



MINISTÉRIO DA ADMINISTRAÇÃO ESTATAL  
DIRECÇÃO NACIONAL DE PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO RURAL

**CALIBRAÇÃO DO MODELO HIDROLÓGICO VIC  
(VARIABLE INFILTRATION CAPACITY) E  
ELABORAÇÃO DA BASE DE DADOS DIF  
(DYNAMIC INFORMATION FRAMEWORK)**



**RELATÓRIO DE PROGRESSO Nº 2**

JANEIRO 2013



**CALIBRAÇÃO DO MODELO HIDROLÓGICO VIC (VARIABLE INFILTRATION CAPACITY) E  
ELABORAÇÃO DA BASE DE DADOS DIF (DYNAMIC INFORMATION FRAMEWORK)**

**RELATÓRIO PROGRESSO N.º 2**

**JANEIRO 2013**



# CALIBRAÇÃO DO MODELO HIDROLÓGICO VIC (VARIABLE INFILTRATION CAPACITY) E ELABORAÇÃO DA BASE DE DADOS DIF (DYNAMIC INFORMATION FRAMEWORK)

## RELATÓRIO PROGRESSO N.º 2

JANEIRO 2013

### ÍNDICE

	Pág.
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS.....	1
2.1 RECOLHA E ANÁLISE DE DADOS DE BASE.....	1
2.2 MEDIÇÕES DE CAUDAIS.....	2
2.3 ANÁLISE DO MODELO DE PREVISÃO DE CHEIAS NO ZAMBEZE.....	2
2.4 TREINO.....	2
2.5 RECOLHA DE DADOS A NÍVEL DISTRITAL.....	3
2.6 PROCESSAMENTO DOS DADOS DO MODELO VIC.....	3
2.7 ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA DOS DADOS DO VIC E DO DIF.....	3
3 PRINCIPAIS DIFICULDADES.....	4
4 REVISÃO DO CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	4



# CALIBRAÇÃO DO MODELO HIDROLÓGICO VIC (VARIABLE INFILTRATION CAPACITY) E ELABORAÇÃO DA BASE DE DADOS DIF (DYNAMIC INFORMATION FRAMEWORK)

## RELATÓRIO PROGRESSO N.º 2

JANEIRO 2013

### 1 INTRODUÇÃO

Apresenta-se de seguida o Relatório Progresso N.º 2, com a descrição do desenvolvimento das actividades realizadas desde a apresentação do Relatório Preliminar em Agosto de 2012 até ao fim do mês de Janeiro de 2013 e as principais dificuldades observadas. Este relatório termina com a revisão do Cronograma de Actividades apresentado no Relatório Inicial.

### 2 DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS

#### 2.1 RECOLHA E ANÁLISE DE DADOS DE BASE

##### Dados de precipitação

Continuou-se a recolha dos dados diários existentes das estações udométricas (precipitação), bem como os dados de precipitação tri-horária gerada a partir de satélite. Por comparação com outras fontes e com base na informação bibliográfica recolhida, optou-se por utilizar os dados gerados pelo Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) baseado no Multi-Satellite Precipitation Algorithm (TMPA 3B42) na sua versão 7, por serem neste momento considerados os mais adequados para representar a precipitação das zonas tropicais, onde se localiza a bacia do Zambeze. Convém notar que os algoritmos de geração de dados obtidos por teledeteção remota estão continuamente a serem revistos, com o intuito de melhorar a sua representatividade.

##### Dados de caudal

Foi feita a recolha exaustiva de todos os dados relativos aos caudais na área de estudo, com particular atenção para os dados registados nas estações hidrométricas, que irão servir de base à calibração do modelo VIC: E101, E288, E291, E442 e E480. Foram recolhidos dados desde o início do funcionamento de cada estação até aos dias de hoje. Verifica-se que entre 1982 e 1995, as estações indicadas estiveram na generalidade inoperacionais. A calibração irá ser feita, dentro do possível para um período actual (2005 a 2013). Com excepção do rio Lungozi (estação E442), pois esta estação apenas foi instalada em Maio de 2012.

Foram recolhidos dados de alturas hidrométricas, medições de caudais e curvas de vazão antigos, de modo a verificar se as medições antigas podem apoiar o cálculo das novas curvas de vazão.

## 2.2 MEDIÇÕES DE CAUDAIS

Foram realizadas algumas medições de caudal entre Outubro de 2012 e Janeiro de 2013, mas que são ainda insuficientes para a definição das curvas de vazão e conseqüentemente para fornecer caudais para a calibração do modelo VIC, pelo que se reforçou junto da ARA-Zambeze, a necessidade de ter pelo menos mais duas medições em Fevereiro e mais duas em Março, em cada uma das estações principais (E101, E442, E480). De 27 a 30 de Outubro a equipa do projecto acompanhou a equipa da ARA-Zambeze na medição de caudais nas estações E101 e E480, pois na estação E442, o rio Lungozi mantinha-se ainda seco.

## 2.3 ANÁLISE DO MODELO DE PREVISÃO DE CHEIAS NO ZAMBEZE

Foi analisado detalhadamente o programa utilizado na ARA-Zambeze para a previsão dos caudais de cheia no rio Zambeze e analisado o sistema de entrada de dados e saída de resultados, de modo a verificar a compatibilização entre os dois modelos. No entanto, como estes dois modelos têm funcionalidades bem diferentes, baseiam-se por isso em concepções igualmente bem diferentes.

O modelo de previsão de cheias é para execução em tempo real, de modo a dar informação antecipada dos eventos de cheias que possam ocorrer no rio Zambeze. O modelo VIC é um modelo contínuo para ser executado durante vários anos, com o objectivo de prever alterações ao regime actual dos caudais que possam ser provocados por alterações climáticas ou alterações de uso do solo. Por isso não tem sentido a sua ligação, pois um modelo é para simular períodos curta duração e execução em tempo real e outro é um modelo de planeamento, aplicado para simular períodos longos que permitam representar a realidade hidrológica actual ou futura de uma região ou de uma bacia.

## 2.4 TREINO

De 23 a 26 de Outubro de 2012 uma equipa do Projecto composta por Dinis Juizo e Francisco Saimone da Salomon e António Alves e Maria João Calejo da Coba estiveram na sede da ARA-Zambeze, para desenvolver trabalho com os técnicos da ARA-Zambeze e efectuar acções de formação de modo a introduzir o modelo VIC preparar os técnicos para o curso a ser realizado sobre o VIC e o DIF. Durante este período participou também nos trabalhos o Dr. Alfredo Zunguze do Projecto "Smallholders" do Banco Mundial.

A acção de formação incluiu a apresentação dos seguintes temas directamente relacionados com o Projecto:

- Modelação Hidrológica de modo genérico;
- Modelo VIC e Modelo Routing;
- Dados de base necessários:
  - Modelo digital do terreno;
  - Solos
  - Coberto vegetal e uso da terra
  - Precipitação
  - Temperatura máxima e mínima do ar
  - Velocidade média diária do vento
  - Caudais
- Esquematização do Modelo do VIC
- Corrida do modelo VIC e resultados
- Corrida do modelo Routing e hidrograma de saída
- Medição de caudais e curvas de vazão

## 2.5 RECOLHA DE DADOS A NÍVEL DISTRITAL

A equipa de projecto acompanhada pelo responsável do Projecto "Smallholders" do Banco Mundial, Dr. Alfredo Zunguze recolheu vários elementos sobre a actividade agrícola nos vários distritos da área de estudo, tendo contactado directamente com responsáveis dos distritos de Morrumbala e Caia. Foram obtidos cópias dos Planos Estratégicos de Desenvolvimento dos Distritos e outros documentos similares. Contactou-se igualmente com a ONG italiana que está a desenvolver planos de uso da terra no distrito de Caia, que gentilmente nos forneceu os dados em formato digital. Estes dados juntamente com os dados recolhidos em Maputo sobre a zonagem agro-ecológica irá permitir definir com maior detalhe a situação actual da cobertura vegetal e o uso da terra e preparar a definição de cenários futuros.

## 2.6 PROCESSAMENTO DOS DADOS DO MODELO VIC

Durante este período, desenvolveram-se tarefas de processamento dos vários dados espaciais para estruturação de acordo com os ficheiros de entrada para o modelo VIC.

Foram processados dados do Modelo Digital do Terreno, com a definição da grelha a utilizar, as áreas das bacias a simular (área de estudo e as bacias de calibração) e a definição da direcção de escoamento, de acordo com a estrutura dos ficheiros de entrada do modelo ROUTING.

Foram processados os parâmetros climáticos necessários para o modelo (temperatura e vento) através da recolha dos dados disponíveis no site do NOAA através do seu Centro Nacional de Dados Climáticos (NCAC).

Foram detalhados os parâmetros hidráulicos das unidades de solos a partir de funções de pedotransferência. Neste trabalho, os dados da textura são complementados com informação sobre a estrutura para o estabelecimento dos parâmetros hidráulicos do solo. O ficheiro de solos do modelo VIC foi construído a partir da base de solos, ponderando os parâmetros de cada uma das unidades presentes nas células da grelha que representam a bacia.

Foi feita a inventariação e recolha dos dados existentes sobre o uso e cobertura da terra realizados para a região do Zambeze, com destaque para os dados produzidos no âmbito do Projecto de Zonagem Agro-ecológica. Foi feita a compatibilização das classes de uso/aproveitamento do solo existentes com os dados de entrada do modelo ZambezeVic.

## 2.7 ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA DOS DADOS DO VIC E DO DIF

Os dados do ZambezeVIC estão a ser organizados de acordo com a esquematização do modelo VIC proposta para a área de estudo e de acordo com a estrutura dos dados de entrada e de resultados dos modelos VIC-3L e ROUTING.

Os dados de entrada do modelo VIC-3L obedecem à estrutura indicada no ficheiro dos parâmetros globais do modelo, conforme se descreveu no Manual do VIC.

Os dados de entrada do modelo ROUTING estão a ser organizados em duas grandes classes: dados de descrição da bacia e em parâmetros físicos da propagação do escoamento em canais (velocidade de escoamento e difusividade) e poderão ser alvo de calibração (caso se verifique existam dados de caudais).

Os ficheiros dos dados de entrada e de resultados serão guardados em formato ASCII ou em formato binário.

Está em curso a estruturação do ZambezeDIF, tomando por base os trabalhos desenvolvidos pelo Banco Mundial em 2005 e 2006. Este trabalho passa inicialmente pelo desenvolvimento de vários programas para processamento dos dados recolhidos e sua adaptação aos formatos de entrada do Modelo ZambezeVIC e à base de dados ZambezeDIF.

### **3 PRINCIPAIS DIFICULDADES**

Após a recolha e análise dos dados de base para aplicação do modelo VIC, verifica-se que nos últimos anos (após a instalação da ARA-Zambeze) os dados de alturas hidrométricas na área de estudo possuem com regularidade dados em falta em alguns períodos por causas diversas, afectando a continuidade dos registos, que é fundamental na calibração do modelo VIC.

No entanto, a maior dificuldade está associada às medições de caudal. A importância deste dado e as dificuldades (técnicas, logísticas e financeiras) reconhecidas que colocam a realização de campanhas de medição levaram à elaboração dum plano conjuntamente com a ARA-Zambeze para efectuar medições de caudal nas estações hidrométricas E101, E442 e E480, com suporte financeiro do Projecto do Banco Mundial.

O plano adoptado tinha como objectivo efectuar uma medição por estação e mês na época seca e duas a três medições por estação e mês na época húmida. No entanto devido a várias dificuldades, apenas temos conhecimento de 4 medições realizadas na E101, 3 na E442 e 3 na E480, o que são claramente insuficientes para calcular curvas de vazão nestas estações. Neste sentido solicitámos à ARA-Zambeze a realização de mais 2 medições em Fevereiro e 2 em Março para cada estação, de modo a poder ter maior apoio para o cálculo das curvas de vazão. É de referir no entanto, que as medições realizadas apenas num ano hidrológico não são usualmente suficientes para estabelecer uma curva de vazão de qualidade.

### **4 REVISÃO DO CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Face à necessidade de obter mais medições de caudal, foi revisto o cronograma de actividades apresentado no Relatório Inicial, de modo a ter-se mais tempo para calibrar o modelo e efectuar as tarefas seguintes. No entanto procurou-se manter as datas finais. Acção de formação que deverá ser efectuada na última semana de Maio, após terminar todo o processo de calibração do modelo e sua exploração para cenários alternativos de uso da terra e apresentação da versão draft do relatório final, prevista para o fim de Abril.

