



UNIVERSIDADE  
E D U A R D O  
M O N D L A N E

**FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

**Departamento de Educação em Ciências Naturais e Matemática**

**Curso de Licenciatura em Educação Ambiental**

Relatório de Estágio

**Estratégia de Educação Ambiental sobre o Uso Racional da Água: Unidade de Gestão da  
Bacia de Incomati**

Josefina das Dores Manuel

Maputo, Maio de 2019

**Estratégia de Educação Ambiental sobre o Uso Racional da Água: Unidade de Gestão da  
Bacia de Incomati**

Relatório de Estágio apresentado ao Departamento de Educação em Ciências Naturais e Matemática, da Faculdade de Educação da Universidade Eduardo Mondlane como requisito final para obtenção do grau de Licenciatura

Josefina das Dores Manuel

**Supervisora**                dra. Cláudia Adélia Buce

**Orientador**                dr. Rui Rodrigues

**Estágio financiado pelo Projecto Italiano**

Maputo, Maio de 2019

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho de licenciatura a minha família que de várias formas me incentivou e apoiou para que fosse possível a concretização deste trabalho. Em especial, a minha mãe Rosalina Chinguengue e meu irmão Hermínio Chinguengue pelo esforço em proporcionar-me boa educação, amor, carinho em todo este percurso, mas principalmente por acreditarem em mim.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ser alicerce da minha vida, por ser autor do meu destino, pela saúde, luz e socorro presente na hora da angústia.

À minha supervisora, estimada dra. Cláudia Buce, pela orientação, paciência, compressão, ajuda nos momentos críticos e, sobretudo pela sua dedicação e disposição nos ensinamentos e correcções ao longo de todas as etapas deste trabalho. Sou grata pelos ensinamentos e conselhos, principalmente nos momentos difíceis.

Ao meu orientador dr Rui Rodrigues, agradeço pelos conselhos e ensinamentos dados durante o período do estágio.

Aos meus colegas de estágio, Davane Manjate e Sílvia Paco e todos colaboradores dos serviços hídricos, Abú Jamal, Lourenço Cumbe e Maurício Massindo e da auscultação, Manuel Fabião e Raimundo Zavale, muito obrigada pela amizade e troca de experiências.

Aos meus colegas do Curso de LEA-2014, muito obrigada pela amizade e apoio incondicional, em especial ao Zito Covane, Náercia Langa, Cacilda Massinane e Sílvia Paco.

Ao meu irmão Hermínio da Silva, agradeço muitíssimo por nunca desistir de mim e pelo apoio na concretização dos meus sonhos.

Aos meus pais Silvestre Manuel e Rosalina Chinguengue, agradeço pelo carinho, apoio, amor e dedicação.

Ao meu namorado Jorge Matoio, agradeço pelo amor, paciência e, sobretudo por acreditar nos meus sonhos.

E a todos que directa ou indirectamente contribuíram para a realização deste trabalho, sou extremamente grata.

## LISTAS DE ABREVIATURAS

<b>ARA-Sul</b>	Administração Regional de Águas do Sul
<b>EA</b>	Educação Ambiental
<b>EH</b>	Estação Hidrométrica
<b>FIPAG</b>	Fundo de Investimento e Património do Abastecimento de Água
<b>LEA</b>	Licenciatura em Educação Ambiental
<b>SB</b>	Serviços de Barragem
<b>SRH</b>	Serviços de Recursos Hídricos
<b>SH</b>	Serviços Hídricos
<b>UGBI</b>	Unidade de Gestão da Bacia de Incomati
<b>UGB's</b>	Unidade de Gestão de Bacias

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

### Lista de Figuras

Figura 2.2. Organograma da Instituição .....	5
Figura 4.1. Momento de Leituras na estação climatológica .....	10
Figura 4.2. Instante em que efectuava-se a medição do caudal na EH de Magude.....	13
Figura 4.4.1. Momentos da Palestra .....	17

### Lista de tabelas

Tabela 3.1. Plano das actividades do estágio .....	9
Tabela 5.2. Mensagens-chave da estratégia de EA .....	23

## RESUMO

Este relatório descreve o desenvolvimento das actividades do estágio em Educação Ambiental (EA), realizado na Ara-Sul - Unidade de Gestão de Bacia de Incomati (UGBI), localizada na Barragem de Corumana, Distrito de Moamba.

O relatório tem como objectivo desenvolver uma estratégia de EA para o uso racional da água aos utentes da Barragem Corumana. O estágio foi realizado no intervalo de quatro meses e ao longo deste período foram desenvolvidas as seguintes actividades: balanço hídrico, medição do caudal do rio, condução do processo de assinaturas de acordo entre as comunidades afectadas pelo reassentamento e a ARA-Sul (UGBI), palestra sobre o uso racional da água e elaboração de estratégia de EA para uso racional da água aos utentes da UGBI.

Com base na observação directa e experiência obtida no local do estágio, foi possível concluir que o uso racional da água nas comunidades circunvizinhas da UGBI é deficitário.

Diante deste cenário acredita-se que a EA pode contribuir para a melhoria do uso racional da água dos utentes da UGBI, através de uma estratégia de EA proposta para os utentes da Unidade.

**Palavras – chave:** Educação Ambiental, Estratégia de Educação Ambiental, Uso Racional de Água.

## Índice

DEDICATÓRIA.....	i
AGRADECIMENTOS.....	ii
LISTAS DE ABREVIATURAS.....	iii
LISTA DE FIGURAS E TABELAS.....	iv
RESUMO.....	v
CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Introdução.....	1
CAPÍTULO II: APRESENTAÇÃO DA INSTITUIÇÃO.....	3
2.1. Localização.....	3
2.2. Breve historial e Objectivo da ARA-SUL.....	3
2.3. Visão, Missão e Valores da ARA-Sul.....	4
2.4. Estrutura orgânica da Unidade de Gestão da Bacia de Incomati.....	5
2.5. Actividades Desenvolvidas pela Unidade de Gestão da Bacia de Incomati.....	5
2.5.1 Serviços de Barragens.....	5
2.5.2 Serviços de Recursos Hídricos (SRH).....	6
2.6 Relevância da Instituição na área de formação.....	6
2.7 Contributo da estagiária para a Instituição.....	7
CAPÍTULO III: PLANO DE ACTIVIDADES.....	8
CAPÍTULO IV: ACTIVIDADES REALIZADAS PELA ESTAGIÁRIA.....	10
4.1 Balanço hídrico.....	10
4.2 Medição do caudal do rio.....	12
4.3 Condução do processo de assinaturas de acordo entre as comunidades afectadas pelo reassentamento e a ARA-Sul (UGBI).....	13
4.4 Palestra sobre o uso racional da água.....	15



Capítulo V: Plano de Solução: Proposta de Estratégia de Educação Ambiental sobre o uso racional da água .....	19
5.1. Análise inicial .....	19
5.2. Caracterização do Público – alvo.....	20
5.3. Objectivos da educação ambiental.....	22
5.4. Mensagens-chave e actividades a desenvolver .....	22
5.5. Periodicidade de realização das actividades de Educação Ambiental .....	24
5.6. Resultados esperados.....	24
CAPÍTULO VI: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	25
6.1. Conclusões .....	25
6.2. Recomendações .....	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

## CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO

### 1.1 Introdução

Este relatório é referente ao estágio académico realizado na Administração Regional de Águas do Sul (ARA-Sul), Barragem de Corumana, na Unidade de Gestão da Bacia de Incomati (UGBI).

O estágio foi realizado no período de quatro meses (de nove de Julho a nove de Novembro de 2018) e ao longo deste período, a estagiária participou em actividades que decorreram no departamento de serviços hídricos e nos serviços de barragem, especificamente na auscultação.

Através do estágio foi possível entrar em contacto com o mercado de trabalho, através de conciliação dos conhecimentos teórico-práticos adquiridos ao longo da formação, aplicação dos conceitos relacionados com o uso racional dos recursos hídricos e Educação Ambiental (EA).

O desperdício da água tornou-se uma das mais importantes preocupações do planeta, pois em muitas residências não existe uma consciência quanto à utilização deste recurso. A EA vem contribuir para redução do desperdício através da reflexão de hábitos actuais, e, conseqüentemente, mudando essa concepção cultural de que a água é um recurso abundante e infinito (Mattos, 2009).

De acordo com Alcântara et al (2012), a água é um recurso natural essencial para a sadia qualidade de vida, visto que é um bem insubstituível para o desenvolvimento de todos os seres vivos. Este recurso deve ser gerido de modo a promover o seu uso sustentável.

O mesmo autor frisa ainda que, a sensibilização e consciencialização deficitária da população e dos dirigentes em relação à preservação dos recursos hídricos têm criado lacunas ocasionando assim o surgimento de conflitos sócio-ambientais.

A UGBI vem enfrentando um desafio nos últimos anos devido aos intervalos prolongados de estiagem, agravando-se a problemática relacionada com a escassez da água. Este facto condiciona o abastecimento da água para os seus utentes.

O estágio tem como objectivo geral, desenvolver uma estratégia de EA sobre o Uso Racional da Água na Unidade de Gestão da Bacia de Incomati.

Diante deste cenário foi interesse da estagiária definir estratégias de EA para promoção do uso racional da água como o cerne do seu estágio. O presente relatório tem como objectivo descrever todas actividades que nortearam o estágio, tendo se delineado os seguintes objectivos específicos:

- Descrever as actividades de gestão da água desenvolvidas na UGBI;
- Descrever as actividades realizadas pela estagiária;
- Propor uma estratégia de EA que promova o uso racional da água na Bacia do Incomati.

## **CAPITULO II: APRESENTAÇÃO DA INSTITUIÇÃO**

Neste capítulo é apresentada uma visão global da instituição de acolhimento para a realização do estágio.

### **2.1. Localização**

De acordo com a (UGBI, 2014), a ARA-Sul é uma empresa estatal que lhe cabe administrar os Recursos Hídricos tanto superficiais como subterrâneos desde a fronteira Sul até a bacia do Rio Save, ou seja, o seu principal objectivo é a gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas sob a sua jurisdição.

A ARA-Sul organiza-se em quatro Unidades de Gestão de Bacias hidrográficas que são por ordem de posição geográfica de Sul para Norte:

- Unidade de Gestão da Bacia do Umbelúzi, abreviadamente designada por UGBU;
- Unidade de Gestão da Bacia do Incomáti, abreviadamente designada por UGBI;
- Unidade de Gestão da Bacia do Limpopo, abreviadamente designada por UGBL; e
- Unidade de Gestão da Bacia do Save, abreviadamente designada por UGBS.

O estágio académico decorreu na Unidade de Gestão da Bacia do Incomáti, abreviadamente designada por UGBI. Esta se localiza na Província de Maputo, distrito da Moamba, Posto Administrativo de Sábiè, região de Corumana, à sensivelmente 118 Km da Cidade Capital (UGBI, 2014).

### **2.2. Breve historial e Objectivo da ARA-SUL**

A ARA-Sul foi a primeira a ser estabelecida em 1993, no âmbito da Lei de Águas (16/91) através do Diploma Ministerial Nrº 134/93, de 17 de Novembro, cobrindo espacialmente uma área de cerca de 150,000km<sup>2</sup>, que se estende a partir do Rio Save até a fronteira Sul de Moçambique, espaço no qual correm rios com um caudal médio anual de cerca de 15,000 Mm<sup>3</sup>/a (UGBI, 2014).

A barragem de Corumana foi construída 1983, mas devido à guerra e a falta de fundos não foi concluída. A construção da barragem tinha como objectivos: irrigação de campos agrícolas,

produção de energia, controle da intrusão salina através das descargas, amortecimento das cheias, prática de turismo na zona Sul-africana e prática de actividade pesqueira.

As UGB's trabalham com a gestão quotidiana de recursos hídricos. Portanto, a ARA-Sul tem como objectivo a gestão sustentável e auto-suficiente dos recursos hídricos, em que sua área de jurisdição é de aproximadamente 150,000 km<sup>2</sup> através da qual correm os rios (UGBI, 2014).

No que diz respeito ao nome da barragem, Corumana, é nome do monte que se encontra junto à albufeira.

As obras da conclusão da barragem iniciaram no dia 14 de Setembro de 2018, estas obras vem ampliar a capacidade deste empreendimento de 720m<sup>3</sup> para 1240 m<sup>3</sup> de água e, por conseguinte, reduzir o défice de água potável na região metropolitana de Maputo, actualmente abastecida pelos Pequenos Libombos e por fornecedores privados.

As obras incluem a construção de seis comportas e uma Estação de Tratamento de Água, com uma ligação de mais de 90 km ao centro, distribuidor da Machava, na Matola.

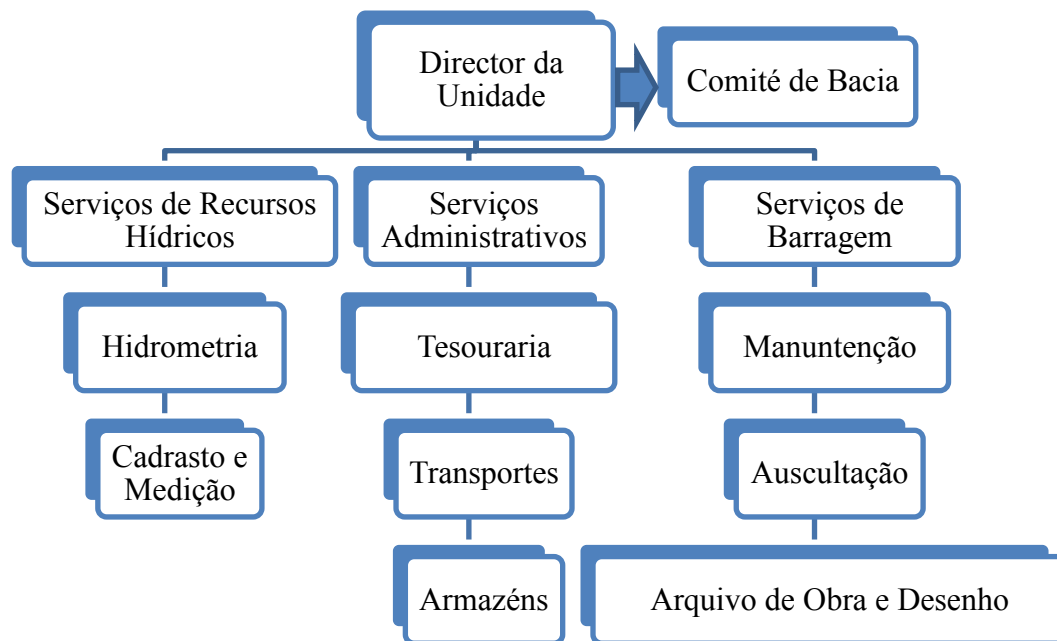
Mais de 500 mil pessoas da região do Grande Maputo vão ter água da barragem de Corumana a partir de Maio de 2020.

### **2.3. Visão, Missão e Valores da ARA-Sul**

Segundo UGBI (2014), a ARA-Sul possui visão, missão e valores que norteiam o alcance dos seus objectivos e suas metas, assim, esses itens apresentam-se da forma que se segue:

- É visão da ARA-Sul assegurar a gestão sócio-económica dos recursos hídricos para garantir água em quantidade e qualidade para a preservação do meio ambiente, mitigação dos efeitos das cheias, secas cíclicas e satisfação das necessidades futuras.
- A ARA-Sul tem como missão garantir a utilização económica e racional de água para a defesa do meio ambiente e satisfação dos utentes, alargando a rede de monitoramento dos recursos hídricos e gerindo eficientemente as infra-estruturas de retenção de água.
- Compõem valores da ARA-Sul: orientação para o utente, gestão integrada e participativa, competência e integridade, responsabilidade social.

## 2.4. Estrutura orgânica da Unidade de Gestão da Bacia de Incomati



**Figura2. 4. 1 Organograma da Instituição**

**Fonte:** Adaptado UGBI (2014)

## 2.5 Actividades Desenvolvidas pela Unidade de Gestão da Bacia de Incomati

A UGBI possui três serviços onde cada um deles desenvolve actividades distintas que se complementam, além disso, esta conta com cerca de 100 funcionários de ambos sexos (masculino e feminino), de diferentes faixas etárias e de diversas áreas de formação.

### 2.5.1 Serviços de Barragens

Nos serviços de barragem são desenvolvidas as seguintes actividades:

- Arquivo de obra e desenho;
- Auscultação (identificar e levantar problemas da barragem);
- Balanço hídrico;
- Manutenção da estrutura da barragem.

Os Serviços de Barragem, de entre outras actividades estatutariamente estabelecidas, se encarregam pela manutenção e conservação de infra-estruturas hidráulicas da Bacia de

Incomáti. Para o seu funcionamento estes serviços contam com 26 trabalhadores distribuídos pelas áreas de Equipamento e Energia, Auscultação, Conservação Civil e Arquivo de Obra e Desenho.

### **2.5.2 Serviços de Recursos Hídricos (SRH)**

Enquanto que nos SRH fazem o controlo do curso e comportamento das águas da Bacia de Incomáti, estes serviços desenvolvem as actividades de gestão de recursos hídricos propriamente ditos, entre as quais a medição dos caudais, o monitoramento da qualidade da água, registo e licenciamento dos utentes da água bruta. Para o seu funcionamento os SRH, possuem 10 trabalhadores, sendo que o sector de hidrometria e a secção de cadastro constituem os pilares dos serviços.

Nos serviços de recursos hídricos são desenvolvidas as actividades que se seguem:

- Balanço hídrico;
- Controlo dos níveis hidrométricos nas estações;
- Inspecção da rede hidroclimática;
- Levantamento e identificação de novos utentes (cadastro);
- Medição do caudal líquido nas estações hidroclimáticas;
- Monitoramento dos níveis piezométricos e medição.

Por fim, encontram-se os serviços administrativos que desempenha todas as actividades de secretariado, armazém e logística que tornam possível a realização das actividades dos outros serviços supracitados.

### **2.6 Relevância da Instituição na área de formação**

A ARA-Sul (UGBI), pelas suas atribuições, oferece condições para estágio em EA, pois no seu quotidiano lida com desafios de gestão de água e as formas de uso por parte da comunidade. Assim, esta é uma oportunidade para colocar em prática o conhecimento adquirido na carteira, de forma geral e em particular sobre estratégias de EA. A participação nas actividades de balanço e hídrico e medição do caudal do rio foi uma experiência nova e que contribuiu para obter uma visão geral sobre o processo de gestão de água. Este

conhecimento pode enriquecer as formas de abordagem da estagiária no processo de sensibilização para o uso racional da água, porque passa a possuir um conhecimento de causa.

Outro aspecto importante de destacar, foi a oportunidade de pôr em prática o conhecimento sobre elaboração de material didáctico, técnicas de expressão, psico-pedagogia e metodologias de EA ao ser desafiado para realizar uma palestra sobre uso racional da água.

## **2.7 Contributo da estagiária para a Instituição**

Se por um, o desafio da UGBI na gestão de recursos hídricos foi uma oportunidade de colocar em prática o conhecimento teórico, por outro lado esta foi a base para a contribuição da estagiária na busca de soluções para esta problemática ambiental, através da sensibilização da comunidade local. Com as competências adquiridas no curso de LEA, o estudante pode contribuir na definição de práticas de EA para o uso racional da água na UGBI, com vista à mobilizar a comunidade a perceber e envolver-se activamente na gestão da água pelo bem de todos como defendem Medeiros, Mendonça, Sousa e Oliveira (2011), ao aludirem que a EA é visto como um instrumento fundamental para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e actuarem na realidade sócio-ambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade.

Foi nesta perspectiva que a estagiária, para além de ministrar uma palestra dirigida a alunos da escola secundária, elaborou uma proposta de estratégia de EA com vista a possibilitar que esta prática seja contínua e permanente na instituição como constatado por Rosa (2009) chamando atenção a necessidade de se considerar a EA como uma maneira de ensinar permanentemente baseado no respeito a todas as formas de vida.



### **CAPÍTULO III: PLANO DE ACTIVIDADES**

Este capítulo apresenta o plano geral de actividades desenvolvidas no período do estágio, que decorreu de Julho a Novembro do presente ano, com objectivo de garantir uma boa planificação, organização e gestão do tempo do estágio. A elaboração do plano de actividades foi da responsabilidade da estagiária com a supervisão e aprovação da sua supervisora e do seu orientador de campo.

Assim, a sua concepção tomou em consideração os objectivos do estágio constantes nos termos de referência do estágio de Licenciatura em Educação Ambiental (LEA) (Anexo I), as atribuições da Unidade de Gestão da Bacia de Incomati e o plano de actividades fornecido pelos técnicos dos Serviços Hídricos (SH) e Serviços de Barragem (SB) (secções onde foi afectada a estagiária), correspondendo às expectativas da instituição (Anexo IV). A seguir são apresentadas na tabela 3.1, as acções desencadeadas e os respectivos períodos de execução.

**Tabela 3.1. Plano das actividades do estágio**

<b>Actividades</b>	<b>Objectivos da actividade</b>	<b>Finalidade da actividade</b>	<b>Período</b>
Descrição das actividades desenvolvidas nos SH e nos SB	Conhecer as actividades desenvolvidas nas áreas de acolhimento do estágio;	<b>Estagiária:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir o objecto do estágio;</li> <li>Ajustar o plano de actividades</li> </ul>	9 a 18 de Julho de 2018
Balanço hídrico	Determinar a quantidade da água existente num certo momento numa dada região	<b>UGBI:</b> Garantir a gestão da água existente na albufeira <b>Estagiária:</b> Compreender na prática, como é monitorada a quantidade de água na albufeira de Corumana.	Diariamente
Medição de caudal do rio	Obter as curvas do caudal do Incomati	<b>UGBI:</b> Gerir a bacia hidrográfica do Incomati e os eventos extremos (cheias e estiagem); <b>Estagiária:</b> Aperfeiçoar o conhecimento sobre a gestão dos eventos extremos oriundos das bacias hidrográficas	12 de Julho de 2018 3 de Agosto de 2018 18 de Setembro de 2018
Facilitar o processo de assinaturas de acordo entre as comunidades afectadas pelo reassentamento e a ARA-Sul, UGBI	Coroborar os acordos sobre o processo de reassentamento	<b>UGBI:</b> Assegurar as conformidades no âmbito do projecto e evitar conflitos na execução das actividades de reassentamento; <b>Estagiária:</b> Perceber como se procede o processo de assinatura de acordos.	21 a 30 de Agosto de 2018
Palestra sobre o uso racional da água	Consciencializar os alunos da Escola Secundária de Sabié sobre a importância do uso racional da água	<b>UGBI:</b> Dinamizar a participação da comunidade local em geral, e especificamente a comunidade estudantil no processo de gestão de água; <b>Estagiária:</b> lapidar as habilidades de planificação e implementação de uma palestra de EA	28 de Agosto a 4 de Setembro de 2018
Elaboração de uma estratégia de EA	Estimular a execução das práticas de EA com vista a fomentar o envolvimento consciente da comunidade local na gestão da água	<b>Estagiária:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Incentivar a realização de práticas de EA para a gestão da água; e</li> <li>Esmear o conhecimento sobre a elaboração de um plano instrucional</li> </ul>	08 de Outubro a 20 de Outubro de 2018

## CAPÍTULO IV: ACTIVIDADES REALIZADAS PELA ESTAGIÁRIA

As actividades desenvolvidas durante o período de vigência do estágio consistiram no (1) balanço hídrico, (2) medição de caudal do rio, (3) condução do processo de assinaturas de acordo entre as comunidades afectadas pelo reassentamento e a ARA-Sul, UGBI e (4) palestra sobre o uso racional da água.

### 4.1 Balanço hídrico

Balanço hídrico é o somatório do volume de água que entra e sai de uma certa porção do solo em um determinado intervalo de tempo (Tomasella & Rossato, 2005). Esta actividade tem por objectivo, determinar o volume da água existente num certo momento numa dada região, a partir de equação que relaciona a quantidade de água que entra na região e a quantidade de água que sai da região nesse mesmo instante. Os dados necessários para o balanço hídrico são basicamente: a cota a montante, altura de descarga na central hidroeléctrica, que actualmente funciona como único órgão de descarga, evaporação, infiltração, precipitação e a cota da jusante. Estes dados são recolhidos todos os dias, onde às 8 horas é feita a leitura da escala da albufeira e às 9 horas são feitas leituras na estação climatológica. Na figura 4.1, pode-se ver os estagiários fazendo a leitura na estação climatológica. Vide o anexo II, o mapa do balanço hídrico e anexo III a ordem de descarga.



**Figura4.1: Momento de Leituras na estação climatológica**

Os dados obtidos são preenchidos em mapas de cálculo do balanço hídrico, os mapas de registo de leituras directas e a ordem de descarga. Para análise dos dados colhidos aplica-se uma série de fórmulas que são apresentadas a seguir:

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>(1) Tempo da descarga</b></p> $T_{(h)} = T_f - T_i$ <p><math>T_{(h)}</math> - tempo da descarga;<br/> <math>T_f</math> - tempo final e;<br/> <math>T_i</math> - tempo inicial</p> | <p><b>(2) Caudal de descarga</b></p> $Q_{(m^3/s)} = Q_{tabela} \times H_{(m)}$ <p><math>Q</math> - caudal da descarga<br/> <math>H</math> - abertura da descarga</p> | <p><b>(3) Volume das descargas</b></p> $V(m^3) = Q_{(m^3/s)} \times T_{(h)}$ <p><math>V</math> - volume<br/> <math>Q</math> - caudal<br/> <math>T</math> - tempo</p>                                    |
| <p><b>(4) Caudal descarregado em 24h</b></p> $Q_{24} = \frac{V_{(m^3)}}{\frac{24}{3600}}$   | <p><b>(5) Evaporação</b></p> $E = L_{anterior} + \text{precipitação} - L_{actual}$ <p><math>E</math> - Evaporação<br/> <math>L</math> - Leitura</p>                  | <p><b>(6) Volume da evaporação</b></p> $V_E = \frac{E \times A_{inundada} \times 0.7}{1000}$ <p><math>V_E</math> - Volume de evaporação<br/> <math>E</math> - evaporação<br/> <math>A</math> - Área</p> |
| <p><b>(7) Volume acumulado:</b> usando a cota pode-se encontrar na tabela do volume acumulado na albufeira</p>  | <p><b>(8) Diferença</b></p> $\text{Diferença} = V_{acumulado_{anterior}} - V_{acumulado_{actual}}$ <p><math>V</math> - Volume</p>                                    | <p><b>(8) Área inundada:</b> usando a cota, pode ser encontrado na tabela da área inundada na albufeira</p>   |
| <p><b>(9) Infiltração:</b> é fornecida no escritório.</p>   | <p><b>(10) Volume das perdas</b></p> $V_p = E + \text{Infiltração}$ <p><math>V_p</math> - Volume de perdas<br/> <math>E</math> - Evaporação</p>                      | <p><b>(11) Volume afluente</b></p> $V_A = \text{Diferença} + V_{perdas} + V_{descarga}$ <p><math>V_A</math> - Volume afluente<br/> <math>V</math> - Volume</p>  |
| <p><b>(12) Caudal afluente</b></p> $Q_A = \frac{V_A}{86.4} \times 1000$ <p><math>Q_A</math> - Caudal afluente</p>   |  |   |

Durante o período do estágio, a estagiária desenvolveu habilidades de preenchimento dos mapas de cálculo do balanço hídrico, os mapas de registo de leituras directas e a ordem de descarga, este exercício diário permitiu que a estagiária percebesse como se realiza a gestão da quantitativa dos recursos hídricos nas Bacias Hidrográficas em geral e em particular na Bacia do Incomati, pois, como afirmado por Tomasella & Rossato (2005), é com o balanço hídrico que se pode saber se o volume de água armazenado na albufeira pode responder às demandas durante toda época de estiagem e quais devem ser as descargas da central durante um determinado intervalo de tempo.

#### **4.2 Medição do caudal do rio**

Durante o período de estágio, a medição do caudal foi efectuada nas estações hidrométricas (EH) de Ressano Garcia, Moamba, Magude, Sabié. Esta actividade é realizada diariamente com objectivo de obter as curvas do caudal do Incomati e para a sua realização são necessários os seguintes materiais e meios:

- Viatura – meio usado para as deslocações às estações hidrométricas;
- Molinete – instrumento usado para medir as velocidades de escoamento da água;
- Fita métrica – instrumento usado para medir as verticais;
- Caderneta e Lapiseira – instrumentos utilizados para anotar os dados obtidos e;
- Máquina calculadora – instrumento usado para efectuar os cálculos.

Portanto, a medição do caudal obedece aos procedimentos abaixo descritos:

- a) Inspeção - os observadores entram na água para fazer o reconhecimento da secção com vista à identificação das condições de trabalho e evitar possíveis problemas no período da observação e medir a largura da secção;
- b) Montagem do Molinete - instrumento usado para medição do caudal do rio;
- c) Definições das margens – em função do sentido do escoamento, são definidas as margens pelos observadores;
- d) A última etapa é das observações – após a montagem do molinete e definição das margens, os observadores com auxílio da fita métrica efectuam a medição a partir da margem até ao primeiro ponto de observação (vide a fig.4.2), não havendo escoamento segue-se com os subsequentes verticais na mesma distância da vertical anterior até que

se encontrem pontos de observação que tenham escoamento para que se façam as observações das velocidades do escoamento até ao último vertical (outra margem).



**Figura 4.2. Instante em que efectuava-se a medição do caudal na EH de Magude**

Os dados colhidos são posteriormente introduzidos em uma base de dados digital no programa em *Excel* e arquivados, também, em papel inserindo-os numa parta para o efeito, estes dados podem ser, para além da sua utilidade interna, podem ser fornecidos à instituições que lidam com variações climáticas, meteorológicas e académicas.

Com esta actividade, a estagiária aprendeu a proceder como medir o caudal do rio. Com esta aprendizagem sente-se apta para monitorar e quantificar a água que passa pela estação hidrométrica, relacionar a quantificação da água com os eventos extremos relacionados à gestão deste recurso (seca, cheias, inundações e estiagem) e produzir o respectivo relatório da actividade. Segundo Macedo e Pereira (2006), a medição do caudal do rio é de grande importância em situação de cheia, para controlo e aviso, em seca, para controlo da qualidade da água dos caudais ecológicos e em albufeiras para gestão das disponibilidades hídricas.

#### **4.3 Condução do processo de assinaturas de acordo entre as comunidades afectadas pelo reassentamento e a ARA-Sul (UGBI)**

A actividade de assinatura de acordos foi antecedida pela actividade de participação pública conforme o Regulamento sobre o Processo de Reassentamento Resultante de Actividades Económicas (Decreto 31/2012 de 8 de Agosto) no seu artigo quatro 4º, alínea f.

Estes acordos são realizados no âmbito do cumprimento do princípio básico da participação pública que versa sobre: Princípio de negociação, que deverá ser entendida como um mecanismo de aproximação de interesses divergentes e estabelecimento de uma base de confiança entre as partes afectadas e interessadas, devendo concorrer para a divulgação das informações sobre as consequências da actividade e formas de minimização de repercussões a advirem da implementação da actividade. Deverá ajudar a administrar e reduzir os conflitos de interesses de diferentes grupos sociais.

Com vista a assegurar uma das prerrogativas do reassentamento que é participação pública no âmbito da Proposta do Plano de Reassentamento para garantia do direito à informação por parte dos cidadãos, em particular das comunidades afectadas no âmbito da ampliação da barragem de corumana, a ARA-Sul conduziu o processo de assinaturas de acordo do qual a estagiária participou como facilitadora deste processo.

O objectivo desta actividade era de corroborar os acordos sobre o processo de reassentamento, actividades de reassentamento.

Contudo, neste processo assegurou-se que as pessoas afectadas sejam informadas sobre os seus benefícios e direitos relacionados ao reassentamento, através de uma audiência pública e reunião aberta com as comunidades. O processo envolveu as seguintes comunidades: Chavane, Ndindiza, Baptine, Fungotine e Jone.

Este processo envolveu quatro (4) facilitadores, dos quais dois eram funcionários da Ara-Sul e duas estagiárias do curso de LEA. .

Serão reassentadas 131 famílias em novas aldeias do reassentamento, dos quais 88 na comunidade Chavane, oito famílias serão reassentadas na nova aldeia de Fungotine, na comunidade de Ligongolo, 21 famílias em Ndindiza. De referir que na comunidade de Jone apenas foi afectada uma família e esta será reassentada em Chavane.

Esta actividade foi, útil para perceber como acontece na prática o processo de negociação (participação pública) no âmbito do processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). De acordo com o decreto 54/2015 de 31 de Dezembro, regulamento do Processo de AIA no seu artigo 15, conjugado com o Diploma Ministerial nº130/2006 de 19 de Julho (Directiva Geral

para o Processo de Participação Pública), todas actividades que pertencem a categoria A<sup>+</sup>, A e B devem realizar o processo de participação pública, de forma a envolver a comunidade nas tomadas de decisão.

#### **4.4 Palestra sobre o uso racional da água**

No âmbito das celebrações do dia da barragem, a ARA-Sul convidou à Escola Secundária de Sabié para uma visita as suas instalações que terminou com a realização de uma palestra sobre uso racional da água. A responsabilidade de conduzir a palestra foi atribuída às estagiárias, estudantes finalistas do curso de LEA. Os participantes da palestra foram alunos da 8ª classe de ambos os sexos. Para a consecução desta actividade, estagiária fez o *design* (plano) do mesmo, tendo adoptado uma estratégia expositiva de EA, a palestra.

A palestra teve como objectivo consciencializar os alunos da Escola Secundária de Sabié sobre a importância do uso racional da água. E especificamente foram abordados os seguintes assuntos:

- Importância da água;
- As consequências de gestão inadequada dos recursos hídricos;
- O papel da Barragem Corumana na gestão dos recursos hídricos.

Adicionalmente, a palestra esteve dividida em três (3) momentos, a saber: 1º momento - apresentação e motivação com duração de 10 minutos; 2º momento - exposição do assunto com duração de 30 minutos; 3º momento - avaliação e consolidação (esclarecimento de dúvidas através de perguntas e respostas) com duração de 10 minutos. A palestra no seu todo teve a duração de 50 minutos. Esta contou com a participação de 20 alunos, Director da escola e dois técnicos da UGBI.

O primeiro momento da palestra consistiu em apresentação da estagiária aos participantes, de seguida fez-se perguntas para obter o pré-conhecimento sobre o tema abordado, bem como para aferir-se as suas fragilidades:

- Na escola já tiveram uma palestra sobre cuidados que devem ter com água?
- Nas vossas aulas já falaram de gestão de água?



- Os vossos pais já vos ensinaram formas de conservar a água?

Das respostas obtidas percebeu-se que os alunos, possuem um conhecimento básico de formas de gestão de água resultante da educação informal, pois, todos afirmaram ter recebido este conhecimento fora do contexto escolar (em casa, com amigos e na machamba) e disseram que nunca tinham participado de uma actividade de EA. De acordo com Almeida (2014), a educação informal ocorre em diferentes espaços frequentados pelos cidadãos (na família, no trabalho, na rua, na fábrica, nos meios de comunicação, na política, etc.), resultado das acções e influências que permeiam a vida dos indivíduos e o ambiente sociocultural.

As formas de gestão da água por eles apontadas são: fechar bem a torneira depois do uso, encher os bidões para a conservação do preciso líquido e captar água da chuva.

Após obter as respostas dos participantes, sentiu-se a necessidade se centrar nas consequências do uso inadequado da água, tendo a palestrante falado das perdas de água durante a higiene oral referindo que é importante fechar a torneira sempre que não estivermos a usar água; perda de água originada pela deficitária gestão de sistemas de regadio; a poluição da água do rio causada pelo deficitário mapeamento dos locais que funcionam como bebedores do gado bovino e lançamento de agrotóxicos, e por fim falou da exploração de areia nas margens do rio que pode desviar o canal das águas e deixá-las fora de controlo da barragem, causando assim inundações. No que diz respeito às formas de uso racional da água foi destacado que é importante reaproveitar a “ultima água” usada na lavagem de roupas para o uso sanitário doméstico; calendarizar os dias de lavagem de roupa. Para os casos em que a comunidade recorre ao rio para lavar, é importante definir os locais para esta acção, reduzindo a poluição em grandes focos. (a seguir vide a figura 4.4.1).



**Figura 4.4.1. Momentos da Palestra**

Por último, falou-se do papel da barragem Corumana na gestão dos recursos hídricos, onde alunos foram esclarecidos sobre os objectivos da criação desta barragem, sobretudo da finalidade da mesma (abastecimento da água para irrigação e actualmente vai fornecer água para o consumo com a parceria do FIPAG). Aqui os participantes foram esclarecidos da importância do seu envolvimento ou da comunidade em geral para manutenção da barragem e consequentemente a materialização dos seus objectivos.

No momento da avaliação e consolidação (esclarecimento de dúvidas, através de perguntas e respostas), as questões levantadas pelos alunos estavam relacionadas às técnicas caseiras que eles têm observado nas suas comunidades. Na ocasião percebeu-se que os alunos tinham adquirido conhecimento sobre a gestão de água, visto que davam a opinião positiva dos conteúdos que haviam aprendido, mostrando exemplos práticos de gestão de água.

Ainda nesta actividade, denotou que a escola não aborda, com frequência questões de gestão da água, mesmo estando inserida numa comunidade que enfrenta sérios problemas para obtenção deste líquido. Com esta constatação fica claro que se a EA decorre nesta escola, ela não atende plenamente aos seus princípios básicos, visto que, de acordo com Ferreira (2004), dois destes referem que a EA deve: examinar as principais questões ambientais do ponto de vista local, regional, nacional e internacional a fim de desenvolver uma percepção global e equilibrada; e concentrar-se nas situações ambientais actuais, tendo em conta também a

perspectiva histórica. Estando patente que tanto o contexto local, bem como as situações ambientais actuais não são considerados.

Contudo algo importante constatado aqui, é dos alunos afirmarem que o conhecimento sobre as formas de reaproveitamento da água que conhecem obtiveram no seio comunitário, trazendo aqui a visibilidade de que a base da educação é a educação informal como defende Almeida (2014). Esta autora afirma que a educação informal é educação para vida, a que encontramos logo que nascemos e acrescenta referindo que formato educacional, os pais, mães e responsáveis são os nossos primeiros professores.

## **Capítulo V: Plano de Solução: Proposta de Estratégia de Educação Ambiental sobre o uso racional da água**

### **5.1. Análise inicial**

A UGBI é uma unidade ligada à gestão de recursos hídricos e sob gestão da Ara-Sul. Uma das finalidades desta é de fornecer água para as actividades sócioeconómicas nos distritos de Moamba, Manhiça e Magude. Dentre as actividades sócioeconómicas pode-se destacar: indústrias de processamento (por exemplo, Açucareira de Xinavane), Agro-pécuaria, postos de saúde, escolas, entre outras.

A UGBI vem enfrentando um desafio nos últimos anos devido aos intervalos prolongados de estiagem, agravando-se a problemática relacionada com a escassez da água. Este facto condiciona o abastecimento da água para os seus utentes.

Por outro lado, a comunidade não contribui na gestão deste recurso como defende Delcam Consultoria e Serviços, Lda (2016) ao afirmar que a comunidade que vive entorno da barragem desempenha um papel fundamental na conservação da água, através de acções de maneio comunitário da gestão desse recurso. A comunidade no desenvolvimento das suas actividades, quase sempre, não monitora os sistemas de abastecimento da água, resultando em perdas significativas da água e quando o fazem, muitas vezes, é por temer a repressões ou sanções.

A comunidade circunvizinha da UGBI, que vive no dia-a-dia o impacto da escassez da água, vê a UGBI como único provedor deste recurso. Assim, recorre ao acampamento desta unidade para obter a água, contudo regista-se ocorrências de vandalização das torneiras e por vezes, quando não sai água, estas são deixadas abertas. Estas acções contribuem para mais perda de água e para a sua escassez.

Os pequenos criadores de gado e agricultores, na sua maioria, perderam sua fonte de renda recorrendo a actividades comerciais.

A UGBI concordando com Delcam Consultoria e Serviços, Lda (2016), olha para a comunidade local como um parceiro na gestão da água, para tal coloca a educação como chave para consciencializar a comunidade a participar na gestão sustentável da água. Porém, Oliveira

(2008) afirma que existem quatro desafios para a consolidação a EA como instrumento no estímulo de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental:

- Buscar a sustentabilidade para alcançar uma sociedade democrática e socialmente justa;
- Compreender a interdependência entre a sociedade e o ambiente. As acções de EA devem despertar uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
- Vivência efectiva de acções transformadoras, buscando a articulação entre o conhecimento e acção; e
- Busca constante do conhecimento da realidade, readequar constantemente os conhecimentos em função de mudanças ou intensificação dos problemas sociais, económicos e ambientais que possam surgir.

Com exposto e porque durante a palestra e entrevistas não estruturadas efectuadas na UGBI, percebeu-se da dificuldade que instituição enfrenta para a planificação e realização das práticas de EA, surge o interesse em apresentar a estratégia de implementação destas.

Contudo, a UGBI não tem competências para desenvolver a EA formal, uma vez que esta ocorre em instituições de ensino, inserida na planificação político pedagógico de uma escola e regulamentada por Lei (Almeida, 2014). No entanto pode desenvolver a EA não formal que a envolve um amplo conjunto de práticas sociais e educativas que ocorrem fora dos planos de ensino e incluem não só crianças e jovens, mas também adultos, agentes locais, moradores e líderes comunitários (Araújo e Mendes, 2013). Ainda de acordo Araújo e Mendes (2013), esta forma de educação está ligada à identificação de problemas e conflitos concernentes às relações dessas populações com seu entorno ambiental, seja ele rural ou urbano indo ao encontro da preocupação da UGBI.

## **5.2 Caracterização do Público – alvo**

Para compor o público-alvo são consideradas pessoas, empresas ou associações que beneficiam ou que sofrem impactos da instituição. A UGBI na sua gestão relaciona-se com

camponeses, criadores de gado (caprino e bovino), empresas de processamento de alimentos e bebidas, empresas agrícolas, de abastecimento da água potável para comunidade em geral, produção de energia, escolas e extracção de inertes.

Este grupo alvo vê a ARA-SUL como o único responsável pela gestão da água, sem se incluir neste processo. De forma geral, o grupo alvo possui conhecimento sólido sobre importância da água, entretanto mostrou fraqueza em relação às técnicas do seu uso racional. Assim, o público-alvo foi estratificado da seguinte maneira:

- Empresas: possuem conhecimento da importância da água e da sua conservação e um nível académico básico, médio e superior. Contudo não possuem conhecimento sólido sobre técnicas de uso racional da água na sua actividade, ademais acreditam que seja onerosa adoptá-las;
- Camponeses, criadores de gado, extracção de inertes e comunidade local no geral: possuem conhecimento básico sobre a importância da água e da sua conservação, com baixo nível de escolarização e pouco conhecimento de técnicas de uso racional da água;
- Escolas Primárias: possuem conhecimento básico sobre a importância da água e da sua conservação, mostraram domínio das técnicas do uso racional, entretanto centraram-se nas actividades domésticas.

A comunidade que compõe o público-alvo depende na sua maioria de agricultura, criação de gado, pesca e caça. Esta comunidade para satisfação das necessidades básicas (lavar roupa, beber, cozinhar e higiene pessoal, entre outras), percorrem longas distâncias em busca deste líquido, pois dependem da água do rio com excepção da comunidade de Chavane que possui água canalizada. A comunidade de Chavana, porque tem sofrido várias restrições de fornecimento de água em suas residências, recorrem ao acampamento da ARA-Sul para obtenção do mesmo.

Nas comunidades, os que mais lidam com a problemática da falta de água para as necessidades domésticas e nas machambas, são mulheres e crianças. A língua predominantemente falada nas comunidades é Changana com influência de *Zulu* e a na sua maioria, com excepção das crianças em idade escolar, não sabe ler e escrever.

A actividade agrícola de subsistência é intensa no verão, pois a comunidade dedica-se a agricultura de Sequeira e esta actividade é desenvolvida duas vezes por dia (nas primeiras horas da manhã e no final do dia).

A UGBI ainda não realizou actividades de EA com vista à consciencializar este grupo alvo, com excepção de algumas escolas.

### **5.3 Objectivos da educação ambiental**

Os objectivos da EA devem ser gerados considerando a situação ambiental ou problema ambiental e a caracterização do público-alvo. Assim, foram criados os seguintes objectivos com intuito de responder a necessidade de cada grupo alvo.

As actividades de EA da UGBI devem procurar responder os seguintes objectivos:

- Sensibilizar as empresas utentes da UGBI para optarem por técnicas do uso racional da água;
- Propiciar às comunidades locais em geral à reflexão sobre a conservação da água;
- Melhorar a compreensão da comunidade escolar em relação às técnicas do uso racional da água;
- Assegurar que as empresas compreendam as suas obrigações na gestão do recurso hídrico;
- Informar à comunidade local em geral o seu papel na gestão da barragem.

### **5.4 Mensagens-chave e actividades a desenvolver**

As mensagens - chave foram produzidas a partir dos objectivos e estas encontram-se estruturadas segundo o grupo alvo. Ainda nesta senda, foram definidas actividades considerando também o nível de alfabetização. A tabela 5.2 apresenta de forma discriminada as mensagens-chave e as actividades a desenvolver de acordo com o público-alvo.

**Tabela 5.2. Actividades de EA**

<b>Estratégias</b>	<b>Objectivos</b>	<b>Mensagens-chave</b>
Seminários;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilizar as empresas para a adopção de técnicas do uso racional da água;</li> <li>• Mobilizar as empresas para o cumprimento das suas obrigações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas do uso racional da água nas empresas;</li> <li>• Obrigações das empresas na gestão dos recursos hídricos.</li> </ul>
Produção de folhetos e cartazes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difundir as técnicas de uso racional da água;</li> <li>• Ampliar a percepção sobre a importância da conservação da água;</li> <li>• Divulgar à responsabilidade do poluidor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benefícios do uso das técnicas do uso racional da água</li> </ul>
Palestras, teatros, cânticos e jogos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consciencializar os camponeses, criadores de gado, exploradores de inertes e comunidade em geral sobre a importância da água e da sua conservação;</li> <li>• Promover o papel da comunidade local na conservação da barragem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importância da água;</li> <li>• Papel da comunidade local na conservação da água e da barragem.</li> </ul>
Debates comunitários		
Mensagens na radio provincial		
Oficinas de EA e criação de clubes de EA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhorar a compreensão dos alunos sobre a importância do uso racional da água e as suas respectivas técnicas;</li> <li>• Promover o papel da comunidade escolar na gestão da água e da barragem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formas de uso racional da água;</li> <li>• Papel da comunidade escolar na gestão da água e da barragem.</li> </ul>

Os seminários terão como público-alvo as empresas. As palestras, teatros, cânticos e jogos serão feitos para os camponeses, criadores de gado, exploradores de inertes e comunidade



local no geral e por outro lado, as oficinas de EA e criação de clubes de EA serão desenvolvidas nas escolas.

### **5.5 Periodicidade de realização das actividades de Educação Ambiental**

A EA deve ser contínua e permanente. Assim, considerando este princípio de EA, a UGBI deverá desenvolver estas actividades de forma contínua e permanente.

- Os seminários deverão ser realizados semestralmente, com vista a actualizar o conhecimento de acordo com os problemas constatados.
- As palestras devem ser anuais;
- Os cartazes devem ser actualizados anualmente;
- As oficinas de EA deverão ser realizadas trimestralmente, a monitoria e avaliação dos Clubes de EA será, também, trimestral.

Estas actividades devem ser acompanhadas por diagnósticos ambientais actualizados, e monitoria e avaliação.

### **5.6 Resultados esperados**

Com os objectivos acima mencionados esperam-se os seguintes resultados: a UGBI a promover acções de EA de uma forma contínua e permanente; Utentes da Bacia do Incomati a praticar acções concretas de gestão de recursos hídricos principalmente a água; comunidade com conhecimento da real importância da gestão de água.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 6.1. Conclusões

Terminado o estágio conclui-se que:

A UGBI, através dos SB e SH, desenvolve actividades de gestão de infra-estruturas hidráulicas da Bacia de Incomáti, gestão da quantidade de água, abastecimento de água bruta e monitoramento da qualidade de água com vista a garantir a boa gestão quantitativa e qualitativa da água.

A actividade de gestão da quantidade de água, na UGBI, é realizada diariamente e arquivada no formato físico e digital em um programa de *Excel*. Os dados obtidos servem para fazer a previsão de eventos extremos tais como: cheias, inundações, secas e estiagens e esta informação pode ser consumida não só pela ARA-Sul, bem como por outras instituições que lidam com as questões de recursos hídricos e instituições de pesquisas e académicas. A UGBI não tem como prática a realização das actividades de EA que promovam o uso racional de água.

A UGBI na execução de suas actividades deve recorrer a seminários e difundir a informação através de cartazes, produção de folhetos, palestras acompanhadas de teatros, cânticos e jogos, criação de Clubes de EA.

### 6.2. Recomendações

Com base na observação e experiência tida no ambiente de estágio, recomenda-se:

- Actuar de forma contextualizada na promoção da consciência ambiental em geral, e especificamente para gestão sustentável de água;
- Garantir a cooperação inter - Institucional em matéria de gestão de recursos hídricos;
- Capacitar os técnicos de SH em metodologias de EA;
- Desenhar e conceber um programa de EA que inclua todos intervenientes no sistema de gestão da Bacia do Incomati.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcântara, L.A., Silva, M.C.A. Araújo, R.K., & Nishijima, T.(2012). Práticas de Educação Ambiental na Gestão de Recursos hídricos. *Revista Electrónica em Gestão, Educação e Tecnologia ambiental*. V (5),741-748
- Almeida, M.S.B. (2014). *Educação não formal, informal e formal do conhecimento científico nos diferentes espaços de ensino e aprendizagem*
- Araújo, R.N.O. & Mendes, A.N.N. (2013). *Educação ambiental não formal como instrumento de mediação com o meio ambiente: reflexões sobre o espaço social do assentamento rural Nova Canaã*. V(5),83-96
- Assembleia da República. (2006). *Diploma Ministerial*
- Delcam Consultoria e Serviços, Lda. (2016). *Plano de Maneio do Parque Nacional de Magoé*. 1ª Edição. Tete
- Ferreira, V.E.B. (2004). *Princípios da educação ambiental: Disciplina pedagógica a ser aplicada em todos os cursos do nível superior*
- Macedo, M.E.Z. & Pereira,C. (2006). *Rede de monitorização de quantidade das águas superficiais*. Plano de monitorização. Lisboa
- Mattos, F.H.T. (2009). *A Educação ambiental e o uso racional da água na 5ª série do ensino fundamental do Colégio Pedro II em Santo Angelo- RS.Brasil*
- Rosa, A.M. (2009). *Projecto: ‘Educação ambiental nas séries iniciais do ensino fundamental*. Espírito Santo
- Tomasella & Rossato. (2005). *Balanço hídrico*.
- Oliveira, V.M.B. (2008). *O papel da educação ambiental na gestão dos recursos hídricos; Caso da bacia do lago descoberto/DF*. Brasília
- Pelicioni, M.C.F. (1998). *Educação ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade*. São Paulo

Unidade de Gestão da Bacia de Incomati. (2014). *Plano Estratégico*

## **ANEXOS**

### **Anexo I: Termos de referência do estágio de LEA**



#### **FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

##### **Departamento de Educação Em Ciências Naturais e Matemática**

### **TERMOS DE REFERÊNCIA DE ESTÁGIO ACADÉMICO PARA A CUMINAÇÃO DOS**

#### **ESTUDOS NO CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Nestes termos de referência entende-se por estágio o chamado estágio supervisionado. Este estágio, não é um pré ou primeiro emprego. Assim, o estágio é concebido como um processo indispensável para a construção da identidade profissional, para aprendizagem das peculiaridades da profissão e para criar disposição para encarar seus desafios e vicissitudes, em interacção com profissionais mais experientes. É um momento em que o estudante toma consciência de seu futuro e planeia a sua vida profissional, ao mesmo tempo que aprimora os conhecimentos e habilidades essenciais ao exercício profissional e ao enquadramento sócio-profissional do futuro profissional. É também um espaço que, para além de proporcionar o saber - fazer específico da área de formação, tem o dom de desenvolver habilidades, tais como a criatividade, a autonomia, a ética, a confiança e o pensamento crítico num estudante, que se torna não um objecto, mas sujeito de sua formação. Ademais, o estágio, é um ganho de aspectos atitudinais. Os estudantes avaliam na experiência do dia-a-dia a importância do comportamento social nas relações profissionais que se reflectem no modo de falar, vestir-se e escrever de entre outros, factores esses que lhes dá mais segurança para aproveitar as oportunidades nas suas diferentes esferas.

#### **1. Perfil**

Participa no relatório de estágio todo o estudante que conclui todas as disciplinas curriculares que incorporam o curso de Licenciatura em Educação Ambiental (LEA).

Através do relatório de estágio o estudante deve fazer a integração e aplicação prática dos conhecimentos adquiridos nas disciplinas curriculares e ao longo das várias actividades didácticas pedagógicas discutidas ao longo da formação.

O processo do estágio aqui proposto será composto por três (3) momentos chaves a saber:

- a) Concepção e aprovação do programa de actividades entre as partes directamente envolvidas, Estudante o Tutor e o Orientador proveniente da instituição onde se realiza o estágio;
- b) Realização do estágio, sob orientação de um profissional da área vinculado à instituição de acolhimento e um supervisor do Departamento de ECNM;
- c) Produção do Relatório de estágio pelo estudante e respectiva avaliação, pelo orientador, supervisor e por um docente da vertente do estudante por indicar.

## **2. Competências**

- Elabora e implementa um plano de Educação Ambiental;
- Dinamiza o uso dos órgãos de comunicação, medias, para causas ambientais flexibiliza e é autónomo no desempenho de funções;
- Promove e lidera trabalho em equipa;
- Dinâmico e boa capacidade de comunicação;
- Crítico e espírito de iniciativa;
- Possui conhecimento do TIC na óptica do utilizador
- Possui conhecimento do TIC como ferramenta educacional

## **3. RESULTADOS ESPERADOS**

- Ao terminar este o estágio o estudante deve ser capaz de:
- Empregar métodos básicos de pesquisa
- Saber usar os métodos de pesquisa em contextualizados
- Analisar criticamente a bibliografia e outras fontes de informação
- Elaborar planos de intervenção
- Promover debates que promovam novas formas de ser e estar dos grupos alvos sujeitos aos estágios
- Flexibilidade e autonomia no desempenho de funções sócio - profissionais
- Promover a comunicação interna e externa no âmbito da Educação ambiental

## PLANO DE ESTÁGIO

<b>Período</b>	<b>Actividades:</b>
II Trimestre – Data/ano	<ul style="list-style-type: none"><li>- Elaborar e aprovar o plano de actividades</li><li>- Divulgar a imagem da Instituição</li><li>- Elaborar materiais de intervenção</li><li>- Levantamento das áreas de intervenção, baseadas na actividade da instituição....</li><li>- etc.</li></ul>

## Anexo II: Mapa de cálculo do balanço hídrico

S.B

**ARA- Sul** - Administração Regional de Águas do Sul  
EXPLORAÇÃO DA BARRAGEM DE CORUMANA

MÊS DE Outubro 2018

DIA	COTA DA ALBUFEIRA (m)	VOLUME ACUMULADO (Mm³)	DIFERENÇA (Mm³)	ÁREA INUNDADA (km²)	PERDAS			DESCARGAS				PRECIPITAÇÃO		AFLUENTES		COTA JUSANTE (m)	
					INFILTRAÇÃO (Mm³)	EVAPORAÇÃO		TOTAL (Mm³)	CAUDAL (m³/s)	TEM PO (h)	VOLUME (Mm³)	H (mm)	VOLUME (Mm³)	CAUDAL (m³/s)	VOLUME (Mm³)		
						H (mm)	VOLUME (Mm³)										
Ant	107,27	386,23															
1	107,25	385,94	-0,29	38,29	0,12	5,0	0,134	0,254	9,31	24:00	0,804	0,0	0,000	1,944	0,168	77,98	
2	107,23	384,45	-0,29	38,23	0,12	9,4	0,250	0,272	8,86	24:00	0,765	0,0	0,000	3,959	0,247	73,78	
3	107,19	382,62	-0,22	38,10	0,12	17,9	0,300	0,268	8,98	24:00	0,370	0,0	0,000	-6,205	-0,392	73,97	
4	107,17	381,50	-0,88	38,03	0,12	4,8	0,128	0,248	7,66	24:00	0,652	6,3	0,262	0,342	0,070	73,40	
5	107,16	381,26	-0,44	38,00	0,12	2,3	0,061	0,181	5,11	24:00	0,441	6,5	0,247	2,106	0,182	73,98	
6	107,15	380,99	-0,44	37,97	0,11	5,4	0,144	0,254	6,72	24:00	0,585	0,0	0,000	4,618	0,399	73,98	
7	107,12	379,59	-1,53	37,82	0,11	6,0	0,159	0,269	8,29	24:00	0,316	0,0	0,000	5,997	0,345	73,38	
8	107,08	377,83	-1,76	37,74	0,11	5,8	0,153	0,267	9,19	24:00	0,394	0,0	0,000	-8,137	-0,203	73,98	
9	107,07	377,39	-0,44	37,71	0,11	5,8	0,143	0,257	8,28	24:00	0,760	0,0	0,000	6,632	0,573	73,98	
10	107,06	376,96	-0,43	37,68	0,11	6,4	0,163	0,279	9,66	24:00	0,835	0,0	0,000	7,912	0,684	73,98	
11	107,05	376,52	-0,44	37,65	0,11	6,1	0,167	0,271	9,77	24:00	0,844	0,0	0,000	3,813	0,635	73,98	
12	107,01	374,72	-1,75	37,52	0,11	5,5	0,144	0,254	11,64	24:00	1,005	0,0	0,000	-5,683	-0,391	73,38	
13	107,08	377,46	-1,31	37,42	0,11	7,8	0,204	0,314	9,64	24:00	0,883	0,6	0,022	-1,687	-0,165	77,98	
14	107,06	372,58	-0,88	37,36	0,11	0,6	0,016	0,126	8,26	24:00	0,714	0,2	0,026	-0,463	-0,040	77,98	
15	107,05	372,15	-0,43	37,33	0,10	2,0	0,052	0,152	9,14	24:00	0,790	0,6	0,022	5,926	0,512	73,38	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	



### ANEXO III: Ordem de descarga

4,346 m<sup>3</sup>/s

#### ORDEM DE DESCARGA N<sup>o</sup>

	Data	Hora	Duração	Abertura
D.F. (Descarga de Fundo)	____/____/____	____H____	____H	____m
V.J.O (Válvula do Jacto Oco)	15 / 10 / 18	____H____	____H	____m
C.H. (Circuito Hidráulico)	15 / 10 / 18	____H____	____H	____m
E.V. (Evacuador de cheias)	____/____/____	____H____	____H	____m
C.R. (Conduta de Rega)	____/____/____	____H____	____H	____m

ORGÃO DE DESCARGA	COTA		HORA			DESCARGA			OPERADOR
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	T (h)	H (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)	V (m <sup>3</sup> )	
V.J.O	101.95	101.95	00:00	24:00	15,00	0,35	8,25	446500	
			00:00	06:00	06,00	0,35	8,25	178200	
G <sub>1</sub>	101.95	101.95	06:55	9:00	2,08	5,10	22,16	165934,04	

Serviço Rec. Hídricos

24 horas

Q = 9,14 m<sup>3</sup>/s

Total (m<sup>3</sup>) 0,78963404 x 10<sup>6</sup>

Sector E. Energia

## Anexo IV: Proposta do plano de actividades para as estagiárias do curso de LEA

### Proposta de plano das actividades para estagiários do curso de Educação ambiental

1. O uso da água vem sendo feito de forma desenfreada nos centros urbanos/urbanizados, a UGBI através do projecto das obras complementares, ira instalar água ao domicilio nas zonas de reassentamento de Chavane, nas restantes aldeias de reassentamento prevê se a abertura de furos em pontos estratégicos do aldeamento.
  - a) Propor <sup>o plano</sup> um plano de educação ambiental para a Unidade (acampamentos e escritórios);
  - b) Elaborar\propor <sup>o plano</sup> um plano de gestão comunitário no uso dos recursos hídricos (água).
  
2. No âmbito da responsabilidade social do mesmo projecto prevê se abertura de furos, construção de latrinas, salas de aulas e outras infra estruturas social em locais como escolas, hospital, nos bairros hospedeiros e nos bairros que circundam a área do projecto.
  - a) A zona do impacto directo do projecto das obras complementares existe três escolas de nível primário nomeadamente EP1- Chavane, Baptine e Ndindiza. Elaborar um plano para o uso correto da água para as necessidades sanitárias da comunidade estudantil de Chavane. (Esta de vera ser antecedida de visita a escola primaria de Chavane):
  - b) Mencionar outras componentes sócias ambientais que podem ser melhoradas para esta comunidade estudantil e que possam ser replicados nas outras escolas da zona de impacto directo do projecto.