



**UNIVERSIDADE
E D U A R D O
MONDLANE**

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

Departamento de Educação em Ciências Naturais e Matemática

Curso de Licenciatura em Educação Ambiental

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

**Estudo do contributo da Educação Ambiental para gestão de recursos hídricos na UGBI -
ARA-Sul**

Sílvia Sara António Tembe Paco

Maputo, Maio de 2019

**Estudo do contributo da Educação Ambiental para gestão de recursos hídricos na UGBI -
ARA-Sul**

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 a obtenção do grau de Licenciatura.

Sílvia Sara António Tembe Paco

Supervisor: dr. Egídio Raúl Chilaule

Orientador: dr. Rui Rodrigues

Maputo, Maio de 2019

Declaração de Originalidade

Este relatório de estágio, foi julgado suficiente como um dos requisitos para a obtenção do grau de Licenciatura em Educação Ambiental e aprovado na sua forma final pelo Curso de Licenciatura em Educação Ambiental, Departamento de Educação em Ciências Naturais e Matemática, da Faculdade de Educação da Universidade Eduardo Mondlane.

dr. Armindo Raúl Ernesto

(Director do Curso de Licenciatura em Educação Ambiental)

O Júri de Avaliação

O presidente do Júri

O Examinador

O Supervisor

Agradecimentos

Agradeço a Deus pelo suporte e naturalmente por ter me concedido a devida força para realizar este trabalho do qual uma página não é suficiente para expressar minha gratidão;

Às famílias Tembe e Paco que me viram nascer e que me tornaram nesta mulher perseverante;

À minha mãe Sara Tembe que nunca largou a minha mão neste longo percurso e que aspira ver sua boneca brilhar num futuro muito próximo;

Endereço o meu especial agradecimento à minha querida tia Albertina Tembe por tudo que tem feito para a minha formação, pelos conselhos e dicas;

Ao meu tio Armindo Tembe e ao meu pai António Paco que me levavam ao estágio nas manhãs de segunda-feira. Ao meu supervisor Egídio Chilaule, pela orientação, dedicação, atenção, motivação, pelas críticas construtivas e sobretudo pela paciência e por ter acreditado no meu potencial;

Ao corpo docente da Faculdade de Educação pelos valores e ensinamentos transmitidos;

Aos meus colegas Calton, Constantino, Cláudia, Diara, Josefina, Lucinda e Maila pela colaboração e atenção;

Aos meus amigos Constantino Tenesse e Josefina Das Dores com quem partilhei minhas aflições, fraquezas e no meio disso souberam prestar todo apoio possível;

À ARA-Sul, que acolheu-me como estagiária e a todos colaboradores da UGBI desde a base até ao topo hierárquico;

Ao meu orientador dr. Rui Rodrigues, pela orientação e disponibilidade em ajudar durante o estágio;

Aos meus colegas de estágio, Davane, e Josefina pelo companheirismo, irmandade, paciência e momentos felizes que me proporcionaram.

Muito agradecida.

Dedicatória

Dedico este relatório de estágio as minhas mães Albertina Tembe e Sara Tembe, por terem olhado por mim nos momentos que precisei até nos que não precisei, pelo apoio incondicional que me têm dado. Dedico também aos meus avós (Nora Aloï e Pitter Tembe), em especial ao meu avô que pacientemente me ensinou a escrever. Dedico finalmente as minhas amadas tias (Ceci, Cláudia e Denise) que de alguma forma são os meus pilares.

Declaração de Honra

Eu, Sílvia Sara António Tembe Paco, declaro por minha honra que este relatório nunca foi apresentado para a obtenção de qualquer grau académico e que o mesmo constitui o resultado do meu labor individual, estando indicadas ao longo do texto e nas referências bibliográficas todas as fontes utilizadas.

Maputo ____ de _____ de 2019

(Sílvia Tembe Paco)

Lista de siglas e abreviaturas

ADDIE	<i>Analyze, Design, Development, Implement and Evaluate</i>
ARA-Sul	Administração Regional de Águas do Sul
DNA	Direcção Nacional de Águas
DNGRH	Direcção Nacional de Gestão Recursos Hídricos
EA	Educação Ambiental
EDM	Electricidade de Moçambique
GRH	Gestão de Recursos Hídricos
MOPHRH	Ministério das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos
UGB	Unidades de Gestão de Bacia
UGBI	Unidade de Gestão da Bacia do Incomáti
UGBL	Unidade de Gestão da Bacia do Limpopo
UGBS	Unidade de Gestão da Bacia do Save
UGBU	Unidade de Gestão da Bacia do Umbeluzi

Lista de Figuras e Tabelas

Figura 2.1: Localização geográfica da UGBI.....	4
Figura 2.2: Estrutura orgânica da UGBI.....	6
Figura 4.1: Estação climatológica.....	14
Figura 4.2: Escala hidrométrica através da qual se realiza a leitura da cota.....	15
Figura 4.3: Medição de caudal líquido na estação de Magude.....	18
Figura 4.4: Medição de caudal líquido na estação de Ressano Garcia.....	18
Figura 4.5: Estagiária a ministrar palestra sobre uso racional da água aos alunos da escola secundária de Sábiè.....	21
Tabela 3.1: Plano de actividades.....	11
Tabela 5.1: Etapas do processo de desenho instrucional (Modelo ADDIE).....	31

Resumo

Este relatório de estágio académico descreve o desenvolvimento das actividades de estágio em Educação Ambiental, realizadas na empresa ARA-Sul, especificamente na UGBI, localizada na província de Maputo, distrito da Moamba, posto Administrativo de Sábiè, na região de Corumana, a sensivelmente 118 Km da cidade capital. O foco do estágio é o contributo da educação ambiental para gestão de recursos hídricos na UGBI. Durante os três meses de estágio foram realizadas actividades de educação ambiental diárias na instituição orientadas pelo plano de actividades. Constatou-se que a instituição de estágio não possui um departamento ou secção que responde pelas questões ambientais mas a educação ambiental pode contribuir para a gestão de recursos hídricos na ARA-Sul, UGBI através da consciencialização. Entretanto, foi possível constatar que existem problemas ambientais na instituição como: o desperdício de água, a poluição visual, devido ao descarte de resíduos em locais impróprios e a poluição do ar causada pela incineração do lixo. Na UGBI os mecanismos de gestão de recursos hídricos enquadram-se nos modelos de gestão directa e nos modelos de gestão regional dos recursos hídricos. Também foi observada a gestão inadequada da água, razão pela qual elaborou-se um plano instrucional para o uso racional da água fornecida pela UGBI na comunidade de Chavane. Recomenda-se a criação de um departamento ambiental ou de um sistema de gestão ambiental para responder questões ambientais, a criação de novos mecanismos de gestão de resíduos sólidos na barragem, incluindo à criação de novas estratégias de recolha de resíduos sólidos em todos pontos de depósito de lixo do acampamento da UGBI e à realização de campanhas de sensibilização e palestras sobre o uso racional da água pelo menos duas vezes por ano com ajuda de educadores ambientais.

Palavras-chave: Educação Ambiental, gestão de recursos hídricos, plano instrucional

Abstract

This academic internship report describes the development of internship activities in Environmental Education, carried out in the ARA-Sul company, specifically in the UGBI, located in the province of Maputo, Moamba district, Sábìè Administrative Post in the Corumana region, approximately 118 Km from the capital city. The focus of the internship is the contribution of environmental education to the management of water resources in the UGBI. During the three-month internship, daily environmental education activities were carried out at the institution, guided by the activity plan. It was found that the training institution does not have a department or section that answers for environmental issues, therefore environmental education can contribute to the management of water resources in ARA-Sul, UGBI through awareness. However, it was possible to verify that there are environmental problems in the institution such as: water wastage, visual pollution due to waste disposal in inappropriate places and air pollution caused by the incineration of waste. In the UGBI the mechanisms of water resources management are included in the models of direct management and models of regional management of water resources. Inadequate water management was also observed, which is why an instructional plan for the rational use of water provided by the UGBI in the Chavane community was developed. It is recommended to create an environmental department or environmental management system to respond to environmental issues, the creation of new solid waste management mechanisms in the dam, including the creation of new solid waste collection strategies at all depots of waste from the UGBI camp and to conduct awareness campaigns and lectures on the rational use of water at least twice a year with the help of environmental educators.

Keywords: Environmental Education, water resources management, instructional plan

Índice

Declaração de Originalidade.....	i
Agradecimentos	ii
Dedicatória.....	iii
Declaração de Honra.....	iv
Lista de siglas e abreviaturas	v
Lista de Figuras e Tabelas.....	vi
Resumo	vii
Abstract.....	viii
Índice.....	ix
CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO	1
1.1. Contextualização	1
1.2. Objectivos.....	2
CAPÍTULO II: APRESENTAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE ESTÁGIO E CONTRIBUTO DO ESTAGIÁRIO.....	3
2.1. Apresentação do local de estágio	3
2.2. Breve Historial e Objectivo da ARA-Sul.....	5
2.3. Visão, Missão e Valores da ARA-Sul.....	5
2.4. Estrutura Orgânica da UGBI.....	6
2.5. Actividades desenvolvidas pela UGBI.....	7
2.5.1. Actividades desenvolvidas pela UGBI-Acampamento.....	8
2.6. Relevância da instituição e da área de estágio para a formação do estagiário.....	8
2.7. Contributo do estagiário para a ARA-Sul, UGBI	9
CAPÍTULO III: PLANO DE ACTIVIDADES	10
CAPÍTULO IV: ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO ESTAGIÁRIO	12
4.1. Inserção de informação na base de dados	12
4.2. Balanço hídrico	13
4.3. Participação no processo de assinatura de acordos de reassentamento.....	15
4.4. Medição de caudal líquido	17
4.5. Levantamento dos problemas ambientais da UGBI.....	19
4.6. Acção de Educação Ambiental	21
CAPÍTULO V: PLANO DE INTERVENÇÃO.....	23

5.1. Contextualização	23
5.2. Descrição do Problema.....	24
5.3. Objectivos.....	25
5.4. Grupo-alvo	25
5.4.1. Características do grupo-alvo.....	25
5.5. Fundamentação teórica.....	25
5.5.1. Modelos de gestão da água.....	26
5.5.2. Relação entre a gestão dos recursos hídricos e a educação ambiental	27
5.5.3. Plano Instrucional (Modelo ADDIE)	29
5.5.3.1. Considerações finais sobre o plano de intervenção.....	35
5.5.4. Avaliação do contributo da educação ambiental para a gestão de recursos hídricos na UGBI – ARA-Sul	36
CAPÍTULO VI: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	37
6.1. Conclusão.....	37
6.2. Recomendações.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
ANEXOS	42
Anexo I: Fórmulas para o cálculo do balanço hídrico	42
Anexo II: Mapa de cálculo do balanço hídrico	43
Anexo III: Mapas de registo de leituras directas.....	44
Anexo IV: Ordem de descarga	45
APÊNDICES.....	46
Apêndice I: Guião de entrevista para o chefe do acampamento da UGBI.....	46
Apêndice II: Guião de entrevista para o chefe de secção de barragem.....	47
Apêndice III: Guião de entrevista para o chefe de secção de arquivo e desenho	48

CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

De 1900 a 1997, a população da Terra dobrou, enquanto o consumo de água cresceu sete vezes, isto significa que, a cada 21 anos, o seu aproveitamento se multiplica, mas o volume de água disponibilizado para o consumo permanece o mesmo (Roesler, 2005). No entanto, em função do seu ciclo natural as pessoas acreditavam que esse recurso nunca iria se esgotar, mas com o passar dos tempos percebeu-se que, com o mau uso, encontrar água potável será cada vez mais difícil e raro, trazendo consequências ao meio ambiente (Oliveira, 2008).

Alcântara, Silva, Araújo e Nishijima (2012) referem que com a falta de sensibilização e consciencialização da população e, muitas vezes, dos governantes quanto à preservação dos recursos hídricos tem proporcionado constantes debates sobre as questões do uso racional deste recurso. Então, “melhorar a Gestão dos Recursos Hídricos (GRH), integrando e otimizando os usos múltiplos, é uma das formas mais relevantes de desenvolvimento económico e social” (Bhatia & Bhatia 2006 citado por Tundisi, 2008 pp. 10-11).

Por outro lado, sendo a Educação Ambiental (EA) de carácter multidisciplinar, Bustos (2003) enfatiza que é indiscutível o papel desempenhado pela mesma, sua importância reside no facto desta despertar no cidadão uma nova consciência sobre a problemática ambiental, que pode ter reflexo na mudança de comportamento.

Nas organizações, a EA restringe-se na maioria dos casos aos treinamentos de assuntos específicos, no entanto, esta deve ir além pois precisa de um programa, um encadeamento de acções interligadas, que permita a sensibilização ambiental (Silva & Martins, 2017).

A GRH tem como intuito ajustar as actividades humanas para que não haja degradação do ecossistema, buscando preservá-lo, por meio de acções conjuntas entre a sociedade e o poder público (Alcântara *et al.*, 2012) portanto, a educação ambiental tem o poder de contribuir para que haja uma gestão de recursos hídricos consciente.

Como se pode notar, o problema suscitado (o défice de EA nas instituições para a GRH) está relacionado ao fraco ou nenhum conhecimento de EA no que tange a GRH nas instituições responsáveis por tal gestão. A sensibilização e consciencialização deficitária da população aliada

a crise de conhecimentos dos gestores de recursos hídricos em relação a preservação dos recursos hídricos, têm criado lacunas, ocasionando assim o surgimento de conflitos sócio-ambientais (Alcântara *et al.*, 2012).

Segundo estes autores, as boas práticas de gestão tornam-se viáveis e eficientes se tivermos como base, clara e objectiva, a EA, visto que, o ponto de partida encontra-se na consciencialização da população e de seus governantes para manter o meio natural em equilíbrio. Daí que, na gestão dos recursos hídricos, a participação da sociedade para a manutenção dos corpos de água é fundamental (Alcântara *et al.*, 2012).

Entretanto, torna-se relevante abordar a temática de GRH e a EA na medida que se realça a responsabilidade que os gestores, tomadores de decisão e os cidadãos têm para com o ambiente e seus recursos, como referiram Alcântara *et al.* (2012) e Bustos (2003).

Ademais, a educação ambiental também é apresentada como ponto de partida, seguida de sistemas de gerenciamento, onde estes têm como finalidade a minimização dos impactos negativos sobre os recursos naturais (Alcântara *et al.*, 2012).

Nesse âmbito, o desafio que se coloca a Unidade de Gestão da Bacia do Incomati (UGBI) é usar mecanismos de GRH que possibilitem a integração de acções de EA garantindo que todas sejam implementadas para a melhoria da qualidade da água abastecida por esta unidade.

1.2. Objectivos

Esta secção é composta pelos objectivos geral e específico do presente relatório de estágio.

Objectivo geral

Estudar o contributo da Educação Ambiental para gestão de recursos hídricos na UGBI ARA-Sul

Objectivos específicos

- ✓ Identificar os problemas ambientais existentes a nível da UGBI
- ✓ Identificar os mecanismos de gestão dos recursos hídricos usados pela UGBI
- ✓ Elaborar um plano de Educação Ambiental para o uso racional da água na comunidade de Chavane
- ✓ Avaliar o contributo da EA para a GRH na UGBI – ARA-Sul.

CAPÍTULO II: APRESENTAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE ESTÁGIO E CONTRIBUTO DO ESTAGIÁRIO

Este capítulo é composto pelas seguintes secções: apresentação do local de estágio; breve historial e objectivo da ARA-Sul; visão, missão e valores da ARA-Sul; estrutura orgânica da UGBI; actividades desenvolvidas pela UGBI; actividades desenvolvidas pela UGBI-acampamento; relevância da instituição e da área de estágio para a formação do estagiário e o contributo do estagiário para a ARA-Sul, UGBI.

2.1. Apresentação do local de estágio

O estágio académico decorreu na ARA-Sul, concretamente na UGBI que é uma das unidades de gestão desta instituição. A ARA-Sul é uma instituição dotada de personalidade jurídica e autonomia administrativa, patrimonial e financeira, que está sob tutelada do Ministério das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos (MOPHRH) através da Direção Nacional de Águas (DNA).

Sediada na cidade de Maputo, a ARA-Sul desenvolve a sua actividade desde a fronteira Sul até a bacia do rio Save em quatro unidades de gestão de bacia (UGB) designadamente:

- ✓ Unidade de Gestão da Bacia do Incomati (UGBI), com sede em Corumana-Sábie e delegação na Manhiça;
- ✓ Unidade de Gestão da Bacia do Umbeluzi (UGBU), incluindo bacia de Maputo, com sede em Boane;
- ✓ Unidade de Gestão da Bacia do Limpopo (UGBL), com Sede Chókwè e representação em Macarretane e Massingir,
- ✓ Unidade de Gestão da Bacia do Save (UGBS), que integra também as pequenas bacias desde Mandlakazi até Vila Nova Mambone em Inhambane, com sede na Maxixe e perspectiva de Delegação em Vilankulos (UGBI 2018, contacto pessoal).

Sendo a UGBI parte da ARA-SUL, esta unidade é a entidade responsável pela gestão operacional de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Incomáti, incluindo as infra-

estruturas hidráulicas existentes (barragem de Corumana) e projectadas (barragem de Moamba Major e Açude de Ressano Garcia) (UGBI, 2014).

No que diz respeito ao regime de escoamento, a UGBI depende dos recursos hídricos dos países a montante uma vez que a contribuição de Moçambique para o escoamento do rio Incomáti é apenas aproximadamente de 4% (UGBI, 2014). Em relação ao aproveitamento das águas superficiais e subterrâneas da UGBI, a água superficial é a principal fonte de abastecimento da unidade, enquanto a água subterrânea é menos explorada se comparada a superficial (UGBI, 2014).

A UGBI, onde o estágio decorreu efectivamente, funciona através de três sectores:

- ✓ Serviços Administrativos
- ✓ Serviços de Barragens
- ✓ Serviços de Recursos Hídricos.

A UGBI localiza-se na província de Maputo, distrito da Moamba, posto Administrativo de Sábìè, na região de Corumana, a sensivelmente 118 Km da cidade capital, vide a figura 2.1.



Figura 2.1: Localização geográfica da UGBI

Fonte: Mapcarta

2.2. Breve Historial e Objectivo da ARA-Sul

A ARA-Sul foi estabelecida em 1993, como a primeira instituição de administração de águas a nível nacional, no âmbito da Lei de Águas (Lei 16/91, de 3 de Agosto de 1991) através do Diploma Ministerial nº 134/93, de 17 de Novembro, cobrindo espacialmente uma área de cerca de 150 000 km², 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 m³/s (UGBI, 2014).

As UGB's trabalham com a gestão cotidiana de recursos hídricos nas respectivas bacias hidrográficas citadas na secção 2.1. Portanto, a ARA-Sul tem como objectivo a gestão sustentável e auto-suficiente dos recursos hídricos, na sua área de jurisdição que é de aproximadamente 150 000 km² (UGBI, 2014).

No que concerne à barragem de Corumana, esta foi construída no tempo da guerra na década de 80 mediante a protecção armada. Tendo sido inaugurada em 1989, inicialmente a mesma foi projectada para irrigação (de uma área de cerca de 1700 hectares) e produção de energia através da central hidroeléctrica que opera desde 1990. No que diz respeito ao nome, a barragem chama-se Corumana porque tomou o nome do monte que se encontra junto a albufeira (UGBI 2018, contacto pessoal).

2.3. Visão, Missão e Valores da ARA-Sul

À semelhança de outras instituições, a ARA-Sul possui visão, missão e valores que norteiam o alcance dos seus objectivos e das suas metas. Importa frisar que esses conceitos (visão, missão e valores) da ARA-Sul são os mesmos usados na UGBI. Segundo a UGBI (2014), esses conceitos apresentam-se da forma que se segue:

Visão:

Assegurar a gestão socioeconómica 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.

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.

Valores:

- ✓ Orientação para o utente;
- ✓ Gestão integrada e participativa;
- ✓ Competência e integridade;
- ✓ Responsabilidade social.

2.4. Estrutura Orgânica da UGBI

Como foi referido anteriormente, o estágio académico decorreu na ARA-Sul concretamente na UGBI que é uma das unidades de gestão desta instituição. É por essa razão que nesta e nas próximas secções deste capítulo dá-se ênfase a UGBI e não necessariamente da ARA-Sul.

O organograma da UGBI (Figura 2.2) encontra-se estruturado da seguinte maneira:

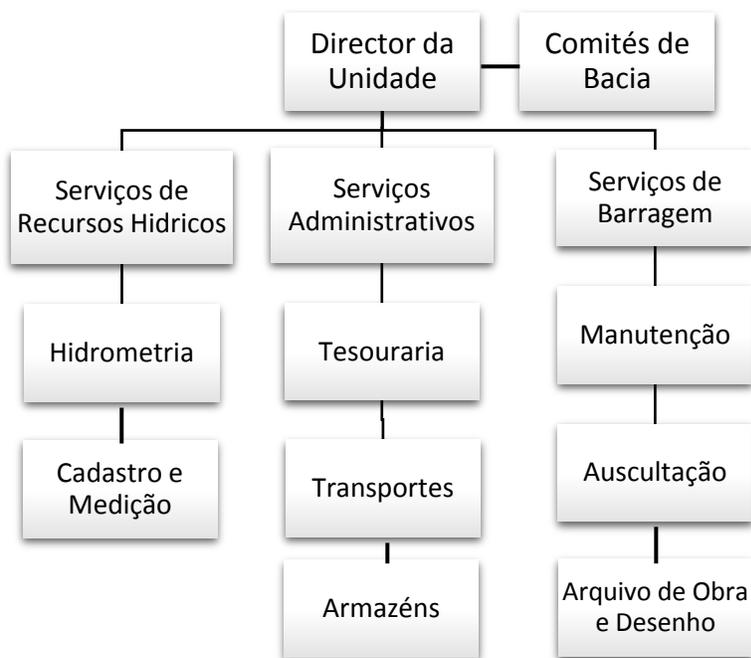


Figura 2.2: Estrutura Orgânica da UGBI

Fonte: UGBI (2014), Plano Estratégico 2015-2019

2.5. Actividades desenvolvidas pela UGBI

Segundo a (UGBI 2018, contacto pessoal), a unidade possui três serviços onde cada um deles desenvolve actividades distintas que se complementam. A UGBI conta com cerca de 100 funcionários de ambos sexos, de diferentes faixas etárias e de diversas áreas de formação.

Assim, 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; e
- ✓ Monitoramento dos níveis piezométricos e medição dos parâmetros de qualidade de água.

Enquanto nos serviços de barragens são desenvolvidas as seguintes actividades:

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

Por fim, temos serviços administrativos que desempenha todas as actividades de:

- ✓ Acampamentos;
- ✓ Armazém;
- ✓ Contabilidade;
- ✓ Logística;
- ✓ Secretariado;
- ✓ Segurança interna; e
- ✓ Tesouraria, que tornam possível a realização das actividades dos outros serviços supracitados (UGBI, 2014).

2.5.1. Actividades desenvolvidas pela UGBI-Acampamento

As actividades da UGBI não se limitam à barragem, existem também actividades levadas a cabo no acampamento. Importa frisar que, os dados que se seguem foram obtidos através de algumas questões do guião de entrevista dirigido ao chefe do acampamento (vide o apêndice I).

Segundo o entrevistado que por sinal é o responsável do acampamento da UGBI, as actividades desenvolvidas no acampamento dividem-se em duas partes a saber: o turismo e o campismo, a primeira actividade ocorre conseqüentemente com a existência de turistas no local, salienta-se que esta actividade nos últimos anos reduziu bastante desde a última seca, pois acredita-se que com a falta de algumas espécies de peixes apreciadas pelos turistas, seu fluxo diminuiu bastante (UGBI 2018, contacto pessoal). No que diz respeito a segunda actividade, o campismo, esta alberga outras actividades como a gestão das residências, jardinagem, gestão das infra-estruturas do acampamento e a limpeza do acampamento em si (UGBI 2018, contacto pessoal).

2.6. Relevância da instituição e da área de estágio para a formação do estagiário

A ARA-Sul é uma instituição de importância para a formação de um educador ambiental, visto que na sua visão e missão é notória a relevância que o meio ambiente tem para esta instituição. Deste modo, a ARA-Sul e suas unidades de gestão tornaram-se uma espécie de suporte onde a educadora ambiental colocou em prática técnicas, metodologias, estratégias e conhecimentos adquiridos no percurso estudantil e como consequência disso conseguiu ganhar experiência de como lidar com diferentes tipos de pessoas com cultura, hábitos, costumes, e idiomas diferentes. Outrossim, a área de estágio é relevante na formação profissional porque a estagiária facilmente interagiu com as componentes que antes eram meramente teóricas como por exemplo os tipos de EA e suas estratégias, passando a lidar com a parte prática tornando-se experiente e com conhecimento mais sólido.

Nesse âmbito, na área dos serviços hídricos e dos serviços de barragem concretamente nos serviços de auscultação, a estagiária teve experiência de trabalho, tendo tarefas diárias como o balanço hídrico e a inserção de informação na base de dados, que elevaram seu nível de responsabilidade enquanto profissional. Ademais, com o nível de responsabilidades o estagiário tende a ser mais crítico considerando a realidade encontrada. Por outro lado, o estágio também

possibilitou a estagiária construir conhecimento baseado nas experiências adquiridas no local, como por exemplo a interagir com a comunidade e ministrar palestras.

2.7. Contributo do estagiário para a ARA-Sul, UGBI

O estagiário contribuiu na consciencialização dos alunos, director da escola secundária de Sábìè e funcionários da UGBI através de uma das estratégias de EA que é a palestra. A palestra realizou-se no âmbito da celebração dos 25 anos da ARA-Sul e teve como tema “Uso racional da água”, cujo objectivo da palestra era consciencializar o grupo alvo sobre a escassez da água potável, objectivo esse que a estagiária acredita ter alcançado uma vez que, houve interacção entre alunos e a estagiária durante a palestra. Também chegou-se a conclusão que, de facto os alunos estavam sensibilizados e consciencializados sobre o uso racional da água, pois eles partilharam algumas práticas do uso racional da água realizadas nas suas actividades diárias diferentemente do resto dos participantes da palestra.

Para além da educação ambiental não formal que foi ministrada aos alunos, director da escola secundária de Sábìè e funcionários da UGBI, também se ministrou a educação ambiental informal de forma permanente a todos os funcionários da UGBI que interagem com o estagiário durante o período do estágio despertando-os sempre para a consciência ambiental.

Outro contributo não menos importante, foi a participação da estagiária nas actividades diárias nos serviços de barragem e nos serviços de recursos hídricos.

CAPÍTULO III: PLANO DE ACTIVIDADES

Este capítulo apresenta a tabela do plano de actividades (vide a tabela 3.1) que foi usada para orientar as actividades desenvolvidas no estágio e por fim apresenta os procedimentos para a elaboração do plano de actividades. O objectivo deste plano é apresentar as actividades e os respectivos objectivos traçados para a sua realização.

As actividades desenvolvidas na UGBI foram planificadas tendo em conta a EA, as actividades diárias desenvolvidas na UGBI e por fim os resultados que se pretendia alcançar. Importa referir que o estágio teve início à 16 de Julho de 2018 e término à 16 de Outubro de 2018.

Para proceder o plano de actividades de estágio foi necessário em primeiro lugar, ter a data de início e término do estágio, em seguida foi preciso averiguar os serviços prestados pela instituição de estágio, bem como as actividades desenvolvidas pela instituição de modo a saber em que departamento/ sector se podia desenvolver actividades de estágio. Depois da fase de levantamento de aspectos como as datas, serviços prestados pela instituição de estágio em seguida esboçou-se o plano de actividades contendo: actividades, objectivos, meses, semanas e ano para o desenrolar das actividades de estágio. No referido plano, as actividades são apresentadas em correspondência com o mês e a semana de realização. Salienta-se que após a estagiária se encontrar no local de estágio, o plano sofreu alguns ajustes ao longo do período de estágio devido a realidade encontrada no local porém depois dos ajustes tornou-se um plano definitivo.

A participação da estagiária nas actividades diárias da UGBI foi proposta pela instituição como forma de inserir a estagiária na rotina de trabalho da instituição e fazer perceber o seu funcionamento.

Tabela 3.1: Plano de actividades

Actividades	Objectivos	Ano: 2018														
		Meses														
		Julho			Agosto					Setembro				Outubro		
		Semanas														
3 ^a	4 ^a	5 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a		
Apresentação do estagiário aos escritórios da UGBI	Conhecer a unidade e os funcionários															
Percepção e acompanhamento das actividades realizadas nos serviços de recursos hídricos e auscultação	Perceber e praticar algumas actividades realizadas no sector															
Inserção de informação na base de dados	Registar dados hidrológicos, entender a sua variação mensal, trimestral e anual e perceber a importância da base de dados															
Visita a comunidade de Chavane	Conhecer a comunidade e ser apresentada a mesma															
Balanço hídrico	Determinar a quantidade de água existente na albufeira através do cálculo do afluente e efluente e perceber como é feita a gestão deste recurso na UGBI															
Participação no processo de assinatura de acordos de reassentamento (Ndindiza, Babtine e Fungotine)	Auxiliar na assinatura de acordos de reassentamento e explicar como irá decorrer o processo de reassentamento e todas as condições oferecidas para tal															
Medição de caudal líquido (Magude, Moamba, Ressano Garcia e Sábìè)	Quantificar o volume de água que passa pela estação hidrométrica															
Avaliação diagnóstica	Identificar o nível de percepção ambiental dos informantes (chefe do acampamento, responsáveis pela canalização e chefe do sector de barragem)															
Levantamento dos problemas ambientais da UGBI	Identificar os problemas ambientais que constituem ameaça para o meio ambiente, para a vida dos residentes e para o funcionamento da barragem															
Acção de Educação Ambiental	Consciencializar os alunos sobre o uso racional da água															
Elaboração de um plano de intervenção de Educação Ambiental	Intervir no problema ambiental identificado															

CAPÍTULO IV: ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO ESTAGIÁRIO

Neste capítulo são apresentadas e descritas as actividades realizadas pela estagiária, bem como seus objectivos, os métodos ou procedimentos empregues em cada actividade descrita, a discussão das principais aprendizagens resultantes das actividades realizadas e por fim as principais aprendizagens das actividades realizadas.

Importa salientar que as duas actividades que se seguem: percepção e acompanhamento das actividades realizadas nos serviços de recursos hídricos e auscultação; e avaliação diagnóstica, não são descritas neste capítulo pois trata-se actividades exploratórias. A primeira actividade, tinha o objectivo de perceber e praticar algumas actividades realizadas no sector; e a segunda actividade tinha o objectivo de identificar o nível de percepção ambiental dos informantes (chefe do acampamento, responsáveis pela canalização e chefe do sector de barragem).

4.1. Inserção de informação na base de dados

Esta actividade consistiu na digitação de dados colhidos nas leituras diárias (da cota, dos termómetros, do pixé, da tina, do anemómetro e do pluviómetro), arquivos e cadernetas. Os dados colhidos são preenchidos em pastas específicas designadamente: ordem de descarga, balanço hídrico, níveis hidrométricos, pluviosidade e escoamento nas estações chave. Salienta-se que esta actividade foi desenvolvida nos serviços de recursos hídricos.

Objectivos: Registrar dados hidrológicos, entender a sua variação mensal, trimestral e anual; e perceber a importância da base de dados.

Procedimento: Para o alcançar os objectivos supracitados a estagiária precisou de uma explicação prévia do funcionamento da base de dados digital e sua importância para a UGBI, a base de dados é digital e os dados são inseridos no programa de computador designado *microsoft excel*.

Discussão: Após a inserção contínua de dados na base de dados dos serviços de recursos hídricos, chegou-se a conclusão que esta actividade é relevante na medida em que os dados inseridos na base de dados podem servir futuramente para análises, consultas, produção de relatórios, observação da variação dos níveis hidrológicos, entre outros. Tendo a estagiária concluído que com a percepção da variação destes dados hidrológicos, a UGBI pode promover a inserção da educação ambiental como forma de consciencializar os chefes e/ou dirigentes desta unidade e influenciá-los no desenho de políticas internas que salvaguardem o meio ambiente e auxiliem na gestão da água.

Principais aprendizagens: Como forma de arquivar e gerir os dados, o serviço de recursos hídricos da UGBI regista todos os dados colectados diariamente e os que se encontram arquivados no papel inserindo-os numa base de dados adequada para o efeito. Estes dados podem ser usados posteriormente e fornecidos a algumas instituições como é o caso do Instituto Nacional de Meteorologia de Moçambique para fins de estudo por exemplo.

4.2. Balanço hídrico

Esta actividade consistiu no cálculo da quantidade de água que entra e sai da albufeira da barragem de Corumana através de fórmulas específicas (vide o anexo I) para o efeito. Outrossim, o balanço hídrico a nível da UGBI é feito diariamente contando também com a colecta de dados de precipitação, evaporação, temperatura e nebulosidade na estação climatológica (vide a figura 4.1) pontualmente as 9 horas para complementar esta actividade, uma vez que o balanço hídrico inicia com a leitura da cota na albufeira por meio da escala hidrométrica (vide a figura 4.2) as 8 horas e termina com os cálculos.

Objectivos: Determinar a quantidade de água existente na albufeira através do cálculo do afluente e efluente e com os dados colhidos na estação climatológica; e perceber como é feita a gestão deste recurso na UGBI.

Procedimentos: Para o alcance dos objectivos acima a estagiária efectuou cálculos diários e consulta bibliográfica que consistiu na leitura do Plano Estratégico 2015-2019 da UGBI.

Instrumentos: máquina de calcular científica, esferográfica, lapiseira, borracha, corrector e fichas.



Figura 4.1: Estação climatológica

Discussão: Esta actividade permitiu saber como é que se efectua o cálculo do balanço hídrico, determinar o caudal descarregado no processo de produção de energia e sobretudo perceber como a instituição faz a GRH.

Principais aprendizagens: Nesta actividade a estagiária aprendeu a preencher os mapas de cálculo do balanço hídrico (vide o anexo II), os mapas de registo de leituras directas (vide o anexo III) e a ordem de descarga (vide o anexo IV) que permitem quantificar o volume de água existente na albufeira e também determinar o caudal descarregado no processo de produção de energia pela Electricidade de Moçambique (EDM).



Figura 4.2: Escala hidrométrica através da qual se realiza a leitura da cota

4.3. Participação no processo de assinatura de acordos de reassentamento

Esta actividade consistiu na assinatura de acordos de reassentamento entre o proponente (Direcção Nacional de Gestão Recursos Hídricos - DNGRH) e o beneficiário (chefe de família) e na explicação do processo de assinatura de acordos de reassentamento no sentido de dar a conhecer todas condições oferecidas para deslocação e transporte dos bens das famílias afectadas para a zona de reassentamento, tendo sido privilegiado o encontro com cada chefe da família como forma de interação. É importante frisar que para a realização desta actividade a estagiária deslocou-se juntamente com o orientador e seu colaborador aos locais (Ndindiza, Babtine e Fungotine) onde se encontram as comunidades que serão reassentadas.

O reassentamento da comunidade será feito devido as obras complementares da barragem de Corumana que implicará no aumento da capacidade de retenção de água na barragem o que coloca em situação de risco algumas famílias das zonas acima citadas, pois estas se encontram em zonas baixas.

Objectivo: Auxiliar na assinatura de acordos de reassentamento; e explicar como irá decorrer o processo de reassentamento e todas as condições oferecidas para tal.

Procedimento: Para alcançar o objectivo desta actividade a estagiária deslocou-se as zonas de Ndindiza, Babtine e Fungotine na companhia do orientador e seu colaborador. Salienta-se que, é nestas zonas que se encontram os futuros reassentados. Já no local, dirigimo-nos as residências de cada um dos futuros reassentados a fim de auxiliar-lhes na assinatura de acordos de reassentamento explicando-lhes por meio de conversa como este processo de reassentamento irá acontecer, esclarecendo-lhes todas as dúvidas em torno do processo.

Instrumentos: Acordos de reassentamento entre o proponente (Direcção Nacional de Recursos Hídricos) e o beneficiário (chefe de família), lapiseira, borracha, esferográfica, clips, almofada de carimbo e prancheta.

Discussão: Esta actividade permitiu fazer uma comparação entre as casas dos futuros reassentados e as casas que estes irão se beneficiar, concedendo a estagiária a oportunidade observar o que o regulamento sobre o processo de reassentamento (Decreto n.º 31/2012, de 8 de Agosto) diz em relação aos direitos dos afectados no que tange ao transporte de bens dos reassentados para o novo local de residência tendo sido observada uma situação de conformidade entre o que foi estabelecido no decreto e o que o proponente garante. A estagiária constatou que o artigo 10 alínea c) é um dos direitos que os afectados irão gozar: “ser transportado com os seus bens para o novo local de residência”.

Por outro lado, uma das dificuldades constatadas nesta actividade, está relacionada com a questão de logística, pois algumas vezes planificamos a nossa ida as zonas afectadas mas não havia transporte disponível para o efeito.

Principais aprendizagens: Com esta actividade a estagiária aprendeu a preencher os acordos de reassentamento, a interagir melhor com a comunidade, a gerir conflitos e a perceber de um modo geral como o processo de reassentamento ocorre.

4.4. Medição de caudal líquido

A actividade consistiu em quantificar o volume de água que passa nas estações hidrométricas, para a tal a estagiária e a equipe de técnicos de hidrometria da UGBI primeiramente fizeram a inspeção da secção que resume-se a travessia da secção com a finalidade de marcar a área em que se iria fazer a medição de caudal e perceber se existiam condições para a realização da actividade, em seguida entraram no rio em conjunto e mediram distâncias que variam de um a dois metros dependendo da largura do rio, em seguida mediu-se a profundidade no plano vertical, calculava-se a profundidade e a velocidade do volume de água e anotava-se na caderneta.

Segundo Emílio (2016), define-se secção transversal a travessia do leito do curso d'água. Isto é, secção é a largura de um rio por onde passa o curso de água da margem esquerda a margem direita e vice-versa.

Salienta-se que esta actividade foi realizada nas estações hidrométricas de Magude (vide a figura 5), Moamba, Ressano Garcia (vide a figura 6) e Sábiè em dias e meses diferentes, assim nas duas primeiras estações hidrométricas a medição de caudal líquido foi realizada no mesmo dia o mesmo aconteceu com as duas últimas.

Objectivo: Quantificar de volume de água que passa pela estação hidrométrica.

Procedimento: Entrar no rio com os instrumentos para medição de caudal líquido. Deste modo, primeiro escolheu-se o local, inspecionou-se e marcou-se com uma corda de uma margem para a outra, em seguida definiu-se que distância iria ser usada em cada ponto para medição do caudal. Importa referir que, nesse processo anotava-se e calculava-se os valores da medição da velocidade da água e da profundidade do rio na caderneta.

Instrumentos: Molinete, corda, fita métrica, calculadora, caderneta, lapiseira, borracha e esferográfica.



Figura 4.3: Medição de caudal líquido na estação de Magude



Figura 4.4: Medição de caudal líquido na estação de Ressano Garcia

Discussão: Esta actividade permitiu conhecer algumas estações em que a UGBI faz a medição de caudal líquido, perceber como se faz a medição de caudal líquido e a produzir o respetivo relatório desta actividade. Assim, é importante fazer a medição do caudal porque através dela é possível saber a quantidade de água que passa pela secção por intervalo de tempo, com a finalidade de cadastrar esses dados hidrológicos em relatórios para melhor controlo e GRH.

Cunha (2010) defende que actualmente a medição de caudal possui inúmeras finalidades tais como: informação necessária para à realização de obras hidráulicas e concretização de acordos bilaterais em relação a rios que atravessam fronteiras, gestão da água; estatísticas fiáveis que assentam numa monitorização prolongada; informação para definição de uso de água, como navegação e tratamento de águas residuais e obter hidrogramas relativos a estação hidrométrica que permite determinar a probabilidade de ocorrência de cheias.

Principais aprendizagens: Com esta actividade a estagiária aprendeu a quantificar a água que passa pela estação hidrométrica, relacionar a quantificação da água e a gestão dos recursos hídricos e a produzir de relatórios desta actividade.

4.5. Levantamento dos problemas ambientais da UGBI

A actividade consistiu em fazer o levantamento de problemas ambientais a nível da barragem de Corumana e do acampamento, para isso foi fundamental percorrer as duas áreas para auscultar e entrevistar alguns funcionários da UGBI, porque eles trabalham na barragem e residem no acampamento. Os funcionários entrevistados foram: o chefe de secção de barragem (vide o apêndice II), o chefe de secção de arquivo e desenho que também é tido como responsável pela canalização (vide o apêndice III), o chefe do acampamento e por fim foram auscultados dois funcionários, um do serviço de recursos hídricos e outro do serviço de barragem. Estes funcionários foram seleccionados em função do seu cargo na instituição e dos anos de trabalho na UGBI presumindo que a bagagem de conhecimento deles é elevada.

Objectivo: Identificar os problemas ambientais que constituem ameaça para o meio ambiente, para a vida dos residentes e para o funcionamento da barragem.

Métodos: Caminhadas, observação, auscultação e entrevista a alguns funcionários da UGBI referenciados na secção 4.5 acima. Foram feitas caminhadas e observações no acampamento e junto aos escritórios da barragem, seguidamente foram auscultados e entrevistados alguns funcionários da UGBI também no sentido de identificar os problemas ambientais.

Instrumentos: Caderno, esferográfica e máquina fotográfica do telemóvel.

Discussão: Das caminhadas efectuadas no acampamento e junto ao escritório da barragem constatou-se que há recolha deficitária de resíduos sólidos em algumas ruas e/ou alguns pontos do acampamento e há deposição imprópria de resíduos sólidos junto ao escritório da barragem de Corumana, porém podem existir problemas ambientais cuja identificação careça de análises específicas e mais tempo, como é o caso da poluição da água onde se procura averiguar a qualidade da água. A auscultação e a entrevista também foram úteis

para a identificação dos problemas ambientais na UGBI, tendo sido identificado o vazamento da água na canalização do acampamento dando origem ao maior problema ambiental identificado que é o desperdício de água. O problema de vazamento da água na canalização do acampamento é do conhecimento de ambos entrevistados (o chefe de secção de arquivo e desenho e o chefe do acampamento), e como forma de minimizá-lo usa-se o sistema de abastecimento de água permanente e não permanente. No sistema de abastecimento permanente a água é canalizada 24h em algumas residências do acampamento em que a tubagem do sistema da rede de canalização não esteja danificada, enquanto no sistema de abastecimento não permanente a água não é canalizada 24h, tendo-se estabelecido o período da manhã e o período da noite para a canalização da água uma vez que o sistema da rede de canalização que está danificado abrange uma boa parte das residências e do acampamento, afirmou o entrevistado (o chefe de secção de arquivo e desenho).

Questionado sobre os problemas ambientais na barragem, o chefe de secção de barragem enfatizou o desconhecimento do comportamento dos solos da barragem de Corumana o que no seu entender pode causar algum problema ambiental futuro.

Nesse contexto por exemplo a barragem pode sofrer um colapso devido a saturação do solo uma vez que se desconhece o comportamento dos seus solos. Barrantes (2013) afirma que este fenómeno ocorre geralmente em solos siltosos mas também pode ocorrer em pedregulhos e enrocamento devido a redução da resistência dos materiais causada pelo processo de humidade das superfícies de contacto, a perda de sucção também é apontada como uma das causas deste fenómeno, assim o colapso não é o problema ambiental mas sim a causa de um desastre ambiental.

Foram também identificados como problemas ambientais a poluição visual junto aos escritórios da barragem, devido o descarte impróprio e em locais impróprios e a poluição do ar causada pela incineração do lixo neste caso concreto, este problema foi igualmente identificado junto aos escritórios da barragem. No acampamento a recolha dos resíduos sólidos é feita uma a duas vezes por semana, porém se os depósitos estiverem cheios a recolha é feita logo que possível, afirmou o chefe do acampamento.

Principais aprendizagens: Apesar de não ter sido a primeira vez que a estagiária praticou esta actividade, fazer o levantamento dos problemas ambientais permitiu a estagiária aprimorar seu conhecimento no que se refere a interacção com os possíveis informantes e a identificação de problemas ambientais.

4.6. Acção de Educação Ambiental

A actividade consistiu na aplicação de uma estratégia de educação ambiental que é a palestra, que foi levada a cabo no âmbito dos 25 anos da ARA-Sul. Tendo a UGBI, recebido a visita dos alunos da Escola Secundária de Sábìe como forma de celebrar a data. Ministrada pela estagiária (vide a figura 4.5), a palestra tinha como tema: uso racional da água. O público-alvo eram os alunos da escola, porém a palestra foi extensiva para os demais presentes na sala são eles: o director da escola, os funcionários da UGBI e os estagiários da UGBI.

Objectivo: Consciencializar os alunos sobre o uso racional da água.

Métodos: A palestra foi a estratégia usada para o alcance do objectivo.

Instrumentos: *Data show* (projector) para a exibição dos slides para ministrar a palestra.



Figura 4.5: Estagiária a ministrar palestra sobre uso racional da água aos alunos da escola secundária de Sábìe

Discussão: O facto mais interessante desta actividade foi a interacção considerável que tornou a palestra mais dinâmica, pois os alunos partilharam suas experiências do uso racional da água e não se sentiram intimidados em expor suas dúvidas sobre o tema.

Principais aprendizagens: Com esta actividade a estagiária aprimorou a sua componente prática de EA por meio da palestra. Para Araujo *et al.* (2015) a palestra é um instrumento de ensino importante para se executar a educação ambiental, partindo do princípio que as actividades fora do ambiente escolar usando a própria palestra e a observação do problema *in situ* tem resultados positivos no que tange a compreensão problema envolvido.

CAPÍTULO V: PLANO DE INTERVENÇÃO

Este capítulo apresenta o plano de solução do problema identificado que é constituído por: contextualização, descrição do problema, objectivos, grupo-alvo, características do grupo-alvo, fundamentação teórica, modelos de gestão da água, relação entre a gestão dos recursos hídricos e a educação ambiental, o plano instrucional, considerações finais sobre o plano de intervenção, e por fim a avaliação do contributo da educação ambiental para a gestão de recursos hídricos na UGBI – ARA-Sul.

Assim, o tema do estudo de caso é **“Gestão adequada da água”**. O estudo de caso será acompanhado pelo plano instrucional (vide a tabela 5.1), que procura dar subsídios aos problemas associados a gestão inadequada de água na comunidade Chavane.

5.1. Contextualização

A responsabilidade social é uma acção que tem sido cada vez mais praticada pelas instituições, alterando o comportamento organizacional (Arcioni e Mesquita, 2007).

No país algumas províncias têm sofrido mudanças a nível de desenvolvimento com o surgimento de megaprojectos extractivos na área de hidrocarbonetos (ONGAWA, 2015), em paralelo a essas alterações socio-económicas a responsabilidade social ocorre no seio das comunidades como estratégia e contributo para o desenvolvimento comunitário. É nesse contexto que a ARA-Sul pratica a responsabilidade social na comunidade de Chavane, abastecendo água.

Arcioni e Mesquita (2007) definem responsabilidade social como o conjunto de acções sociais que fazem parte de uma série de iniciativas levadas a cabo pelas organizações para benefício à sociedade. Como se pode notar, a responsabilidade social é aquela que traz algum tipo de benefício a sociedade, neste âmbito a comunidade de Chavane beneficia-se desta acção através do acesso a água. Porém, ela desloca-se ao acampamento da UGBI para obter mais água, o que aparenta uma gestão inadequada da água. Face a esse cenário, a

comunidade de Chavane pode encontrar suporte na educação ambiental como forma de minimizar esta situação através da consciencialização.

Deste modo, de acordo com Gama, Carvalho e Carvalho Júnior (2012), a EA é utilizada quando se deseja principalmente, mobilizar pessoas para acções relacionadas a conservação e preservação ambiental. Ainda de acordo com os mesmos autores, é necessário formar cidadãos críticos e conscientes de suas responsabilidades individuais.

Com a EA espera-se contribuir para que as comunidades tornem-se conscientes e incorporem modelos de gestão de água adequados, visando a reutilização da água para um consumo racional. Segundo Silveira (2008), reutilização da água é o processo pelo qual a água, tratada ou não, é reutilizada para o mesmo ou outro fim.

5.2. Descrição do Problema

O planeta terra é constituído por 75% de recursos hídricos, porém menos de 3% dessa massa líquida corresponde a água dos rios, lagos, lençóis freáticos e atmosfera, sendo a água superficial a mais fácil de se ter acesso, ou seja a água doce corresponde a 1,7% (Nunes, Fernandes, Cardoso, Parente, Almeida e Bettencourt, 2009).

A GRH está associada a disponibilidade e a demanda deste recurso (Tundisi, 2008). Na comunidade de Chavane, a população beneficia-se de uma das acções de responsabilidade da ARA-Sul que é o abastecimento de água, daí que torna-se relevante fazer a gestão adequada deste recurso visto que a comunidade dirige-se todos os dias ao acampamento para obter mais água sendo este um indício da gestão inadequada deste recurso. Entretanto, o crescimento populacional e as actividades antropogênicas tais como a agricultura, pastorícia, induzem a um permanente aumento das necessidades do consumo da água.

A comunidade de Chavane não dispõe de uma fonte de água 24 horas por dia, o que provavelmente faz com que a mesma se desloque até ao acampamento da ARA-Sul para obter água, uma vez que a rede de abastecimento de água da comunidade funciona no período matinal das sete às nove horas. Assim, a gestão da água por parte da comunidade

apresenta um indicador que resume-se na ida desta comunidade ao acampamento no mínimo duas vezes por dia para obter água. Esta gestão inadequada da água origina problemas como o desperdício da água e a ocorrência de crises de água na época seca (Marcondes, 2013).

5.3. Objectivos

Esta secção é composta pelos objectivos geral e específico do presente plano de intervenção.

Objectivo geral

Inserir a EA na comunidade de Chavane para melhorar a gestão da água fornecida pela UGBI

Objectivos específicos

- ✓ Identificar os modelos de gestão da água
- ✓ Explicar a relação entre a GRH e EA
- ✓ Propor um plano instrucional na comunidade de Chavane

5.4. Grupo-alvo

A instrução terá como grupo alvo membros da comunidade de Chavane.

5.4.1. Características do grupo-alvo

O grupo-alvo é caracterizado por ter uma faixa etária que varia seis anos aos 55 anos de idade, de ambos sexos, sendo a maioria pertencente ao sexo feminino e com escolaridade básica e média.

5.5. Fundamentação teórica

Nesta secção pretende-se expor os modelos de gestão da água, relação entre a gestão dos recursos hídricos e a educação ambiental, o plano instrucional, considerações finais sobre o

plano de intervenção, e por fim a avaliação do contributo da educação ambiental para a gestão de recursos hídricos na UGBI – ARA-Sul.

5.5.1. Modelos de gestão da água

Os modelos de gestão da água são diversos no mundo, fazendo com que existam vários autores com classificações distintas que se adequam a realidades diferentes. Correia (2005) considera que modelos de gestão têm sido substituídos pelos mecanismos, onde os modelos de gestão da água baseiam-se nos mecanismos de comando e o controlo que também são igualmente tratados por instrumentos pelo mesmo autor.

O mecanismo de comando é descrito como aquele em que os usuários da água têm maior envolvimento e compreensão dos problemas relativos a gestão do recurso uma vez que contribuem financeiramente de forma directa para melhorar essa gestão; e o mecanismo de controlo é aquele em que os usuários da água participam na tomada de decisão sobre as melhores formas de utilizar e gerir os recursos hídricos (Correia, 2005).

Em contrapartida, Pacheco (1998) faz menção a três modelos de gestão da água nomeadamente: o modelo de gestão directa pública, o modelo de gestão regional e modelo de gestão directa privada. Na sua obra o autor não descreve cada um dos modelos referenciados embora na perspectiva dele o modelo de gestão directa pública e o modelo de gestão regional transcendem a gestão da água a nível do bairro sendo considerada uma gestão a nível municipal ou ainda uma gestão mais ampla.

Ademais, todos os modelos de gestão da água necessitam da participação directa ou indirecta da comunidade para garantir a sustentabilidade dos pontos de água, MINEA (2014) por outro lado a gestão da água deve ser uma prática constante no quotidiano das famílias. O mesmo autor apresenta na sua obra os modelos tradicionais, comunitários, descrevendo-os como modelos de gestão de água difíceis, uma vez que abastecimento desse recurso para fins domésticos, em quantidades suficientes, de boa qualidade, e de maneira sustentável não é fácil, principalmente em zonas rurais.

5.5.2. Relação entre a gestão dos recursos hídricos e a educação ambiental

Na sociedade em que vivemos, a visão que se tem da água é que ela é um recurso hídrico, e não mais um bem natural que garante a existência da biodiversidade, por isso que a cada dia que passa descobrimos seus multíusos sem avaliar suas consequências ambientais em relação à quantidade e qualidade usando-a de forma indiscriminada (Bacci & Pataca, 2008) neste sentido gerir os recursos hídricos passou a ser mais uma necessidade do que meramente capricho, visto que é preciso que estejamos consciencializados para efectuar a melhor gestão, é neste contexto que se observa pujança da EA.

Enquanto a GRH é um conjunto de acções destinadas a regular, controlar e garantir a protecção e o uso dos recursos hídricos em conformidade com as leis e normas vigentes num país, a EA é um processo contínuo com potencial suficiente para promover mudanças de comportamento perante ao meio ambiente (CEIVAP, 2015), ajudando a reverter alguns cenários de degradação ambiental para a melhoria do abastecimento, fornecimento, gestão, protecção e reuso da água como forma de reduzir o consumo.

A gestão da água refere-se a administração da utilização de um recurso finito para determinados fins, de forma que ele não se esgote (Vieira, 2003).

Enquanto, a EA é o ramo da educação que sensibiliza para a protecção e conservação do meio ambiente através de acções educativas orientadas para preservação e utilização sustentável dos recursos dos recursos (MICOA, 2009).

No que se refere a relação entre a GRH e a EA, ela pode até não ser perceptível facilmente mas estes dois campos do saber têm uma relação de complementaridade, pois, o mau uso dos recursos hídricos dá origem a vários problemas de saúde pública, problemas económicos e problemas socioambientais que tem seu atenuante com a implementação de acções de EA.

Numa altura em que as consequências das mudanças climáticas se fazem sentir, as acções de mobilização social são cada vez mais necessárias, por exemplo na prevenção dos

desastres de origem hídrica, visto que a água é o recurso directamente mais afectado por essas mudanças (MMA, 2011).

Segundo Silveira (2003), a EA possui três fases a saber: a sensibilização, a consciencialização e a mobilização, em que a primeira fase condiciona todas as demais, considerando-se assim a sensibilização como a mais relevante, porque a sensibilização desperta o indivíduo para a temática ambiental.

Em suma, a EA fortalece a GRH através da mobilização dos gestores de recursos hídricos e de todos intervenientes no processo de gestão, por outro lado, a EA torna-se necessária para a conservação dos recursos hídricos pois através desta, são desenvolvidas actividades educativas e sustentáveis que visam a protecção dos recursos hídricos (Mesquita & Santos, 2006).

Para Dutra (2014), é urgente que mudemos nossas atitudes e a nossa relação directa com o meio ambiente e os recursos naturais, porque no seu entender a degradação ambiental no mundo está ligada ao nosso estilo de vida. Assim a mudança de atitudes perante o meio ambiente deve ser conjunta não apenas para um grupo de indivíduos, instituições e áreas mas sim para todos, uma vez que as consequências recaem sobre o meio ambiente que é onde todos estamos inseridos.

5.5.3. Plano Instrucional (Modelo ADDIE)

A tabela que se segue está organizada segundo o modelo ADDIE, onde são desenvolvidas todas as fases desse modelo em função do tema em estudo: “Gestão adequada da água”.

Segundo Tractenberg (2015), o modelo ADDIE é um dos muitos modelos do processo do *design* instrucional que existe e que representa as etapas desse processo, sendo considerado também o modelo mais simples e mais utilizado.

A sigla ADDIE significa:

- ✓ **Analyze (analisar)** – nesta fase do modelo ADDIE faz-se o diagnóstico da situação e a descrição do problema instrucional a ser solucionado;
- ✓ **Design (planear)** – nesta segunda fase determinam-se as estratégias que serão aplicadas para atender ao problema instrucional;
- ✓ **Develop (desenvolver)** - no desenvolvimento são criados os materiais instrucionais e as actividades de aprendizagem previamente idealizados na fase de projecto;
- ✓ **Implement (implementar)** – na fase implementação executa-se a instrução aos aprendizes conforme definido no plano instrucional; e
- ✓ **Evaluate (avaliar)** - finalmente nesta última fase que é a avaliação, faz-se a análise dos resultados da instrução face dos objetivos propostos a inicialmente (Tractenberg, 2015).

Tabela 5.1: Etapas do processo de desenho instrucional (Modelo ADDIE)

Fases	Aspectos	Aspectos norteadores
Análise	Identificação de necessidades de aprendizagem	<p>Problema Ambiental: Desperdício da água</p> <p>Problema instrucional: Os moradores da comunidade de Chavane em Corumana desconhecem as formas de gestão adequada da água.</p> <p>Origem do problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Restrição no abastecimento de água na comunidade; ✓ Défice de conhecimento de melhores formas gestão da água; e ✓ Défice de conhecimento de reutilização da água; ✓ Défice de reservatórios de água; <p>Possíveis soluções:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conservar a água reservatórios domésticos; ✓ Aumento das fontes de abastecimento; ✓ Reutilização da água; e ✓ Prolongar ou aumentar as horas de abastecimento.
	Identificação de objetivos instrucionais	<p>Objetivo geral: Sensibilizar as comunidades de Chavane para gestão adequada da água.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar o nível de consciência ambiental da comunidade em relação a gestão da água; ✓ Explicar a importância do uso de reservatórios de água; ✓ Incentivar a comunidade de Chavane a reutilizar água;

		<p>A instrução terá uma duração de 45 minutos.</p> <p>Quanto à técnica, a instrução irá usar o método participativo, concretamente a interacção através do diálogo.</p> <p>Na aprendizagem os aprendentes serão avaliados através do nível e qualidade da participação.</p>
	Caracterização dos aprendentes	<p>Público-alvo: Membros da comunidade de Chavane, representados pelos chefes de família dos quais serão 10 homens e 20 mulheres, considerando que são as mulheres que gerem a água nas actividades domésticas e são elas que vão todos os dias abastecer seus recipientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ É uma população constituída maioritariamente por nativos; ✓ Na comunidade existem crianças, jovens, adultos e idosos; ✓ Falam a língua portuguesa mas dominam mais a língua Ronga; ✓ Sua capacidade financeira varia entre baixa e média; ✓ O estilo de aprendizagem dos aprendentes será a memorização; ✓ Os aprendentes irão aplicar a aprendizagem no seu dia-a-dia.
	Levantamento das limitações	<ul style="list-style-type: none"> ✓ A não participação dos aprendentes à instrução devido a tarefas quotidianas; ✓ A falta de um abrigo em casos de mau tempo, visto que a instrução irá ocorrer ao ar livre.
Design	Planificação da instrução	<p>Os objectivos instrucionais serão alcançados através da palestra com subsídios de algumas estratégias de EA como o debate e a banda desenhada;</p> <p>O método usado será participativo com privilégio no diálogo.</p> <p>A apresentação dos conteúdos irá obedecer a sequência dos objectivos específicos.</p>

Desenvolvimento	Métodos para exploração de conteúdo	<p>Método de elaboração conjunta: este método será usado na instrução pois permite maior interação entre o instrutor e o aprendente;</p> <p>Sensibilização: a sensibilização constitui uma das fases da EA que é crucial para a instrução porque é nesta fase que o indivíduo desperta para a problemática ambiental. A instrução terá como tema: Gestão adequada da água;</p> <p>Teoria de aprendizagem: a instrução terá como suporte a teoria construtivista de Bruner. O foco da teoria é o desenvolvimento pessoal do sujeito por meio da interação.</p>
	Produção de materiais e produtos	<p>O primeiro instante da instrução começará com uma afirmação e a seguir uma pergunta: “Todos nós precisamos de água no nosso dia-a-dia. Será que fazemos bem a gestão da água?”</p> <p>A seguir é apresentado aos aprendentes o que eles vão aprender: “Hoje vamos aprender a melhorar a gestão da água nas nossas casas.”</p> <p>Em seguida o instrutor faz uma pergunta para estimular a conexão da instrução com o conhecimento anterior dos aprendentes sobre o assunto: “Alguém gostaria de compartilhar conosco como é que usa a água lá em casa, se reserva água, se reutiliza a água e qual é a importância de gerir a água?”</p> <p>Teremos a resposta dessas questões na palestra que a seguir será apresentada, prestemos atenção:</p> <p>Estou aqui hoje para conversar convosco sobre a Gestão adequada da água, a reutilização água e explicar a importância do uso de reservatórios de água;</p> <p>Primeiro vamos falar sobre a reutilização da água. Reutilizar a água é voltar a utilizar a mesma água para fazer outra coisa. Por exemplo a água que lavamos a</p>

		<p>loição, a roupa podemos reutilizar para limpar o chão, a água que lavamos a loiça também podemos reutilizar para regar o nosso jardim ou nossas pequenas machambas. ”.</p> <p>Neste período o instrutor irá abrir a sessão de dúvidas. “Quem tiver dúvidas ou quiser dar mais exemplos e partilhar o que já fez é só levantar a mão”.</p> <p>“A outra forma de gerir melhor a água é armazenar a água em reservatórios domésticos. Sabem porquê que é importante ter reservatórios de água? Porque sempre que tivermos o abastecimento interrompido aqui na comunidade não teremos muita falta de água, não precisaremos de ir constantemente ao acampamento da ARA-Sul para tirar água e não vamos percorrer distâncias para ter água.</p> <p>Se alguém já não tem mais nada a dizer posso resumir esta nossa conversa com a vossa ajuda?”</p> <p>Neste momento a palestrante dá a palavra a comunidade para pelo menos três a cinco pessoas. É neste momento que também convida alguns membros da comunidade para indicarem na banda desenhada os tipos de recipientes que podem ser usados para conservar e reservar água nas suas casas. Por fim fecha a palestra dizendo:</p> <p>“Obrigada pelas contribuições, resumindo: nós falamos da gestão adequada da água, a reutilização água e aprendemos o quão importante é usar reservatórios de água nas nossas casas. E vimos aqui nesta folha grande que tipos de recipientes nós podemos usar para conservar e reservar água nas nossas casas.</p> <p>Obrigada a todos pela atenção e até a próxima”.</p> <p>E assim termina a palestra.</p>
--	--	---

Implementação	Realização do evento ou de ensino e aprendizagem	<p>A situação de ensino e aprendizagem será presencial e irá privilegiar três domínios de Bloom nomeadamente:</p> <p>I. Domínio cognitivo – abrangendo a aprendizagem intelectual;</p> <p>II. Domínio afectivo – abrangendo os aspectos de sensibilização e transição gradual de valores; e</p> <p>III. Domínio psicomotor – abrangendo as habilidades de execução de tarefas que envolvem o aparelho motor.</p> <p>No domínio cognitivo, os aprendentes irão reproduzir o que aprenderam sobre a gestão adequada da água;</p> <p>No domínio afectivo, os aprendentes irão se envolver activamente na instrução, deparando-se com situações de aceitação ou rejeição do novo aprendizado e expressando seu interesse no mesmo;</p> <p>Domínio psicomotor, os aprendentes irão voluntariamente apontar na banda desenhada trazida pelo instrutor os tipos de recipientes que podem ser usados para conservar e reservar água nas suas casas.</p> <p>Os produtos instrucionais são manipulados de forma sequencial;</p> <p>A avaliação dos aprendentes será através do nível e qualidade da participação/contribuição.</p>
Avaliação	Acompanhamento	<p>Será privilegiada na instrução a avaliação quantitativa através da observação e conversas no local da instrução. Para garantir a continuidade da realização desta instrução serão feitas observações periódicas nas fontes de abastecimento de água.</p>

5.5.3.1. Considerações finais sobre o plano de intervenção

O problema ambiental identificado que originou a elaboração do plano de intervenção foi “Desperdício de água”. As origens deste problema são: restrição no abastecimento de água na comunidade; défice de conhecimento de melhores formas gestão da água; e défice de reservatórios de água. Como possíveis soluções propôs-se: a conservação da água em reservatórios domésticos; o aumento das fontes de abastecimento; a reutilização da água; e o prolongamento ou aumento das horas de abastecimento de água.

O grupo-alvo da instrução são os membros da comunidade de Chavane. A instrução teve como objectivo “sensibilizar as comunidades de Chavane para a gestão adequada da água”, objectivo esse que viria a ser alcançado através da palestra e com algumas estratégias de EA (o debate e a banda desenhada). A teoria de aprendizagem escolhida foi a construtivista. E por fim o tipo de avaliação privilegiada foi a quantitativa.

5.5.4. Avaliação do contributo da educação ambiental para a gestão de recursos hídricos na UGBI – ARA-Sul

Abordar sobre a EA nas organizações pode ser tarefa difícil, pois em muitas organizações a EA limita-se muitas vezes em treinamentos e em assuntos muito específicos (Silva & Martins, 2017). O facto é que muitas organizações não possuem a EA no seio das suas actividades.

Com a EA na GRH é muito fácil desenvolver projectos sustentáveis, que se destinem a protecção da qualidade ambiental, porque os educadores ambientais tem um papel preponderante na GRH, visto que eles têm uma visão holística baseada na multidisciplinaridade da EA. Ademais a promoção da EA é uma das iniciativas consideradas estratégicas na GRH para o alcance da sustentabilidade do recurso água (MMA, 2011).

Mas a GRH também carece mais de programas e projectos de EA que despertem a consciência ambiental dos gestores de recursos hídricos de modo que estes desenvolvam uma consciência crítica para a gestão racional do recurso em causa.

Na ARA-sul especificamente na UGBI a EA é inexistente, facto que pode ser observado de certa forma na estrutura orgânica da UGBI (Figura 2.2). Esta lacuna pode ser preenchida se UGBI observar a EA como uma ferramenta de gestão e se a UGBI também considerar que os recursos hídricos devem ser geridos de forma sustentável, e para que tal aconteça é preciso que os funcionários desta unidade de gestão estejam consciencializados.

Como se pode notar, o contributo da EA para a GRH na UGBI – ARA-Sul é a consciencialização, pois é através dela que se pode levar a cabo novas formas de GRH considerando a sustentabilidade do recurso.

Assim, a educação ambiental também contribui na gestão da água através da sensibilização, mobilização da sociedade em prol do uso racional deste recurso garantindo a sua sustentabilidade (Oliveira, 2008).

Por outro lado, o papel da EA na GRH é implementar acções de EA a fim de minimizar os problemas sócio-ambientais que podem advir da gestão inadequada da água, portanto só através dessas acções pode-se fazer a gestão integrada dos cursos de água o que será benéfico para o meio ambiente.

CAPÍTULO VI: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este capítulo integra as secções de conclusão e recomendações das actividades de estágio.

6.1. Conclusão

Após a realização do estágio na ARA-Sul, UGBI conclui-se que:

Na estrutura orgânica da UGBI, não há um departamento ou secção que responde pelas questões ambientais, mas a EA pode contribuir para a GRH na ARA-Sul, UGBI através da consciencialização por meio da inserção de acções de EA na GRH de modo a se garantir a gestão integrada e equilibrada desse recurso.

Os problemas ambientais identificados na UGBI através das caminhadas, observação e auscultação foram: o vazamento da água na canalização do acampamento o que dá origem ao maior problema ambiental identificado neste estudo que é o desperdício de água. Foram também identificados como problemas ambientais a poluição visual, devido o descarte impróprio e em locais impróprios e a poluição do ar causada pela incineração do lixo neste caso concreto.

Os mecanismos de GRH usados na UGBI enquadram-se nos modelos de gestão directa e no modelo de gestão regional dos recursos hídricos. Onde o primeiro modelo restringe-se a gestão a nível do bairro e é restrito enquanto o segundo modelo extrapola a gestão de água a nível do bairro pois é uma gestão mais abrangente, levada a cabo pela ARA-Sul.

Por outro lado, foi observada a gestão inadequada da água, razão pela qual elaborou-se um plano instrucional para o uso racional da água na comunidade de Chavane. Assim, o plano instrucional dirigido a comunidade de Chavane, apresentou possíveis soluções para o problema ambiental identificado (desperdício de água) tendo-se baseado na palestra para alcançar o objectivo da instrução porém com subsídios de duas estratégias de EA o debate e banda desenhada.

6.2. Recomendações

Depois de ter participado em actividades desenvolvidas pela UGBI de acordo com plano concebido recomenda-se:

À ARA-Sul:

- ✓ A criação de um departamento ambiental ou de um sistema de gestão ambiental com pessoal qualificado incluindo educadores ambientais;

À direcção da UGBI:

- ✓ Fazer parcerias com instituições de ensino que deem o curso de EA para promover a prática de actividades ambientais na instituição;
- ✓ Assegurar o funcionamento ininterrupto da estação de tratamento de água;

Aos serviços administrativos:

- ✓ A criação de novos mecanismos de gestão de resíduos sólidos na barragem;

Aos serviços de recursos hídricos e aos serviços de barragem:

- ✓ Melhorar as condições de trabalho de campo levadas a cabo no serviço de recursos hídricos, fornecendo aos seus técnicos equipamentos de segurança apropriados para o exercício de suas actividades;

Ao chefe do acampamento:

- ✓ À criação de novas estratégias de recolha de resíduos sólidos em todos pontos de depósito de lixo do acampamento da UGBI;
- ✓ À realização de campanhas de sensibilização e palestras pelo menos duas vezes por ano com ajuda de educadores ambientais, a fim de enfatizar o uso racional da água para os membros da comunidade de Chavane e comunidades adjacentes a UGBI.

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 Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*. 5, 741-748.
- Araujo, G. M., Terán, A. F., & Guerta, R. S. (2015). Palestras de educação ambiental como instrumento de prevenção de acidentes em operações aeroportuárias. *Revista de Educação Ambiental em Ação*. 53, 1-7.
- Arcioni, W. A. & Mesquita, J. M. C. De., (2007). A responsabilidade social nas organizações: percepções e realidade. *Revista Gestão & Tecnologia*.7, 1-17.
- Bacci, D. De La C. & Pataca, E. M. (2008). Educação para a água. *Estudos Avançados*. 22, 222-226.
- Barrantes, P. R. E. (2013). *Análise sísmica e hidromecânica de uma barragem de terra zonada no Peru*. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- Boletim da República. (1991). *Assembleia da República. nº 31- I Série*. Lei nº 16/91 de 3 de Agosto de 1991. Maputo: Imprensa Nacional de Moçambique, E.P.
- Boletim da República. (2012). *Conselho de Ministros. nº 32 - I Série*. Decreto nº 31/2012 de 8 de Agosto. Maputo: Imprensa Nacional de Moçambique, E.P.
- Bustos, M. R. L. (2003). *A Educação Ambiental sob a óptica da gestão dos recursos hídricos*. São Paulo: Universidade de São Paulo.
- CEIVAP. (2015). *Projetos em Educação Ambiental com Foco em Recursos Hídricos*. São Paulo: CEIVAP.
- Correia, F. N. (2005). *Algumas reflexões sobre os mecanismos de gestão recursos hídricos e experiência da união europeia*. Lisboa: Instituto Superior Técnico.
- Cunha, P. N. B. D. e. (2010). *Medição de caudais em rios métodos tradicionais versus novos equipamentos*. Porto: Universidade do Porto.

- Dutra, L. V. (2014). Educação ambiental e gestão dos recursos hídricos no semiárido nordestino: uma experiência no alto oeste potiguar. *In VII Congresso Brasileiro de Geógrafos*. Vitória.
- Emílio, L. (2016). *Apostila fluviométrica CTH*. Porto Alegre.
- Gama, S. V. G. da., Carvalho, D. T., & Carvalho Júnior, R. P. (2012). *Geografia, Planejamento Ambiental e Educação Ambiental: entre os parâmetros legais e as práticas reais*. *Revista do Departamento de Geografia*. 2(23). 524-551.
- <https://mapcarta.com/28094376/Map>.
- Marcondes, D. (2013). Água, problema, econômico, de saúde e de gestão. 2º mostra ecofalante de cinema ambiental, a crise global da água. (artigo online) <https://mostraecofalante.wordpress.com/2013/11/agua-problema-ambiental-economico-de-saude-e-de-gestao/> consultado a: 27/11/18.
- Mesquita, W. R. S. & Santos, V. J. C. (2006). *Proposta do plano de ação de educação ambiental em recursos hídricos para o estado do Pará*. Belém.
- MICOA. (2009). *Manual do educador ambiental*. Maputo: MICOA.
- MINEA. (2014). *Modelo de gestão comunitária de água*. Luanda: Casa Editora.
- MMA. (2011). *Política de Águas e Educação Ambiental: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos*. Brasília. MMA.
- Nunes, L., Fernandes, J., Cardoso, J., Parente, J., Almeida, P., & Bettencourt, T. (2009). *Disponibilidade de água doce no planeta, existe água doce suficiente para satisfazer as necessidades do planeta*. Universidade do Porto.
- Oliveira, V. M. B. (2008). *O papel da Educação Ambiental na Gestão dos Recursos Hídricos: Caso da bacia do Lago Descoberto/ DF*. Brasília: Universidade de Brasília.
- ONGAWA. (2015). *Responsabilidade social, empresa e desenvolvimento, Apontamentos para Moçambique*. ONGAWA.

- Pacheco, J. C. da G. D. (1998). Outros modelos de gestão para o sector de água. Lisboa. 4º Congresso da água.
- Roesler, M. R. von B. (2005). Água: a maior preocupação para a gestão ambiental. In *II Jornada Internacional de Políticas Públicas* (pp. 1-8). São Luís.
- Silva, M. & Martins, D. P. (2017). A educação ambiental e a sua importância para a implementação de m sistema de gestão ambiental. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*. 44, 40-57.
- Silveira, G. T. R. (2003). Educação ambiental como instrumento de gestão de recursos hídricos: uma proposta de intervenção. In *IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário*. Recife.
- Tractenberg, R. (2015). *O Design Instrucional e suas etapas*. Livre Docência Tecnologia Educacional.
- Tundisi, J. G. (2008). Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. *Estudos Avançados*, 22 (63), 7-16. doi.org/10.1590/S0103-40142008000200002.
- UGBI (2014). *Plano estratégico 2015-2019*. Maputo. UGBI.
- Vieira, J. M. P. (2003). *Gestão da água em Portugal. Os desafios do plano nacional da água*. Braga. Universidade do Minho.

ANEXOS

Anexo I: Fórmulas para o cálculo do balanço hídrico

1. Tempo da descarga

$$T_{(h)} = T_f - T_i$$

$T_{(h)}$ - tempo da descarga;

T_f - tempo final e;

T_i - tempo inicial

2. Caudal de descarga

$$Q_{(m^3/s)} = Q_{tabela} \times H_{(m)}$$

Q – caudal da descarga

H – abertura da descarga

3. Volume das descargas

$$V(m^3) = Q_{(m^3/s)} \times T_{(h)}$$

V – volume

Q – caudal

T – tempo

4. Caudal descarregado

em 24h

$$Q_{24} = \frac{V_{(m^3)}}{\frac{24}{3600}}$$

5. Evaporação

$$E = L_{anterior} + \text{precipitação} - L_{actual}$$

E – Evaporação

L – Leitura

6. Volume da evaporação

$$V_E = \frac{E \times A_{inundada} \times 0.7}{1000}$$

V_E – Volume de evaporação

E – evaporação

A – Área

Volume acumulado: é um valor tabelado e achado considerando o valor da cota lida na albufeira

7. Diferença

$$\text{Diferença} = V_{acumulado_{anterior}} - V_{acumulado_{actual}}$$

V – Volume

Área inundada: é um valor tabelado e achado considerando o valor da cota lida na albufeira

Infiltração: é um valor tabelado

8. Volume das perdas

$$V_p = E + \text{Infiltração}$$

V_p – Volume de perdas

E – Evaporação

9. Volume afluente

$$V_A = \text{Diferença} + V_{perdas} + V_{descarga}$$

V_A - Volume afluente

V - Volume

10. Caudal afluente

$$Q_A = \frac{V_A}{86.4} \times 1000$$

Q_A – Caudal afluente

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	VOLUME ACUMULADO	DIFERENÇA	ÁREA INUNDADA	PERDAS			DESCARGAS			PRECIPITAÇÃO		AFLUENTES		COTA JUSANTE	
	(m)	(Mm³)	(Mm³)	(km²)	INFILTRAÇÃO	EVAPORAÇÃO H	EVAPORAÇÃO VOLUME	TOTAL	CAUDAL	TEM PO	VOLUME	H	VOLUME	CAUDAL	VOLUME	(m)
Ant	(m)	(Mm³)	(Mm³)	(km²)	(Mm³)	(mm)	(Mm³)	(Mm³)	(m³/s)	(h)	(Mm³)	(mm)	(Mm³)	(m³/s)	(Mm³)	(m)
1	102,25	385,94	-0,89	38,29	0,12	5,0	0,134	0,254	3,31	24,00	0,804	0,0	0,000	1,944	0,168	73,98
2	102,23	284,45	-0,27	38,23	0,12	9,4	0,252	0,372	8,86	24,00	0,765	0,0	0,000	2,959	0,247	73,98
3	102,19	282,62	-0,72	38,10	0,12	12,9	0,344	0,468	8,99	24,00	0,770	0,0	0,000	-6,204	-0,516	73,98
4	102,17	381,80	-0,88	38,03	0,12	4,8	0,178	0,248	7,66	24,00	0,652	6,3	0,262	0,347	0,030	73,40
5	102,16	381,36	-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	102,15	380,92	-0,44	37,97	0,11	5,4	0,144	0,254	6,27	24,00	0,585	0,0	0,000	4,618	0,399	73,98
7	102,12	379,59	-1,33	37,87	0,11	6,0	0,159	0,269	8,29	24,00	0,316	0,0	0,000	-3,993	-0,345	73,98
8	102,08	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	-0,703	73,98
9	102,07	377,39	-0,44	37,71	0,11	5,4	0,143	0,257	8,29	24,00	0,760	0,0	0,000	6,632	0,573	73,98
10	102,06	376,96	-0,43	37,68	0,11	6,4	0,169	0,278	9,66	24,00	0,835	0,0	0,000	7,917	0,684	73,98
11	102,05	376,52	-0,44	37,65	0,11	6,1	0,161	0,271	9,37	24,00	0,824	0,0	0,000	7,813	0,675	73,98
12	102,02	374,77	-1,75	37,52	0,11	5,5	0,144	0,254	11,64	24,00	1,005	0,0	0,000	-5,683	-0,491	73,98
13	101,98	373,46	-1,31	37,42	0,11	7,8	0,204	0,314	9,64	24,00	0,833	0,6	0,022	-1,887	-0,163	77,98
14	101,96	372,58	-0,88	37,36	0,11	0,6	0,016	0,126	8,26	24,00	0,714	0,7	0,026	-0,463	-0,040	77,98
15	101,95	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	73,98
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																

Anexo III: Mapas de registo de leituras directas


 REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE
 INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA

Local Boimaga de com
 Mês de Outubro de _____ de _____

REGISTO DE LEITURAS DIRECTAS

Dia	Temperatura do ar				Humidade relativa	Evaporação	Precipitação	Direção do vento	Nebulosidade	Dia de									
	Seco	Molhado	Máximo	Mínimo						Chuvoso	Granizo ou Sarauva	Trovoada	Nevoeiro	Orvalho	Geada	Bruma seca	Relâmpagos	Temor de terra	
1	22,6	18,8	35,0	15,4		6,9	0,0	-	0										
2	29,0	17,2	41,0	18,0		14,0	0,0		0										
3	24,0	18,2	42,0	20,0		18,8	0,0		9										
4	18,8	17,4	23,4	12,0		2,0	6,9		10										
5	20,6	19,6	28,6	13,0		7,7	6,5		3										
6	21,2	16,4	32,0	15,5		6,2	0,0	-	0										
7	22,4	17,6	31,4	16,6		6,4	0,0		7										
8	23,2	19,2	31,5	17,6		6,4	0,0		8										
9	23,6	17,6	32,0	17,5		5,9	0,0		7										
10	24,2	20,6	36,0	20,0		6,5	0,0		3										
11	25,0	20,8	37,0	21,0		5,1	0,0		4										
12	26,6	21,2	35,5	19,5		6,1	0,0		3										
13	19,0	17,6	24,0	18,0		5,5	0,6		10	/									
14	13,6	15,2	23,5	15,3		1,4	0,2		10	/	/								
15	21,2	19,2	38,7	15,5		1,5	0,6		4	/									
16	25,4	20,2		21,0		6,8	0,0		5										
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
31																			
1																			

Visto _____
 O Director do Posto,

O Encarregado do Posto, _____

LAPRESSO GRAFICO

APÊNDICES



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

Apêndice I: Guião de entrevista para o chefe do acampamento da UGBI

1. Que responsabilidades têm sendo o chefe do acampamento da UGBI?
2. Quais são as actividades desenvolvidas no acampamento?
3. Quais são problemas que mais afectam o acampamento?
4. Tem havido manutenção das infra-estruturas do acampamento?
5. O que entende por ambiente?
6. Que problemas ambientais o acampamento enfrenta?
7. Existe alguma actividade ambiental no acampamento?
8. Como é feita a gestão de resíduos sólidos no acampamento?
9. Após a recolha dos resíduos, qual é o passo seguinte?
10. No que diz respeito ao abastecimento de água, existe algum responsável pela gestão?
11. Existe alguma forma de gestão da água no acampamento? Se sim qual é?
12. A que se deve a interrupção do abastecimento de água no acampamento?
13. Porquê que o abastecimento de água não abrange a todas residências do acampamento?
14. Porquê estabeleceram horas específicas para o abastecimento de água em algumas residências?



UNIVERSIDADE
E D U A R D O
MONDLANE

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

Departamento de Educação em Ciências Naturais e Matemática

Apêndice II: Guião de entrevista para o chefe de secção de barragem

1. Que responsabilidades têm sendo o chefe de secção de barragem?
2. Quais são os problemas que a barragem de Corumana enfrenta?
3. Que actividades são levadas a cabo no serviço de barragem?
4. As actividades desenvolvidas no serviço de barragem tem em conta a preservação e conservação ambiental?
5. Qual é o papel do serviço de auscultação face aos problemas identificados?
6. Quais são as formas de gestão dos recursos hídricos?
7. Que problemas ambientais a UGBI enfrenta?
8. Existem algumas actividades ambientais que já foram desenvolvidas aqui na UGBI?



UNIVERSIDADE
E D U A R D O
MONDLANE

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

Departamento de Educação em Ciências Naturais e Matemática

Apêndice III: Guião de entrevista para o chefe de secção de arquivo e desenho

1. O que entente por ambiente?
2. Aqui na UGBI já se falou sobre o ambiente? Se sim o que se lembra?
3. Que problemas ambientais a UGBI enfrenta?
4. Na sua opinião que práticas ambientais podem ser implementadas aqui na instituição?
5. Existe alguma forma de gestão da água no acampamento? Qual é?
6. Por que razão tem-se interrompido o abastecimento de água em algumas residências do acampamento?
7. Tem havido manutenção do sistema de canalização?
8. Existe algum tipo de vazamento de água a nível dos tubos de canalização?
9. Quais são os impactos dos vazamentos de água no sistema de abastecimento?
10. Que possíveis soluções estão em vista para minimizar o impacto do vazamento de água no sistema de canalização do acampamento?