



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**  
**FACULDADE DE CIÊNCIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

**EXAME DE ESTADO:**

**RECOLHA E SISTEMATIZAÇÃO DE DADOS PARA  
SIMULAÇÃO NO MODELO DE RECURSOS HÍDRICOS**

**Autora: Ivódia Dambo**

**Maputo, Agosto de 2004**

**Universidade Eduardo Mondlane**

**Faculdade de Ciências**

**Departamento de Física**

**RECOLHA E SISTEMATIZAÇÃO DE DADOS PARA  
SIMULAÇÃO NO MODELO DE RECURSOS HÍDRICOS**

**Exame de Estado**

**Por: Ivódia Luís Dambo**

**Maputo, Agosto de 2004**

## Abreviaturas

---

WRSM - Water Resource Simulation Model

RU - Run off

CR - Channel

RR - Irrigation

RV - Reservoir

Km<sup>2</sup> - Quilómetro quadrado

Mm<sup>3</sup> - Milhões de metros cúbicos

POW - Power of soil moisture / subsurface flow eqn.

SL - Soil moisture state when subsurface flow = 0

ST - Soil moisture capacity in mm

FT - Subsurface flow at soil moisture capacity

GW - Maximum groundwater flow in mm/month

ZMIN - Minimum catchments absorption in mm/month

ZMAX - Maximum catchments absorption in mm/month

PI - Interception storage in mm

TL - Lag of flow (excluding groundwater)

GL - Lag of groundwater flow in months

R - Coeff. in evaporation /soil moisture eqn.

IPCC –Intergovernmental Panel on Climate Change

## **Resumo**

A bacia do Zambeze constitui um dos recursos hídricos mais importantes do continente Africano. o vale do Zambeze tem, devido a esses recursos, sido objecto de importantes projectos, desde a construção de barragens até a irrigação de vastas áreas agrícolas.

Para o aproveitamento sustentável desses recursos hídricos, é importante predirer o escoamento do Zambeze, baseado em dados de observações experimentais meteorológicos: Precipitação, Temperatura, Evaporação da tina e outros.

Para este estudo, a partir dos dados Históricos colectados nas entidades meteorológicas e nas autoridades do Zambeze Zambianos, criou-se os dados de entrada do Modelo de Simulação de Recursos Hídricos. Uma parte destes dados está apresentada em forma de tabelas correspondentes aos diversos módulos que compõem o modelo e a outra está em forma de ficheiro.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Introdução .....	1
1.2 Objectivos: .....	2
<b>2. RESUMO TEÓRICO.....</b>	<b>2</b>
2.1 Localização da Área de Estudo .....	2
2.1.1 Bacia do Zambeze.....	2
2.2 Características Climáticas.....	4
2.3 Modelo para Simulação dos Recursos Hídricos.....	6
<b>3. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS.....</b>	<b>6</b>
3.1 Metodologia .....	6
3.2 Procedimento.....	7
3.2.1 Ficheiro de Entrada.....	7
3.2.2 Ficheiro da Rede.....	8
3.2.3 Ficheiro de precipitação .....	8
3.3 Distribuição de dados pelos Módulos.....	9
3.3.1 Módulo de escoamento.....	9
3.3.2 Módulo de Reservatório.....	10
3.3.3 Módulo de Canal.....	10
3.3.4 Módulo de Irrigação.....	11
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>12</b>
<b>5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>14</b>
5.1 Conclusões .....	14
5.2 Recomendações .....	14
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>15</b>

# **1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS**

## **1.1 Introdução**

O recurso de energia hídrica existente na natureza é fornecido pelas precipitações atmosféricas que se verificam por efeito da condensação do vapor de água contido na atmosfera. Essas se verificam, principalmente, sob a forma de chuva ou neve.

Baseado na análise feita no terceiro relatório de IPCC é mais provável que a variabilidade e a mudança do clima comecem a ter um efeito na temperatura e na precipitação, que por sua vez contribuem para a ocorrência das secas e das inundações que afectam desse modo o escoamento requerido para a geração hidroeléctrica adequada. As mudanças na evapotranspiração e na precipitação afectarão a quantidade e a distribuição, espacial e temporária, do escoamento superficial.

A predição de escoamentos futuros na bacia de zambeze, requer a existência de uma base de dados que de entre outros permita encontrar os parâmetros de calibração. Na posse desses parâmetros tomar-se-á possível prever o escoamento. Estes coeficientes serão adoptados então para estimar os escoamentos futuros a partir das precipitações e temperatura ou evaporação da tina projectadas.

O presente trabalho, constitui uma nossa primeira tentativa de recolha e sistematização de dados necessários para a simulação do escoamento usando o Modelo de Simulação de Recursos Hídricos. Este estudo será feito na sub-bacia de Kafue, um dos principais afluentes do rio Zambeze, pertencente a Zâmbia para um período de 3 0 anos apartir de 1970, visto ser a única que possui dados disponíveis de momento. Os dados a serem usados para a análise foram obtidos no Centre for Energy, Environment and Engineering Zâmbia (CEEENZ) e no Zambezi River Authority (ZRA).

## **1.2 Objectivos:**

- Geração de dados para uso do Modelo de Simulação de Recursos Hídricos;
- A avaliação da demanda da água na sub-bacia de Kafue.

## **2. RESUMO TEÓRICO**

### **2.1 Localização da Área de Estudo**

A África sub-Sahariana tem dez grandes superfícies de água espalhadas por todo o continente (Rangeley R., et 'al 1994). Uma destas superfícies é a bacia de Zambeze com uma área total de drenagem de 1.385 milhões de quilómetros quadrados. Os efeitos principais da mudança do clima no sistema da água africano, incluindo a bacia do rio Zambeze, são as mudanças no ciclo hidrológico.

#### **2.1.1 Bacia do Zambeze**

A Bacia do Zambeze fica localizada entre 8° S e 20° S de latitude e 16.5° E 36° E de longitude. Cobre cerca de 25% da área total dos seus oito estados ribeirinhos: Angola, Botswana, Malawi, Moçambique, Namíbia, Tanzânia, Zâmbia e Zimbabwe. O rio Zambeze nasce no planalto Central Africano, nas montanhas Kalene no noroeste da Zâmbia, a 1.585 metros acima do nível do mar e corre para um delta em Moçambique, antes de desaguar no Oceano Índico (Chanje, M. 2000).

No total, em Moçambique, o Zambeze percorre uma distância de 820 km e drena uma superfície de 140.000 km<sup>2</sup>, administrativamente subdivididos pelas províncias de Tete, Manica, Sofala e Zambézia (Napica, p. 1994).

Os principais afluentes do rio são:

O Luena e o Lungue-Bungo em Angola; o Chobe, no Botswana; o Shire, no Malawi; o Luiana, na Namíbia; o Kamboμπο, o Kafue e o Luangwa, na Zâmbia; e o Manyame, o Sanyati e o Gwabi no Zimbábue.

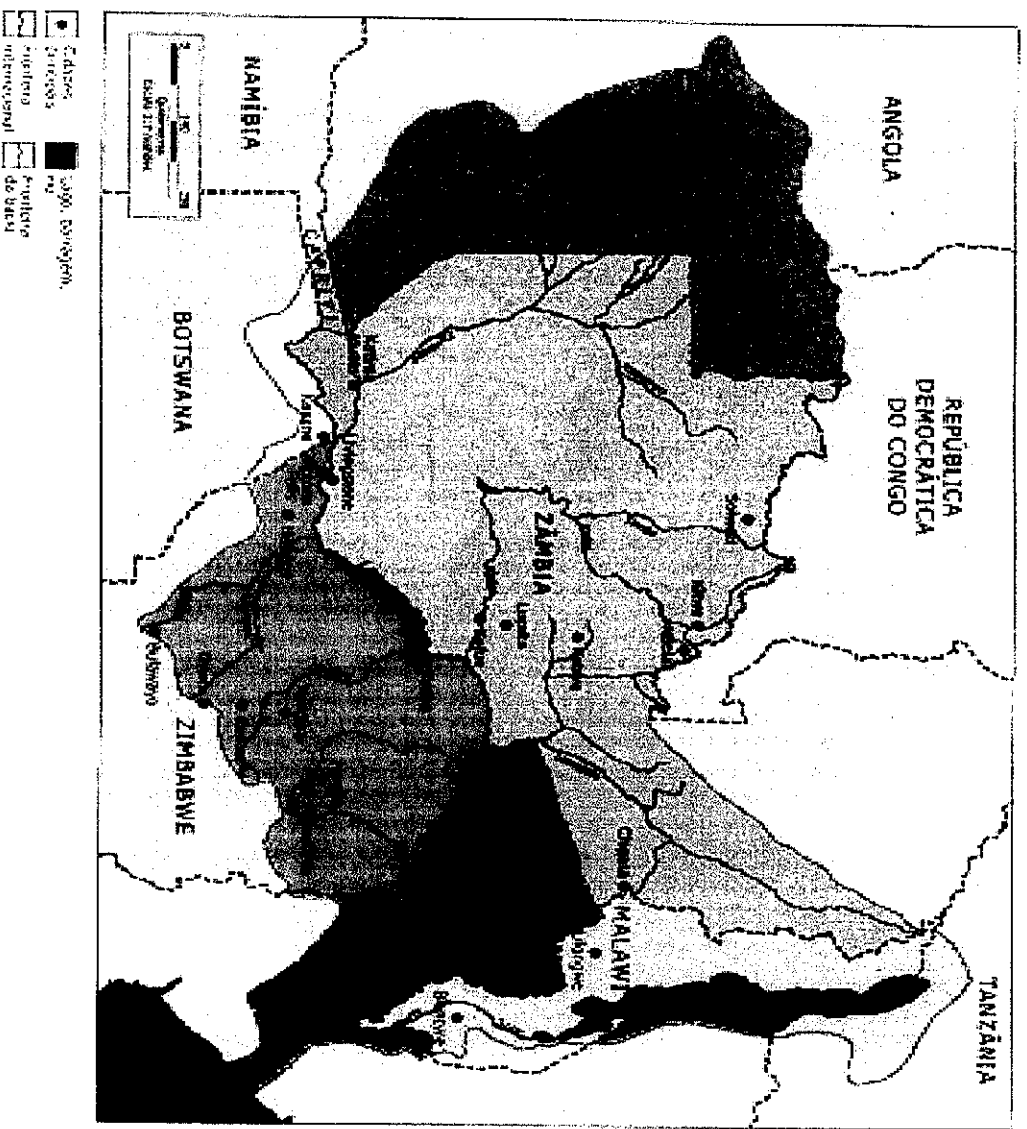


Figura 1. Mapa da bacia do Zambeze (Chenje, M. 2000)



## **2.2 Características Climáticas**

O clima pode ser definido como a “média” de uma série de eventos relacionados com o tempo ou, com maior precisão, pela medição estatística da variabilidade do tempo ao longo de um determinado período.

O clima da bacia do Zambeze, de um modo geral, é caracterizado como sendo sub-húmido, tropical, chuva deficiente no inverno.

### **Temperatura**

O sol e a sua posição relativamente a localização da bacia determina a quantidade de calor recebida por unidade de tempo. Na estação seca, o sol fica mais a norte e as temperaturas atingem o seu mínimo. O céu, descoberto durante a noite na maior parte da bacia, permite uma rápida perda de calor da superfície.

As temperaturas mais elevadas verificam-se no final de Outubro e início de Novembro, enquanto as mais baixas ocorrem em Julho, principalmente nas zonas montanhosas.

As temperaturas médias anuais variam entre 25,0 a 26,3 °C. As temperaturas médias Máximas estão entre 28,0 a 36,1 °C . As médias anuais mínimas estão compreendidas entre 14,0 a 27,5 °C. A absoluta máxima é de 46 °C. e foi registada no mês de Outubro no ano de 1954 em Mopeia. A absoluta mínima é de 2,5 °C e foi registada no mês de junho, no ano de 1968 em Mutarara (Chenge, M. 2000).

### **Humidade**

A humidade média anual do ar oscila entre 70 a 80%.

A humidade relativa é uma medida do conteúdo de água na atmosfera e é obtida através da razão entre a pressão de vapor e a pressão de saturação. Na bacia de Zambeze, de um modo geral, as áreas com humidade relativa anual mais elevada são aquelas onde ocorre maior precipitação anual. Inversamente, a humidade relativa anual mais baixa é

observada nas áreas de menor precipitação. A humidade relativa anual de cerca de 80% verifica-se junto do mar e do Zambeze, e cerca de 70% no planalto de Inhambitanga.

### **Precipitação**

A precipitação é o elemento climático mais crítico, aquele cuja abundância ou insuficiência tem um forte impacto no bem estar dos povos da bacia.

A evapotranspiração potencial na bacia é estimada em 1560mm, valor muito mais elevado que a precipitação média, que é de 970mm, significando que a bacia do Zambeze é uma fonte de perda de água para a atmosfera.

As precipitações médias hiperanuais estão nos limites entre 717 a 1029 mm de 70 dias de chuva durante o ano.

De acordo com as chuvas criam-se duas zonas, com as precipitações médias hiperanuais a 900mm (estação da marronheu), e uma zona com precipitações inferiores a 900mm, (estações de Caia).

A precipitação máxima anual foi, registada em Caia, 1753 mm em 1946.

A precipitação mínima anual foi, registada na estação de Mutarara, 350 mm em 1953 (Cheje, M.2000).

### **Evaporação**

A evaporação na bacia é geralmente maior que a precipitação, durante a maior parte do ano. A evaporação é determinada pela temperatura do ar a superfície, a humidade relativa ou défice de saturação do ar, a velocidade do vento e a energia solar. As medições directas e os dados de evaporação da bacia provem principalmente de evaporímetros.

O período em que a evaporação é mais alta corresponde aos meses de Verão, Novembro a Março, enquanto que em junho e julho a evaporação é mais baixa, correspondendo a cerca de 50% da evaporação mensal que ocorre durante os meses de Verão.

O valor da evapotranspiração máxima anual foi, registado em Mopeia, 1720 mm e o de evapotranspiração mínima anual foi de 1589 mm registado em Mutarara.

### **2.3 Modelo para Simulação dos Recursos Hídricos**

O modelo de Pitman chamado modelo para a simulação dos recursos hídricos (WRSM2000), é um software usado para simular sistemas hídricos. Existem duas versões do software, a versão DOS (WRSM90) e a versão Windows (WRSM2000). A versão Windows permite ao usuário criar e editar a rede e módulos dentro do programa o que não acontece na versão DOS onde os Ficheiros tinham de ser criados externamente.

WRSM2000 é de uma construção modular, com quatro tipos de módulos ligados por meio de rotas. As rotas representam linhas através das quais a água flui, tal como a extensão de um rio. A maioria dos sistemas hídricos podem ser representados por meio de quatro tipos de módulos, ligados por rotas.

## **3. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS**

### **3.1 Metodologia**

Antes de embarcar na colecta de dados de várias organizações e departamentos governamentais deve-se:

- Colectar mapas topográficos numa escala adequada cobrindo a área da bacia. E marca-se claramente as áreas das sub-bacias;
- Definir a área da bacia;
- Identificar os reservatórios, áreas irrigadas, reflorestamento, áreas pavimentadas e alargadas, abstracção significativa para uso industrial, abastecimento as cidades .

### **3.2 Procedimento**

Os dados são colectados e distribuídos de acordo com as exigências de cada módulo e outros são apresentados em ficheiros.

Para o ficheiro de precipitação estes são tratados da seguinte forma:

A partir de dados históricos de várias estações meteorológicas distribuídas pela sub-bacia em estudo acha-se primeiro a Precipitação Média Anual (PMA) e em seguida as séries temporais de precipitação mensal como percentagem da precipitação média anual.

O ficheiro de fluxo definido contém dados referentes a quantidade de água retirada para o uso nas cidades e indústrias.

#### **3.2.1 Ficheiro de Entrada**

Cada módulo na rede tem o seu próprio ficheiro de parâmetros de entrada. Será observado que alguns dados nos ficheiro de entrada serão duplicados, por exemplo o nome de um ficheiro de precipitação e a média anual de precipitação.

A designação dos ficheiros de parâmetros de entrada usa a seguinte convenção:

Uma rede é identificada por meio de um nome ou código neste caso H10. As primeiras três letras de cada ficheiro de entrada do módulo serão o nome ou código da rede.

A escolha do código da rede é do critério do usuário mas não pode ter mais que três caracteres.

Cada tipo de módulo é identificado por um código de duas letras:

RU para o módulo de Escamento;

CR para o módulo de Alcance do Canal;

RV para o módulo de Reservatório;

RR para o módulo de Irrigação.

Estes códigos são usados para os próximos dois caracteres no nome do ficheiro de entrada, seguido do código da rede. Estes ficheiros têm normalmente o sufixo “ DAT “.

Se um ficheiro H10RV2.DAT é encontrado, conclui-se que:

- H10 – nome da rede (nome da sub-bacia);
- RV - Reservatório (Barragem);
- 2 - número do módulo.

### **3.2.2 Ficheiro da Rede**

Um ficheiro de rede é, como o nome dá a entender, um ficheiro, que descreve uma rede particular. O ficheiro da rede tem sempre o sufixo “ NET “.

Este tipo de ficheiros descreve como vários módulos são unidos por meio de rotas na rede, e a ordem na qual a rede deve ser resolvida. Este também fornece o período a ser simulado e identifica todas as rotas. Os fluxos observados são usados para o modelo de calibração ou verificação.

### **3.2.3 Ficheiro de precipitação**

Um ficheiro de precipitação é um ficheiro que contém uma série temporal mensal de precipitação como percentagem de precipitação média anual (PMA) para uma área ou sub-bacia .

O ficheiro de precipitação tem o seguinte formato:

- Um nome de código (seis caracteres incluindo espaços em branco);
- O ano (dois dígitos e 12 campos de seis caracteres , exemplo 123.56).

Estes campos contêm a precipitação como percentagem de precipitação média anual

A convenção para a nomeação de precipitação é KAF.RAN.

Onde, KAF é o nome da Bacia para a precipitação em questão.

### **3.3 Distribuição de dados pelos Módulos**

Existem quatro tipos diferentes de módulos, que são:

- Módulo de Escocamento;
- Módulo de Alcance do Canal;
- Módulo de Reservatório;
- Módulo de Irrigação.

#### **3.3.1 Módulo de Escocamento**

- Área da superfície total da sub-bacia (em  $\text{km}^2$ );
- Precipitação média anual (PMA) na sub-bacia (em mm).

#### **Onze parâmetros do modelo de Pitman**

POW	poder de humidade de solo /equação de escoamento sub-superficial;
SL	Estado de humidade do solo quando o escoamento sub-superficial é zero (em mm);
ST	Capacidade de humidade do solo (em mm);
FT	Escoamento sub-superficial quando se obtém a capacidade completa da humidade de solo (em mm/mês);
GW	Fluxo do lençol de água ( em mm/mês);
ZMIN	Taxa de absorção mínima da sub-bacia (em mm/mês);
ZMAX	Taxa de absorção máxima da sub-bacia (em mm/mês);
PI	Armazenamento da intercepção (em mm);
TL	Retardamento do fluxo (excluindo subterrâneo) (mensal);
GL	Retardamento do fluxo subterrâneo (mensal);
R	Coefficiente na equação da evaporação/ humidade do solo.

**Doze factores da evaporação mensal da tina e da tina.**

- Valores de evaporação da tina (começando com o valor de Outubro até o de setembro);
- Factores da tina (começando com o valor de Outubro até o de setembro);

#### **Dados sobre o crescimento do reflorestamento e urbanização.**

- Numero de anos para os quais existem dados de áreas reforestadas;
- Área da Bacia coberta pela floresta;
- Numero de anos para os quais existem dados de áreas impermeáveis;
- A proporção da bacia que é impermeável.

#### **3.3.2 Módulo de Reservatório**

- Precipitação média anual (em mm);
- Volume / poder superficial da área;
- Numero de anos para os quais existem dados de volume e da área superficial;
- O volume total do Reservatório nesse dado ano;
- Área superficial do reservatório quando o volume fornecido é máximo;
- Evaporação da tina mensal começando com os valores da tina e factores mensais da tina.

#### **3.3.3 Módulo de Canal**

- Temperatura média anual da área húmida associada a esse Canal;
- Perdas mensais do leito do Canal (em milhões de  $\text{mm}^3/\text{mês}$ );
- Terra húmida / armazenamento do aquífero ( em milhões de metros cúbicos);
- Terra húmida / coeficiente de recarga do aquífero;
- Valores de evaporação da tina;

- factores da tina.

Perdas = área húmida × evaporação do rio.

#### **3.3.4 Módulo de Irrigação**

- Temperatura média anual;
- Número de anos para o qual existem dados da área de irrigação;
- Área em irrigação nesse dado ano ( em  $\text{km}^2$  );
- Valores da proporção total de terra irrigada num mês particular;
- Evaporação da tina;
- Factores mensais da tina;
- Distribuição de irrigação máxima anual (em mm);
- Factores de precipitações efectivas mensais.



## 4. RESULTADOS

Os valores dos 11 parâmetros do modelo do Pitman serão determinados durante a simulação no processo da calibração do modelo.

As tabelas abaixo contém os dados históricos organizados de acordo com as exigências de cada módulo. A outra parte dos dados estão apresentados em forma de ficheiros e encontram-se nos anexos.

### **Tabelas de dados correspondentes aos 4 módulos**

Tabela 1 : PMA calculado a partir dos dados históricos de precipitação de Kafue .

Área da sub-bacia ( Km <sup>2</sup> )*	154000
Precipitação Média Anual (mm)	729

\* fonte : ( Chenje,M.2000).

Tabela 2: Dados de evaporação mensal e factores da tina.

	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Evaporação (mm)	196	196	202	190	156	145	108	86	68	79	115	159
Factor da tina	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	0.8	0.8

Os factores da tina são valores teóricos definidos para uma determinada região.

### **Módulo de Irrigação**

Tabela 3: Área de irrigação e os respectivos anos.

Ano	1970	1971	1980	1995	1996	1997	1999
Área (km <sup>2</sup> )	10	10	10	10	10	10	10

### **Módulo de Reservatórios**

#### ***Barragem de Iezhi tezhi***

Armazenamento inicial de água : 604.38 milhões de m<sup>3</sup> (Mm<sup>3</sup>)

Tabela :4 áreas e volumes de água atingidos pela bacia e os respectivos anos.

Ano	1969	1977	1978	1981	1986	1990	1993	1999
Area(km <sup>2</sup> )	392	268	330	346	346	314	374	364
Volume(Mm <sup>3</sup> )	974	2852	4047	4385	4385	3725	4925	4740

#### ***Barragem de Gorge***

Armazenamento inicial de água :117.5 milhões de m<sup>3</sup>

Tabela :5 áreas e volumes, de água, atingidos pela bacia e os respectivos anos.

Ano	1969	1977	1978	1981	1986	1990	1993	1999
Area(km <sup>2</sup> )	263	263	423	431	431	331	423	709
Volume(Mm <sup>3</sup> )	235	235	430	440	440	310	430	725

## **5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

### **5.1 Conclusões**

- A sub-bacia do rio considerada neste estudo tem uma cobertura de confiança das medições de precipitação, da temperatura e da tina evaporimétrica;
- Com base nos dados históricos, pertencentes a sub-bacia de Kafue, recolhidos foi possível gerar os dados de entrada do Modelo de Simulação de Recursos Hídricos;
- Apartir dos dados dos fluxos definidos foi possível estimar as demandas de água do período em estudo.

### **5.2 Recomendações**

- Seria muito interessante se fosse feito uma leitura no trabalho de exame do estado do Badrú Hagy para completar a análise;
- Recomenda-se que este estudo seja feito no vale de Zambeze pois este constitui um dos recurso hídricos mais importante do nosso país;
- Sugiro que sejam recuperadas, na medida do possível, as estações pluviométricas e hidrométricas de modo que haja uma cobertura mais abrangente de dados em estudos futuros.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] Chnje, M. Estado de ambiente na bacia do Zambeze, 2000 SADC IUCN,ZRASADRC,Mseru/ Lusaka/Harare, 2000.
- [2] IPCC Synthesis third Assessment Report, IPCC 2001.
- [3] Naidoo, siren .Impacts of local, regional e global climate change with particular Reference to Hydroelectric.Generation in Zambezi River Basin.South Africa, eskom, 2003.
- [4] Napica, p. Plano de gestão Integrada dos Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do Rio Zambeze- Algumas referências sobre a situação na República de Moçambique, 12pp, 1994.
- [5] Rangeley R., et 'al: International River Basin Organizations in Sub Saharan Africa. Technical paper N° 250. The World Bank, Washington D.C. 1994.
- [6] WW Pitman, jp Kakebeke and Ak bailey, User Guide, WRSMA2000, 2000.

# ANEXOS

Ficheiro 1: Série temporal de precipitação como % de PMA

Ficheiro de dados precipitação (como % de PMA)  
 Nome do ficheiro: KafueRainFile.RAN

KAF01	70	3.11	18.87	22.90	27.54	19.80	7.51	4.39	0.51	0.01	0.00	0.00	0.00	0.48
KAF02	71	2.66	14.21	19.88	24.27	9.81	21.14	7.56	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52
KAF03	72	4.75	5.97	16.72	15.08	16.06	7.87	1.48	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74
KAF04	73	3.88	15.84	25.43	24.01	25.92	15.99	4.26	2.41	0.00	0.00	0.21	0.44	
KAF05	74	2.99	14.83	31.06	28.08	18.46	19.13	4.07	0.96	0.00	0.00	0.00	0.09	
KAF06	75	3.33	6.02	23.63	25.65	19.76	24.72	5.72	3.64	0.00	0.00	0.00	3.42	
KAF07	76	4.51	10.39	21.24	19.31	23.14	17.88	9.97	0.05	0.00	0.00	0.26	0.83	
KAF08	77	1.89	11.94	27.53	23.33	23.82	27.62	11.76	0.54	0.04	0.00	0.02	0.47	
KAF09	78	4.40	17.44	30.19	23.39	18.99	16.06	0.56	0.02	0.00	0.00	0.19	0.00	
KAF10	79	5.66	21.60	28.83	14.53	17.73	16.34	7.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	
KAF11	80	5.72	16.66	19.85	20.69	29.50	22.27	1.33	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	
KAF12	81	3.10	13.79	11.73	21.32	16.19	5.83	5.93	0.89	0.00	0.00	0.00	1.19	
KAF13	82	9.83	15.56	14.47	23.06	10.27	11.69	5.12	1.86	0.01	0.00	0.00	0.09	
KAF14	83	5.73	10.82	21.33	18.53	15.59	14.34	1.98	0.01	0.00	0.00	0.00	0.45	
KAF15	84	4.05	13.64	18.65	20.18	19.64	14.74	3.75	0.29	0.00	0.07	0.00	0.49	
KAF16	85	3.76	6.71	20.53	23.73	16.36	21.66	8.10	0.03	0.00	0.00	0.06	1.41	
KAF17	86	12.15	13.23	15.45	20.24	16.82	9.80	0.59	0.82	0.00	0.00	0.00	0.56	
KAF18	87	3.43	10.42	25.88	22.44	19.57	20.19	5.74	0.00	0.63	0.00	0.09	0.39	
KAF19	88	6.75	8.73	19.37	28.73	24.22	16.49	4.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	
KAF20	89	4.32	6.08	20.39	30.24	19.12	9.52	10.59	0.59	0.00	0.00	0.00	0.37	
KAF21	90	5.12	6.83	20.34	28.43	19.11	12.92	4.43	0.22	0.00	0.00	0.07	0.47	
KAF22	91	5.07	11.06	25.43	14.65	12.29	12.99	4.58	0.45	0.00	0.00	0.00	0.01	
KAF23	92	5.24	11.17	19.91	27.77	26.05	17.89	6.39	0.00	0.00	0.00	0.03	1.50	
KAF24	93	1.01	19.99	16.39	26.61	19.39	2.14	1.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	
KAF25	94	4.28	6.93	13.13	11.77	23.74	8.95	0.68	0.36	0.00	0.00	0.00	1.07	
KAF26	95	2.72	9.64	17.23	22.79	17.95	8.12	0.36	0.19	0.00	0.00	0.00	0.51	
KAF27	96	1.53	14.40	16.01	27.04	21.75	15.68	1.91	0.19	0.00	0.00	0.00	1.16	
KAF28	97	3.29	9.15	12.19	32.05	11.73	15.52	0.79	0.00	0.00	1.92	2.44	2.79	
KAF29	98	3.16	10.69	25.97	25.67	14.45	19.33	1.15	0.00	0.00	0.11	0.00	1.33	

Ficheiro 2 : escoamento observado na estação de Kasaka.

Ficheiro de escoamento observado

Nome do ficheiro : Kasakaz2.OBS

1970	57.99	52.68	110.35	210.69	323.71	868.66	816.45	538.66	539.96	621.11	1245.41	1280.02
1971	1287.49	1278.57	1295.93	1323.91	1268.06	1334.69	1365.96	1369.23	1373.02	1357.67	1350.20	1326.19
1972	1269.35	1085.10	882.82	800.07	822.30	970.77	1104.54	1175.64	1208.24	1147.84	1091.08	976.15
1973	759.74	512.59	309.75	786.28	1407.36	1990.84	2055.73	2048.72	2097.82	2074.43	2041.83	1963.35
1974	1764.14	1548.72	1480.34	1679.01	1941.82	2036.69	2046.69	2037.13	2037.71	2037.36	2028.88	2018.67
1975	1879.06	1666.05	1516.26	1525.59	1660.44	1918.66	2029.15	2017.89	2008.54	2021.94	2021.91	2023.34
1976	1988.68	1828.04	1624.58	1456.98	1348.22	1490.21	1662.72	1908.99	2148.73	2069.66	1879.64	1681.89
1977	1469.06	1296.00	1432.27	1436.10	1304.57	1364.46	1307.77	1281.12	1274.40	1278.07	1315.61	1267.09
1978	1309.02	1299.23	1298.27	1279.47	1277.36	1264.84	1299.31	1336.29	1368.71	1281.59	1255.77	846.75
1979	796.62	845.66	1110.98	1268.03	1302.23	1268.89	1273.52	1235.46	1261.17	1195.71	1235.62	1255.96
1980	1239.57	1271.66	1347.44	1362.77	1371.44	1284.31	1314.01	1235.46	1261.17	1195.71	1235.62	1255.96
1981	1297.59	1191.14	1102.11	1213.34	1345.28	1290.11	1342.67	1388.79	1341.07	1262.44	1119.04	1034.99
1982	1049.58	1055.69	1029.28	895.67	1002.96	988.25	1038.58	985.48	801.51	724.19	798.58	841.67
1983	833.22	798.41	681.75	688.16	660.13	606.99	655.07	804.97	867.03	938.67	954.47	949.83
1984	903.66	717.97	479.43	439.16	861.14	1182.50	1280.29	1272.92	1323.87	1399.82	1368.05	991.83
1985	1261.92	1249.99	1285.15	1377.16	1383.63	1373.14	1393.61	1402.89	1408.08	1415.28	1389.55	1379.21
1986	1362.22	1316.99	1216.92	1142.79	1298.11	1300.11	1312.89	1339.29	1351.21	1352.00	1361.73	1361.39
1987	1323.50	1205.16	1049.49	881.01	891.36	1010.92	1098.77	1245.89	1386.27	1396.49	1377.16	1320.16
1988	1252.73	1224.81	1202.65	1237.66	1364.76	1112.26	1114.67	1150.48	1080.14	1064.69	1215.38	1194.42
1989	1243.39	1362.95	1381.86	1346.09	1165.99	1246.21	1363.33	1312.95	1193.92	1120.56	1022.57	988.47
1990	994.87	964.44	969.88	1105.06	1189.67	1147.42	1103.79	1142.32	1193.77	1181.33	1113.23	960.16
1991	908.65	870.77	806.78	800.77	684.07e	600.19	510.15	486.19	545.59	547.53	545.22	566.53
1992	539.15	475.11	579.04	895.15e	1115.52	1312.65	1387.59	1430.59	1610.06	1638.55	1583.30	1527.50
1993	1429.07	1335.16	1239.98	1201.64	1066.50	1124.59	1222.76	1391.57	1440.46	1387.27	1197.01	978.45
1994	883.51	844.00	768.18	681.32	472.31	489.52	789.41	520.25	391.32	462.10	689.23	742.63
1995	331.19	363.52	497.11	482.59	515.29	753.13	775.23	515.15	346.24	457.09	638.68	718.42
1996	633.97	590.37	634.07	886.98	1395.34	1574.59	1592.33	1572.81	1512.43	1426.17	1317.38	1147.36
1997	856.45	599.87	632.97	660.93	739.85	660.65	666.30	837.08	969.27	988.08	950.79	885.83
1998	822.79	664.29	741.49	1032.67	1424.04	1575.23	1589.65	1622.98	1620.38	1606.82	1629.02	1576.04
1999	1461.04	1334.88	1350.52	1449.21	1477.29	1439.18	1412.49	1527.07	1485.83	1464.94	1377.46	1095.83

