 0	1916	7500	.6973	7198
64.0	1966	7632	7764	.7790
63 0	1967	7763	7889	7883
63 0	1950	7895	.7889	.7883
62 0	1969	8026	8012	.7974
62.0	1965	8158	.8012	.7974
61 0	1959	.8289	.8131	8063
61.0	1968	.8421	8131	.8063
58 0	1971	.8553	8471	8319
56 0	1951	8684	8680	.8479
54 0	1940	8816	8874	.8632
51 0	1979	8947	9133	.8845
49 0	1942	9079	.9284	8976
48 0	1982	9211	.9353	.9038
45.0	1936	.9342	9534	.9212
43.0	1952	9474	9633	.9316
38.0	1962	9605	9815	.9539
27.0	1958	9737	9976	.9854
17.0	1988	9868	.9999	9973

CHUVA	VAZAC CBS	VAZAC CAL	EVAPOTRANSPIRACOES				UNIDADES			INFILTRACAO	
			POTENCIAL	SUPERFICIE	SUBSOLC	TOTAL	SUPERFICIE	SUBSOLC	AQUIFERC	PROFUNDA	
73	35 100	000	154 380	11 716	024	33 100	000		000	000	
74	291 800	010	129 920	22 194	006	110 500	178 621	2 664	000	000	
75	399 600	106 456	154 540	34 900	000	134 540	178 621	157 625	000	000	
76	282 400	74 885	132 900	52 680	000	132 900	171 609	242 415	000	000	
77	219 300	78 332	131 750	61 250	000	131 750	157 947	265 149	000	000	
78	59 000	1 908	120 900	85 220	000	120 900	91 338	261 059	000	000	
79	25 500	8 013	120 900	100 399	4 311	120 710	000	250 181	000	000	
80	15 500	6 461	129 270	7 150	88 084	103 579	000	155 840	000	000	
81	1 900	3 665	134 700	000	65 493	67 393	000	86 822	000	000	
82	3 800	2 010	149 730	000	43 363	47 163	000	41 540	000	000	
83	4 100	858	150 900	000	25 711	24 811	000	15 025	000	000	
84	39 200	220	157 480	4 080	14 637	32 877	20 891	268	000	000	
85	70 700	002	154 380	51 454	303	89 078	2 636	143	000	000	
86	46 600	000	129 920	15 555	144	43 019	6 295	064	000	000	
87	256 400	027	134 540	38 033	066	132 220	128 040	2 469	000	000	
88	209 700	8 620	132 900	58 740	000	132 900	175 711	22 936	000	000	
89	206 600	21 218	131 750	49 100	000	131 750	174 197	76 974	000	000	
90	21 400	2 335	120 900	107 540	000	120 900	71 071	78 263	000	000	
91	25 500	2 398	120 900	84 352	8 461	104 013	000	68 441	000	000	
92	000	1 599	129 270	000	32 858	32 858	000	34 053	000	000	
93	1 200	704	134 700	000	21 122	22 322	000	12 072	000	000	
94	9 500	163	149 730	000	12 134	21 634	000	000	000	000	
95	5 900	000	150 900	000	000	5 900	000	000	000	000	
96	35 600	000	157 480	6 207	313	35 600	000	000	000	000	
97	60 400	000	154 380	26 097	003	59 720	568	111	000	000	
98	60 500	000	129 920	16 161	138	44 519	16 643	017	000	000	
99	192 100	012	134 540	59 440	000	134 540	73 051	1 156	000	000	
100	293 300	21 629	132 900	61 780	000	132 900	173 607	39 294	000	000	
101	144 900	14 904	131 750	71 850	000	131 750	140 061	71 029	000	000	
102	104 300	2 153	120 900	76 190	000	120 900	119 891	72 437	000	000	
103	100 500	2 267	120 900	84 600	000	120 900	95 839	73 819	000	000	
104	25 000	2 283	129 270	97 895	3 197	122 732	000	69 650	000	000	
105	1 500	1 565	134 700	000	34 111	35 611	000	34 045	000	000	
106	20 800	722	149 730	1 967	20 554	41 351	000	12 815	000	000	
107	11 600	174	150 900	000	12 667	24 267	000	000	000	000	
108	24 700	000	157 480	9 706	014	24 700	000	000	000	000	
109	66 500	001	154 380	28 996	126	66 496	000	004	000	000	
110	33 900	000	129 920	3 656	007	25 444	8 452	008	000	000	
111	164 200	018	134 540	54 180	000	134 540	36 772	1 328	000	000	
112	145 800	938	132 900	62 529	577	126 676	55 845	2 342	000	000	
113	29 600	027	131 750	64 065	1 696	86 761	000	000	000	000	
114	42 000	000	120 900	4 960	000	23 890	18 047	063	000	000	
115	14 500	000	120 900	21 707	103	32 610	000	000	000	000	
116	9 900	000	129 270	1 329	001	9 900	000	000	000	000	
117	1 600	000	134 700	000	000	1 600	000	000	000	000	
118	4 000	000	149 730	000	000	4 000	000	000	000	000	
119	9 300	000	150 900	000	000	9 300	000	000	000	000	
120	23 900	000	157 480	4 200	000	23 900	000	000	000	000	
121	184 700	002	154 380	21 519	001	71 080	112 978	638	000	000	
122	144 800	055	129 920	57 080	000	129 920	124 703	3 732	000	000	
123	254 400	20 898	134 540	51 920	000	134 540	178 621	47 609	000	000	
124	240 000	47 682	132 900	64 380	000	132 900	163 910	122 668	000	000	
125	381 800	105 009	131 750	38 050	000	131 750	178 293	253 064	000	000	
126	179 100	64 969	120 900	57 050	000	120 900	160 378	264 188	000	000	
127	87 300	6 146	120 900	83 800	000	120 900	122 294	260 532	000	000	
128	6 200	6 003	129 270	120 493	2 471	129 164	000	251 874	000	000	
129	6 400	6 000	134 700	000	97 869	104 269	000	148 213	000	000	
130	27 000	3 715	149 730	2 537	58 817	85 814	000	85 809	000	000	
131	24 600	2 004	150 900	16 534	38 399	62 963	000	45 523	000	000	
132	22 600	992	157 480	919	25 546	48 145	000	19 039	000	000	
133	23 100	343	154 380	3 117	15 422	38 519	000	3 309	000	000	
134	102 000	024	129 920	42 980	3 296	92 816	11 929	545	000	000	
135	137 200	007	134 540	48 737	575	112 931	36 234	503	000	000	
136	249 400	012	132 900	46 922	657	113 880	170 892	1 351	000	000	
137	164 600	26 692	131 750	77 250	000	131 750	136 886	41 435	000	000	
138	119 900	1 285	120 900	72 300	000	120 900	131 422	44 607	000	000	
139	33 400	1 409	120 900	90 300	000	120 900	41 222	45 896	000	000	
140	38 200	1 313	129 270	56 133	10 922	90 134	000	33 894	000	000	
141	2 100	697	134 700	000	20 954	23 054	000	12 287	000	000	
142	4 600	146	149 730	000	12 145	16 745	000	000	000	000	
143	3 500	000	150 900	000	000	3 500	000	000	000	000	
144	17 700	000	157 480	2 318	002	17 700	000	000	000	000	
145	146 400	001	154 380	39 276	024	103 840	42 299	260	000	000	
146	296 000	14 951	129 920	77 480	000	129 920	174 989	18 662	000	000	
147	318 500	75 556	134 540	46 120	000	134 540	171 364	130 468	000	000	
148	436 800	159 998	132 900	25 970	000	132 900	178 621	266 234	000	000	
149	202 700	78 023	131 750	59 650	000	131 750	172 521	265 870	000	000	
150	220 500	109 016	120 900	50 510	000	120 900	163 234	265 741	000	000	
151	79 800	8 192	120 900	75 800	000	120 900	117 762	261 926	000	000	
152	24 200	8 050	129 270	116 200	000	129 270	10 527	256 054	000	000	
153	9 000	6 376	134 700	10 630	90 963	110 482	000	158 915	000	000	
154	19 100	3 935	149 730	4 535	65 693	84 788	000	89 432	000	000	

Periodo 5: 1961-1 a 1988-12

Numero de intervalos de simulacao : 336

Tamanho arquivo de chuvas : 10557

Nome arquivo de chuvas : mal_coz5.plu

Nome arquivo ET Potencial : mal_coz5.det

	CHUVA	VAZAO OBS	VAZAO CAL	EVAPOTRANSPIRACOES				UNIDADES		INFILTRACAO	
				POTENCIAL	SUPERFICIE	SUBSOLE	TOTAL	SUPERFICIE	SUBSOLE	AQUIFERO	PROFUNDA
1	158 000	*****	1 080	154 380	38 896	17 235	94 011	85 416	32 428	000	000
2	338 000	*****	57 495	129 920	67 600	000	129 920	169 184	99 111	000	000
3	319 000	*****	88 900	134 540	78 120	000	134 540	156 095	207 543	000	000
4	573 000	*****	337 463	132 900	70 880	000	132 900	178 621	266 234	000	000
5	98 000	*****	43 486	131 750	106 250	000	131 750	126 215	262 715	000	000
6	57 000	*****	7 833	120 900	108 840	000	120 900	58 944	256 262	000	000
7	31 000	*****	7 717	120 900	81 683	28 557	118 040	000	222 517	000	000
8	000	*****	5 483	129 270	000	87 872	87 872	000	129 350	000	000
9	000	*****	3 008	134 700	000	56 455	56 455	000	70 007	000	000
10	000	*****	1 570	149 730	000	37 502	37 502	000	31 013	000	000
11	000	*****	595	150 900	000	22 019	22 019	000	8 445	000	000
12	29 900	*****	095	157 480	13 893	8 395	38 267	000	000	000	000
13	48 000	*****	000	154 380	11 955	005	43 600	4 356	044	000	000
14	67 000	*****	000	129 920	15 015	065	67 680	3 715	005	000	000
15	321 200	*****	6 951	134 540	30 192	028	114 600	178 621	23 765	000	000
16	216 900	*****	45 588	132 900	60 380	000	132 900	142 101	99 481	000	000
17	74 500	*****	3 103	131 750	95 200	002	131 750	80 897	100 330	000	000
18	79 100	*****	3 005	120 900	103 910	000	120 900	36 766	99 657	000	000
19	11 000	*****	2 808	120 900	40 168	27 240	74 807	000	69 866	000	000
20	1 600	*****	1 640	129 270	000	33 036	34 636	000	35 259	000	000
21	11 000	*****	753	134 700	000	20 295	31 295	000	14 254	000	000
22	3 700	*****	207	149 730	000	14 076	17 776	000	000	000	000
23	20 200	*****	000	150 900	1 768	002	20 200	000	000	000	000
24	22 800	*****	000	157 480	000	000	21 800	000	000	000	000
25	256 200	*****	012	154 380	17 720	000	94 620	159 450	2 114	000	000
26	243 500	*****	32 721	129 920	65 780	000	129 920	178 621	58 543	000	000
27	655 200	*****	278 112	134 540	38 740	000	134 540	178 621	266 234	000	000
28	451 400	*****	256 184	132 900	54 990	000	132 900	178 621	266 234	000	000
29	136 600	*****	176 230	131 750	87 800	000	131 750	112 439	262 946	000	000
30	000	*****	7 814	120 900	110 954	9 519	120 472	000	247 128	000	000
31	20 900	*****	6 555	120 900	16 357	78 250	99 107	000	162 536	000	000
32	8 100	*****	4 048	129 270	2 927	63 083	71 180	000	95 543	000	000
33	090	*****	2 189	134 700	000	43 974	43 974	000	49 473	000	000
34	000	*****	1 068	149 730	000	29 274	29 274	000	19 192	000	000
35	57 800	*****	333	150 900	20 658	13 559	53 276	18 001	5 410	000	000
36	308 000	*****	9 456	157 480	66 309	3 455	123 984	178 621	19 324	000	000
37	252 900	*****	48 510	154 380	77 420	000	154 380	161 130	86 680	000	000
38	368 100	*****	80 048	134 540	40 180	000	134 540	178 621	207 090	000	000
39	288 800	*****	124 687	134 540	84 220	000	134 540	164 777	265 748	000	000
40	434 900	*****	288 662	132 900	33 230	000	132 900	177 808	266 054	000	000
41	250 600	*****	124 306	131 750	61 650	000	131 750	172 448	265 959	000	000
42	72 700	*****	7 934	120 900	88 580	000	120 900	120 091	262 189	000	000
43	49 500	*****	8 063	120 900	98 100	000	120 900	45 939	256 889	000	000
44	2 200	*****	7 245	129 270	45 711	67 817	115 727	000	182 202	000	000
45	30 600	*****	4 414	134 700	10 592	61 750	92 332	000	116 191	000	000
46	2 000	*****	2 708	149 730	000	55 431	57 431	000	58 167	000	000
47	4 300	*****	1 253	150 900	000	32 244	36 544	000	24 738	000	000
48	10 300	*****	469	157 480	000	19 109	29 429	000	5 199	000	000
49	59 600	*****	043	154 380	17 776	5 211	56 947	7 812	008	000	000
50	28 400	*****	000	129 920	17 144	036	36 220	000	000	000	000
51	216 200	*****	004	134 540	25 627	013	99 120	116 149	925	000	000
52	378 300	*****	61 633	132 900	25 640	000	132 900	178 621	119 743	000	000
53	301 000	*****	79 542	131 750	56 500	000	131 750	174 197	215 921	000	000
54	238 200	*****	79 027	120 900	47 150	000	120 900	162 931	265 361	000	000
55	22 400	*****	8 175	120 900	105 600	000	120 900	60 775	260 850	000	000
56	4 000	*****	7 609	129 270	60 355	56 310	120 665	000	197 475	000	000
57	3 900	*****	4 667	134 700	000	79 746	83 646	000	113 231	000	000
58	7 000	*****	2 683	149 730	000	52 640	60 240	000	58 019	000	000
59	2 300	*****	1 240	150 900	000	32 526	34 826	000	24 321	000	000
60	10 900	*****	452	157 480	000	18 890	29 790	000	5 218	000	000
61	4 400	*****	035	154 380	000	4 993	9 393	000	000	000	000
62	83 600	*****	000	129 920	30 588	112	83 600	000	000	000	000
63	77 600	*****	003	134 540	42 100	257	77 597	000	000	000	000
64	130 900	*****	003	132 900	52 997	033	104 410	26 064	422	000	000
65	150 900	*****	032	131 750	83 050	000	131 750	43 931	1 671	000	000
66	95 300	*****	069	120 900	74 930	000	120 900	16 987	2 943	000	000
67	44 800	*****	058	120 900	30 402	2 976	63 278	1 399	001	000	000
68	11 900	*****	000	129 270	1 828	002	13 300	000	000	000	000
69	14 700	*****	000	134 700	5 113	007	14 700	000	000	000	000
70	4 700	*****	000	149 730	000	000	4 700	000	000	000	000
71	13 000	*****	000	150 900	000	000	13 000	000	000	000	000
72	19 000	*****	000	157 480	4 016	004	19 000	000	000	000	000

 Período 4: 1959-1 a 1960-8

Numero de intervalos de simulacao . 20

Tamanho arquivo de chuvas . 629

Nome arquivo de chuvas : mal_coz4.plu

Nome arquivo ET Potencial : mal_coz4.dat

	CHUVA	VAZAC	VAZAC	EVAPOTRANSPIRACOES			UMIDADES		INFILTRACAO			
				POTENCIAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	TOTAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	AQUIFERO	PROFUNDA	
		OBS	CAL									
1	191 100	-20582 470	1 124	154 380	52 878	14 845	103 702	106 578	34 626	000	000	
2	153 200	-18590 620		996	129 920	76 800	000	129 920	126 648	36 836	000	000
3	488 400	-20582 470	143 815	134 540	54 000	000	134 540	177 204	196 000	000	000	
4	222 300	-19918 520	63 194	132 900	97 460	000	132 900	137 350	261 936	000	000	
5	161 000	-20582 470	74 493	131 750	102 500	000	131 750	90 586	263 450	000	000	
6	82 100	-19918 520	7 848	120 900	109 840	000	120 900	48 767	258 633	000	000	
7	000	-20582 470	7 412	120 900	48 488	61 579	110 067	000	190 055	000	000	
8	0 000	-20582 470	4 757	129 270	829	72 452	80 451	000	113 001	000	000	
9	000	-19918 520	2 612	134 700	000	50 419	50 419	000	60 077	000	000	
10	0 300	-20582 470	1 364	149 730	000	32 068	40 369	000	26 711	000	000	
11	10 000	-19918 520	514	150 900	000	19 026	31 026	000	7 210	000	000	
12	21 100	-20582 470	069	157 480	12 897	7 180	28 257	000	000	000	000	
13	15 200	-20582 470	000	154 380	3 117	000	15 200	000	000	000	000	
14	38 100	-19254 570	000	134 560	17 092	008	31 020	7 045	035	000	000	
15	684 400	-20582 470	183 788	134 540	33 734	046	133 600	169 597	204 086	000	000	
16	238 300	-19918 520	50 965	132 900	84 170	000	132 900	174 017	254 001	000	000	
17	48 000	-20582 470	20 316	131 750	123 250	000	131 750	61 938	261 999	000	000	
18	15 000	-19918 520	7 600	120 900	72 413	40 023	116 466	000	214 961	000	000	
19	15 000	-20582 470	5 449	120 900	7 190	72 468	87 460	000	137 209	000	000	
20	15 000	-20582 470	3 403	129 270	7 819	50 006	66 995	000	81 923	000	000	
TOT	2416 500	000	579 720	2706 570	904 477	422 125	1609 692				303	

Periodo 3: 1956-1 a 1957-12

Numero de intervalos de simulacao : 24

Tamanho arquivo de chuvas : 755

Nome arquivo de chuvas : mal_coz3.plu

Nome arquivo ET Potencial : mal_coz3.det

	CHUVA	VAZAO		EVAPOTRANSPIRACOES				UMIDADES			INFILTRACAO	
		OBS	CAL	POTENCIAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	TOTAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	AQUIFERO	PROFUNDA	
1	147 700	-20582	470	1 055	154 380	32 131	20 177	81 207	91 075	29 303	000	000
2	489 400	-19254	570	136 155	134 560	92 800	000	134 560	173 807	164 985	000	000
3	399 700	-20582	470	163 801	134 540	99 820	000	134 540	174 107	266 142	000	000
4	531 300	-19918	520	406 179	132 900	93 030	000	132 900	166 613	265 857	000	000
5	347 000	-20582	470	216 414	131 750	98 800	000	131 750	165 362	265 945	000	000
6	227 700	-19918	520	154 542	120 900	92 690	000	120 900	120 165	263 404	000	000
7	26 500	-20582	470	8 094	120 900	113 100	000	120 900	23 610	257 477	000	000
8	54 900	-20582	470	7 409	129 270	57 673	44 780	123 132	000	205 546	000	000
9	44 700	-19918	520	5 030	134 700	30 864	61 133	105 466	312	139 574	000	000
10	13 300	-20582	470	3 418	149 730	3 946	60 667	74 275	000	75 619	000	000
11	5 000	-19918	520	1 668	150 900	000	38 993	43 993	000	35 040	000	000
12	14 300	-20582	470	733	157 480	4 136	22 702	36 998	000	11 657	000	000
13	50 600	-20582	470	189	154 380	30 606	10 550	61 077	000	1 013	000	000
14	473 200	-18590	620	66 218	129 920	7 560	1 012	117 012	178 621	93 841	000	000
15	660 900	-20582	470	376 564	134 540	47 740	000	134 540	174 107	266 142	000	000
16	447 900	-19918	520	325 879	132 900	67 410	000	132 900	163 519	265 851	000	000
17	305 500	-20582	470	167 298	131 750	76 500	000	131 750	169 777	266 045	000	000
18	196 000	-19918	520	70 364	120 900	84 630	000	120 900	174 417	266 142	000	000
19	38 600	-20582	470	8 203	120 900	109 200	000	120 900	87 980	262 083	000	000
20	13 600	-20582	470	7 980	129 270	92 250	26 503	127 093	000	228 654	000	000
21	44 700	-19918	520	5 537	134 700	31 109	67 211	111 790	000	156 172	000	000
22	67 700	-20582	470	3 954	149 730	48 213	44 248	111 781	000	108 234	000	000
23	000	-19918	520	2 423	150 900	000	53 167	53 167	000	52 755	000	000
24	7 800	-20582	470	1 157	157 480	320	30 583	38 383	000	21 080	000	000
TOT	4608 000	000	000	2139 964	3299 380	1314 529	481 726	2501 915				000

CURVA	VAZAO	OBS	VAZAO	EVAPOTRANSPIRACOES				UMIDADES		INFLUENCIA	
				POTENCIAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	TOTAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	ACUIFERO	PROFUNDA
241	52 000	*****	000	154 380	28 964	096	52 000	000	000	000	00
242	33 000	*****	000	134 560	15 674	046	33 000	000	000	000	00
243	150 300	*****	006	134 540	74 676	004	125 180	14 400	700	000	000
244	200 800	*****	031	132 900	64 500	097	131 834	01 968	0 075	000	000
245	50 000	*****	093	131 750	110 750	000	131 750	15 446	3 750	000	000
246	11 000	*****	059	120 900	25 350	3 750	40 146	000	000	000	000
247	000	*****	000	120 900	000	000	000	000	000	000	000
248	000	*****	000	129 270	000	000	000	000	000	000	000
249	000	*****	000	134 700	000	000	000	000	000	000	000
250	000	*****	000	149 730	000	000	000	000	000	000	000
251	000	*****	000	150 900	000	000	000	000	000	000	000
252	25 000	*****	000	157 480	12 820	016	25 000	000	000	000	000
253	60 000	*****	000	154 380	31 006	054	53 980	6 014	006	000	000
254	84 500	*****	001	129 920	53 241	158	90 510	000	000	000	000
255	429 900	*****	17 293	134 540	53 600	000	133 200	178 621	65 120	000	000
256	210 200	*****	72 589	132 900	75 830	000	132 900	169 418	114 472	000	000
257	70 100	*****	15 405	131 750	103 650	000	131 750	81 205	134 580	000	000
258	10 100	*****	3 972	120 900	81 363	14 646	107 038	000	116 917	000	000
259	000	*****	2 864	120 900	000	4 534	47 534	000	66 620	000	000
260	4 000	*****	1 579	129 270	000	30 399	35 399	000	33 708	000	000
261	000	*****	691	134 700	000	21 146	21 146	000	11 916	000	000
262	3 100	*****	154	149 730	000	11 786	14 886	000	000	000	000
263	3 200	*****	000	150 900	000	000	3 200	000	000	000	000
264	20 200	*****	000	157 480	14 888	032	00 200	000	000	000	000
265	25 000	*****	000	154 380	3 017	003	25 000	000	000	000	000
266	160 700	*****	010	129 920	40 400	000	100 440	65 954	1 294	000	000
267	290 500	*****	15 167	134 540	68 960	000	134 540	172 573	36 378	000	000
268	153 000	*****	35 226	132 900	104 180	000	132 900	116 202	77 541	000	000
269	223 400	*****	11 765	131 750	80 300	000	131 750	171 514	102 065	000	000
270	55 200	*****	3 077	120 900	109 640	000	120 900	100 223	102 577	000	000
271	5 000	*****	3 160	120 900	100 850	6 326	110 184	000	94 470	000	000
272	000	*****	2 255	129 270	000	42 150	42 150	000	50 150	000	000
273	000	*****	1 089	134 700	000	27 217	27 217	000	21 903	000	000
274	000	*****	393	149 730	000	18 227	18 227	000	3 320	000	000
275	000	*****	018	150 900	000	3 310	3 310	000	000	000	000
276	3 200	*****	000	157 480	000	000	3 200	000	000	000	000
277	80 100	*****	031	154 380	17 920	000	38 980	40 814	305	000	000
278	194 200	*****	1 641	129 920	101 260	000	129 920	95 154	8 588	000	000
279	136 300	*****	307	134 540	89 720	000	134 540	93 663	11 527	000	000
280	472 100	*****	111 464	132 900	51 160	000	132 900	178 621	150 390	000	000
70	26220 900	000	4738 577	38469 090	10845 530	3352 982	21204 390				000

CHUVA	VAZAC	VAZAC	EVAPOTRANSPIRACOES				UMIDADES			INF LTRACA	
			POTENCIAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	TOTAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	AQUIFERO	PROFUND	
157	83 300	001	154 380	46 944	155	83 299	000	000	000	000	
158	444 600	74 250	129 920	45 420	000	128 380	159 091	60 724	000	000	
159	280 000	45 095	134 540	65 480	000	134 540	178 621	151 647	000	000	
160	236 400	59 519	132 900	59 880	000	132 900	171 414	216 468	000	000	
161	321 100	145 827	131 750	70 750	000	131 750	165 362	265 945	000	000	
162	240 200	107 932	120 900	46 150	000	120 900	176 903	265 771	000	000	
163	66 700	45 645	120 900	107 100	000	120 900	80 016	262 815	000	000	
164	000	843	129 270	79 297	44 724	124 022	000	211 070	000	000	
165	16 100	5 036	134 700	4 998	78 927	93 906	1 114	127 286	000	000	
166	11 200	3 059	149 730	2 283	56 544	66 857	000	67 602	000	000	
167	9 200	1 476	150 900	2 168	35 128	44 325	000	31 270	000	000	
168	13 100	623	157 480	4 915	21 387	34 482	000	4 311	000	000	
169	114 800	140	154 380	31 109	7 809	83 076	39 384	1 525	000	000	
170	188 300	052	129 920	83 520	000	129 920	96 502	0 732	000	000	
171	283 400	29 824	134 540	64 380	000	134 540	178 621	39 576	000	000	
172	229 900	36 415	132 900	66 340	000	132 900	178 621	95 886	000	000	
173	55 700	7 155	131 750	113 700	000	131 750	36 571	96 892	000	000	
174	94 300	2 915	120 900	83 390	000	120 900	66 750	97 196	000	000	
175	000	2 867	120 900	66 218	20 543	86 761	000	74 363	000	000	
176	300	1 746	129 270	000	34 972	34 972	000	37 716	000	000	
177	3 200	786	134 700	000	20 196	25 396	000	14 769	000	000	
178	4 200	228	149 730	000	14 571	18 771	000	000	000	000	
179	000	000	150 900	000	000	000	000	000	000	000	
180	67 400	002	157 480	49 889	269	67 398	000	000	000	000	
181	30 100	000	154 380	13 993	027	24 980	5 115	005	000	000	
182	179 500	012	129 920	84 800	000	129 920	53 513	1 173	000	000	
183	345 700	30 554	134 540	30 520	000	134 540	170 382	65 082	000	000	
184	381 700	76 381	132 900	56 480	000	132 900	178 621	196 841	000	000	
185	325 300	208 281	131 750	78 200	000	131 750	127 689	264 763	000	000	
186	22 000	7 880	120 900	112 840	000	120 900	26 397	259 286	000	000	
187	41 300	7 674	120 900	51 681	47 074	114 354	000	205 062	000	000	
188	000	5 043	129 270	000	81 639	81 639	000	118 553	000	000	
189	000	2 746	134 700	000	52 469	52 469	000	63 449	000	000	
190	000	1 410	149 730	000	34 874	34 874	000	27 238	000	000	
191	232 000	9 907	150 900	20 150	15 455	60 725	162 822	25 788	000	000	
192	32 100	837	157 480	140 240	000	157 480	34 605	27 783	000	000	
193	94 300	666	154 380	58 102	13 119	81 502	59 988	14 559	000	000	
194	83 900	430	134 540	89 240	000	134 540	8 449	15 007	000	000	
195	350 200	24 780	134 540	56 205	1 079	127 364	174 107	47 341	000	000	
196	160 400	13 061	132 900	80 930	000	132 900	159 653	76 176	000	000	
197	211 500	42 726	131 750	83 250	000	131 750	149 932	122 828	000	000	
198	71 500	3 690	120 900	86 660	000	120 900	97 018	122 651	000	000	
199	9 000	3 770	120 900	98 847	7 841	112 588	000	112 330	000	000	
200	000	2 705	129 270	000	48 529	48 529	000	61 199	000	000	
201	000	1 357	134 700	000	31 295	31 295	000	28 613	000	000	
202	7 000	562	149 730	000	20 162	27 162	000	7 931	000	000	
203	000	075	150 900	000	7 872	7 872	000	000	000	000	
204	12 000	000	157 480	4 915	005	12 000	000	000	000	000	
205	7 500	000	154 380	1 319	001	7 500	000	000	000	000	
206	184 500	008	129 920	50 715	005	92 900	90 297	1 293	000	000	
207	404 300	89 355	134 540	58 100	000	134 540	174 107	97 695	000	000	
208	340 100	100 107	132 900	79 970	000	132 900	174 628	204 055	000	000	
209	390 000	196 435	131 750	45 050	000	131 750	174 606	265 769	000	000	
210	50 300	7 932	120 900	89 690	000	120 900	139 687	262 162	000	000	
211	33 000	8 067	120 900	114 000	000	120 900	48 743	257 150	000	000	
212	33 000	7 435	129 270	77 200	42 318	123 688	000	207 866	000	000	
213	000	4 911	134 700	000	85 441	85 441	000	117 696	000	000	
214	000	2 738	149 730	000	56 611	56 611	000	58 467	000	000	
215	4 000	1 247	150 900	000	32 423	36 423	000	24 864	000	000	
216	000	453	157 480	000	20 178	20 178	000	4 276	000	000	
217	91 700	032	154 380	59 780	4 257	88 937	5 870	445	000	000	
218	77 000	004	129 920	47 819	648	83 307	000	000	000	000	
219	452 200	64 677	134 540	49 093	216	127 749	178 621	76 787	000	000	
220	449 200	132 632	132 900	38 300	000	132 900	178 621	247 524	000	000	
221	196 500	96 934	131 750	68 550	000	131 750	143 351	265 377	000	000	
222	50 000	7 913	120 900	108 820	000	120 900	68 829	261 094	000	000	
223	16 100	7 890	120 900	74 074	33 453	117 527	000	220 683	000	000	
224	000	5 436	129 270	000	87 217	87 217	000	128 216	000	000	
225	22 000	3 039	134 700	13 001	48 624	70 606	000	76 674	000	000	
226	19 000	1 789	149 730	1 339	36 156	55 155	000	38 807	000	000	
227	7 900	783	150 900	000	24 267	31 267	000	13 808	000	000	
228	7 100	191	157 480	000	13 645	20 745	000	000	000	000	
229	18 200	000	154 380	1 019	001	18 200	000	000	000	000	
230	41 200	000	129 920	17 222	057	41 200	000	000	000	000	
231	67 300	000	134 540	9 000	000	24 700	42 436	164	000	000	
232	259 300	1 624	132 900	82 170	000	132 900	153 054	14 293	000	000	
233	112 100	7 762	131 750	104 250	000	131 750	112 243	27 666	000	000	
234	102 800	866	120 900	62 230	000	120 900	90 828	30 110	000	000	
235	000	928	120 900	89 831	5 476	95 308	000	24 712	000	000	
236	000	487	129 270	000	17 244	17 244	000	7 007	000	000	
237	000	067	134 700	000	6 955	6 955	000	000	000	000	
238	20 600	000	149 730	7 997	003	19 960	634	006	000	000	
239	5 000	000	150 900	634	006	5 640	000	000	000	000	
240	62 000	002	157 480	39 601	237	61 998	000	000	000	000	

CHUVA	VAZAC	VAZAC	EVAPOTRANSPIRACOES				UNIDADES		INTEGRACA		
			POTENCIAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	TOTAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	ACUMULADO	PROFUNDA	
73	101 100	*****	195	154 380	54 876	6 317	98 873	8 140	3 255	000	00
74	93 400	*****	092	129 920	71 988	2 557	103 645	000	1 027	000	00
75	379 900	*****	34 686	134 540	25 599	1 032	118 550	174 157	61 468	000	00
76	545 400	*****	224 496	132 900	43 230	000	132 900	172 313	250 682	000	00
77	69 400	*****	7 736	131 750	96 250	000	121 750	105 775	247 343	000	00
78	90 500	*****	7 367	120 900	92 650	000	120 900	72 541	242 878	000	00
79	000	*****	7 236	120 900	71 910	000	112 746	000	195 467	000	00
80	000	*****	4 801	129 270	000	000	78 215	000	112 601	000	00
81	000	*****	2 603	134 700	000	000	50 279	000	59 846	000	00
82	2 100	*****	1 327	149 730	000	000	33.069	35 169	28 519	000	00
83	14 400	*****	515	150 900	4 366	18 310	32 705	000	6 777	000	00
84	13 600	*****	059	157 480	3 417	6 596	20 292	000	000	000	00
85	47 000	*****	001	154 380	26 939	120	46 999	000	000	000	00
86	650 200	*****	161 868	129 920	27 050	010	128 120	178 621	176 640	000	00
87	276 700	*****	75 215	134.540	68 780	000	134 540	165 092	261 541	000	00
88	104 400	*****	7 883	132 900	95 760	000	132 900	129 339	260 912	000	00
89	70.200	*****	8 032	131 750	105 100	000	131 750	64 456	256 223	000	00
90	000	*****	7 311	120 900	63 978	49 237	113 214	000	290 263	000	00
91	84 700	*****	5 233	120 900	46 800	40.866	103 266	21 647	154 911	000	00
92	000	*****	4 071	129 270	21 607	54 839	76 441	000	96 121	000	00
93	27 400	*****	2 358	134 700	9 607	36 765	64 152	000	57 132	000	00
94	54 800	*****	1 388	149 730	33 529	22 436	77 155	000	33 436	000	00
95	54 200	*****	794	150 900	32 339	16 074	70 203	000	16 673	000	00
96	17 800	*****	266	157 480	5 125	15 299	33 094	000	1 144	000	00
97	118 900	*****	004	154 380	30 643	1.239	64.862	55 025	154	000	00
98	118.100	*****	036	134 560	105 720	000	134 560	36 451	2 229	000	00
99	148 000	*****	068	134 540	81 894	729	126 983	57 118	2 510	000	00
100	342 400	*****	33 071	132 900	66 450	000	132 900	178 621	54 601	000	00
101	318 300	*****	71 609	131 750	59 650	000	131 750	178 621	159 525	000	00
102	87 100	*****	29 642	120 900	93 650	000	120 900	114 876	172 640	000	00
103	4 300	*****	5 313	120 900	113 300	2 457	119 657	000	166 556	000	00
104	000	*****	4 072	129 270	000	67.891	67 891	000	94 738	000	00
105	10 800	*****	2 219	134 700	1 908	40.865	51 663	000	51 742	000	00
106	000	*****	1 123	149 730	000	30 183	30 183	000	20 498	000	00
107	3 400	*****	350	150 900	000	17 469	20 869	000	2 715	000	00
108	36 400	*****	016	157 480	15 717	2 747	39 104	000	000	000	00
109	000	*****	000	154 380	000	000	000	000	000	000	00
110	93 500	*****	005	129 920	59 428	363	93 381	000	137	000	00
111	222.200	*****	041	134 540	84 560	133	125 993	93 189	3 105	000	00
112	129 400	*****	123	132 900	93 350	000	132 900	87 333	5 333	000	00
113	17 700	*****	181	131 750	90 025	2 718	106 644	000	3 545	000	00
114	000	*****	023	120 900	000	3 529	3 529	000	000	000	00
115	5 500	*****	000	120 900	000	000	5 500	000	000	000	00
116	000	*****	000	129 270	000	000	000	000	000	000	00
117	59 400	*****	001	134 700	34.243	096	59 399	000	000	000	00
118	7 400	*****	000	149 730	000	000	7 400	000	000	000	00
119	7 700	*****	000	150 900	000	000	7 700	000	000	000	00
120	36 900	*****	001	157 480	30 411	108	36 899	000	000	000	00
121	26 700	*****	000	154 380	9 960	000	24 900	1 773	027	000	00
122	79 300	*****	002	129 920	52 992	306	81 098	000	000	000	00
123	105 900	*****	006	134 540	54 880	000	91 140	14 144	609	000	00
124	94 000	*****	008	132 900	70 363	1 004	108 746	000	000	000	00
125	64 700	*****	002	131 750	47 466	180	64 648	052	000	000	00
126	000	*****	000	120 900	050	000	050	000	000	000	00
127	000	*****	000	120 900	090	000	000	000	000	000	00
128	000	*****	000	129 270	000	000	000	000	000	000	00
129	000	*****	000	134 700	000	000	000	000	000	000	00
130	31 000	*****	000	149 730	13 481	029	31 000	000	000	000	00
131	17 300	*****	000	150 900	10 250	020	17 300	000	000	000	00
132	24 300	*****	000	157 480	19 174	046	24 300	000	000	000	00
133	79 800	*****	000	154 380	16 957	003	42 380	37 257	163	000	00
134	43 500	*****	003	129.920	45 167	330	79 357	1 558	062	000	00
135	215 200	*****	005	134 540	46 678	002	101 380	114.627	747	000	00
136	305 000	*****	62 722	132 900	95 460	000	132 900	152 042	72 566	000	00
137	16 000	*****	2 266	131 750	125 500	000	131 750	33 535	72 996	000	00
138	10 000	*****	1 966	120 900	37 438	22 406	65 874	000	48 788	000	00
139	19 000	*****	1 201	120 900	11 180	21 272	40 252	000	26 390	000	00
140	000	*****	539	129 270	000	17 843	17 843	000	8 045	000	00
141	000	*****	085	134 700	000	7 977	7 977	000	000	000	00
142	000	*****	000	149 730	000	000	000	000	000	000	00
143	17 000	*****	000	150 900	4 965	005	17 000	000	000	000	00
144	52 300	*****	001	157 480	27 855	124	52 299	000	000	000	00
145	131 100	*****	003	154 380	69 574	006	120 900	9 837	340	000	00
146	25.000	*****	002	134 560	25 528	388	35 196	000	000	000	00
147	402 900	*****	54 397	134 540	36 060	000	108 500	178 621	61 260	000	00
148	286 200	*****	65 178	132.900	49 580	000	132 900	177 622	150 203	000	00
149	181 100	*****	41 423	131 750	70 100	000	131 750	139 024	196 636	000	00
150	32 300	*****	5 865	120 900	108 810	000	120 900	47 769	193 432	000	00
151	10 400	*****	5 620	120 900	48 759	41 855	99 714	000	146 359	000	00
152	000	*****	3 563	129 270	000	60 674	60 679	000	82 246	000	00
153	000	*****	1 867	134 700	000	39 065	39 065	000	41 396	000	00
154	000	*****	870	149 730	000	26.038	26 038	000	14 542	000	00
155	000	*****	205	150 900	000	14 367	14 367	000	000	000	00
156	55 000	*****	001	157 480	26 618	141	54 999	000	000	000	00

Periodo 2: 1932-1 a 1955-4

Numero de intervalos de simulacao : 280

Tamanho arquivo de chuvas : 8801

Nome arquivo de chuvas : mal_coz2.plu

Nome arquivo ET Potencial : mal_coz2.det

	CHUVA	VAZAO OBS	VAZAO CAL	EVAPOTRANSPIRACOES			UNIDADES		INFILTRACA-		
				POTENCIAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	TOTAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	AQUIFERO	PROFUNDA
1	85 800	*****	1 109	154 380	44 278	16 694	96 252	11 032	32 343	000	000
2	171 100	*****	760	134 560	33 238	10 959	81 898	120 687	21 153	000	000
3	190 000	*****	22 938	134 540	107 000	000	134 540	121 160	53 138	000	000
4	32 300	*****	1 604	132 900	110 140	000	132 900	8 881	53 212	000	000
5	44 000	*****	1 385	131 750	25 719	18 156	70 976	000	33 771	000	000
6	63 400	*****	806	120 900	27 154	11 873	65 077	10 063	21 251	000	000
7	7 600	*****	483	120 900	11 551	13 313	30 964	000	7 494	000	000
8	14 400	*****	080	129 270	4 425	7 434	21 829	000	000	000	000
9	32 000	*****	000	134 700	15 910	020	32 000	000	000	000	000
10	5 000	*****	000	149 730	000	000	5 000	000	000	000	000
11	000	*****	000	150 900	000	000	000	000	000	000	000
12	10 400	*****	000	157 480	000	000	10 400	000	000	000	000
13	100 000	*****	003	154 380	37 800	000	89 640	9 953	403	000	000
14	198 000	*****	023	129 920	65 547	408	118 475	87 586	2 268	000	000
15	260 700	*****	107	134 540	84 840	000	134 540	178 621	21 984	000	000
16	507 400	*****	190 587	132 900	46 860	000	132 900	174 017	225 357	000	000
17	41 300	*****	6 954	131 750	105 050	000	131 750	79 678	222 298	000	000
18	000	*****	6 471	120 900	78 939	32 694	111 633	000	183 946	000	000
19	000	*****	4 574	120 900	000	70 212	70 212	000	109 311	000	000
20	000	*****	2 629	129 270	000	47 451	47 451	000	59 331	000	000
21	2 000	*****	1 323	134 700	000	30 242	32 242	000	27 830	000	000
22	1 900	*****	538	149 730	000	20 402	22 302	000	6 932	000	000
23	12 000	*****	060	150 900	000	6 886	18 886	000	000	000	000
24	11 000	*****	000	157 480	3 017	003	11 000	000	000	000	000
25	50 800	*****	000	154 380	14 457	023	50 800	000	000	000	000
26	418 000	*****	49 337	129 920	41 280	000	124 340	175 206	68 979	000	000
27	577 100	*****	233 402	134 540	22 180	000	134 540	278 621	266 234	000	000
28	167 800	*****	68 815	132 900	71 030	000	132 900	154 676	264 362	000	000
29	334 300	*****	191 011	131 750	52 800	000	131 750	164 819	265 756	000	000
30	103 600	*****	41 444	120 900	90 420	000	120 900	107 713	264 121	000	000
31	000	*****	8 097	120 900	106 305	13 906	120 211	000	243 564	000	000
32	2 000	*****	6 038	129 270	000	94 203	96 203	000	143 524	000	000
33	14 900	*****	3 499	134 700	6 002	56 132	71 025	000	84 020	000	000
34	3 600	*****	1 925	149 730	000	42 318	45 918	000	39 866	000	000
35	39 000	*****	929	150 900	15 475	20 178	59 143	000	16 837	000	000
36	81 300	*****	379	157 480	47 163	9 799	90 782	000	8 997	000	000
37	238 300	*****	132	154 380	39 265	563	84 908	160 019	2 252	000	000
38	310 600	*****	71 045	129 920	44 120	000	129 920	173 807	97 908	000	000
39	194 000	*****	20 192	134 540	67 660	000	134 540	177 104	133 807	000	000
40	452 200	*****	171 688	132 900	54 120	000	132 900	178 621	266 234	000	000
41	257 700	*****	135 820	131 750	54 000	000	131 750	178 621	266 234	000	000
42	111 200	*****	40 238	120 900	81 990	000	120 900	134 502	263 953	000	000
43	29 600	*****	8 122	120 900	104 200	000	120 900	40 296	258 746	000	000
44	000	*****	1 198	129 270	40 122	73 880	114 002	000	178 002	000	000
45	000	*****	4 187	134 700	000	74 416	74 416	000	99 557	000	000
46	7 900	*****	2 340	149 730	000	47 309	53 209	000	50 008	000	000
47	7 300	*****	1 050	150 900	000	28 577	35 877	000	20 442	000	000
48	8 900	*****	372	157 480	000	17 535	26 435	000	2 571	000	000
49	24 600	*****	014	154 380	220	2 563	27 163	000	000	000	000
50	157 100	*****	002	134 560	36 540	238	77 858	79 081	159	000	000
51	52 400	*****	034	134 540	104 888	405	130 213	160	1 230	000	000
52	63 900	*****	007	132 900	15 556	1 239	52 776	12 479	031	000	000
53	153 100	*****	013	131 750	91 684	038	131 322	33 292	981	000	000
54	55 600	*****	015	120 900	66 702	1 339	89 861	000	000	000	000
55	8 500	*****	000	120 900	1 099	001	8 500	000	000	000	000
56	000	*****	000	129 270	000	000	000	000	000	000	000
57	3 200	*****	000	134 700	000	000	3 200	000	000	000	000
58	8 000	*****	000	149 730	1 169	001	8 000	000	000	000	000
59	10 600	*****	000	150 900	1 368	002	10 600	000	000	000	000
60	000	*****	000	157 480	000	000	000	000	000	000	000
61	5 000	*****	000	154 380	000	000	5 000	000	000	000	000
62	322 600	*****	7 962	129 920	46 740	000	108 040	178 621	23 334	000	000
63	222 500	*****	25 587	134 540	78 060	000	134 540	178 621	79 844	000	000
64	411 800	*****	153 844	132 900	65 310	000	132 900	178 621	209 246	000	000
65	286 500	*****	117 755	131 750	63 700	000	131 750	164 641	265 850	000	000
66	152 300	*****	62 066	120 900	78 560	000	120 900	135 341	264 486	000	000
67	4 800	*****	8 130	120 900	117 000	000	120 900	16 948	259 660	000	000
68	14 200	*****	6 957	129 270	26 935	80 255	111 360	000	171 663	000	000
69	22 800	*****	4 177	134 700	5 014	62 110	84 904	000	105 515	000	000
70	000	*****	2 440	149 730	000	51 730	51 730	000	51 454	000	000
71	8 700	*****	1 092	150 900	000	28 915	37 615	000	21 509	000	000
72	68 700	*****	473	157 480	51 724	11 877	80 341	035	9 386	000	000

	CHUVA	VAZAC	VAZAC	EVAPOTRANSPIRACOES			UMIDADES			INFILTRACA	
				POTENCIAL	SUPERFICIE	SUBSOLC	TOTAL	SUPERFICIE	SUBSOLC	AQUIFERC	PROFUNDA
157	100 800	*****	173	154 380	79 397	5 813	100 151	47 367	1 444	000	000
158	166 500	*****	084	129 920	94 080	000	129 920	81 591	4 267	000	000
159	203 500	*****	146	134 540	105 401	721	127 823	156 378	5 000	000	000
160	367 200	*****	103 125	132 900	73 710	000	132 900	174 017	118 311	000	000
161	119.200	*****	16 422	131 750	96 300	000	131 750	121 449	141 861	000	000
162	9.800	*****	4 235	120 900	113 070	000	120 900	8 404	139 576	000	000
163	000	*****	3 551	120 900	8 399	52 013	60 412	000	84 127	000	000
164	000	*****	1 994	129 270	000	38 459	38 459	000	43 755	000	000
165	33 000	*****	984	134 700	14 003	19 818	52 781	000	23 032	000	000
166	000	*****	421	149.730	000	18 680	18 680	000	3 970	000	000
167	12 700	*****	024	150 900	000	3 955	16 655	000	000	000	000
168	11 700	*****	000	157 480	1 538	002	11 700	000	000	000	000
169	78 700	*****	000	154 380	38 306	074	73 660	5 025	015	000	000
170	152 000	*****	006	129 920	60 357	043	102 160	53 924	948	000	000
171	452 100	*****	96 063	134 540	73 780	000	134 540	169 597	106 560	000	000
172	418 600	*****	136 230	132 900	70 800	000	132 900	169 418	245 911	000	000
173	445 500	*****	330 763	131 750	87 650	000	131 750	143.115	265 182	000	000
174	61 700	*****	7 911	120 900	101 110	000	120 900	80 032	261 162	000	000
175	000	*****	7 853	120 900	79 260	37 540	116 800	000	216 626	000	000
176	000	*****	5 334	129.270	000	85 769	85 769	000	125 706	000	000
177	3 500	*****	2 921	134 700	000	53 990	57 490	000	68 909	000	000
178	1 000	*****	1 544	149 730	000	36 874	37 874	000	30 569	000	000
179	10 600	*****	592	150 900	000	20 740	30 570	769	9 282	000	000
180	5 200	*****	101	157 480	889	9 200	15 169	000	000	000	000
181	21 500	*****	000	154 380	3 317	003	21 500	000	000	000	000
182	124.500	*****	001	129 920	33 388	031	56 620	67 428	450	000	000
183	157 300	*****	041	134 540	86 080	000	134 540	88 074	2 519	000	000
184	482 500	*****	94 983	132 900	29 540	000	132 900	178 621	152 125	000	000
185	207 200	*****	66 754	131 750	87 350	000	131 750	153 249	200 261	000	000
186	29 500	*****	5 976	120 900	104 110	000	120 900	58 949	197 191	000	000
187	44 500	*****	5 945	120 900	87 239	13 179	116 018	000	178 712	000	000
188	3 200	*****	4 399	129 270	000	70 801	74 001	000	103 661	000	000
189	000	*****	2 386	134 700	000	46 971	46 971	000	54 404	000	000
190	000	*****	1 188	149 730	000	31.250	31 250	000	22 030	000	000
191	5 000	*****	391	150.900	000	17 924	22 924	000	3 752	000	000
192	000	*****	022	157 480	000	3 738	3 738	000	000	000	000
193	173 200	*****	023	154 380	99 080	000	134 460	37 078	1 636	000	000
194	16 900	*****	022	134 560	39 406	1 749	52 735	2 857	003	000	000
195	251 200	*****	017	134 540	60 429	011	123.300	128 959	1 781	000	000
196	370.800	*****	107 239	132 900	69 610	000	132 900	178 621	70 894	000	000
197	42.200	*****	26 222	131 750	119 650	000	131 750	59 894	85 566	000	000
198	18 800	*****	2 487	120 900	70 035	14 837	92 932	000	68 874	000	000
199	000	*****	1 638	120 900	000	31 280	31.280	000	36 022	000	000
200	2 300	*****	783	129.270	000	20 982	23 282	000	14 301	000	000
201	5 300	*****	227	134 700	310	13 545	18.845	000	557	000	000
202	18 200	*****	002	149 730	000	557	18 757	000	000	000	000
203	1 200	*****	000	150 900	000	000	1 200	000	000	000	000
204	7 400	*****	000	157 480	000	000	7 400	000	000	000	000
205	48 300	*****	000	154 380	28 336	044	48 300	000	000	000	000
206	219 400	*****	005	129 920	65 086	370	101 936	116 823	635	000	000
207	397 000	*****	96 543	134 540	86 800	000	134 540	178 621	104 548	000	000
TOT	26110 790	000	7753 805	28447 350	9861 577	3060 126	18128 630				000

CROVA	HAZAC	HAZAC	EVAPOTRANSPIRACCES				UNIDADES			INFILTRACION	
			POTENCIAL	SUPERFICIE	SUBSOLC	TOTAL	SUPERFICIE	SUBSOLC	AQUIFERO	PROFUNDA	
73	108 300	017	154 380	53 473	1 709	109 700	000	000	000	000	
74	150 100	006	129 920	65 100	000	97 440	51 796	857	000	000	
75	311 200	10 847	134 540	78 860	000	134 540	178 621	32 437	000	000	
76	246 700	99 647	132 900	79 560	000	132 900	109 260	123 115	000	000	
77	348 400	71 662	131 750	37 550	000	131 750	178 621	198 591	000	000	
78	85 200	18 566	120 900	87 590	000	120 900	112 329	218 547	000	000	
79	18 200	6 473	120 900	105 300	000	120 900	7 844	205 914	000	000	
80	43 700	5 607	129 270	36 844	53 543	105 003	000	146 963	000	000	
81	000	3 435	134 700	000	62 957	62 957	000	80 704	000	000	
82	000	1 832	149 730	000	41 788	41 788	000	37 171	000	000	
83	000	741	150 900	000	24 503	24 503	000	11 979	000	000	
84	74 800	146	157 480	000	11 855	16 935	69 650	370	000	000	
85	000	006	154 380	69 202	513	69 714	000	000	000	000	
86	92 200	002	129 920	32 520	000	64 960	26 924	314	000	000	
87	82 100	014	134 540	73 994	750	105 324	000	000	000	000	
88	46 500	000	132 900	24 428	052	46 500	000	000	000	000	
89	38 300	000	131 750	24 209	090	38 300	000	000	000	000	
90	69 100	005	120 900	52 600	375	69 095	000	000	000	000	
91	33 900	000	120 900	22 141	059	33 900	000	000	000	000	
92	5 500	000	129 270	829	001	9 170	339	000	000	000	
93	27 800	000	134 700	12 230	030	28 130	000	000	000	000	
94	2 400	200	149 730	000	000	2 400	000	000	000	000	
95	5 700	200	150 900	000	000	9 700	000	000	000	000	
96	14 900	000	157 480	000	000	5 780	5 115	005	000	000	
97	6 200	000	154 380	5 115	005	11 320	000	000	000	000	
98	80 000	003	134 560	59 838	339	79 997	000	000	000	000	
99	490 100	67 535	134 540	19 060	000	97 640	178 621	110 547	000	000	
100	529 600	280 934	132 900	38 600	000	132 900	174 017	266 141	000	000	
101	239 900	114 603	131 750	88 350	000	131 750	167 755	265 952	000	000	
102	75 800	18 606	120 900	86 290	000	120 900	107 205	262 801	000	000	
103	82 400	8 084	120 900	91 100	000	120 900	65 655	257 778	000	000	
104	5 300	7 625	129 270	65 164	47 790	122 253	000	200 963	000	000	
105	17 700	4 864	134 700	7 400	74 787	92 477	000	123 483	000	000	
106	2 700	2 907	149 730	000	58 097	60 797	000	62 599	000	000	
107	36 300	1 493	150 900	8 701	27 931	64 222	000	33 243	000	000	
108	113 000	821	157 480	61 111	10 040	111 030	11 616	22 798	000	000	
109	98 500	609	154 380	78 027	6 581	116 402	000	15 916	000	000	
110	511 400	75 846	129 920	35 260	1 849	117 849	178 621	125 345	000	000	
111	606 200	354 939	134 540	43 140	000	134 540	178 621	266 234	000	000	
112	387 900	225 069	132 900	52 020	000	132 900	178 621	266 234	000	000	
113	374 300	305 429	131 750	65 650	000	131 750	151 672	265 224	000	000	
114	101 100	34 006	120 900	99 810	000	120 900	100 212	262 883	000	000	
115	125 000	8 077	120 900	103 100	000	120 900	101 415	257 714	000	000	
116	000	7 850	129 270	100 251	26 411	126 662	000	224 679	000	000	
117	25 700	5 502	134 700	9 507	77 316	103 003	000	142 041	000	000	
118	41 800	3 754	149 730	24 686	51 028	92 774	000	87 423	000	000	
119	54 600	2 159	150 900	29 401	31 196	85 747	000	54 184	000	000	
120	141 400	1 649	157 480	116 476	4 616	144 431	000	49 513	000	000	
121	90 600	1 153	154 380	25 015	20 085	80 820	29 646	28 536	000	000	
122	77 900	691	129 920	51 217	6 704	96 541	17 559	21 306	000	000	
123	156 400	613	134 540	62 521	3 221	116 041	60 462	18 155	000	000	
124	363 700	39 458	132 900	49 190	000	132 900	178 621	86 428	000	000	
125	376 300	119 374	131 750	51 350	000	131 750	165 362	229 352	000	000	
126	154 200	10 923	120 900	71 200	000	120 900	171 609	245 449	000	000	
127	127 200	8 468	120 900	81 900	000	120 900	163 966	250 913	000	000	
128	13 600	7 729	129 270	120 930	000	129 270	45 031	246 457	000	000	
129	15 900	6 834	134 700	51 651	60 200	120 831	000	179 854	000	000	
130	000	4 255	149 730	000	82 517	81 517	000	94 251	000	000	
131	46 200	2 110	150 900	000	45 489	53 989	37 632	46 817	000	000	
132	14 700	1 187	157 480	35 929	21 285	73 494	000	24 512	000	000	
133	42 500	546	154 380	7 272	15 287	57 778	000	8 718	000	000	
134	356 100	223	129 920	27 693	1 380	118 593	178 621	37 547	000	000	
135	167 600	46 374	134 540	80 840	000	134 540	160 592	71 971	000	000	
136	330 400	87 723	132 900	59 320	000	132 900	169 418	172 721	000	000	
137	203 300	33 215	131 750	102 000	000	131 750	174 197	206 210	000	000	
138	42 500	6 169	120 900	94 020	000	120 900	91 591	204 251	000	000	
139	67 300	6 286	120 900	107 200	000	120 900	35 479	200 483	000	000	
140	7 200	5 564	129 270	35 654	57 303	99 827	000	137 895	000	000	
141	4 500	3 222	134 700	000	58 043	62 543	000	76 753	000	000	
142	000	1 736	149 730	000	40 205	40 205	000	34 897	000	000	
143	36 700	732	150 900	26 590	18 953	55 603	000	15 301	000	000	
144	000	221	157 480	000	15 111	15 111	000	000	000	000	
145	93 200	000	154 380	14 940	000	49 960	42 985	254	000	000	
146	343 100	40 754	134 560	67 900	000	134 560	155 506	54 409	000	000	
147	377 700	93 645	134 540	69 440	000	134 540	178 621	180 040	000	000	
148	234 000	56 267	132 900	88 600	000	132 900	166 750	238 147	000	000	
149	306 800	131 885	131 750	67 650	000	131 750	178 621	266 234	000	000	
150	230 000	142 202	120 900	82 130	000	120 900	149 919	264 988	000	000	
151	26 200	8 163	120 900	117 000	000	120 900	51 757	260 297	000	000	
152	000	7 422	129 270	51 463	65 998	117 461	000	187 313	000	000	
153	000	4 413	134 700	000	77 853	77 853	000	105 212	000	000	
154	000	2 432	149 730	000	51 609	51 609	000	51 280	000	000	
155	20 300	1 102	150 900	7 630	26 679	48 969	000	23 566	000	000	
156	80 200	441	157 480	18 396	15 770	54 486	41 367	7 505	000	000	

Periodo 1: 1912-1 a 1929-3

Numero de intervalos de simulacao : 207

Tamanho arquivo de chuvas : 6507

Nome arquivo de chuvas : mal_coz1.plu

Nome arquivo ET Potencial : mal_coz1.dat

	CHUVA	VAZAO	VAZAO	EVAPOTRANSPIRACOES			UNIDADES		INFILTRACAO		
				POTENCIAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	TOTAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	AQUIFERO	PROFUNDA
1	147 700	*****	1 055	154 380	32 131	20 177	81 207	91.075	29 303	000	000
2	489 400	*****	136 155	134 560	92 800	000	134 560	173 807	164 985	000	000
3	399 700	*****	163 501	134 540	93 820	000	134 540	174 107	266 142	000	000
4	531 300	*****	406 179	132 900	93 030	000	132 900	166 613	265 857	000	000
5	347 000	*****	216 414	131 750	98 800	000	131 750	165 362	265 945	000	000
6	227 700	*****	154 542	120 900	92 680	000	120 900	120 165	263 404	000	000
7	26 500	*****	8 094	120 900	113 100	000	120 900	23 610	257 497	000	000
8	54 900	*****	7 409	129 270	57 673	44 780	123 130	000	205 546	000	000
9	44 700	*****	5 030	134 700	30 864	61 133	105 466	312	139 574	000	000
10	13 300	*****	3 418	149 730	3 948	60 667	74 275	000	75 619	000	000
11	5 000	*****	1 666	150 900	000	38 993	43 993	000	35 040	000	000
12	14 300	*****	733	157 480	4 136	22 702	36 998	000	11 657	000	000
13	50 600	*****	189	154 380	30 606	10 550	61 077	000	1 013	000	000
14	473 200	*****	66 218	129 920	7 580	1 012	117 012	138 621	93 841	000	000
15	660 900	*****	376 544	134 540	47 740	000	134 540	174 107	266 142	000	000
16	447 900	*****	325 879	132 900	67 410	000	132 900	163 519	265 857	000	000
17	305 500	*****	167 298	131 750	76 500	000	131 750	169 777	266 045	000	000
18	196 000	*****	70 364	120 900	84 630	000	120 900	174 417	266 142	000	000
19	38 600	*****	8 203	120 900	109 200	000	120 900	87 980	262 083	000	000
20	13 600	*****	7 980	129 270	92 250	26 509	127 093	000	228 654	000	000
21	44 700	*****	5 537	134 700	31 109	67 227	111 780	000	156 177	000	000
22	67 700	*****	3 954	149 730	48 213	44 245	111 781	000	108 234	000	000
23	000	*****	2 423	150 900	000	53 167	53 167	000	52 755	000	000
24	800	*****	1 157	157 480	320	30 583	38 383	000	21 080	000	000
25	155 000	*****	451	154 380	64 740	8 915	98 555	63 919	13 171	000	000
26	276 500	*****	11 252	129 920	88 140	000	129 920	178 621	32 844	000	000
27	217 800	*****	47 481	134 540	99 820	000	134 540	157 012	91 031	000	000
28	492 200	*****	179 357	132 900	88 600	000	132 900	164 823	262 819	000	000
29	389 700	*****	281 374	131 750	93 500	000	131 750	138 962	265 251	000	000
30	246 500	*****	123 620	120 900	104 780	000	120 900	140 930	265 262	000	000
31	115 500	*****	8 172	120 900	109 200	000	120 900	131 438	261 190	000	000
32	53 200	*****	8 029	129 270	116 760	000	129 270	52 809	255 730	000	000
33	20 200	*****	7 278	134 700	63 599	53 195	123 774	000	195 805	000	000
34	000	*****	4 649	149 730	000	87 908	87 908	000	103 433	000	000
35	44 600	*****	2 530	150 900	34 380	38 816	83 270	000	62 316	000	000
36	000	*****	1 359	157 480	000	35 775	35 775	000	25 257	000	000
37	28 000	*****	472	154 380	10 005	18 019	37 984	8 012	6 827	000	000
38	171 200	*****	223	129 920	102 080	000	129 920	46 788	9 104	000	000
39	122 200	*****	207	134 540	50 901	7 052	70 973	104 592	2 334	000	000
40	52 500	*****	092	130 900	109 195	950	123 435	33 287	2 611	000	000
41	11 300	*****	042	131 750	35 942	2 719	47 161	000	000	000	000
42	000	*****	000	120 900	000	000	000	000	000	000	000
43	000	*****	000	120 900	000	000	000	000	000	000	000
44	000	*****	000	129 270	000	000	000	000	000	000	000
45	10 200	*****	000	134 700	1 508	000	10 200	000	000	000	000
46	8 400	*****	000	149 730	3 566	004	8 400	000	000	000	000
47	24 500	*****	000	150 900	10 129	011	24 500	000	000	000	000
48	8 300	*****	000	157 480	3 217	003	8 300	000	000	000	000
49	123 000	*****	003	154 380	37 278	002	65 780	56 489	727	000	000
50	139 300	*****	064	134 540	116 000	000	134 540	88 148	3 738	000	000
51	189 000	*****	165	134 540	99 820	000	134 540	108 529	7 640	000	000
52	354 000	*****	74 573	132 900	93 030	000	132 900	172 030	90 500	000	000
53	164 100	*****	45 752	131 750	114 750	000	131 750	108 361	140 667	000	000
54	99 000	*****	4 202	120 900	47 780	000	120 900	83 805	139 124	000	000
55	000	*****	4 204	120 900	82 958	19 721	102 679	000	116 091	000	000
56	000	*****	2 800	129 270	000	49 872	49 872	000	63 525	000	000
57	14 200	*****	1 490	134 700	5 215	29 401	43 595	000	32 782	000	000
58	9 300	*****	661	149 730	4 466	21 475	30 771	000	10 614	000	000
59	18 400	*****	122	150 900	3 998	10 516	27 574	1 335	005	000	000
60	171 400	*****	000	157 480	1 335	005	21 660	150 809	270	000	000
61	444 900	*****	135 187	154 380	94 620	000	154 380	178 621	117 318	000	000
62	251 300	*****	72 836	129 920	88 140	000	129 920	168 998	185 567	000	000
63	499 700	*****	261 016	134 540	69 440	000	134 540	178 621	266 234	000	000
64	304 100	*****	201 267	132 900	88 600	000	132 900	162 921	265 562	000	000
65	462 000	*****	320 090	131 750	68 000	000	131 750	173 093	265 550	000	000
66	96 300	*****	18 623	120 900	100 750	000	120 900	130 948	264 475	000	000
67	000	*****	8 128	120 900	120 900	000	120 900	7 965	258 442	000	000
68	000	*****	6 864	129 270	7 961	95 420	103 582	000	156 463	000	000
69	000	*****	3 665	134 700	000	66 464	66 464	000	86 475	000	000
70	000	*****	1 973	149 730	000	44 101	44 101	000	40 493	000	000
71	36 900	*****	855	150 900	14 496	21 065	55 681	2 253	18 646	000	000
72	5 200	*****	312	157 480	2 373	16 952	24 405	000	1 416	000	000

AJUSTE

KOLMOGOROFF:	AAA	AAA	AAA
CHICUADRADO:	AAA	AAA	AAA
EQMF :	.0262	.0242	.0161
EQMV :	76.0	70.2	41.4

A.7 - Resultados da Simulação do Modelo MODHACX

 ***** MODHAC *****

MODELO HIDROLOGICO MODHAC

desenvolvido por
 ANTONIO EDUARDO LANNA e MIRIAM SCHARZBACH
 INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRAULICAS DA UFRGS

 IDENTIFICACAO DO PROBLEMA

Curso de agua : Rio Mal Cozinhado
 Secao fluvial : Secao
 Area de drenagem : Km2
 Intervalo de simulacao : MENSAL
 Intervalo de computacao : DIARIO

 MODHAC : PARAMETROS DESTA SIMULACAO

	VALOR	MIN.	MAX.	PASSO	PREC.
RSPX	178.8000	178.8000	178.8000	1.0000	.0010
RSSX	266.5000	266.5000	266.5000	10.0000	.0010
RSBX	.0000	.0000	.0000	.0000	.0010
RSBF	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
IMAX	40.6600	40.6600	40.6600	5.0000	.0100
IMIN	3.8100	3.8100	3.8100	1.0000	.0100
IDEC	.550000	.550000	.550000	.010000	.000100
ASP	.001000	.001000	.001000	.000100	.000000
ASS	.001000	.001000	.001000	.000100	.000000
ASB	.000000	.000000	.000000	.000000	.000100
PRED	999.0000	999.0000	999.0000	.0000	.0000
CEVA	.0801	.0801	.0801	.0010	.0000

 CONDICAOES SUPLEMENTARES E INICIAIS

RETARDO DOS ESCOAMENTOS

SUPERFICIAL ... 1
 SUBTERRANEO ... 2

RESERVAS INICIAIS DE UMIDADE NA BACIA

RESERVA SUPERFICIAL 5.0
 RESERVA SUBSUPERFICIAL ... 50.0
 RESERVA SUBTERRANEA0

	CHUVA	VAZAC OBS	VAZAC CAL	EVAPOTRANSPIRACOES			UMIDADES		INFILTRACA		
				POTENCIAL	SUPERFICIE	SUBSOLC	TOTAL	SUPERFICIE	SUBSOLC	AQUIFERO	PROFUND.
155	7 800	*****	2 011	150 900	000	43 752	51 555	000	43 752	000	000
156	21 700	*****	9 968	157 480	1 319	25 015	46 714	000	17 831	000	000
157	368 000	*****	39 585	154 380	19 600	5 987	114 967	178 346	52 662	000	000
158	223 400	*****	38 221	129 920	47 080	000	129 920	172 856	113 492	000	000
159	376 000	*****	120 316	134 540	44 760	000	134 540	157 673	249 546	000	000
160	478 600	*****	311 227	132 900	17 810	000	132 900	175 616	266 143	000	000
161	298 700	*****	127 570	131 750	39 700	000	131 750	178 621	266 234	000	000
162	80 100	*****	50 745	120 900	66 850	000	120 900	126 445	263 154	000	000
163	8 000	*****	8 092	120 900	112 900	000	120 900	11 432	257 192	000	000
164	29 000	*****	0 092	129 270	30 060	73 361	113 691	000	177 000	000	000
165	32 500	*****	4 378	134 700	11 718	59 200	91 889	000	113 561	000	000
166	35 100	*****	2 870	149 730	15 781	44 432	78 523	000	66 362	000	000
167	11 200	*****	1 444	150 900	46 000	34 195	45 395	000	30 795	000	000
168	81 200	*****	692	157 480	30 982	14 507	81 469	14 114	15 751	000	000
169	146 500	*****	344	154 380	31 678	7 615	99 253	68 211	8 571	000	000
170	149 900	*****	259	129 920	59 320	000	129 920	86 259	10 232	000	000
171	312 300	*****	35 210	134 540	30 240	000	134 540	162 578	76 340	000	000
172	326 800	*****	5 033	132 900	34 000	000	132 900	174 017	183 553	000	000
173	228 000	*****	36 303	131 750	52 950	000	131 750	176 994	240 409	000	000
174	221 100	*****	1 184	120 900	68 900	000	120 900	170 216	240 204	000	000
175	104 500	*****	8 231	120 900	83 800	000	120 900	136 918	246 854	000	000
176	4 400	*****	7 652	129 270	124 870	000	129 270	9 824	243 436	000	000
177	2 800	*****	6 393	130 700	24 987	75 290	112 866	000	161 972	000	000
178	10 000	*****	3 925	149 730	000	70 454	80 454	000	87 742	000	000
179	12 700	*****	1 972	150 900	000	41 957	54 657	000	43 901	000	000
180	67 700	*****	1 164	157 480	42 364	17 881	85 385	000	25 090	000	000
181	57 700	*****	537	154 380	4 771	14 313	66 984	5 015	10 284	000	000
182	245 500	*****	7 267	129 920	45 055	1 021	122 036	128 126	10 370	000	000
183	344 400	*****	79 562	134 540	52 520	000	134 540	166 793	101 818	000	000
184	216 800	*****	42 866	132 900	58 210	000	132 900	151 883	157 531	000	000
185	48 100	*****	4 869	131 750	107 250	000	131 750	65 094	155 805	000	000
186	17 600	*****	4 530	120 900	66 921	22 154	104 306	000	129 713	000	000
187	7 500	*****	3 213	120 900	000	49 248	56 748	000	77 358	000	000
188	21 200	*****	1 897	129 270	9 149	31 179	52 368	000	44 359	000	000
189	3 400	*****	960	134 700	000	24 544	28 144	000	18 907	000	000
190	46 100	*****	394	149 730	12 765	12 586	58 771	000	5 868	000	000
191	20 100	*****	066	150 900	1 468	5 836	25 935	000	000	000	000
192	8 900	*****	000	157 480	1 618	002	8 900	000	000	000	000
193	173 400	*****	001	154 380	34 623	037	85 400	87 582	417	000	000
194	191 000	*****	047	129 920	70 100	000	129 920	145 503	3 522	000	000
195	335 000	*****	77 999	134 540	54 380	000	134 540	177 204	94 101	000	000
196	234 500	*****	43 914	132 900	65 030	000	132 900	178 113	150 765	000	000
197	174 900	*****	36 386	131 750	66 750	000	131 750	144 545	191 047	000	000
198	218 100	*****	27 885	120 900	46 580	000	120 900	174 417	230 411	000	000
199	107 700	*****	15 233	120 900	76 600	000	120 900	131 335	245 031	000	000
200	8 800	*****	7 533	129 270	120 470	000	129 270	8 736	239 617	000	000
201	14 200	*****	5 874	134 700	8 952	83 653	106 585	000	150 292	000	000
202	10 100	*****	3 615	149 730	000	65 895	76 085	000	80 831	000	000
203	5 700	*****	1 799	150 900	000	40 879	46 579	000	38 238	000	000
204	23 000	*****	809	157 480	4 436	22 809	45 804	000	14 673	000	000
205	38 600	*****	284	154 380	16 309	12 315	51 084	000	1 930	000	000
206	106 200	*****	017	129 920	66 700	1 927	92 887	14 342	888	000	000
207	175 300	*****	048	134 540	63 760	000	134 540	53 484	2 454	000	000
208	197 500	*****	095	132 900	69 270	000	132 900	115 850	4 589	000	000
209	165 000	*****	197	131 750	63 150	000	131 750	144 694	6 789	000	000
210	59 300	*****	309	120 900	98 550	000	120 900	79 821	11 748	000	000
211	121 000	*****	393	120 900	64 500	000	120 900	77 459	13 812	000	000
212	9 200	*****	412	129 270	77 269	5 236	91 169	000	8 900	000	000
213	9 200	*****	113	134 700	000	8 805	18 005	000	000	000	000
214	11 600	*****	000	149 730	000	000	11 600	000	000	000	000
215	23 400	*****	000	150 900	5 030	000	17 860	5 524	016	000	000
216	34 400	*****	000	157 480	15 871	029	39 940	000	000	000	000
217	20 400	*****	000	154 380	3 017	003	20 400	000	000	000	000
218	63 100	*****	000	129 920	11 820	000	32 480	30 427	192	000	000
219	165 100	*****	031	134 540	74 820	000	134 540	59 313	1 832	000	000
220	98 400	*****	048	132 900	79 921	1 402	117 973	40 300	1 225	000	000
221	129 800	*****	053	131 750	71 200	000	131 750	37 147	2 372	000	000
222	48 900	*****	070	120 900	70 426	2 768	88 354	000	000	000	000
223	2 300	*****	000	120 900	000	000	2 300	000	000	000	000
224	17 500	*****	000	129 270	3 756	004	17 500	000	000	000	000
225	53 200	*****	001	134 700	37 233	186	53 199	000	000	000	000
226	3 600	*****	000	149 730	000	000	3 600	000	000	000	000
227	11 700	*****	000	150 900	1 369	001	11 700	000	000	000	000
228	8 700	*****	000	157 480	000	000	8 700	000	000	000	000
229	72 400	*****	001	154 380	32 072	147	72 399	000	000	000	000
230	388 600	*****	44 006	129 920	6 137	003	85 100	178 621	65 045	000	000
231	205 100	*****	81 998	134 540	85 140	000	134 540	113 262	134 565	000	000
232	30 400	*****	4 017	132 900	113 940	000	132 900	8 867	132 446	000	000
233	44 700	*****	3 401	131 750	27 211	36 820	90 081	222	92 389	000	000
234	17 400	*****	2 283	120 900	290	34 459	52 080	000	55 720	000	000
235	12 000	*****	1 376	120 900	4 295	24 452	36 607	000	29 789	000	000
236	000	*****	625	129 270	000	19 057	19 057	000	10 147	000	000
237	7 200	*****	134	134 700	000	10 034	17 234	000	000	000	000
238	12 300	*****	000	149 730	3 566	004	12 300	000	000	000	000

CRUVA	VAZAC	VAZAC	EVAPOTRANSPIRACOES				UNIDADES			INFILTRACA	
			OBS	CAL	POTENCIAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	TOTAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	AQUIFERO
239	12 600	000	150 900	2 767	000	12 600	000	000	000	00	
240	10 000	000	157 480	000	000	10 000	000	000	000	00	
241	42 300	000	154 380	11 847	013	42 300	000	000	000	00	
242	33 100	000	129 920	10 705	025	33 100	000	000	000	00	
243	397 300	57 614	134 540	9 520	000	85 560	172 392	61 571	000	00	
244	98 900	2 591	132 900	106 750	000	132 900	129 483	67 876	000	00	
245	35 800	2 728	131 750	111 550	000	131 750	31 143	87 536	000	00	
246	18 300	2 409	120 900	44 367	24 047	73 345	000	61 279	000	00	
247	000	1 445	120 900	000	000	28 710	000	31 185	000	00	
248	3 100	665	129 270	000	19 181	22 281	000	11 379	000	00	
249	.700	153	134 700	000	11 249	11 949	000	000	000	00	
250	000	000	149 730	000	000	000	000	000	000	00	
251	2 000	000	150 900	000	000	2 000	000	000	000	00	
252	75 500	002	157 480	33 440	000	58 380	16 741	377	000	00	
253	86 500	002	154 380	33 479	397	76 936	26 514	166	000	00	
254	126 400	003	129 920	56 344	274	107 236	45 577	260	000	00	
255	177 800	040	134 540	60 560	000	134 540	86 337	2 716	000	00	
256	133 800	108	132 900	79 470	000	132 900	85 045	4 796	000	00	
257	81 900	178	131 750	90 600	000	131 750	33 168	6 642	000	00	
258	20 600	137	120 900	40 881	6 233	56 844	000	441	000	00	
259	28 200	201	120 900	5 393	448	28 641	000	000	000	00	
260	3 800	000	129.270	000	000	3 800	000	000	000	00	
261	4 100	000	134 700	000	000	4 100	000	000	000	00	
262	9 100	000	149 730	000	000	9 100	000	000	000	00	
263	3 400	000	150 900	000	000	3 400	000	000	000	00	
264	20 000	000	157 480	1 618	000	20 000	000	000	000	00	
265	15 000	000	154 380	000	000	15 000	000	000	000	00	
266	217 100	018	129 920	70 120	000	116 000	98 866	2 212	000	00	
267	215 100	117	134 540	72 900	000	134 540	174 107	7 404	000	00	
268	51 100	281	132 900	109 310	000	132 900	88 144	11 278	000	00	
269	69 300	369	131 750	94 900	000	131 750	24 402	12 199	000	00	
270	20 000	289	120 900	29 545	8 247	52 552	000	3 777	000	00	
271	7 500	027	120 900	2 298	3 760	11 258	000	000	000	00	
272	1 600	000	129 270	000	.000	1 600	000	000	000	00	
273	000	000	134 700	000	.000	000	000	000	000	00	
274	16 000	000	149 730	5 759	011	16 000	000	000	000	00	
275	000	000	150 900	000	000	000	000	000	000	00	
276	6 100	000	157 480	000	000	6 100	000	000	000	00	
277	37 400	000	154 380	9 867	013	37 400	000	000	000	00	
278	142 000	014	129 920	69 340	000	116 000	24 922	1 062	000	00	
279	338 100	22 357	134 540	45 960	000	134 540	173 083	34 038	000	00	
280	352 500	84.780	132 900	26 570	000	132 900	174 017	167 656	000	00	
281	326 400	118 816	131 750	53 850	000	131 750	152 020	265 292	000	00	
282	159 300	40 387	120 900	64 370	000	120 900	150 688	264 638	000	00	
283	84 900	8 151	120 900	92 800	000	120 900	110 607	260 576	000	00	
284	56 900	8 001	129 270	108.690	000	129 270	36.563	254 261	000	00	
285	12 000	6 925	134.700	41 056	70 788	119 135	000	176 917	000	00	
286	22 300	4 284	149 730	9 660	71 108	92 898	494	101 695	000	00	
287	6 000	2 296	150 900	564	48 850	55 344	000	50 650	000	00	
288	10 000	1 118	157 480	000	23 396	39 396	000	20 197	000	00	
289	291 800	459	154 380	5 795	7 809	105 004	178 621	22 028	000	00	
290	484 200	173 745	129 920	26 020	000	129 920	168 998	217 676	000	00	
291	387 800	199 588	134 540	30 320	000	134 540	174 107	266 142	000	00	
292	383 200	239 690	132 900	33 830	000	132 900	178 621	266 234	000	00	
293	366 500	256 951	131 750	39 250	000	131 750	162 992	265 666	000	00	
294	180 400	33 980	120 900	65 740	000	120 900	178 621	266 234	000	00	
295	124 700	69 939	120 900	73.800	000	120 900	123 765	264 278	000	00	
296	21 600	8 118	129.270	110 630	000	129 270	14 217	258 051	000	00	
297	4 800	6 501	134 700	14 201	91 888	110 888	000	159 871	000	00	
298	2 200	3 771	149 730	000	72.688	74 888	000	83 566	000	00	
299	7 900	1 878	150 900	000	41 456	49 356	000	40 319	000	00	
300	156 600	962	157.480	48 980	11 878	109 698	57 871	28 413	000	00	
301	122 100	876	154 380	99 297	2 759	141 416	40 311	25 786	000	00	
302	286 300	1 002	129 920	46 320	000	129 920	178 621	39 165	000	00	
303	613 900	204 412	134 540	23 680	.000	134 540	178 621	266 234	000	00	
304	433 300	337 984	132 900	26 870	000	132 900	178 621	266 234	000	00	
305	183 100	66 170	131 750	74 750	000	131 750	177 394	266 145	000	00	
306	111 400	26 066	120 900	60 040	000	120 900	144 321	263 657	000	00	
307	19 000	8 114	120 900	108.300	000	120 900	39 431	258 543	000	00	
308	3 400	7 213	129.270	39 265	72 004	114 669	000	179 646	000	00	
309	8 100	4 233	134 700	3 606	71 475	79 571	000	104 095	000	00	
310	6 500	2 448	149 730	270	49 432	55 932	000	52 320	000	00	
311	35 700	1 218	150 900	4 733	24 715	60 408	000	26 446	000	00	
312	68 000	649	157 480	29 860	13 200	81 120	000	12 705	000	00	
313	11 000	173	154 380	2 617	12 560	23 558	.000	000	000	00	
314	84 500	002	129 920	31 123	195	84 498	000	000	000	00	
315	419 400	50.621	134 540	23 534	006	120 220	178 089	70 330	000	00	
316	111 600	16 170	132 900	86 830	000	132 900	119 042	91 863	000	00	
317	14 100	2 843	131 750	117 343	1 793	128 986	4 246	88 936	000	00	
318	191 600	2 357	120 900	65 430	12 899	98 479	108 645	75 328	000	00	
319	000	2 330	120 900	107 211	4 542	111 753	.000	69 899	000	00	
320	000	1 636	129 270	000	33 378	33.378	000	34 955	000	00	
321	000	721	134 700	000	21.606	21 606	000	12 673	000	00	
322	000	170	149 730	000	12 529	12 529	000	000	000	00	

CRUVA	VAZAO	VAZAO	EVAPO-TRANSPIRACOES				UNIDADES			INFILTRACAO	
			POTENCIAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	TOTAL	SUPERFICIE	SUBSOLO	AQUIFERO	PROFUNDA	
323	20 700	*****	000	150 900	15 040	021	20 700	000	000	000	000
324	000	*****	000	157 480	000	000	000	000	000	000	000
325	183 200	*****	001	154 380	31 535	007	70 200	112 266	731	000	000
326	136 400	*****	057	129 920	85 400	000	129 920	115 569	3 845	000	000
327	123 900	*****	156	134 540	86 780	000	134 540	102 282	6 331	000	000
328	372 600	*****	75 631	132 900	59 850	000	132 900	174 017	98 481	000	000
329	206 600	*****	50 610	131 750	85 850	000	131 750	140 994	153 634	000	000
330	54 400	*****	4 594	120 900	106 810	000	120 900	73 439	182 096	000	000
331	57 100	*****	4 672	120 900	102 200	000	120 900	8 408	148 664	000	000
332	000	*****	3 734	129 270	8 404	58 230	66 633	000	86 826	000	000
333	25 200	*****	2 170	134 700	20 652	34 455	59 597	000	50 333	000	000
334	000	*****	1 089	149 730	000	29 619	29 619	000	19 687	000	000
335	9 400	*****	340	150 900	4 366	16 609	26 005	000	2 774	000	000
336	31 300	*****	013	157 480	17 281	2 806	34 067	000	000	000	000
TOT	34774 090	000	1114 615	46130 960	12346 810	3987 012	27114 490				