



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

FACULDADE DE AGRICULTURA

Curso: Engenharia de Aquacultura.

Monografia Apresentada e Defendida Como Requisito Para a Obtenção do Grau de Licenciatura
em Engenharia de Aquacultura.

Semestre: 1º

**Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da
ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.**

Autor: Aylton Aldair de Jordão Macatane.

Tutor: Orbino A. Guambe. MSc

Co-Tutor: dr. Sérgio Alfredo Bila

Lionde, Julho de 2019

Lista de Abreviaturas e Símbolos.

1. **CONAMA** (Conselho Nacional de Meio Ambiente).
2. **CEA** (Curso de Engenharia de Aquacultura).
3. **DBO** (Demanda Bioquímica de Oxigénio).
4. **EMBRAPA** (Empresa Brasileira de Produção Animal).
5. **FAO** (Food and Agriculture Organization).
6. **HICEP** (Hidráulica de Chókwè).
7. **OD** (Oxigénio Dissolvido).
8. **ONGs** (Organizações Não Governamentais).
9. **PH** (Potencial de Hidrogénio).
10. **PNAMA** (Programa Nacional de Avaliação e Monitoramento Nacional).
11. **UNAR** (União das Associações dos Agricultores no Regadio de Chóckwè)
12. **UNT** (Unidades Nefelométricas de Turbidez).
13. **WHO** (World Health Organization).
14. **MICOA** (Ministério para Coordenação da Acção e Ambiental).
15. **MINAG** (Ministério da Agricultura).
16. **DNSA** (Direcção Nacional dos Serviços Agrários).
17. **LHAA** (Laboratório de Higiene Agua e Alimentos).
18. **ANA** (Agência Nacional de Águas)
19. °C (Graus Celsius).
20. µg (Microgramas).
21. L (Litro).



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Macatane, Aylton Aldair de Jordão. " Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7", monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Aquacultura da Faculdade de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para a obtenção de grau de Licenciatura em Engenharia de Aquacultura.

Monografia Defendida e Aprovada em 28 de junho de 2019

Júri

Supervisor_____

(Orbino A. Guambe. MSC)

Avaliador_____

(dr. Madalena Capassura)

Avaliador_____

(Eng. Inoque Moiane)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais:

Jordão Sebastião Macatane e Rosa Isaura Tete (os meus Deuses).

Os meus avos:

Sebastião Mauricio Macatane e Salmina João Chiundze (Em memoria).

Filizarda Mauricio Macatane e Florentina Obede Langa. (As bibliotecas da família).

Aos meus irmãos:

Wylton P. de Jordão Macatane, Yuran Edmilson de Jordão Macatane e Marcia Vanessa de Jordão Macatane. Pelo amor, confiança, força e apoio.

Aos meus colegas do curso e irmãos de batalha:

Arnaldo António Rumieque, Bolton Armando Nhamussua, Clara Armando Miteca, Gerson Baltazar Gonca, João Andimo Vicente, Vania Francisco, Odete Genita Gimo, Esmenio Paulo Pio e Zito Manuel Bande. (os companheiros de batalha académica).

Maria de Lurdes Daniel Cossa. Pelo apoio, crença e tamanha dedicação motivacional.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me ajudou a ultrapassar os obstáculos e me deu forças suficientes para que o meu sonho se tornasse numa realidade.

A minha família, pelo apoio moral e financeiro prestado, tornando possível a minha formação.

A Hidráulica de Chókwè (HICEP), especialmente aos senhores Marcos e Maria pelos conhecimentos transmitidos durante a realização do protocolo para monografia.

Aos agricultores de Chókwè pela adesão ao inquérito, em especial aos chefes dos diques 6 e 7 do canal secundário do regadio de Chókwè.

Ao meu tutor Orbino A. Guambe. MSc, que soube conduzir-me e acreditou em mim, na realização do trabalho, também pela paciência e pelo apoio, agradeço imenso pela atenção e disponibilidade imediata na interação Estudante-Docente.

Os meus Profundos agradecimentos ao corpo docente do CEAQ, que diretamente ou indiretamente contribuíram na minha formação, com especial destaque aos docentes: Orbino A. Guambe, Miguel H. Chele, Litos Jorge Raul, Madalena Capassura, Valdmir dos Perreira Muhala, Célia A. Hoguane e Simão Zacarias Sitole.

A todos docentes do ISPG que contribuíram na minha formação.

A todos o meu sincero e profundo obrigado....

Não há choro sem dor, sem no final um eco de alegria.

(Luís Vinatea Arana,2000)

Índice	Págs
DEDICATÓRIA	I
AGRADECIMENTOS	II
Declaração.....	III
RESUMO	1
ABSTRAT	2
1.INTRODUÇÃO	3
1.1. Objectivos.....	4
1.2 Geral	4
1.2.1.Específicos	4
1.3.Problema de Estudo.....	5
1.4.Justificação	6
1.5.Hipóteses de estudo.....	6
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1. Peixes	7
2.2. Ictiofauna.....	7
2.3. Importância da Ictiofauna.....	7
2.4. Morfologia da Ictiofauna.....	8
2.5. Toxicologia de peixes.....	8
2.6. Agrofarmacos e o Ambiente.	8
2.6. 1.Agrotóxicos.	9
2.7. Fertilizantes.	9
2.8. Principais contaminantes e poluentes aquáticos.	9
2.9. Fontes de poluição de recursos hídricos.....	10
2.10. Comunidades Hidrobiológicas.	11

2.11. Identificação de espécies de peixe (ictiofauna).....	12
2.11.1.Determinação da Dominância das espécies.	12
2.11.2. Dominância.	12
2.12. Amostragem.	13
2.12.1.Tipos de Amostragem	13
2.13.Inquérito.	14
2.14. Método de Avaliação de Impacto Ambiental.....	14
2.15. Método de Check List.	15
2.16. Método ad- hoc.....	15
2.17. Método de Matriz de Leopold.....	15
2.18. Parâmetros de Qualidade de água.	15
2.18.1. Temperatura	15
2.18.2. Oxigénio dissolvido.....	15
2.18.3. P ^H	16
2.18.4.Transparência.	16
2.18.5. Turbidez.	16
3.METODOLOGIA	17
3.1.Descrição da área de estudo	17
3.1.1.Localização Geográfica.....	17
3.2.Matérias	18
3.3.Método.	18
3.4. Colecta de amostras de água.	18
3.5.Mensuração de Parâmetros de Qualidade de Água.	19
3.6.Colecta de Amostras de peixes.....	19
3.7.Análise da Composição Morfológica dos Peixes.....	20

3.8.Realização do Inquérito.....	20
3.9.Análise Estatística dos Dados.	20
3.10.Equação do Teste.	20
4.Resultados e Discussão.....	23
4.1. Mensuração dos Parâmetros de Qualidade de Água.	23
4.2.Composição Especifica da ictiofauna.	23
4.3. Concertação de Agrofarmacos.	23
4.4. Resultado do inquérito.	24
4.5. Impactos ambientais causados pelos agrofarmacos.	26
5.CONCLUSÕES	29
6.RECOMENDAÇÕES	30
7.LISTA BIBLIOGRÁFICA	31
8.ANEXOS	32

Lista de Tabela

Tabela 1 MATERIAS	18
Tabela 2. Valores médios dos parâmetros físicos-químicos do canal secundário do dique 6.....	22
Tabela 3. Valores médios dos parâmetros físicos-químicos do canal secundário do dique 7.	22
Tabela- 5. Composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.....	23
Tabela-6 de concertações de resíduos de agrofarmacos do dique 6.	24
Tabela-7 de concertações de resíduos de agrofarmacos do dique 7.....	24
Tabela-8 de Concertação de Resíduos de Pesticidas do dique 6 e 7.....	24

Lista de figura

Figura 1 REGADIO DE CHÓKWÈ_	17
Figura 2 COLECTA DE ÁGUA	19



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Declaração

Declaro por minha honra que esta monografia é resultado da minha investigação pessoal e das orientações dos meus tutores, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra Instituição para propósito semelhante ou obtenção de qualquer grau académico.

Chókwè, _____ de _____ de _____

(Aylton Aldair de Jordão Macatane)

RESUMO

A poluição hídrica é a degradação da qualidade de ecossistemas aquáticos resultante das actividades que directa ou indirectamente possam constituir prejuízo à saúde, à segurança e ao bem-estar da população e, ainda, possa comprometer a fauna e a utilização das águas para fins recreativos, comerciais, industriais e de geração de energia. A existência de agrofarmacos usados na agricultura para o combate de insectos, plantas daninhas, doenças e maximização produtiva fazem se presentes em ecossistemas aquáticos através dos processos de lixiviação, escoamento superficial e lavagem directa de pulverizadores que a perigam a biota aquática, a saúde, segurança e bem-estar da população, e ainda, possa comprometer a fauna e utilização da água para fins recreativos e demais usos múltiplos. Objectivou-se avaliar os impactos dos agrofarmacos usados na agricultura sobre a composição específica da ictiofauna do canal secundário dos diques 6 e 7 regadio de Chókwè, com vista a identificar, monitorar e mitigar, os impactos desencadeados pelos agrofarmacos e assim garantir que não haja contaminação, biomagnificação e desequilíbrio ecológico. Para a realização deste trabalho usou se o método qualitativo para análise de parâmetros de qualidade de água através da mensuração: do oxigénio com o oxímetro, temperatura e pH com Ph metro, turbidez com turbídímetro, e a transparência com o disco de secchi, rede de pesca para captura de peixes, guião de identificação de espécies para identificação dos peixes, colman para conservação das amostras, garrafas plásticas contendo um volume de 350ml para colecta das amostras de água, determinação de resíduos de pesticidas e agrotóxicos em água, via análises toxicológicas para a determinação dos níveis de concertação de agrofarmacos, a amostragem usada foi a não probabilística por acessibilidade ou por conveniência onde o pesquisador selecciona os elementos a que tem acesso, admitindo que esses possam, de alguma forma representar o universo. Verificou se maior índice de dominância para *Barbrus Afrohamiltoni*, os níveis de concertação de pesticidas e agrotóxicos foram: 1 e 3 $\mu\text{g} / \text{l}$ na tomada do dique 6 e 2 e 3 $\mu\text{g} / \text{l}$ no ponto de descarga, 2 e 2 $\mu\text{g} / \text{l}$ na tomada do dique 7 e 2 e 3 $\mu\text{g} / \text{l}$ na tomada do dique 7 para pesticidas, no que diz respeito aos agrotóxicos organofosforados e fosforados não houve detenção. Os agrofarmacos não interferem sobre a composição específica da ictiofauna mas não obstante presumisse que os parâmetros físico-químicos interferem sobre a composição específica.

Palavras-chaves: Agrofarmacos, canal, ictiofauna e poluição hídrica.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

ABSTRAT

Water pollution is the degradation of the quality of aquatic ecosystems resulting from activities that directly or indirectly may be damage to the health, safety and the population's well-being and also may compromise the fauna and the use of water for recreational purposes, commercial, industrial and power generation. THE existence of agropharmics used in agriculture to combat pests and productive maximization are present in aquatic ecosystems through the leaching, surface runoff and direct washing of sprays which provide risks to aquatic biota, health, safety and well-being of the population, and may compromise fauna and water use for recreation and other multiple uses. He turned evaluate the agropharmics used in agriculture on specific and morphological composition of the fish fauna of the secondary channel dykes 6 and 7 of irrigation Chókwè to identify, monitor and mitigate the impacts triggered by agropharmics and thus ensuring no contamination, biomagnific action and ecological imbalance. For this work used a qualitative method for the analysis of water quality parameters by measuring: the oxygen with the oximeter, pH and temperature with Ph meters, turbidity with turbidimeter, and transparency with Secchi disk, network fish identification , identification of species for identification of fish, colman for preservation of samples, plastic bottles containing a volume of 350 ml for collection of water samples, tests for the determination of agropharmics residues and pesticides in water, using the toxicological analyzes for the determination of Consultation levels of agropharmics, stratified probabilistic sampling was used, regardless of the number, size of fish collected if the data analyzes were based on means . The highest index of dominance was observed for fish Barbrus Afrohamiltoni, for the determination of levels of agropharmics concentration, the following results were obtained: 1 and 3 $\mu\text{g} / \text{l}$ at the dike 6 and 2 and 3 $\mu\text{g} / \text{l}$ at the point of discharge, 2 and 2 $\mu\text{g} / \text{l}$ at the outlet of dique 7 and 2 and 3 $\mu\text{g} / \text{l}$ at the outlet of dam 7 for pesticides, with respect to organophosphorus and phosphorous pesticides there was no detention. Agrochemicals do not interfere with the specific and morphological composition of the ichthyofauna, however the physico-chemical parameters interfere with the specific composition.

Keywords: Agropharmics, canal, ichthyofauna and water pollution.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

1.INTRODUÇÃO

Ictiofauna é conjunto de espécies de peixes que existem numa determinada região biogeográfica, que apresentam as seguintes propriedades: riqueza (número de espécies), diversidade (composição relativa de abundância de espécies), dominância, atributos morfológicos e fisiológicos e estrutura trófica, (Aulete, 2013).

Moçambique é um dos países Africanos com uma grande diversidade de ictiofauna. Os ecossistemas aquáticos de Moçambique dividem-se em marinhos e lacustres, e os seus bens e serviços fazem do nosso belo e vastos país um local paradisíaco, unívoco para turismo e realização de pesquisas, (Vidal, 2008).

Nos últimos anos a aquacultura em especial a piscicultura tem-se destacado como uma das actividades agroindústrias mais praticadas e em via de desenvolvimento, o que tem culminado no uso intensivo da água e da ictiofauna que compreende a matéria-prima para produção de organismos aquáticos (FAO, 2003).

Para o desenvolvimento sustentável desta actividade é preciso que se contemple a gestão estratégica da produção piscícola, evoluindo para acções integradas que envolvam as dimensões sociais, económicas e meio-ambiente (FAO, 2003).

O canal do regadio de Chókwè é considerado o maior do país, situa-se na Província de Gaza e é abastecido a partir da barragem de Massingir, situada mais a monte da barragem de Macarretane, a sua área total é de 23161ha, das quais 1191ha se encontram salinizados, a espinha dorsal do sistema de transporte de água parte da barragem de Macarretane até á entrada dos canais distribuidores ou canais secundários de rega (HICEP, 2018).

A água do canal é de uso múltiplo (irrigação agrícola, abeberramento do gado, recreação, aquacultura) (HICEP, 2018), além de ser habitat da ictiofauna, não obstante 50 a 80% população de Chókwè depende de agricultura (HICEP, 2018), onde para maximizar a produção usam agrofarmacos que durante as regas ou chuvas são arrastadas para os canais e associada a lavagem directa dos pulverizadores podem contaminar a ictiofauna existente no regadio devido ao seu efeito residual. A poluição hídrica é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das actividades humanas que, directa ou indirectamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população;



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

as actividades sociais e económicas; a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais. (CONAMA,2006) Impacto ambiental é um desequilíbrio provocado pelo choque da relação do homem com o meio ambiente (Sánchez, 2006).

Um dos impactos destes compostos para a vida aquática é um problema em permanente preocupação, particularmente desde os mecanismos primários da ação de muitos pesticidas em uso actualmente (ex. Inibição da acetilcolinesterase por pesticidas organofosforados) afetam fundamentalmente o sistema fisiológico de uma ampla gama de organismos e é de salientar que os impactos e agentes de estresse que podem afetar os ecossistemas aquáticos são comumente classificados, em quatro principais grupos: destruição do ecossistema, alteração física do habitat, alteração química da água e adição ou remoção de espécies (Malmqvist e Rundle, 2002).

Na maioria das vezes, o impacto ambiental se dá devido ao rápido desenvolvimento económico, sem o controle e manutenção dos recursos naturais. Como consequência, temos a poluição de vários recursos naturais, como, por exemplo, a água. (JARRARD *et al.*, 2004).

A semelhança do caso do vale de infulene na cidade da Matola- Província de Maputo referenciado por (SITOE, 2008) em que os sistemas agrários e os agrofarmacos não biodegradáveis interferem sobre a biota aquática. E de extrema relevância reiterar que para a existência de ecossistemas aquáticos saudáveis é necessário que haja realizações de práticas sustentáveis da agricultura associadas as práticas de remediação de ecossistemas que consistem na redução de teores de contaminantes a níveis seguros e compatíveis com a proteção da saúde humana, seja impedindo ou dificultando a disseminação de substâncias nocivas ao ambiente.

Este trabalho visou avaliar os impactos dos agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna do canal secundário do regadio de Chókwè.

1.1. Objectivos

1.2. Geral

- ❖ Avaliar os impactos de agrofarmacos usados na agricultura sobre a composição específica da ictiofauna do canal secundário do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

1.2.1.Específicos

- Mensurar os parâmetros de qualidade de água.
- Determinar a dominância e Similaridade da ictiofauna.
- Determinar a concertação de agrofarmacos.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

- Inquirir os membros da UNAR.

1.3.Problema de Estudo

O uso dos agrofarmacos na agricultura para o combate de pragas e maximização produtiva fazem se presentes em ecossistemas aquáticos através dos processos de lixiviação, escoamento superficial e lavagem directa de pulverizadores a qual proporcionam riscos a biota aquática, a saúde, segurança e bem-estar da população, e ainda, possa comprometer a fauna e utilização da água para fins recreativos e demais usos múltiplos. Segundo CONAMA, (2006) Os agrofarmacos em ecossistemas aquáticos, tem desencadeado a poluição hídrica. Poluição hídrica é qualquer alteração nas características físico-químicas e biológicas da água que possa constituir prejuízos a saúde, segurança e bem-estar da população, e ainda, possa comprometer a fauna e utilização da água para fins recreativos e demais usos múltiplos. Esse fenómeno tem como causa o alto grau de urbanização, desenvolvimento industrial e maior produção agrícola. Os poluentes mais comuns das águas são: fertilizantes e pesticidas (CONAMA,2006).

A eutrofização decorrente dos agrofarmacos usados nos campos de produção adjacentes do regadio do canal de Chókwè tem dado origem ou desencadeado o aumento de nutrientes especialmente “fósforo e nitrogênio” e proliferação de algas que constituem o alimento da ictiofauna habitante nesse lugar.

A existência de poluentes, agrofarmacos de origem da lavagem directa de material de pulverização (pulverizadores) arrastada pelas águas das regas que desaguam no regadio de Chókwè desencadeiam a contaminação da água do canal do regadio afetando directamente a ictiofauna que serve de alimento para as comunidades, representando uma das principais ameaças a ictiofauna aquícola, ao homem e demais componentes da biota do canal do regadio de Chókwè alterando as espécies, causando desequilíbrio no próprio ecossistema, criando problemas sociais e económicos na própria sociedade.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chòkwè dique 6 e 7.

1.4. Justificação

Segundo Silva e Mendonça, (2000). Os agrofarmacos influenciam na biota de ecossistemas aquáticos e distribuição de ictiofauna. Tendo em consideração que os insumos usados na agricultura para combate de pragas e patologia, visam garantir a maximização da produção agrícola e não obstante constituem elementos de poluição quando em contacto com corpos de água, biota e ecossistemas, (alterando as características físico-químicas da água, e entre outros, influenciando desse modo a variabilidade específica da ictiofauna abundante causando consequências socioeconómicas e ecológicas) desta forma surge a necessidade de identificar, monitorar e mitigar, os impactos desencadeados pelos agrofarmacos não biodegradáveis usados nos campos agrícolas adjacentes ao canal do regadio de Chòkwè e deste modo garantindo que não haja contaminação, biomagnificação e desequilíbrio ecológico uma vez que a ictiofauna contribui para a estruturação e funcionamento dos ecossistemas aquáticos, ocorrendo em diversos níveis tróficos, desde detritívoros e consumidores primários até predadores de topo, muitas vezes como espécies dominantes. Podendo ainda afectar a abundância ou ocorrência de comunidades de algas, zooplâncton e invertebrados. Também é inegável a importância socio-económica pois constituem fonte de renda familiar e alimento (Lima, 2010).

1.4.1. Hipóteses de estudo

Hipótese nula (H_0):

Os agrofarmacos usados nos campos agrícolas adjacentes ao canal secundário do regadio de Chòkwè causam alterações ao ecossistema, a composição específica da ictiofauna do canal.

Hipótese alternativa (H_a):

Os agrofarmacos usados nos campos agrícolas adjacentes ao canal secundário do regadio de Chòkwè não causam alterações ao ecossistema, a composição específica da ictiofauna do canal.



2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Peixes.

Os peixes são animais vertebrados, aquáticos e que, por meio de guelras ou brânquias, absorvem ao respirar o oxigênio existente na água (Vidal,2008). Também se caracterizam pelo corpo fusiforme (alongado), cujo comprimento pode variar de 1 centímetro (cm) a 19 metros (m). Em vez de membros, possuem barbatanas ou nadadeiras sustentadas por raios ósseos ou cartilagens. A maior parte das espécies são recoberta por escamas, mas algumas possuem pele lisa dotada de glândulas produtoras de muco (Vidal,2008).

2.2. Ictiofauna.

Segundo Aulete, (2013) A ictiofauna é conjunto de espécies de peixes que existem numa determinada região biogeográfica. O ramo da ciência que estuda a ictiofauna chama-se Ictiologia, uma especialização da Zoologia. O foco de suas pesquisas são as diversas espécies de peixes analisadas tanto do ponto de vista biológico quanto comportamental. A importância da ictiologia como área de conhecimento está explícita no fato de que os peixes compõem o mais antigo e numeroso grupo dentre os vertebrados existentes, representados por formas extremamente diversificadas e adaptadas às mais diferentes condições ambientais (Souza *et al.*, 1999). A ictiofauna possui importância ecológica e ambiental, uma vez que estão presentes na maioria das cadeias tróficas aquáticas e mantém um equilíbrio natural no meio. Cabe ressaltar ainda a grande relevância econômica dos peixes como importantes fontes de alimento para os seres humanos e como subsídio à geração de emprego e renda para a economia por causa da piscicultura. (Vidal,2008).

2.3. Importância da Ictiofauna.

A ictiofauna possui inegável importância ecológica na estruturação e funcionamento dos ecossistemas aquáticos, ocorrendo em diversos níveis tróficos, desde detritívoros e consumidores primários até predadores de topo, muitas vezes como espécies dominantes. Podendo ainda afectar a abundância ou ocorrência de comunidades de algas, zooplâncton e invertebrados. Também é inegável a importância socio-econômica pois constituem fonte de renda familiar e alimento (Lima, 2010).



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

2.4. Morfologia da Ictiofauna.

Em biologia, quando se fala de morfologia, se refere ao estudo das formas dos seres vivos ou das partes deles. Tal estudo pode ser dividido entre anatomia (visão macroscópica) e histologia (visão microscópica). Falar da morfologia da ictiofauna é falar do estudo da forma dos seus constituintes externos e internos, de uma gama de peixes de uma determinada área biogeográfica, (Aulete,2013).

2.5. Toxicologia de peixes.

Segundo Machado, (2008) citado por Ariele, (2008) A toxicologia estuda o efeito de determinadas substâncias em organismos vivos. Os testes de toxicidade são elaborados com o objetivo de avaliar ou prever os efeitos de substâncias tóxicas nos sistemas biológicos e averiguar a toxicidade relativa das substâncias que são preponderantes na avaliação do ambiente (BAROSA, 2003), referenciado por Ariele, (2008).

2.6. Agrofarmacos e o Ambiente.

De acordo com Silva e Mendonça, (2000) citado por (PNAMA,2002).A larga utilização de agrofarmacos no processo de produção agropecuária, entre outras aplicações, tem trazido uma série de transtornos e modificações para o ambiente, seja pela contaminação das comunidades de seres vivos que o compõem, seja pela sua acumulação nos segmentos bióticos e abióticos dos ecossistemas (biota, água, ar, solo, sedimentos). Um dos efeitos ambientais indesejáveis dos agrofarmacos é a contaminação de espécies que não interferem no processo de produção que se tenta controlar (espécies não-alvos), dentre as quais se inclui a espécie humana Silva & Mendonça, (2000).

Para um sistema agrícola ser sustentável, efeitos ambientais adversos da produção agrícola devem ser minimizados, enquanto a competitividade e o lucro devem ser mantidos ou evidenciados. A degradação da qualidade de águas subterrâneas e superficiais tem sido identificada como a principal preocupação no que diz respeito ao impacto da agricultura no ambiente. Esta degradação pode ocorrer como resultado do lançamento de produtos químicos agrícolas, ou organismos biológicos, nas águas superficiais e sua movimentação em direcção às águas subterrâneas. Segundo Zebarth (1999), regiões agrícolas na qual faz-se o uso excessivo de agrofarmacos encontradas adjacentes a canais de abastecimento, irrigação agrícola, através dos processos de infiltração subterrânea, desencadeiam a poluição hídrica, que por sua vez dão origem à modificação da biota com a seleção das espécies mais resistentes e à contaminação de peixes,



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

crustáceos, moluscos e outros animais aquáticos. O acumulo de agrofarmacos na ictiofauna e outros animais que habitam as águas contaminadas constituem uma ameaça para a saúde humana através da magnificação trófica que é um fenómeno que ocorre quando há acumulo de substâncias tóxicas de um nível trófico para o outro ao longo da cadeia alimentar, onde os consumidores apresentam maior concentração de produtos tóxicos comparado aos produtores. Esses produtos também podem trazer uma série de problemas para as superfícies onde se depositam, sejam coberturas vegetais ou solos desnudos. Algumas superfícies podem ficar fragilizadas, marcadas, ou ainda terem a absorção de elementos minerais (principalmente metais) afectadas pela acção desses produtos, níveis acima de $5\mu\text{g/l}$ afectam o sistema fisiológico, a morfologia de vários organismos aquáticos de diferentes níveis tróficos, (Alves,2002).

2.6.1. Agrofarmacos.

Os agrofarmacos são produtos utilizados na agricultura para controlar insetos, doenças, ou plantas daninhas que causam danos as plantações. Os agrofarmacos também poder ser chamados de defensivos agrícolas ou agroquímicos (Andrade,2004).

Os agrofarmacos são divididos em três (3) grupos:

- ✓ Pesticidas ou praguicidas (combatem insetos).
- ✓ Fungicidas (atingem os fungos).
- ✓ Herbicidas (matam plantas invasoras ou daninhas).

2.7. Fertilizantes.

Os fertilizantes ou adubos (sintéticos ou orgânicos) são qualquer tipo de substância aplicada ao solo ou tecido vegetal (geralmente folhas) para prover um ou mais nutrientes essenciais ao crescimento das plantas. São aplicados na agricultura com o intuito de melhorar a produção. Não obstante o mérito na agricultura, podem causar poluição de solos e curso de água (Andrade,2004).

2.8. Principais contaminantes e poluentes aquáticos.

Segundo Braga (2005), os poluentes são classificados de acordo com sua natureza e com os principais impactos causados pelo seu lançamento no meio aquático.

a) Poluentes orgânicos biodegradáveis – proteínas, carboidratos e gorduras provenientes principalmente de efluentes orgânicos.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

- b) Poluentes orgânicos recalcitrantes ou refratários** – defensivos agrícolas, detergentes sintéticos, petróleo.
- c) Metais** – podem ser tóxicos ou carcinogênicos, mutagênicos ou teratogênicos.
Ex: arsênico, bário, cádmio, cromo, chumbo e mercúrio. Provenientes principalmente de efluentes industriais.
- d) Nutrientes** – principalmente nitrogênio e fósforo. Em quantidades elevadas podem levar ao processo de eutrofização.
- e) Organismos patogênicos** – presentes principalmente em esgotos domésticos. Pode ocorrer a presença de bactérias, vírus, protozoários, helmintos.
- f) Sólidos em suspensão** – oriundos dos processos de erosão, dragagens, entrados de efluentes nos ambientes aquáticos, entre outros.
- g) Calor** – afeta as características físicas, químicas e biológicas da água.
- h) Radioatividade** – utilizada pelo homem para fins bélicos, energéticos de pesquisa, médicos ou de conservação de alimentos. Pode provocar a morte, aparecimento de várias doenças e mutações genéticas.

2.9. Fontes de poluição de recursos hídricos.

As formas de poluição da água são várias, de origem natural ou como resultado das actividades humanas. Existem essencialmente três situações de poluição, cada uma delas caracteriza o estágio de desenvolvimento social e industrial:

- a) **Primeiro estágio:** poluição patogênica. Neste estágio, as exigências quanto à qualidade da água são relativamente pequenas, tornando-se comuns às enfermidades veiculadas pela água. O uso de estações de tratamento de água e sistemas de adução podem prevenir os problemas sanitários neste estágio, (Barros *et al*), 2005.
- b) **Segundo estágio:** poluição total. Este estágio define-se como aquele em que os corpos receptores tornam-se realmente afectados pela carga poluidora que recebem (expressa como sólidos em suspensão e consumo de oxigênio). Este estágio normalmente ocorre durante o desenvolvimento industrial e o crescimento das áreas urbanas. Os prejuízos causados ao corpo receptor e, em consequência, à população, podem ser reduzidos com a implantação de sistemas eficientes de tratamento de água e de esgotos (Barros *et al*), 2005.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

c) **Terceiro estágio:** poluição química. Este estágio é o da poluição insidiosa, causada pelo contínuo uso da água. O consumo de água aumenta em função do aumento da população e da produção industrial. Cada dia é maior a quantidade de água retirada dos rios e maior e mais diversa a poluição neles descarregados. Em uma visão global sobre processos poluidores, pode-se citar quatro definições propostas por: (Barros *et al*), 2005.

a) **Contaminação** é a introdução na água de substâncias nocivas à saúde e a espécies da vida aquática (exemplo: patogênicos e metais pesados), (Barros *et al*, 2005).

b) **Assoreamento** é o acúmulo de substâncias minerais (areia, argila) ou orgânicas (lodo) em um corpo d'água, o que provoca a redução de sua profundidade e de seu volume útil. (Barros *et al*, 2005).

c) **Eutrofização** é a fertilização excessiva da água por recebimento de nutrientes (nitrogênio, fósforo), causando o crescimento descontrolado (excessivo) de algas e plantas aquáticas. (Barros *et al*, 2005).

d) **Acidificação** é abaixamento de pH, como decorrência da chuva ácida (chuva com elevada concentração de íons H⁺, pela presença de substâncias químicas como dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio, amônia e dióxido de carbono) que contribui para a degradação da vegetação e da vida aquática, (Barros *et al*, 2005).

2.10. Comunidades Hidrobiológicas.

As principais comunidades que habitam o ambiente aquático são:

a) **Plâncton:** organismos sem movimentação própria, que vivem em suspensão na água, podendo ser grupados em fitoplâncton (algas, bactérias) e zooplâncton (protozoários, rotíferos, crustáceos). A comunidade planctônica exerce um papel fundamental na ecologia aquática, tanto na construção da cadeia alimentar, quanto na condução de processos essenciais, como a produção de oxigênio e a decomposição da matéria orgânica, (Souza, 2004).

b) **Bentos:** comunidade que habita o fundo de rios e lagos, sendo constituída principalmente por larvas de insetos e por organismos anelídeos, semelhantes às minhocas. A actividade da comunidade bentônica influi nos processos de solubilização dos materiais depositados no fundo de ambientes aquáticos. Além disso, pelo fato de serem muito sensíveis e apresentarem reduzida



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwe dique 6 e 7.

locomoção e fácil visualização, os organismos bentônicos são considerados como excelentes indicadores da qualidade da água, (Souza, 2004).

c) **Necton:** é a comunidade de organismos que apresentam movimentação própria, sendo representada principalmente pelos peixes. Além do seu significado ecológico, situando-se no topo da cadeia alimentar, os peixes servem como fonte de proteínas para a população e também podem atuar como indicadores da qualidade da água (rotíferos, crustáceos). A comunidade planctônica exerce um papel fundamental na ecologia aquática, tanto na construção da cadeia alimentar quanto na condução de processos essenciais, como a produção de oxigênio e a decomposição da matéria orgânica, (Souza, 2004).

2.11. Identificação de espécies de peixe (ictiofauna).

A identificação de espécies de peixes de uma determinada região biogeográfica é feita com o auxílio de um guia de espécies de peixes que presumisse que ocorram em ecossistemas de água doce ou salgada, que possui imagens, descrições e caracterização de espécies de peixes. (Rodrigues, 2015),

2.11.1.Determinação da Dominância das espécies.

2.11.2. Dominância.

Este índice de dominância foi proposto por BERGER e PARKER em 1970. É um índice simples e considera a maior proporção da espécie com maior número de indivíduos em um habitat (Rodrigues, 2015).

Equação da dominância

$$(d) = \frac{N_{max}}{NT}$$

Onde: *Nmax*- é o nº de indivíduos da espécie;

NT- é o nº total de indivíduos na amostra.

2.11.3.Equação do índice de similaridade

$$ISj = \frac{a}{a + b + c}$$



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwe dique 6 e 7.

Onde: a = Número de espécies comuns do habitat A e B.

b = Número de espécies que ocorrem apenas no habitat A.

c = Número de espécies que ocorrem apenas no habitat B.

2.12. Amostragem.

A amostra é uma parcela convenientemente selecionada do universo (população); é um subconjunto do universo. Genericamente, quando se quer avaliar o impacto de algum poluente agrícola, a amostragem deve abranger três (3) secções do local a estudar: a região ao montante do impacto sofrido para se avaliar as condições naturais sem o impacto; a região afetada diretamente pelo impacto, ou seja, a região de origem da fonte poluidora; e a região a jusante do impacto, para que se avalie o grau de autodepuração ou de recuperação do local estudado após o impacto sofrido. Todavia estudos recentes de avaliação de impactos abrangem dois pontos, região amonte e directamente afectada, (EMBRAPA, 2002).

2.12.1. Tipos de Amostragem

✓ **Amostras probabilísticas:**

Podem, por definição, originar uma generalização estatística, por apoiar-se em cálculo estatístico. Por outro lado, as amostras não probabilísticas são compostas de forma acidental ou intencional. Os elementos não são selecionados aleatoriamente. Com o uso dessa tipologia, não é possível generalizar os resultados da pesquisa realizada, em termos de população não há garantia de representatividade do universo que pretendemos analisar, (EMBRAPA, 2002).

✓ **Amostras não probabilísticas (não causais)**

Podem ser amostras por acessibilidade ou por conveniência: constituem o menos rigoroso de todos os tipos de amostragem. Por isso mesmo são destituídas de qualquer rigor estatístico. O pesquisador seleciona os elementos a que tem acesso, admitindo que esses possam, de alguma forma representar o universo. Aplicamos esse tipo de amostragem em estudos qualitativos, em que não é requerido elevado nível de precisão.

Amostras intencionais ou de seleção racional: constitui um tipo de amostragem não probabilística e consiste em selecionar um subgrupo da população que, com base nas informações disponíveis, possa ser considerado representativo.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

Amostras probabilísticas (causais): denominamos probabilística a amostra que contém qualquer elemento da população-alvo com probabilidade diferente de zero de fazer parte dela (Gil, 2008).

Amostras aleatórias simples: cada elemento da população tem oportunidade igual de ser incluído na amostra. A amostragem aleatória simples é o procedimento básico da amostragem científica. Podemos dizer mesmo que todos os outros procedimentos adotados para compor amostras são variações deste. Para Gil (2008), esse tipo de amostra consiste em atribuir a cada elemento do universo um número único para, depois, seleccionar alguns desses elementos de maneira casual.

Amostras por etapas (áreas): esse tipo de amostragem pode ser utilizado quando a população se compõe de unidades que podem ser distribuídas em diversos estágios. Torna-se muito útil quando desejamos pesquisar uma população cujos elementos se encontram dispersos numa grande área, como um estado ou um país (Gil, 2008).

2.13. Inquérito.

O inquérito é uma técnica de investigação que permite a recolha de informação directamente de um interveniente na investigação através de um conjunto de questões. De acordo com Tuckman, (2014) um dos processos mais directos para encontrar informações sobre determinados fenómenos consiste em formular questões as pessoas que de alguma forma estão envolvidas ou relacionadas com o fenómeno contudo, o processo de elaboração das referidas questões não é óbvio e deve ser claramente sistematizado pelo investigador. O instrumento mais frequente na técnica de inquérito é o questionário, (Tuckman,2014).

2.14. Método de Avaliação de Impacto Ambiental.

E necessário fazer-se uma distinção entre metodologia, métodos e técnicas de AIA. A avaliação é uma metodologia (estudo sistemático com utilização de métodos e técnicas, em lugar de apenas seguir passos processuais para chegar a um certo objetivo), dentro da qual são definidos certos métodos (procedimentos mais gerais e menos dependentes de um contexto específico), que são operacionalizados com o uso de técnicas (procedimentos relativamente especializados, usados para solucionar determinados problemas). Os métodos e as técnicas de AIA são, então, mecanismos estruturados para coletar, analisar, comparar e organizar informações e dados sobre impactos



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

ambientais, Em outras palavras, são instrumentos formais e predefinidos, especificamente com o objetivo de determinar a magnitude dos impactos, (Pimentell, 2008).

2.15. Método de Check List.

Este método faz menção a listagem taxativa dos impactos decorrentes do desequilíbrio resultante do choque das actividades humanas no meio ambiente. Adequado para análises preliminares, indicando a prior os impactos mais relevantes. Instiga a avaliação das consequências, simples, prático e acessível, (Pimentell, 2008).

2.16. Método ad- hoc.

Espontâneo, para análises de impactos repentinos, simples e compreensivo, permite o envolvimento direto dos interessados, adequado para casos de escassez de dados, (Pimentell, 2008).

2.17. Método de Matriz de Leopold.

Compreensivo para comunicação de resultados. Cobre factores ambientais, naturais e sociais. Acomoda dados quantitativos e qualitativos. Fornece boa orientação para prosseguimento dos estudos. Introduce multidisciplinaridade e é de baixo custo, (Pimentell, 2008).

2.18. Parâmetros de Qualidade de Água.

2.18.1. Temperatura.

Segundo Esteves, (2011) A temperatura da água é um dos factores mais importantes nos fenómenos químicos e biológicos existentes na biota aquática. Todas as actividades fisiológicas dos peixes e demais organismos aquáticos (respiração, digestão, reprodução, alimentação, etc.) estão intimamente ligadas à temperatura da água. Estes ajustam sua temperatura corporal de acordo com a temperatura da água. Cada espécie tem uma temperatura na qual melhor se adapta e se desenvolve, sendo essa temperatura chamada de temperatura óptima. As temperaturas acima ou abaixo do óptimo influenciam na redução do seu crescimento. Em caso de temperaturas extremas, podem acontecer mortalidades.

2.18.2. Oxigénio Dissolvido.

O oxigénio é um dos gases mais importantes na dinâmica e na caracterização de ecossistemas aquáticos. As principais fontes de oxigénio para a água são a atmosfera e a fotossíntese.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

A solubilidade do oxigénio na água, como de todos os gases, depende de dois factores principais: temperatura e pressão. Por sua vez estes dois (2) com a profundidade onde na zona betónica a maior produtividade e menores concentrações de oxigénio e na zona pelágica menor produtividade e maiores concentrações de oxigénio, (Esteves,2011).

2.18.3. P^H

Segundo o (PORTAL AMBIENTE BRASIL, 2010) citado por Esteves, (2011) O termo pH é usado universalmente para expressar o grau de acidez ou basicidade de uma solução, ou seja, é o modo de expressar a concentração de íons de hidrogénio nessa solução.

A escala de pH é constituída de uma série de números variando de 0 a 14.

Valores abaixo de 7 e próximos de zero indicam aumento de acidez, enquanto valores de 7 a 14 indicam aumento da basicidade. Geralmente, o pH reflecte o tipo de solo por onde a água percorre e por sua vez a profundidade.

2.18.4. Transparência.

A transparência do corpo de água é um dos parâmetros físicos observados na análise de sua qualidade. Este parâmetro é obtido através da leitura da profundidade do disco de Secchi, ou seja, a partir da observação do desaparecimento de um disco, com quadrantes, branco e preto, mergulhado na água. A transparência da água é uma característica física de fácil obtenção em campo. A utilização do disco de Secchi é às vezes criticada, porém sua simplicidade, custo reduzido, facilidade de transporte e principalmente o número de informações possíveis de serem extraídas a partir de sua leitura justificam sua utilização para análises de ambientes aquáticos. (Esteves, 2011).

2.18.5. Turbidez.

A turbidez é uma característica física da água decorrente da presença de substâncias em suspensão na coluna de água, ou seja, é uma expressão da propriedade óptica que faz com que a luz seja espalhada ou absorvida e não transmitida em linha reta através da amostra. É a medida de redução da transparência. A turbidez na água é causada por materiais em suspensão, como por exemplo, argila, silte, matéria orgânica e inorgânica finamente dividida, compostos orgânicos solúveis coloridos, plâncton e outros organismos microscópicos.



3.METODOLOGIA

3.1.Descrição da área de estudo

3.1.1.Localização Geográfica.

O canal do regadio de Chókwè situa-se aproximadamente cerca de 200 km² a norte da cidade de Maputo, na Província de Gaza. De uma área total de 23161ha, dos quais 1191ha estão salinizadas, e as restantes são usadas para a produção de arroz e hortícolas. A água da mesma é usada como fonte de água para piscicultura.

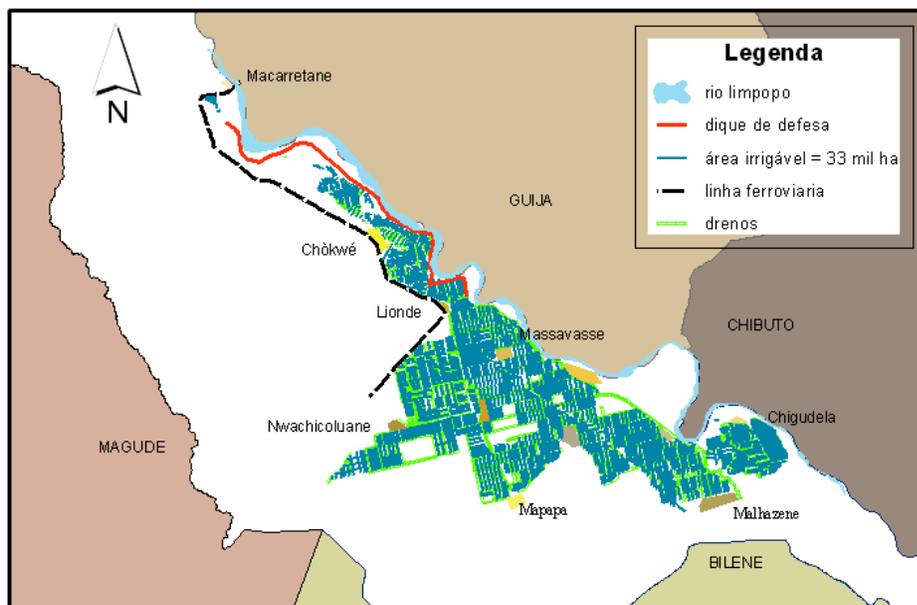


Figura 1: REGADIO DE CHÓKWÈ (Notico, 2010).

Principais Infra-estruturas Hidráulicas do canal do regadio de Chókwè.

- Canal principal,
- Canais secundários,
- Diques.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

3.2. Matérias.

Para realização deste trabalho foram usados os seguintes matérias:

Tabela 1. Matérias.

PH metro,	Garrafa Plástica	Tubos de Bloco de notas Enlermeyer
Pipeta e Rede	Guião de Identificação de Espécies	Tarrafa e Oxímetro Coleman
Questionário	Marcadores	Material D.sechi biológico

Fonte: (Autor,2019)

3.3. Método.

Visando avaliar os impactos dos agrofarmacos sobre a composição específica e morfológica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè fez-se o uso dos métodos de observação para a identificação dos impactos sobre a ictiofauna, qualitativo visando analisar os parâmetros de qualidade de água (oxigénio, temperatura, pH, turbidez, dominância da ictiofauna e analisar a composição morfológica do corpo da ictiofauna), a amostragem usada foi a não probabilística por acessibilidade ou por conveniência onde o pesquisador seleciona os elementos a que tem acesso, admitindo que esses possam, de alguma forma representar o universo. Independentemente do ponto de colecta das amostras “água e peixes ” fez se a junção das mesmas e seguidamente analisou se os dados baseado em medias.

Terminada a análise dos dados fez se a menção e listagem dos impactos via check list evidenciando os meios afectados (meio biótico, físico e socio-económico).

3.4. Colecta de amostras de água.

As amostras de água foram retiradas nas tomadas dos canais secundários e pontos de descarga dos (2 canais secundários do regadio de Chókwè) diques 6 e 7, em horas do pico: 06 e 17 horas. Com recurso a garrafas plásticas contendo um volume de 350 ml em locais próximos as margens, antes da colecta das amostras as garrafas foram lavadas com água e sabão e de seguida passadas a limpo com água destilada e água corrente da torneira. A colecta foi feita 15cm a 30cm abaixo da superfície da água, após a colecta de amostra de água fez se a identificação das garrafas plásticas de acordo com local de colecta, fonte, data e a hora e levadas até ao laboratório onde foram feitas análises e interpretação das amostras de água, (Huszar & Giani, 2004).



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

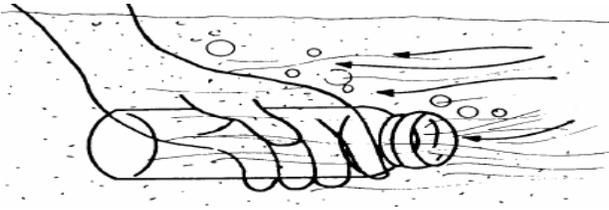


Fig 2: Colecta de água.

Fonte: (Huszar & Giani, 2004).

3.5.Mensuração de Parâmetros de Qualidade de Água.

O monitoramento dos parâmetros de qualidade de água foi feito baseado na mensuração do oxigénio, temperatura, pH, turbidez, transparência com recuso ao oxímetro, pH metro, turbidímetro e disco de secchi. Antes da mensuração dos parâmetros de qualidade de água os sensores dos instrumentos usados na mensuração eram lavados com água destilada para evitar que os valores de uma amostra influenciassem em outras. Figura: 3 do anexo da página 32.

3.6.Colecta de Amostras de peixes.

As amostras de peixe foram obtidas nos pontos de colecta das amostras de água. Os peixes foram capturados aleatoriamente com uma rede de nylon, transferidos para sacos plásticos contendo água do próprio local, identificado com o nome do local de colecta, a data e hora, e posteriormente levados ao laboratório visando observar sua composição específica e morfológica.

Figura: 4 do anexo da página 32.

3.7. Identificação de espécies de peixe e Determinação da Dominância.

Fez se o uso do guião de identificação de espécies de água doce com recurso a obra da Ana Geraldés intitulada: Peixes de água doce. (para a identificação das espécies e sua composição morfológica. Para determinação da dominância e similaridade das espécies existentes fez se o uso da fórmula a baixo:



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwe dique 6 e 7.

Equação da dominância

$$(d) = \frac{N_{max}}{NT}$$

Onde: N_{max} é o n° de indivíduos da espécie;

NT é o n° total de indivíduos na amostra.

Equação da Similaridade

$$ISj = \frac{a}{a + b + c}$$

Onde: a- n° de espécies do ponto A e B.

b- n° de espécies do ponto A.

c- n° de espécies do ponto B.

3.8. Análise da composição específica dos Peixes.

Após a captura os peixes foram colocados em sacos plásticos com água e levados para o laboratório para a realização de análise da composição específica, onde fez se a observação de escamas, nadadeiras, brânquias, baseado no guião de identificação de espécies de peixe de água doce de Paul Skelton.

3.9. Realização do Inquérito.

A realização de inquéritos aos membros da Associação dos Agricultores de Chókwe / (AAC) foi feita com um inquérito de perguntas abertas estruturadas típico de amostragens não probabilísticas.

3.10. Análise Estatística dos Dados.

Os dados foram organizados e avaliados recorrendo o pacote estatístico *mintab-16* para a realização do teste t pareado, respeitando a normalidade dos dados e homogeneidade das variâncias usando o teste de Shapiro Wilk a um nível de significância de 5%.

3.11. Equação do Teste.

Nesta análise, é importante frisar que este teste é usado para comparar medidas antes e depois de passarem por um certo tratamento, ou medias padronizadas e observadas no decurso de um estudo. Tendendo em conta a normalidade dos dados e homogeneidade das variâncias, nesse caso para o seu desenvolvimento segundo Rosner (2005) antes da realização do teste de Shapiro wilk é importante numa primeira fase conhecer-se as médias e o respectivo desvio padrão, estabelecido através das equações abaixo.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

$$\bar{X}_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{1j} + X_{2j} + \dots + X_{nj}}{n} \quad e \quad S_j = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}{n-1}} \quad (2)$$

Sendo: 1j ⇔ primeira medida

2j ⇔ segunda medida

nj ⇔ n-ésima medida

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_1 + d_2 + \dots + d_n}{n} \quad e \quad S_d = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}} \quad (3)$$

Uma vez obtidos os valores das médias e os desvios, pode se proceder ao teste através da equação abaixo, na qual pode se obter as seguintes conclusões:

$$\lambda = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}} \quad (4)$$

Aceitar a hipótese nula, se: $-t_{n-1,1-\alpha/2} \leq \lambda \leq t_{n-1,1-\alpha/2}$

Rejeitar a hipótese nula, se: $\lambda > t_{n-1,1-\alpha/2}$ ou $\lambda < -t_{n-1,1-\alpha/2}$

Os principais parâmetros testados foram os parâmetros físico-químicos de água, os níveis de concentração de agrofarmacos e a composição específica da ictiofauna.

Hipóteses Testadas

- ✓ **Hipótese nula** (H_0): Os agrofarmacos usados nos campos agrícolas adjacentes aos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7 causam alterações ao ecossistema, a composição específica da ictiofauna do canal.

- ✓ **Hipótese alternativa** (H_a): A hipótese nula não é verdadeira.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

A análise dos dados colectados foi feita com recurso a um pacote estatístico denominado Minitab-16 associado ao Microsoft Office Excel 2013. Este último, foi usado para armazenamento e organização de dados que posteriormente foram avaliados no minitab-16 para obter se os resultados comparativos dos parâmetros de qualidade de água, dominância de espécies e níveis de concertação de agrofarmacos.



4.RESULTADOS E DISCUSSÃO.

4.1.Resultados.

4.1.1. Mensuração dos Parâmetros de Qualidade de Água.

Com base na mensuração dos parâmetros de qualidade de água nos dique 6 e 7 foram obtidos os valores médios dos parâmetros apresentados nas tabelas 2 e 3 abaixo e seus respectivos desvios padrões.

Tabela 2. Valores médios dos parâmetros do canal secundário do dique 6.

Dique-6	OD (mg/L)	PH	Temperatura (°c)	Turbidez (UNT)	Transparência (CM)
TOMADA	3.99 ± 1.5	8.96 ± 1.0	32.1± 1.5	5.45 ± 1.8	60 ± 2.5
DESCARGA	2.09 ± 1.8	7.96 ± 1.2	32.9 ± 0.5	7.55 ± 2	45 ± 1.8

Fonte: (Autor,2019)

Tabela 3. Valores médios dos parâmetros do canal secundário do dique 7.

Dique-7	OD (mg/L)	PH	Temperatura (°c)	Turbidez (UNT)	Transparência (CM)
TOMADA	3.8 ± 1.5	7.9 ± 1.5	22.4 ± 2.5	10.± 1.0	65 ± 1.5
DESCARGA	2.4 ± 1.6	7.94 ± 1.4	23.0 ± 2.0	23.8 ± 2.4	40 ± 1.4

Fonte: (Autor,2019).

4.1.2.Composição Especifica da ictiofauna.

Foram observadas 10 espécies nomeadamente: *Barbus afrohamiltoni*, *Cyprinos carpius*, *Clárias gariepinus*, *Hydrocynus vittatus*, *Synodontis Zambezensis*, *Oreochromis niloticus*, *Oreochromis mossambicus*, *Labeo Altiavelis*, *Marcusenius Livingstonii* e *Clarias theodora*.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

Tabela 4. Composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7 e seus respectivos índices de dominância cujos valores que ditam as medias vide no anexo das páginas: 39 e 40.

Ponto de Colecta	Famílias	Espécies	Nº de peixes	Dominância
Tomada	Cichlinidae	<i>O.mossambicus.</i>	10	0.1
Tomada	Cichlinidae	<i>O.niloticus.</i>	17	0.2
Tomada	Alestidae	<i>H.vittatus.</i>	10	0.1
Tomada	Cyprinidae	<i>Cyprinos carpius.</i>	7	0.09
Tomada	Cyprinidae	<i>Labeo Altiavelis</i>	9	0.1
Tomada	Synodontidae	<i>Synodontis Zambezensis</i>	2	0.02
Tomada	Cyprinidae	<i>Barbus afrohamiltoni</i>	17	1.7
Tomada	Mormyridae	<i>Marcusenius Livingstonii</i>	4	0.1
Tomada	Siluridae	<i>Clarias theodora</i>	4	0.1
Descarga	Siluridae	<i>Clarias gariepinus</i>	19	0.6
Descarga	Cichlinidae	<i>O.mossambicus</i>	7	0.2
Descarga	Cichlinidae	<i>O.niloticus</i>	5	0.1
Total			111	3.21

Fonte: (Autor, 2019).

Similaridade da Ictiofauna.

$ISj = \frac{a}{a+b+c} > ISJ = \frac{9}{9+10+9} > ISJ = 0.32$. A similaridade é: baixo pois quanto mais os valores estiverem próximos de zero os habitats possuem a similaridade distinta.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwe dique 6 e 7.

4.1.3 Concertação de Agrofarmacos.

Os valores de fungicidas e herbicidas registados nas tabelas 5 e 6 como aceites são referenciados pela DNSA, (2009) valores $\leq 4 \mu\text{g/l}$ e (CONAMA, 2005) valores de 1-5 $\mu\text{g/l}$.

Tabela-5 de concertações de resíduos de agrofarmacos do dique 6.

LOCAL DE COLECTA	FONTE	SUBSTANCIA S	TIPO	NIVEIL DETECTADO	NIVEL ACEITE *
Dique-6	Tomada	Fungicida	Hexaclorobenzeno	3 $\mu\text{g/l}$	$\leq 4 - 5 \mu\text{g/l}$
Dique-6	Descarga	Fungicida	Hexaclorobenzeno	3 $\mu\text{g/l}$	$\leq 4 - 5 \mu\text{g/l}$
Dique-6	Tomada	Herbicida	Atrazina	1 $\mu\text{g/l}$	1-5 $\mu\text{g/l}$
Dique-6	Descarga	Herbicida	Atrazina	2 $\mu\text{g/l}$	1-5 $\mu\text{g/l}$

Fonte: (LUEM,2019).

Os níveis aceites nas tabelas 5 e 6 são referenciados pelos autores acima citados.

Tabela-6 de concertações de resíduos de agrofarmacos do dique 7.

Os valores de fungicidas e herbicidas registados na tabela como aceites são referenciados (DSNA, 2009) e (CONAMA, 2005).

LOCAL DE COLECTA	FONTE	SUBSTANCIAS	TIPO	NIVEL DETECTADO	NIVEL ACEITE *
Dique-7	Tomada	Fungicida	Hexaclorobenzeno	2 $\mu\text{g/l}$	$\leq 4 - 5 \mu\text{g/l}$
Dique-7	Descarga	Fungicida	Hexaclorobenzeno	2 $\mu\text{g/l}$	$\leq 4 - 5 \mu\text{g/l}$
Dique-7	Tomada	Herbicida	Atrazina	2 $\mu\text{g/l}$	1-5 $\mu\text{g/l}$
Dique-7	Descarga	Herbicida	Atrazina	3 $\mu\text{g/l}$	1-5 $\mu\text{g/l}$

Fonte: (LUEM,2019).



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

4.1.4. Resultado do inquérito.

Do inquérito pode se constatar que os fertilizantes e agrofarmacos usados são:

Fertilizantes: Adubo folhar, Composto e Ureia.

Agrofarmacos: Belt, Nativo, Movento, Bulldock, Valmaprid, Abamentina, Enxofre e Bandamentazol.

4.1.5. Impactos ambientais causados pelos agrofarmacos.

Sobre o meio físico:

- ✓ Assoreamento de canais (devido ao crescimento excessivo de algas e macrofitas em conexão com excesso de nutrientes NPK).

Sobre o meio biótico:

- Migração de peixes.
- Morte de peixes.
- Redução de indivíduos na composição específica da ictiofauna.

Sobre o meio antrópico:

- Redução de indivíduos na composição específica da ictiofauna.
- Redução de peixes para alimentação e comercialização.



4.2. Discussão

Parâmetros de Qualidade de água.

Fazendo uma comparação dos resultados obtidos a quando da realização da mensuração dos parâmetros de qualidade de água dos canais secundários do regadio de Chókwè nomeadamente dique 6 e 7 com os valores referenciados pela resolução (CONAMA,2005) e Esteves, (2011) que reiteram que os ecossistemas que encontram-se sujeitos a perturbação por ações antrópicas, óleos, dejetos domésticos, agrofarmacos e demais substâncias que possam por em causa a saúde e bem-estar da biota aquática, têm os seguintes valores dos parâmetros físico-químicos: Oxigénio Dissolvido não superior a 5mg / L, Temperatura: 23 a 32 Turbidez: 5 a 20 e Transparência:40 a 80 e um PH de 7 a 8 referenciado por (Nascimento,2000) que afirma que condições biológicas são muito melhores em águas com pH sensivelmente constantes do que com variações consideráveis e que as melhores águas apresentam uma reação neutra ou ligeiramente alcalina. Assim sendo os valores dos parâmetros físicos-químicos não divergem dos valores supra apresentados nas tabelas 2 e 3. De acordo com (Castro *et al.* 2003, 2004, 2005 e Langeani *et al.* 2007), os parâmetros físico-químicos descritos nas tabelas 2 e 3 influenciam na dominância e similaridade das comunidades de peixe, não obstante (Lima,2014) faz menção a ocorrência de espécies de peixes relacionada a suas faixas ótimas para realização das suas actividades metabólicas e nível de concertação de alimento. Contudo é importante realçar que a disponibilidade de alimento, as faixas ótimas dos parâmetros de qualidade de água estão intimamente relacionados aos distúrbios de baixa e alta magnitude Segundo Esteves, (2011) e (ANA,2007). Este ultimo afirma que há existência de pequenas concentrações de substâncias indesejáveis em ecossistemas aquáticos tem causado o declínio e flutuações das comunidades de peixe causando de igual modo a deleção e migração de espécies.

Para ANA, (2007) Quanto às características físicas dos locais onde as amostras foram obtidas, teorias ecológicas sugerem que a diversidade de nichos ecológicos associada aos parâmetros físicos-químicos, sejam um dos principais responsáveis pela diversidade de espécies, não obstante baseado no trabalho do campo isso pode se constatar através das diferentes espécies de peixes capturadas.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

Dominância e Similaridade

Com base no trabalho de campo obteve-se um índice de dominância de 1,7 e uma similaridade baixa de 0,32, Segundo Magurran, (2001) Similaridades baixas são típicas de corpos de águas que sofrem acções antrópicas, óleos, resíduos agrícolas e possuem mesmo sentido de curso de água.

Concentração de Agrofarmacos

Segundo ANVISA, (2007) citada por Monteiro, (2008) A expansão do uso de agrofarmacos nas áreas agrícolas de todo planeta está sendo acompanhada pelo aumento da quantidade de resíduos encontrados nos corpos hídricos superficiais e subterrâneos. Uma variedade de moléculas, na sua forma original e/ou seus metabólitos, com distintas propriedades físicas, químicas e biológicas têm sido encontrada nas águas. Os pesticidas com solubilidade em água e maior persistência no solo são encontrados em maiores concentrações nas análises de elementos contaminantes das águas. Segundo a resolução CONAMA 357 de 2005, a concentração limite de pesticidas e demais agrofarmacos é de $5\mu\text{g} / \text{L}$, contudo nas amostras de água do canal do regadio de Chókwè concretamente nos canais secundários dos diques 6 e 7 foram detectadas percentagens abaixo do limite máximo de detenção ou seja aceitáveis de Hexaclorobenzeno e atrazina 1 a $3\mu\text{g} / \text{L}$, e é importante afirmar que estes agrofarmacos detectados não constam da lista dos resultados do inquérito realizado. Segundo Muinga, (2014) o hexaclorobenzeno é um fungicida normalmente usado para o combate de insectos em culturas como cebola e alho, e o Atrazina é um herbicida normalmente usado nas plantações de milho para o combate de plantas daninhas. Muinga, (2014) ainda reitera que as variações nas concentrações e deteções dos pesticidas estão intimamente relacionados às propriedades químicas dos compostos, as condições hidrogeológicas e climáticas locais e aos sistemas de cultivo, uma vez que são condições que influenciam na lixiviação, motivo pelo qual as análises feitas no período antes das chuvas não detectaram a presença dos pesticidas organoclorados, fosforados e demais agrofarmacos. De forma a garantir a saúde pública e a qualidade do ambiente, ao abrigo do disposto do artigo 9 da Lei n.º 20/97 de 1 de Outubro da Lei do Ambiente, e no uso das competências atribuídas pela alínea f) do n.º 1 do artigo 204 da Constituição da República, o Conselho de Ministros determina: a concentração limite de pesticidas e demais agrofarmacos em corpos hídricos usados para agricultura em solo pátrio não pode exceder os $4\mu\text{g} / \text{L}$, e a mesma proíbe a importação de agrofarmacos não registados por empresas não inscritas na DNSA.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

5. CONCLUSÕES

De acordo com a observação da composição específica da ictiofauna dos canais secundários dos dique 6 e 7 do regadio de Chókwè, e do trabalho de campo presumisse que os parâmetros físico-químicos da água nomeadamente oxigénio, temperatura, pH, turbidez e transparência, não interferem sobre a composição específica, dominância e similaridade das espécies observadas nos pontos de colecta das amostras nomeadamente nos pontos de tomada e descarga dos canais secundários do dique 6 e 7. Onde fora observada maior índice de dominância para *Barbrus Afrohamiltoni* e uma similaridade baixa de 0.32 entre os pontos de colecta.

No que tange aos agrofarmacos baseado nas teorias ecológicas e programas de preservação de ecossistemas aquáticos, relacionadas aos níveis de concertação de agrofarmacos e outras substâncias que a perigam a biota aquática é de salientar que o seu nível de concertação não interfere sobre a composição específica pois estes encontram-se a baixo na concentração tida como limite, contudo nas amostras coletadas foram detetados agrofarmacos de 2 a 3 µg / L, de fungicida e herbicida respetivamente.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

6. RECOMENDAÇÕES

Com base nos resultados deste trabalho, recomenda-se o seguinte:

Aos investigadores

- Que se façam mais estudos sobre os impactos de insumos agrícolas sobre a composição específica, morfológica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè e demais ecossistemas aquáticos em que a água é usada para práticas de irrigação, com vista a fornecer mais informação.
- Adicionalmente, recomenda-se que a partir deste estudo que se faça um estudo de identificação de índices de poluente no regadio de Chókwè e composição específica da ictiofauna em estações distintas.

Às entidades Governamentais:

- Implementar, incentivar e fazer um acompanhamento de práticas de agricultura baseadas no uso de fertilizantes biodegradáveis nas comunidades locais com o intuito de garantir a utilização de componentes ambientais que visam a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos e a proteção da biodiversidade e dos ecossistemas; (Como o caso do MINAG).
- Dar continuidade ao fomento de fontes alternativas de rendimento (que sejam economicamente mais rentáveis) de forma a minimizar o índice de poluição de ecossistemas aquáticos feitos pela comunidade local como: agricultura orgânica, cunicultura, avicultura e piscicultura, entre outras actividades agro-económicas, (como o caso do MICOA e MINAG).
- Realizar práticas de remediação nomeadamente fitoremediação e bioremediação caso acredite-se que o uso de agrofarmacos não biodegradáveis constitua o elemento siniquanone do projecto revolução verde.



7.LISTA BIBLIOGRÁFICA

- ALVES, E.S. (2005) *The effects of the pollution on wood of Cecropiaglazioui* (Cecropiaceae). IAWA Journal. P69-80.
- ALVES, S. R. *et al* (2002). *Avaliação Integrada do Impacto do uso de Agrotóxicos sobre a saúde humana em uma Comunidade Agrícola de Nova Friburgo/RJ. Ciência e Saúde Coletiva*. P 299-311.
- ALVES, V. (2001). *Análise dos efeitos dos poluentes de fábrica de cimento em plantas bioindicadoras: Nicotianatabacum L. (Solanaceae) e ZinniaelegansCav. (Asteraceae)*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- ANA, (2007). *Qualidade de água de ecossistemas lacustres*. P 1-7.
- ANDRADE. Fátima D. M. (2004) *Educação ambiental e interdisciplinaridade* In Revista do ensino.Secretaria da Educação do Rio Grande do Sul,No.182 out./dez. p.44 – 45.
- ANDREA. (2007).*Poluentes Atmosféricos & Plantas Bioindicadoras*, São Paulo, ed2. p43-47.
- ARIELE e MARCEL, (2008). *Bioensaio Toxicológico*. São Paulo vol1,45, p.31-34.
- AULETE, (2013). *Dicionário Ictiofauna*,ed1. p166
- BARROS, M.W. *et al* (2005).*Principais poluentes de recursos hídricos*.
- CONAMA, (2006) *Lancamento de Efluentes*.p9
- CONSELHO DE MINISTROS, (2009). *Boletim da República*. Decreto 6.
- EMBRAPA, (2002). *Manual de Procedimentos de Coletas de Amostra em áreas Agrícolas para Análises de Qualidade Ambiental em solo, água e sedimentos*.
- ESTEVES, Francisco de Assis. (2011). *Fundamentos da limnologia* v2.p. 235-250.
- FAO (2003). (*Food and Agriculture Organization*).
- FUNASA, (2006) *Manual de monitoramento de qualidade de água para os técnicos do Etapa*. 1ed.São Paulo.p20-24.
- HICEP. (2018) *Canal do regadio de chókwé*.
- JARRARD, H. E; DELANEY, K. R; KENNEDY, C. J. (2004). *Impacts of carbamate pesticides on olfactory neurophysiology and cholinesterase activity in coho salmon (Oncorhynchus kisutch)*. *Aquatic Toxicology*, p133 – 148.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

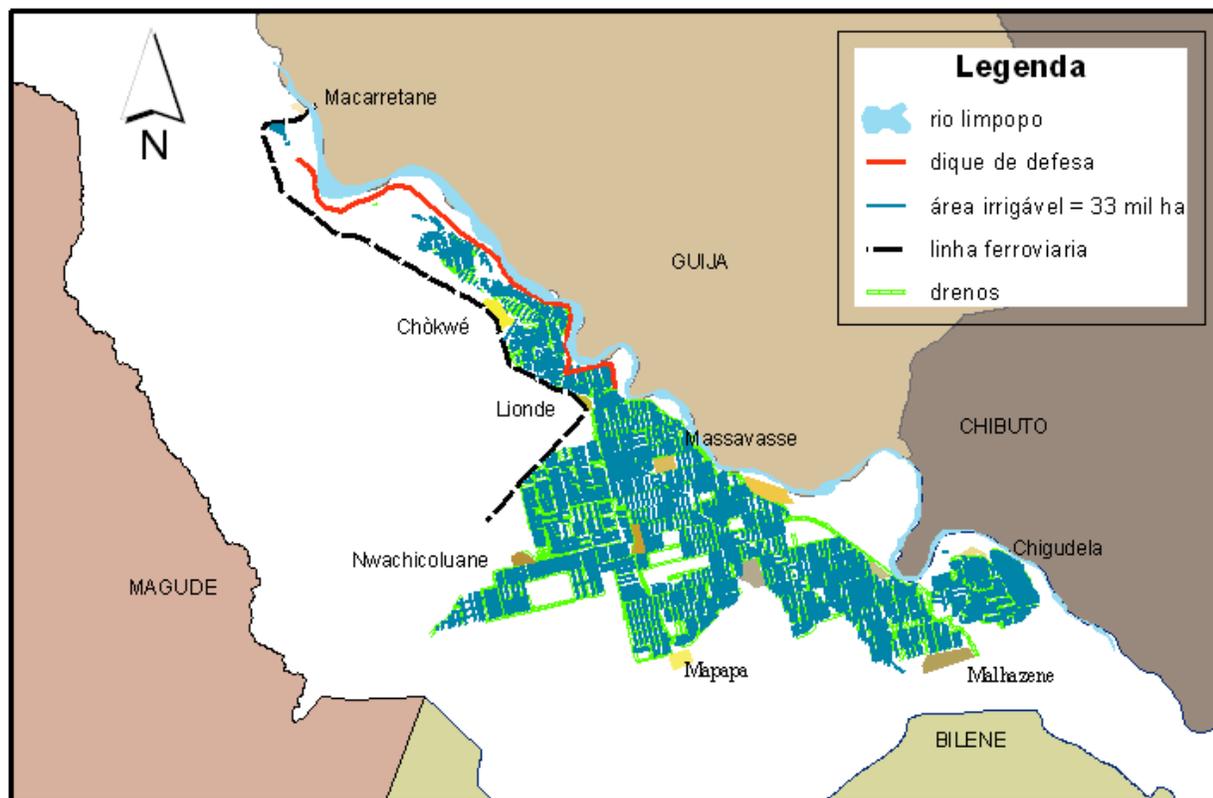
- LANGEANI et al.2007.*Parametros físico-químicos de ecossistemas lacustres*. vol₁. p17.
- LIMA, F.C.T. & P. Gerhard. (2010). *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*, sp vol₂. 12(2):p105-114.
- MALMQVIST e B.RUNDLE, (2002) S.*Threats to the running water ecosystems of the world. Environmental Conservation*, vol₁. 29, p. 134-153.
- MAGURRAN, 2001. *O conceito de Biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness a conservação da biodiversidade*.vol₂. p34.
- MENEZES, (2016). *Associação Brasileira de Ensino de Biologia*.
- MONTEIRO, (2008). *Lixiviação e Contaminação das Águas do Rio Corumbataí por Herbicidas*. Vol₁. p123-127.
- MUIANGA, (2014). *Análise qualitativa de pesticidas organoclorados em amostras de água do rio dos Elefantes na zona da Barragem de Massingir*.p5-7
- MULLER. A. C. (2009), *Introdução à Ciência Ambiental*; Curitiba – PUC-PR; uso didático. p67 – 73.
- NASCIMENTO et al. (2000).*Efeito Do Ph Da Água No Equilíbrio Iônico De Alevinos De Piaractus Mesopotamicus*.p1-3.
- NOTIÇO, (2010) *Regadio de chókwé*.p4
- PIMENTELL, S. (2008). *Estudos de avaliação de impacto ambiental*. SP.vol₂. p 86-90.
- PNAMA, (2002). *Índices e Indicadores de Qualidade de água*.p1-7.
- RODRIGUES, W. C. (2015). *DivEs – Diversidade de Espécies v3.0 – Guia do Usuário*.
- Rosner (2005). *Basic Estatistic*. Ed1. p4-7
- SÁNCHEZ, (2006). *Impactos Ambientais*.ed1.p3-6.
- SITOE. (2008). *Evolução dos Sistemas Agrários no vale do Infulene, Cidade da Matola – Província de Maputo: uma Abordagem Sistêmica*.p4-9.
- SOUZA, (2004). *Comunidades Hidrobiológicas*.ed2.São Paulo,p5-7.
- TUCKMAN, B. (2014) *Manual de Investigação em educação*. 2ed.Lisboa. p11
- VIDAL JUNIOR. (2008) *Zoologia de vertebrados*.p5-7.
- WERNECK. (2011). *O uso da Irrigação*. 5ª ed. Viçosa, UFV: Impr. Univ. p596.
- WHO (2011). *Guidelines for drinking- water Quality. Fourth edition*. Geneve. p22.
- ZEBARTH, (1999). *Agrotóxicos e Meio Ambiente*.p1-7.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

8.ANEXOS

Anexo 1: Mapa do canal do regadio do Chókwè.



Fonte: (Notiço,2010)



Fonte: (Autor,2018).



Fonte: (Autor,2018).



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

Figura: 1



Figura: 2



Figura: 3 Instrumentos usados na mensuração dos parâmetros físico-químicos.



Figura: 4 e 5 rede de nylon usada para captura de peixes.





Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

Figura: 6 peixes da Cichlinidae



Figura: 7 *C. carpius*.



Figura 8: *M.livingstonii*



Figura 9: *C. gariepinus*



Figura 10 e 11: *B. Afroamiltoni*





Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

QUESTIONÁRIO

Respondente A

1) Tipo de cultura produzida: _____

3) Tempo como praticante da agricultura: _____

2. Será que o uso de agrofarmacos não contaminam a ictiofauna aquícola?

a) Sim _____

b) Não _____

C) Talvez _____

3. Tem pescado no canal do regadio?

a) Sim _____

b) Não _____

C) Talvez _____

3.1. Os peixes tem apresentado uma cor e cheiro diferente?

a) Sim _____

b) Não _____

C) Talvez _____

4. Existem pontos do canal próximo as machambas em que são encontrados peixes mortos?

a) Sim _____

b) Não _____

C) Talvez _____

5. Será que é possível produzir sem o uso de agrofarmacos?

a) Sim _____



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

b) Não ____

C) Talvez _____

6. Os pulverizadores e regadores são lavados nos campos agrícolas e canal de regadio de chókwè?

a) Sim _____

b) Não _____

C) Talvez _____

7. Há existência de água muito esverdeada é frequente?

a) Sim _____

b) Não _____

c) Talvez _____

Obrigado pela atenção dispensada.



Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwe dique 6 e 7.

Ictiofauna do dique-6

Ponto de Colecta	Famílias	Espécies	Nº de peixes
Tomada	Cichlinidae	<i>O.mossambicus.</i>	8
Tomada	Cichlinidae	<i>O.niloticus.</i>	10
Tomada	Alestidae	<i>H.vittatus.</i>	6
Tomada	Cyprinidae	<i>Cyprinos carpius.</i>	3
Tomada	Cyprinidae	<i>Labeo Altivelis</i>	3
Tomada	Synodontidae	<i>Synodontis Zambezensis</i>	2
Tomada	Cyprinidae	<i>Barbus afrohamiltoni</i>	6
Tomada	Mormyridae	<i>Marcusenius Livingstonii</i>	1
Tomada	Siluridae	<i>Clarias theodora</i>	2
Descarga	Siluridae	<i>Clarias gariepinus</i>	9
Total			50

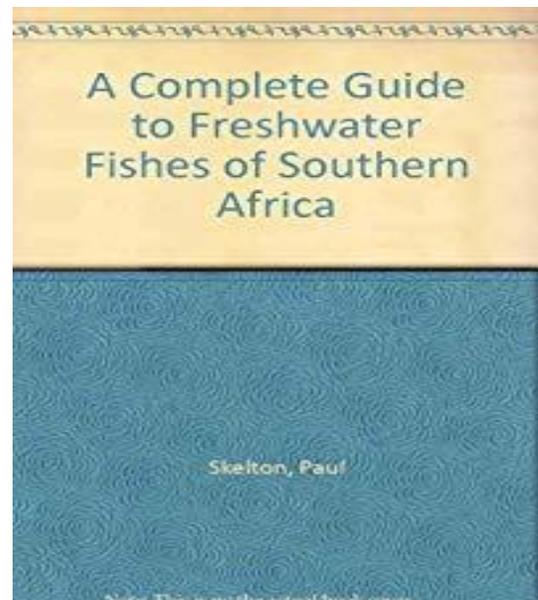
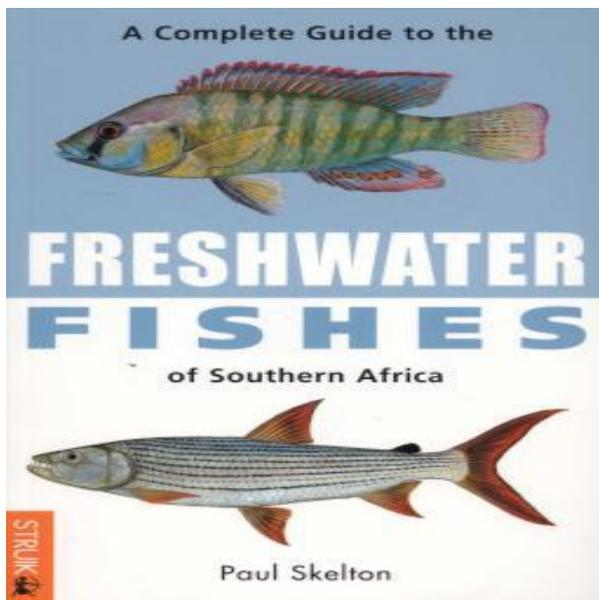


Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwè dique 6 e 7.

Ictiofauna do dique-7

Ponto de Colecta	Famílias	Espécies	Nº de peixes
Tomada	Cichlinidae	<i>O.mossambicus.</i>	9
Tomada	Cichlinidae	<i>O.niloticus.</i>	12
Tomada	Alestidae	<i>H.vittatus.</i>	4
Tomada	Cyprinidae	<i>Cyprinos carpios.</i>	4
Tomada	Cyprinidae	<i>Labeo Altivelis</i>	6
Tomada	Synodontidae	<i>Synodontis Zambezensis</i>	0
Tomada	Cyprinidae	<i>Barbus afrohamiltoni</i>	11
Tomada	Mormyridae	<i>Marcusenius Livingstonii</i>	3
Tomada	Siluridae	<i>Clarias theodora</i>	2
Descarga	Siluridae	<i>Clarias gariepinus</i>	10
Total			61

Guião de identificação de espécies usado.





Impactos de agrofarmacos sobre a composição específica da ictiofauna dos canais secundários do regadio de Chókwe dique 6 e 7.



LNHAA
Laboratório Nacional de Higiene de
Águas e Alimentos - MISAU

Boletim de Análise de Alimentos

LNHAA/02/027
Revisão 03/2016 - D.L.A.

Nº do Registo: 24E/19	Vossa Ref: Amostra 1 Dique 6
Amostra de: Água do Canal do regadio de Chokwe	Entidade Requiritante: Ailton Adair de Jordão Macatane
Data de Produção: — Data de Validade: —	Morada: Gaza, Chokwe, Bairro Dique 6
Data de Colheita: 21/02/19 Motivo: Análise de pesticidas	Av./Rua:
Tipo de embalagem: Garrafa plástica	Marca: —
Ponto de amostragem: Tomada do Dique 6, Canal geral	Lote: 01
	Volume: 1.0L
Proprietário: Ailton Adair de Jordão Macatane	Data de Início da Análise: 29/03/2019
*Resp. Pela Colheita: Ailton Adair de Jordão Macatane	Data de Fim da Análise: 01/04/2019
Data de Recepção: 19/03/2019	

Parâmetro Analisado	Método	AC	Resultado
Aspecto da embalagem	Sensorial	n	Normal
Aspecto do conteúdo	Sensorial	n	Presença de depósito
Pesticidas organoclorados	TLC	n	Não detectados
Pesticidas fosforados	TLC	n	Não detectados

PLUZO

A amostra do produto analisado não evidenciou a presença de pesticidas organoclorados e organofosforados, produtos nocivos à saúde humana.

Taxa: 200.00 (DUZENTOS METICAIS)

Observações: AC – Acreditado s – Parâmetro acreditado n – Parâmetro não acreditado MI – Método Interno
 Reprodução parcial proibida, excepto quando autorizada pelo Director do Laboratório
 Os resultados são referentes à amostra submetida para análises laboratoriais
 Os pareceres emitidos não estão no âmbito da acreditação
 *A amostragem não se encontra acreditada

A Directora do Laboratório

Dr. Maria Nivalda Lázaro

 Dra. Maria Nivalda Lázaro
 (Bióloga Especialista)

Data *02/04/19*

Página: 1 de 1

Endereço: Avenida das FPLM n° 2260 - Atrás do Hospital Geral de Mavalane (nas instalações do Centro de Saúde de Mavalane)
 Telefax: +258 21 462714 - Telemóvel: +258 82 3069249 - Email: atendimento.lnhaa@gmail.com - Maputo - Moçambique