



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

FACULDADE DE AGRICULTURA

CURSO DE ENGENHARIA DE AQUACULTURA

PROJECTO FINAL

Avaliação de Impactos Sócio Ambientais Decorrentes da Instalação de uma Unidade de Produção de Caranguejo azul (*Callinectes Sapidus*) e Camarão Branco (*Litopenaeus Vannamei*) na Zona do Mangal, no Posto Administrativo de Zongoene.

Relatório final de Monografia apresentado e defendido como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia de Aquacultura

Autor: Cremildo Armando Goga

Tutor: Agostinho Júnior Mahanjane, MSc

Co-tutor: António Caetano Rosse, MSc

Lionde, Maio de 2021



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Projecto de Licenciatura sobre Avaliação de Impactos Sócio Ambientais Decorrentes da Instalação de uma Unidade de Produção de Caranguejo azul (*Callinectes Sapidus*) e Camarão Branco (*Litopenaeus Vannamei*) na Zona do Mangal, no Posto Administrativo de Zongoene, apresentado ao Curso de Engenharia de Aquacultura na Faculdade de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia de Aquacultura.

Monografia defendida e aprovada aos 5 de Maio de 2021

Júri

Presidente _____

(Agostinho Júnior Mahanjane, MSc)

Avaliador 1: _____

(dr. Eleutério José Gomes Mapsanganhe, MSc)

Avaliador 2: _____

(Madalena João Capassura, MSc)

Lionde, 2021

Índice

Conteúdo	pág.
ÍNDICE DE TABELAS.....	I
ÍNDICE DE FIGURAS.....	II
ÍNDICE DE MAPAS	II
ÍNDICE DE GRÁFICOS	II
LISTA DE ABREVIATURA	III
DECLARAÇÃO	IV
DEDICATÓRIA.....	V
AGRADECIMENTOS	VI
RESUMO	VII
ABSTRACT.....	VIII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Problema e justificação	2
1.2. Objectivos	3
1.2.1. Geral.....	3
1.2.2. Específicos	3
1.3. Hipóteses de Estudo.....	3
1.3.1. Hipótese Nula (Ho).....	3
1.3.2. Hipótese Alternativa (Ha).....	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e Relatórios de Impactos Ambientais (RIMA)	4
2.2. Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA)	5
2.3. Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais	6

2.3.1.	Método Espontâneo (<i>Ad Hoc</i>).....	6
2.3.2.	Método de Listagem (<i>Check-list</i>).....	6
2.3.3.	Método Matriz de interação	7
2.3.4.	Mapas de superposição (<i>Overlay Maps</i>).....	8
2.3.5.	Redes de interação (Networks)	8
2.3.6.	Modelos de simulação.....	8
2.3.7.	Método quantitativo e qualitativo	9
2.4.	Mangal	9
2.5.	Impactos sociais e Ambientais causados pelo cultivo de crustáceos	10
2.5.1.	Mitigação dos efeitos do cultivo de crustáceos sobre o Mangal.....	11
2.6.	Técnicas de amostragem	13
2.6.1.	Amostragem aleatório simples.....	13
2.6.2.	Amostragem sistemática	13
2.6.3.	Amostragem Estratificada.....	13
2.6.4.	Amostragem por conglomerados	13
2.6.5.	Amostragem não probabilística	13
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	14
3.1.	Descrição da área de Estudo	14
3.2.	Materiais	15
3.3.	Métodos.....	16
3.3.1.	Fonte de Dados	16
3.3.2.	Definição do Tamanho da Amostra	16
3.4.	Medição e Análise de parâmetros de Qualidade de água.....	17
3.4.1.	Teste de Alcalinidade.....	18
3.4.2.	Teste de Nitrito	18
3.4.3.	Teste de Amónia	18

3.5.	Processamento e Análise de Dados.....	19
3.6.	Distribuição da população entrevistada no Posto Administrativo de Zongoene.....	20
3.7.	Distribuição da população entrevistada por sexo, faixa etária e ocupação	20
3.8.	Principais Produtos retirados da Pesca e Agricultura	22
3.8.1.	Pesca	22
3.8.2.	Agricultura	22
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1.	Percepção dos Pescadores, Agricultores e a comunidade em geral quanto a Instalação da unidade de Produção de Crustáceos	24
4.2.	Parâmetros de Qualidade de água	25
4.2.1.	Dados de Alcalinidade, Amónia, Nitrato	28
4.3.	Avaliação dos Impactos Sociais e Ambientais.....	29
4.3.1.	Matriz de Leopold.....	29
4.3.1.	Magnitude dos Impactos Previstos	32
4.3.2.	Reversibilidade dos impactos previstos	33
5.	CONCLUSÃO.....	34
6.	RECOMENDAÇÕES.....	35
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
8.	APÊNDICES	41
9.	ANEXOS.....	43

Índice de Tabelas

Tabela 1- Impactos ambientais e sociais na fase de implantação de unidades de produção de crustáceos.....	11
Tabela 2 - Materiais	15
Tabela 3 Valorização dos Impactos	19
Tabela 4- Distribuição dos entrevistados por localidade no P.A. Zongoene	20
Tabela 5- Distribuição dos entrevistados por sexo e faixa etária.....	20
Tabela 6- Distribuição por actividade.....	21
Tabela 7- Distribuição do Pescado.....	22
Tabela 8- Distribuição dos Produtos Agrícolas	22
Tabela 9- Dados dos Parâmetros da qualidade de água as 7h.....	25
Tabela 10 - Dados dos Parâmetros da qualidade de água as 14h.....	26
Tabela 11 - Dados dos Parâmetros da qualidade de água as 7h.....	26
Tabela 12 - Dados dos Parâmetros da qualidade de água as 14h.....	27
Tabela 13 - Matriz de Leopold.....	29
Tabela 14 - Quantidade dos impactos Previstos	30
Tabela 15 - Quantidade dos impactos Previstos em Cada Meio de ocorrência	31
Tabela 16- Magnitude dos Impactos Previstos	32
Tabela 17- Reversibilidade dos impactos previstos.....	33

Índice de Figuras

Figura 1- Retirada da amostra de H ₂ O	43
Figura 2- Diluição dos reagentes com a amostra de água.....	43
Figura 3- Reação Final da amostra de água	43
Figura 4- Mensuração dos Parâmetros de qualidade de água	44
Figura 5- Área concebida para a instalação do Projeto.....	44
Figura 6- Apresentação da Área Total do Projeto Pelas Autoridades Locais.....	44
Figura 7- Entrevista aos Residentes do P. A. Zongoene.....	45

Índice de Mapas

Mapa 1: Localização da Área do Estudo.....	14
--	----

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Parâmetros Mensurados 7h (Ponto 1).....	25
Gráfico 2 Parâmetros Mensurados 14h (Ponto 1).....	26
Gráfico 3 Parâmetros Mensurados 7h (Ponto 2).....	27
Gráfico 4 Parâmetros Mensurados 14h (Ponto 2).....	27
Gráfico 5 - Quantidade dos impactos Previstos	30
Gráfico 6 - Quantidade dos impactos Previstos Cada Meio de ocorrência.....	31
Gráfico 7 - Magnitude dos Impactos Previstos	32

Lista de Abreviatura

% - Percentagem

ACIS MOZ - Associação de Comércio Indústria e Serviços de Moçambique

AIA - Avaliação de Impactos Ambientais

Ca - Caracter

CDS-ZC -Centro de Desenvolvimento Sustentável para as Zonas Costeiras

Co - Cobertura

D - Duração

DBO - Demanda Bioquímica do Oxigénio

EAS - Estudo de impacto Ambiental Simplificado

EIA - Estudo de Impactos Ambientais

EUA - Estados Unidos da América

FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação

I - Importância

IDPPE -Instituto de Desenvolvimento de Pesca de Pequena Escala

INE - Instituto Nacional de Estatística

INDA -Instituto Nacional de Desenvolvimento para Aquacultura

ISPG - Instituto Superior Politécnico de Gaza

N -Nitrogénio

NEPA -National Environmental Policy Act

P - Fósforo

P.A. - Posto Administrativo

PDP - Plano Diretor das Pescas

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

Qtd. - Quantidade

R - Reversibilidade

RIMA - Relatório de Impactos Ambientais

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

DECLARAÇÃO

Declaro por minha honra que este Trabalho de Culminação do Curso é resultado de uma 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.

Lionde, _____ de _____ de _____

(Cremildo Armando Goga)

DEDICATÓRIA

A Deus

A minha Mãe Saquina Simone, pelo amor, carinho, ensinamento e força que me deu de modo a continuar com os estudos no meio de tantas dificuldades enfrentadas, por ter sido pai e mãe ao longo da minha vida.

Em memória ao meu Pai Armando Goga

Aos meus pais e mentores, Raimundo Sebastião Vilanculos e Maria Gabriela Alberto Nhanice, pois sem eles nada seria possível

Aos meus irmãos pelo apoio e incentivo.

A família e amigos

Dedico!

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradecer à Deus, por ser essencial em minha vida, autor do meu destino meu guia, socorro presente na hora da angústia.

A minha família, Mãe Saquina Simone, Pai Armando Goga (em Memória), meus pais e fonte de inspiração, Raimundo Sebastião Vilanculos e Maria Gabriela Alberto Nhanice, aos meus irmãos, que com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida

Ao meu supervisor Agostinho Jr. Mahanjane, pelo apoio moral, seus grandes conselhos e ensinamentos, assim como a sua entrega para a realização deste trabalho.

Aos docentes do Curso de Engenharia de Aquacultura, Eng. Mikossa Nkole, Dr. Agostinho Jr. Mahanjane, Dra. Madalena João Capassura, Dr. Valdemiro Muhala, Eng. Orbino Alberto Guambe, Dra. Célia Hogueane, Eng. Litos Jorge Raul (em memória), Dr. Miguel H. Chele, Dr. Rafael Rafael e aos demais docentes do ISPG que incansavelmente souberam transmitir o conhecimento ao longo da formação.

As autoridades do Posto Administrativo de Zongoene em especial a Chefe da Localidade Sra. Caldina, assim como os Secretários dos Bairros por onde percorremos para a coleta dos dados.

A família da Senhora Lilita, por nos ter recebido em sua residência e nos ter proporcionado todo o seu apoio moral para a realização deste trabalho.

Aos colegas do curso de Engenharia de Aquacultura turma 2016, pela companhia e suporte durante a formação.

Aos meus amigos, Ana da Constância António, Mateus Zavala, Cleidy Renato, Tonecas Marrime, Arlindo Munguambe, Dilsa, Arão da Costa, Mercedes Araújo, Cheia Raisse, Jussiyara Mouzinho, Calton Cabral, Isabel Jacob, Álvaro Bata, Rafael Jacob, Rosa Marcos, Zaida Pedro, Celso Malate, Mael Leonel, Sílvio Nhacume, Anifa de Joaquina, Marieta Mucachua, Sheila Langa, por serem uma nova família para mim, pelas brincadeiras, sorrisos e conselhos durante a formação.

A minha companheira, Sara João Mavando, pelo apoio, presença, motivação e a sua compreensão.

A todos o meu muito Obrigado!

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar os Impactos Ambientais decorrentes da Instalação de uma unidade de Produção de Crustáceos na Zona do Mangal no Posto Administrativo de Zongoene. A unidade ocupará uma área de 800 hectares do Regadio do Baixo Limpopo 1.14% da área total do Regadio. Para a recolha de dados na comunidade local foram feitas entrevistas por meio de inquéritos, onde foram entrevistados 58 Residentes dos 71 esperados correspondendo a 81.70%, destes, 32 foram do sexo feminino e 26 do sexo Masculino, com a faixa etária de 18 a 71 anos de idade. A Agricultura e a Pesca Artesanal é a principal actividade de subsistência. A análise dos dados foi feita recorrendo-se a utilização de ferramentas da estatística descritiva e inferencial, Kit de Análise de água, utilização de instrumentos legais (lei do ambiente 20/97, de 1 de Outubro, decreto 67/2010 da lei do Ambiente), recorreu-se ao Método de Matriz de Leopold para o cálculo dos Impactos Totais. Os Parâmetros de Qualidade de água foram mensurados em 2 (dois) locais do estuário dentro da área concedida para a instalação do projeto, onde foram mensurados o Oxigénio Dissolvido (O.D.), Potencial Hidrogénio (pH), Temperatura, Alcalinidade, Amónia (NH₃) e Nitrito (NO₂), Os dados foram retirados por um período de 3 dias nas primeiras horas do dia e ao entardecer (7:00H e 14:00H), dos parâmetros mensurados, todos encontram-se dentro dos níveis aceitáveis pela Legislação Moçambicana para a Prática da Aquacultura. Foram no total 170 Impactos Previstos, onde os resultados afirmam que 50.48% dos impactos previstos são classificados como sendo Impactos Neutros, Reversíveis e como uma magnitude fraca, o meio mais afetado com a instalação é o meio Físico e químico.

Palavras-Chave: Impactos Socio Ambientais; Crustáceos; Inquérito; Matriz de Leopold.

ABSTRACT

The present work aimed to evaluate the Environmental Impacts arising from the Installation of a Crustacean Production Unit in the Mangal Zone of the Zongoene Administrative Post. The unit will occupy an area of 800 hectares of the Regadio do Baixo Limpopo 1.14% of the total area of the Regadio. For data collection in the local community, interviews were done through surveys, where 58 Residents were interviewed out of the 71 expected corresponding to 81.70%, of these, 32 were female and 26 were male, with the age range of 18 to 71 years old. The main subsistence activity is agriculture and artisanal fishing. The data analysis was done using descriptive and inferential statistics tools, water analysis kits, legal instruments (environment law 20/97, of October 1, decree 67/2010 of the environment law), the Leopold Matrix Method was used to calculate the Total Impacts. The Water Quality Parameters were measured in 2 (two) locations in the estuary within the area granted for the project installation, where Dissolved Oxygen (O.D.), Hydrogen Potential (pH), Temperature, Alkalinity, Ammonia (NH₃) and Nitrite (NO₂) were measured. The data were taken for a period of 3 days in the first hours of the day and at sunset (7:00 am and 2:00 pm). There were a total of 170 predicted impacts, where the results state that 50.48% of the predicted impacts are classified as being neutral, reversible and of low magnitude.

Keywords: Social and environmental Impacts; Crustaceans; Survey; Leopold's Matrix.

1. INTRODUÇÃO

A aquacultura é a produção em cativeiro de animais ou plantas que tenham um habitat predominantemente aquático, em pelo menos uma fase da sua vida. A cultura desses seres vivos implica a sua propagação, manutenção e colheita em ambientes controlados (FAO, 2014).

A importância da aquacultura como actividade produtora de alimentos, especialmente com finalidade de suprir o défice da pesca extrativa, confirma-se pelo seu crescimento contínuo nos últimos anos, sendo que em Moçambique a produção de Crustáceos (camarão) teve o seu arranque na década 80 foi projetado e construído o projeto piloto de cultura de camarão na costa de sol, Maputo, financiando pela PNUD (Rafael & Ribeiro, 2002; Omar & Hecht, 2011).

Em Moçambique, a maioria dos recursos pesqueiros estão localizados nas duas maiores plataformas, nomeadamente: Banco de Sofala, Rio Zambeze e Baía de lago; nas baías e no banco de San Lázaro. Os principais recursos são: o camarão de água doce, marinho, os crustáceos de profundidade, no talude continental da Zona Centro e Sul (Hoguane, 2000).

A aquacultura, como qualquer outra actividade de produção, também provoca alterações no ambiente natural gerando impactos, sendo que este conceito não se refere unicamente ao meio biológico. Pode-se dizer que, os impactos ambientais constituem um conjunto de actividades feitas pelo homem, que geram alterações no meio físico, biológico e socioeconómico. (Tancredo *et al.*, 2011). No geral, o impacto físico é aquele em que a paisagem é modificada; o impacto biológico é aquele em que a biota sofre algum tipo de modificação; por último, o impacto socioeconómico é aquele em que o ser humano sofre com as consequências de uma determinada actividade, também humanas (Vinatea, 1999).

Neste contexto, o trabalho objetivou avaliar os Impactos Socio-ambientais advindos da Instalação de uma unidade de produção de Crustáceos na zona do Mangal no posto Administrativo de Zongoene, permitindo assim conhecer os problemas que esta actividade pode trazer ao meio ambiente assim como a comunidade local.

1.1. Problema e justificação

A implantação de uma unidade de crustáceos, pode trazer consigo vários impactos, os quais alteram as condições ambientais e sociais da comunidade circundante onde pretende-se instalar um determinado projeto, mudando drasticamente o ambiente a ser explorado e a comunidade local.

A mudança deste local pode ser reversível ou irreversível dependendo do tamanho da atividade a ser realizada. Os problemas estariam em volta de conflitos com a comunidade, a salinização dos lençóis freáticos, a poluição hídrica a destruição dos Manguezais, os riscos da introdução de espécies exótica, difusão de epidemias e a desestruturação das comunidades de pescadores artesanais (Valenti, 2002).

De acordo com Tancredo *et al.*, (2011) Uma forma de mitigação dos problemas ambientais, consiste na abertura de tanques de sedimentação pelos produtores com vista a minimizar a quantidade de efluentes que as unidades tem retirado para os corpos hídricos adjacentes. Contudo, os autores supracitados afirmam que as medidas adotadas não tem demonstrado resultados positivos, pois tem se notando uma quantidade enorme de eutrofização dos corpos adjacentes às unidades de produção.

É no desenvolvimento de atividades que ocorrem sem os devidos cuidados como um planeamento efetivo, pois grande parte dos projetos implantados e mal conduzidos, assim como no manejo de criação, nas condições ambientais além da falta de regulamentação, ou seu uso inadequado do local, poderá acarretar diversos impactos irreversíveis ao meio ambiente e a sociedade em volta do empreendimento (Tancredo *et al.*, 2011)

Com uma avaliação minuciosa antes da instalação ou um estudo de impactos ambientais (EIA), saber-se-ão os impactos que poderão advir desta atividade a longo prazo e as formas de mitigação dos mesmos

1.2.Objectivos

1.2.1. Geral

Avaliar Impactos Sócio Ambientais Decorrentes da Instalação de uma Unidade de Produção de Caranguejo Azul (*Callinectes Sapidus*) e Camarão Branco (*Litopenaeus Vannamei*) na Zona do Mangal, no Posto Administrativo de Zongoene.

1.2.2. Específicos

- Aferir o nível de percepção dos pescadores, Agricultores e da comunidade local quanto à atividade de instalação de uma unidade de produção de crustáceos;
- Efetuar o levantamento das principais actividades agrarias e os produtos Resultantes dessa atividade;
- Analisar a qualidade ambiental da água do estuário e observar se os indicadores estão dentro dos limites aceitáveis segundo a lei ambiental vigente no país;
- Calcular e classificar os impactos quanto a sua importância, duração, reversibilidade, cobertura, caracter e a sua Magnitude.

1.3.Hipóteses de Estudo

1.3.1. Hipótese Nula (Ho)

A instalação de uma unidade de produção de crustáceos trará impactos sociais e ambientais na Zona do Mangal e à comunidade do Posto Administrativo de Zongoene.

1.3.2. Hipótese Alternativa (Ha)

Nem toda a Instalação de uma unidade de produção de crustáceos poderá trazer impactos sociais e ambientais na Zona do Mangal e à comunidade do Posto Administrativo de Zongoene

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Impacto ambiental é definido como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades socioeconômicas; A biota; As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais (Costa *et al.*, 2005).

2.1. Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e Relatórios de Impactos Ambientais (RIMA)

EIA é um instrumento de política ambiental, que busca fazer com que os impactos ambientais de projetos, programas, planos ou políticas sejam considerados, fornecendo informações ao público, fazendo-o participar e adotando medidas que eliminem ou reduzam esses impactos a níveis toleráveis. (Rodrigues, 2004)

Costa *et al.*, (2005) afirma que, O objetivo do EIA é assegurar que os problemas em potenciais possam ser previstos e atacados no estágio inicial da elaboração do projeto, isto é, no seu planeamento e *design*. No sentido de atingir este objetivo, um resumo conclusivo do EIA, o RIMA, contendo previsões, é apresentado aos segmentos envolvidos no empreendimento, tanto da parte dos investidores, planeadores, projetistas, como das partes dos órgãos governamentais do meio ambiente. Em geral, estes são os responsáveis pela permissão (licença – sobre o ponto de vista ambiental) para implementação do projeto.

Em contrapartida, o RIMA apresenta resultados dos estudos técnicos e científicos de avaliação de impacto ambiental. Constituindo assim um documento do processo de avaliação de impacto ambiental que esclarece todos os elementos da proposta, de modo que possam ser divulgados e apreciados pelos grupos sociais interessados e por todas as instituições envolvidas na tomada de decisão, o seja RIMA deve conter objetivos e justificativas do projeto e a sua relação e compatibilidade com as políticas sectoriais; a descrição do projecto e as alternativas tecnológicas e locacionais; a síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental; a descrição dos prováveis impactos da implantação e a operação das atividades (Costa *et al.*, 2005).

2.2.Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA)

As autoridades legais de Moçambique consideram AIA um conjunto completo de procedimentos a partir da apresentação da informação inicial sobre uma atividade proposta para uma pré-avaliação até a emissão duma licença ambiental. (Acismoz, s.d)

Segundo Acismoz, (s.d), para a avaliação de impactos ambientais (2009) a AIA é categorizada da seguinte maneira:

- Atividades de categoria A está sujeita a um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) completo;
- Atividades de categoria B está sujeita a um Estudo Ambiental Simplificado (EAS);
- Atividades de categoria C está sujeita à observância das normas de boa gestão ambiental.

A legislação Moçambicana considera os seguintes fatores para a AIA:

- Tamanho da população e comunidades abrangidas;
- Ecossistemas, plantas e animais afetados;
- Localização e extensão da área afetada;
- Probabilidade, natureza, duração, intensidade e significância dos impactos;
- Efeitos directos, indirectos, potenciais, globais e cumulativos dos impactos;
- Reversibilidade ou irreversibilidade dos impactos.

Costa *et al.*, (2005) Afirmam que nos EIA e RIMA, que dão origem à AIA para os licenciamentos exigidos por lei, três setores são estudados e enfocados por equipas multidisciplinares, objetivando obter o cenário daquele momento, a fim de que se possa construir um programa que controle o uso múltiplo dos recursos naturais envolvidos.

Meio Físico – estuda a climatologia, qualidade do ar, o ruído, a geologia, a geomorfologia, os recursos hídricos (hidrologia, hidrologia superficial, oceanografia física, qualidade das águas, uso da água), e o solo;

Meio Biológico - estuda os ecossistemas terrestres, aquático e de transição;

Meio Antrópico - estuda a dinâmica populacional, o uso e a ocupação do solo, o nível de vida, a estrutura produtiva e de serviço e a organização social.

A AIA recorre a métodos e técnicas estruturados para coletar, analisar, comparar e organizar dados e informações sobre impactos ambientais nesses três meios.

2.3. Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais

São linhas metodológicas e sistematizadas de avaliação, onde são estruturados para comparar, organizar e analisar informações sobre impactos ambientais de uma proposta, incluindo os meios de apresentação escrita e visual dessas informações. Face à diversidade de métodos de AIA, é necessário fazer-se uma seleção criteriosa e adaptações, consoante o nível socioeconómico de cada país, isto para que sejam realmente úteis na tomada de decisão dos projetos (Costa *et al.*, 2005).

Partidário M. e Jesus (2003) Destacam os seguintes métodos:

- Espontâneas (*Ad hoc*);
- Listagens (*Check-list*);
- Matrizes de interações;
- Redes de interações (*Networks*);
- Métodos quantitativos e qualitativos;
- Modelos de simulação;
- Mapas de superposição (*Overlay Maps*) e
- Projeção de cenários.

2.3.1. Método Espontâneo (*Ad Hoc*)

São métodos no conhecimento empírico de especialistas do assunto e ou da área em questão. Poi, quando adotadas isoladamente, devem desenvolver a avaliação de impactos ambientais, de forma simples, objetiva e dissertativa. São adequadas para casos com escassez de dados, fornecendo orientação para outras avaliações. Os impactos são identificados normalmente via *brainstorming*, caracterizando-os e sintetizando-os, por meio de tabelas ou matrizes. Entretanto, não examinam, detalhadamente, as intervenções e variáveis ambientais envolvidas, considerando-as de forma subjetiva, qualitativa e pouco quantitativa (Costa *et al.*, 2005).

2.3.2. Método de Listagem (*Check-list*)

Este consiste na identificação e enumeração dos impactos, a partir do diagnóstico ambiental feito por especialistas dos meios físico, biótico e socioeconômico. Onde, relacionam os impactos decorrentes das fases de implantação e operação do empreendimento, categorizando-os em positivos ou negativos, conforme o tipo da modificação antrópica a ser introduzida no sistema analisado (Costa *et al.*, 2005).

2.3.3. Método Matriz de interação

Este permite associar as ações de um empreendimento às características ambientais de sua área de influência, através de uma listagem bidimensional, onde em um dos eixos, são relacionadas as características do ambiente e, no outro, as ações do projeto, em suas diversas fases. (Partidário M. e Jesus 2003).

O princípio básico da Matriz de Leopold consiste em, primeiramente, assinalar todas as possíveis interações entre as ações e os fatores, para, em seguida, estabelecer numa escala que varia de 1 a 10, a magnitude e importância de cada impacto, identificando-o como positivo ou negativo (Costa *et al*, 2005).

Os impactos positivos e negativos de cada meio (físico, biótico e socioeconômico) são alocados no eixo vertical da matriz, de acordo com a fase em que se encontra o empreendimento (implantação ou operação), e com as áreas de influência (direta ou indireta), sendo que alguns impactos podem ser alocados, tanto nas fases de implantação ou operação, como nas áreas direta ou indireta do projeto com valores diferentes para alguns de seus atributos respectivamente (Costa *et al*, 2005).

De acordo com Pimentell (2008), Os atributos de impacto, com suas escalas nominal (atribuindo qualificações, por exemplo, alto, médio e baixo) e ordinal (atribuindo ordenação hierarquizada, por exemplo, primeiro, segundo e terceiro graus), possibilitam melhor análise qualitativa. Os estudos nominais e ordinais dos atributos são empregados para determinar a magnitude e importância dos impactos.

Em cada fase do empreendimento e por área de influência, devem ser apresentados componentes como a magnitude e importância dos impactos positivos e negativos onde a posterior são calculados. A magnitude do impacto é calculada de acordo com o meio (físico, biótico e antrópico, ou socioeconômico) consiste na média das magnitudes totais, e a importância dos impactos em cada meio é representada pela média das importâncias totais de cada subsistema ambiental. O método permite fácil compreensão dos resultados; aborda fatores biofísicos e sociais; acomoda dados qualitativos e quantitativos, além de fornecer boa orientação para o prosseguimento dos estudos e introduzir multidisciplinaridade (Pimentell, 2008).

2.3.4. Mapas de superposição (*Overlay Maps*)

A superposição de cartas é outro tipo de método que consiste na confecção de uma série de cartas temáticas, uma para cada fator ambiental, onde se apresentam os dados organizados em categoria. Essas cartas são superpostas para reproduzir a síntese da situação ambiental de uma área geográfica. (Kaskantzis, 2010)

A superposição de cartas é útil para estudos que envolvem alternativas de localização e outras questões de dimensão espacial, e vem sendo muito utilizada para AIA de projetos lineares (estradas de rodagens, linhas de transmissão, dutos, etc.), já que favorece bastante a representação visual e a identificação da extensão dos efeitos. A possibilidade de utilização de imagens de satélite torna-se um recurso valioso para esse tipo de método. (Borges, 2005)

2.3.5. Redes de interação (*Networks*)

As “Networks” foram desenvolvidas para estudar os impactos indirectos, estas, estabelecem a sucessão de impactos ambientais gerados por uma ação, pelo meio de quadros e diagramas, permitindo retrair, a partir de um impacto, o conjunto de ações que o causam. Portanto, compõem o método geral, essencialmente sistemático para a avaliação de impactos ambientais (Costa *et al*, 2014).

Este método pode ser empregado com outros métodos, é útil e assegura a identificação de impactos de segunda ordem. As redes mais detalhadas podem ser demoradas e difíceis de serem produzidas, a menos que seja através de um programa de computador. As redes de interação criam relações do tipo, causa-condição-efeito, propiciando algo apreciável e fácil de concluir além de identificar impactos indirectos e secundários de forma subsequente ao impacto principal (Finucci, 2010).

2.3.6. Modelos de simulação

Consistem em modelos de simulações computadorizadas com uso de inteligência artificial ou modelos matemáticos determinados a reproduzir tanto quando possível o comportamento de parâmetros ambientais ou as inter-relações entre as causas e os efeitos de uma das determinadas ações, é um procedimento de grande utilidade em projetos múltiplos e pode ser dado no início das actividades de um determinado projecto (Carvalho; Lima, 2010).

Normalmente esse método de simulação é capaz de processar variáveis qualitativas e quantitativas e englobar medidas de magnitude e importância de impactos ambientais além de se adaptarem a vários processos de decisão e facilitar o envolvimento de vários transformadores nestes processos (Finucci, 2010).

2.3.7. Método quantitativo e qualitativo

Estes métodos trabalham com a combinação de valores e números para as considerações avaliadas qualitativamente, que são desenvolvidos no período de avaliação de impacto ambiental de um projecto. A princípio este método era para analisar os impactos ambientais que foram causados por empreendimentos que envolvem a utilização de recursos hídricos em suas actividades, com a finalidade de promover uma abordagem sistemática, holística hierarquizada do meio ambiente (Carvalho; Lima, 2010).

Esse método utiliza indicadores de qualidade ambiental que vem a ser expressos por gráficos que fazem a relação entre estado de determinados compartimentos ou segmentos ambientais a seu respetivo estado e qualidade que varia de 0 a 10. Os indicadores são denominados como parâmetros, que são agrupados a princípio em 18 componentes e logo em seguida são agrupados em 4 categorias ambientais que são: Aspectos estéticos, ecologia, interesse humano e poluição ambiental oferecendo um total de 78 gráficos de qualidade ambiental a eles relacionados (Sanches, 2011)

2.4.Mangal

Mangal é uma zona húmida, definida como ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés (Schaeffer - Novelli, 1995).

A variação dos componentes do sedimento está diretamente relacionada com as diferentes origens, tanto marinhos quanto dos fluxos dos rios e estuários, que junto formam o substrato das áreas de manguezais. Estes também são formados por folhas, galhos e material vegetal e animal em diferentes etapas de decomposição, acarretando baixo teor de oxigênio no interior do solo. Os ecossistemas dos mangais possuem grande importância para a manutenção e o sustento do equilíbrio ecológico da cadeia alimentar das regiões costeiras. Estão entre os principais ecossistemas costeiros tropicais, pois são considerados importantes transformadores da matéria orgânica, resultando na ciclagem dos nutrientes. Apresentam condições propícias para a alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies de animais aquáticos, tanto marinhos quanto estuarinos (Correia, 2005).

Segundo Silva (2003), os diversos factores mostram a importância do perfeito equilíbrio desse tipo de ecossistema. Dentre eles, podem ser citados:

- Servem de berçário favorável ao desenvolvimento de diversas espécies de plantas e animais;
- A utilização de sua área para turismo ecológico, educação ambiental e criação de espécies marinhas;
- É utilizado como fonte de proteína e produtos diversos, associados às subsistências de comunidades que vivem próximas às áreas de manguezais;
- Fonte de matéria orgânica particulada e dissolvida para as águas costeiras adjacentes constituindo a base da cadeia trófica com espécies de importância econômica ou ecológica.

2.5. Impactos sociais e Ambientais causados pelo cultivo de crustáceos

De acordo com Ostrensky (2007), os impactos ambientais mais comumente causados pela carcinicultura são:

- Desmatamento do Manguezal, de matas ciliares;
- Bloqueio do fluxo das Marés;
- Contaminação da água por efluentes dos viveiros;
- Introdução acidental ou proposital, bem como a disseminação de larvas da espécie exótica;
- Salinização do lençol freático;
- Erosão dos taludes, dos diques e dos canais de abastecimento e de drenagem;
- Redução e extinção de habitats de numerosas espécies;
- Comprometimento de atividades pesqueiras em zonas adjacentes às fazendas;
- Disseminação de doenças infecciosas;
- Expulsão de comunidades tradicionais de suas áreas de trabalho;
- Ameaça à Biodiversidade

Esta actividade traz consigo impactos sobre a qualidade da água, notando-se a eutrofização, aumento de DBO (Demanda Bioquímica por Oxigênio), aumento de sólidos totais em suspensão, aumento de toxicidade e a possibilidade de bioacumulação ou resistência a substâncias químicas.

O cultivo de caranguejo assim como o cultivo camarão, além de degradar uma extensa área terrestre, causa poluição nos rios e no lençol freático, provocando também a liberação de grande quantidade de dejetos químicos no ecossistema aquático (Graslund *et al.*, 2003).

Os impactos socio ambientais na área ligada a produção de crustáceos ou até mesmo de outros organismos aquáticos vem crescendo muito em importância e em número nos últimos anos, oriundo das disputas entre grupos sociais e dos tipos de relação que eles mantêm com seu meio rural (Little, 2001).

Tabela 1- Impactos ambientais e sociais na fase de implantação de unidades de produção de crustáceos

Atividades	Impactos
Destruição das áreas Húmidas e terrestres (Manguezal, planície hipersalina e restingas) conversões de planícies hipersalina	Perda de habilidade e área de berçário: Erosão costeira; Redução na captura de espécies comercialmente importantes; acidificação; Alteração nos padrões de drenagem de água; Aumento da temperatura por evaporação.
Ocupação da faixa da praia	Mudança na paisagem com o impacto visual Conflito com outros usos como o turismo.
Conversão de área agricultáveis	Salinização do solo e Alteração nos padrões de drenagem de água

Fonte: (Valiela, Bowen e York, 2001)

2.5.1. Mitigação dos efeitos do cultivo de crustáceos sobre o Mangal

Segundo Henares (2012), a mitigação dos impactos ambientais provocados pelo lançamento de efluentes de aquacultura nos ambientes aquáticos podem ser divididas em soluções anteriores e posteriores à geração dos efluentes.

2.5.1.1. Soluções Anteriores

De acordo com Boyd (2003), Os efluentes que reduzem a concentração de Nitrogénio (N), Fósforo (P), matéria orgânica e sólidos suspensos com a adoção de boas práticas de manejo, como:

- Uso de fertilizantes em quantidades adequadas;
- Densidades de estocagem e taxas de alimentação que não excedam a capacidade de assimilação dos nutrientes nos viveiros;
- Fornecimento de dietas de elevada qualidade e digestibilidade, estáveis na água e sem excesso de N e P;

- Redução do volume de efluente produzido, sem prejuízo à qualidade da água utilizada no cultivo;
- Quando possível, realizar despesca sem drenagem parcial ou total dos viveiros.

2.5.1.2. Soluções posteriores

As soluções posteriores à geração do efluente são restrita ao tratamento do efluente visando à remoção da carga de Nitrogênio, Fosforo matéria orgânica e sólida suspensa.

De acordo com Henry-Silva & Camargo (2008), os resultados obtidos com a utilização de macrófitas aquáticas flutuantes a maximização da retirada de nitrogênio e fósforo depende da remoção contínua destas, uma vez que essas plantas estocam nutrientes apenas por um curto período de tempo. Assim, a utilização de *E. Crassipes* em sistemas de tratamento de efluentes de carcinicultura é mais indicada quando há aproveitamento da biomassa vegetal. Caso contrário, é recomendável a utilização de *P. Stratiotes*, em razão da maior facilidade na remoção da biomassa vegetal excedente com a utilização de comprovaram efetiva capacidade das Macrófitas aquáticas flutuantes em remover matéria orgânica particulada e nutrientes dos efluentes de carcinicultura.

As bacias de sedimentação segundo Azevedo (2011), em países produtores de crustáceos (camarão, caranguejo, etc.) tem sido usada como forma de tratar os efluentes antes de sua descarga no meio ambiente (Jackson *et al.*, 2003).

Essas bacias, de sedimentação ou tanques de sedimentação podem ser construídas em forma de viveiros ou lagoas trazendo como benefícios a coleta de sólidos em suspensão, transformação de nutrientes dissolvidos em biomassa vegetal, volatilização de compostos nitrogenados, degradação de biomassa vegetal e redução da demanda bioquímica de oxigênio (Nunes, 2002).

Estas lagoas segundo Jackson *et al.* (2003), São eficazes na redução da descarga de partículas suspensas, porém não são eficientes quanto à redução das concentrações dos nutrientes dissolvidos.

Segundo Boyd (2003), a redução do impacto do efluente final da despesca nos corpos hídricos pode ser melhorada com a utilização de bacias de sedimentação.

2.6. Técnicas de amostragem

É o processo de coleta de informações da amostra, ou seja corresponde aos métodos de seleção, bem como o cálculo amostral utilizado no processo de detecção do número de indivíduos que deverão participar da pesquisa a fim de garantir a validade dos resultados (Castanheira, 2013).

2.6.1. Amostragem aleatório simples

É o processo mais elementar e frequentemente utilizado, estes corresponde a uma amostra de elementos retirados ao acaso e cada membro da população tem a mesma probabilidade de ser incluído na amostra. Para a obtenção da amostra, usa-se uma tabela de números aleatórios ou através de programa de computador que podem ser usados para gerar um conjunto de números aleatórios, o que tem de ser feita é conhecer o tamanho da população e a quantidade de números aleatórios necessária, podendo assim obter o número a fazer parte da amostra (Castanheira, 2013).

2.6.2. Amostragem sistemática

De acordo com Fletcher (2006), Trata-se de uma variação da amostragem aleatória simples conveniente quando a população esta naturalmente ordenada. Na amostragem sistemática além da facilidade de acesso ao sistema de referência a informação a ser coletada também é de fácil acesso.

2.6.3. Amostragem Estratificada

Nesta, frequentemente, existem fatores que podem dividir a população em subpopulações (grupos ou estratos) com tamanhos diferentes e esperamos que as medições de interesse variem entre esses diferentes estratos. Essa situação deve ser considerada quando selecionamos uma amostra para mantermos a representatividade da população. Na amostragem estratificada a população é muito heterogênea, ou seja, quando as características observadas variam muito de um indivíduo para outro (Fletcher, 2006).

2.6.4. Amostragem por conglomerados

Esta técnica explora a existência de grupos na população, esses grupos representam adequadamente a população total em relação a característica a ser estudada, ou seja nesta amostragem os grupos apresentam variabilidade da população inteira (Fletcher, 2006).

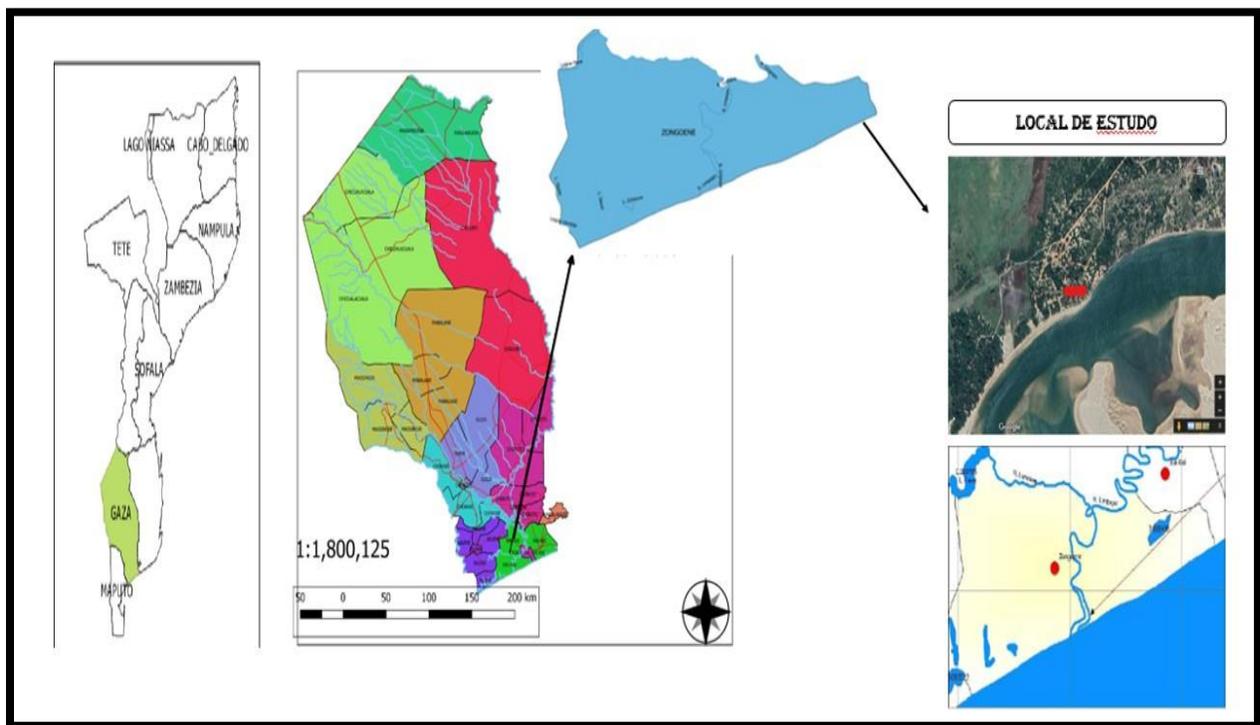
2.6.5. Amostragem não probabilística

A amostra neste método é escolhido no processo que não dá a todos os indivíduos as mesmas chances de serem selecionados, esta técnica é chamada de amostragem não intencional ou por conveniência. A amostra é selecionada intencionalmente pelo pesquisador (Fletcher, 2006).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Descrição da área de Estudo

O presente trabalho foi realizado no Posto Administrativo de Zongoene, situado no baixo Limpopo, onde o rio desagua no Oceano Índico em forma de estuário. Zongoene situa-se a Sul do Distrito de Xai-Xai, Província de Gaza, entre as coordenadas 25°0'30'' e 25°17'0'' de latitude Sul e 33°19'00'' e 33°40'30'' de longitude Este. Tem como limites a Norte o Posto Administrativo de Chicumbane, a Sul o Oceano Índico, a Este o Posto Administrativo de Patrice Lumumba (Município de Xai-Xai) e a Oeste o distrito de Bilene. Tem cerca de 500 km² de superfície e uma linha de costa de cerca de 50 Km de extensão. Este Posto Administrativo possui mais de 27000 habitantes (CDS-ZC, 2008).



Mapa1. Localização da Área de Estudo

Fonte: (Autor, 2020)

3.2. Materiais

Tabela 2 - Materiais

Ordem	Descrição	Função	Qtd.
1	Caderno de Anotações	Anotar os dados colhidos no campo	1
2	Papel A4	Impressão dos Inquéritos	1
3	<i>Kit</i> químico de análise de água	Para o teste <i>In Situ</i> da água	3
4	Multiparâmetro	Mensuração dos parâmetros de qualidade de água	1
5	Desinfetante	Usado para Higienizar as Mãos	3
6	Mascaras	Usadas para a proteção facial contra a COVID-19	90
7	Google Earth	Marcação das coordenadas	1

3.3.Métodos

Foram feitas entrevistas Semi Estruturada aos residentes do Posto Administrativo (P.A.) e usou-se o método de observação para a identificação dos impactos qualitativos. Foram feitas coleta e análise de água do estuário do Rio Limpopo de forma a saber em que estado encontravam-se os parâmetros de Amónio (NH₄); Nitrito (NO₂); Alcalinidade antes do funcionamento desta unidade de produção e permitindo assim futuras pesquisas onde, com estes dados poderão fazer uma comparação do antes e depois.

3.3.1. Fonte de Dados

O estudo consistiu uma pesquisa exploratória realizado por um período de 30 dias, com o objectivo de verificar bem como identificar os possíveis impactos da instalação de uma unidade de produção crustáceos. A qual resultou na recolha de dados primários através de inquéritos realizados por meio de entrevistas semi-estruturados dirigidos aos pescadores locais, agricultores abrangidos pelo projeto assim como a população do P.A de Zongoene.

3.3.2. Definição do Tamanho da Amostra

A área (800 hectares) concedida para a implantação do projecto corresponde a 1,14% dos 70 mil hectares do Regadio do Baixo Limpopo (Ganho, 2013), abrangendo os campos de cultivo do Posto Administrativo de Zongoene, Bairro de Zongoene Sede (Bairro 2 e 3).

Dados divulgados pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável para as Zonas Costeiras (2008), afirmam que o Posto Administrativo de Zongoene possui mais de 27000 habitantes, com base nesses dados usou-se a equação abaixo proposta por Kothari (2004), para determinar o tamanho da amostra.

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2 * p * q * N}{d^2(N-1) + z_{\alpha/2}^2 * p * q}$$

Onde:

N = Tamanho da População (27000)

n = Tamanho da Amostra

z = Nível de confiança (95%)

p = Probabilidade de ocorrer o fenómeno (50%)

q = Probabilidade de não ocorrer o fenómeno (50%)

d = Margem de erro (1%)

Aplicada a equação tivemos 71 pessoas entrevistadas

Sabendo que o posto Administrativo de Zongoene é constituído por 3 localidades, nomeadamente:

- Zongoene Sede este que conta com 56% da população do Posto Administrativo de Zongoene foram inquiridos 40 residentes
- Chilaulene com 32,33% população foram inquiridos 22 residentes
- Novela com 11,67% da população foram inquiridos 8 residentes

Dos 71 residentes esperados para a entrevista foram abrangidos um total de 58 este número equivalente a 81.70% dos esperados. A Localidade de Zongoene foi a mais povoada e a Localidade de Novela sendo a menos povoada.

3.4. Medição e Análise de parâmetros de Qualidade de água

Foram feitas análises de água em 2 pontos, identificados com auxílio do Google Earth para a análise da água:

- **Ponto 1** - 25°11'20.5"S 33°31'20.6"E
- **Ponto 2** - 25°11'32.6"S 33°31'25.7"E

Estes locais que estão nos limites da área a ser ocupada pelo empreendimento onde foram mensurados o Oxigénio Dissolvido (O.D.), Potencial Hidrogénio (pH), Temperatura, Alcalinidade, Amónia e Nitrito. Os dados foram colhidos por um período de 3 dias nas primeiras horas do dia e ao entardecer (7:00H e 14:00H).

Os dados de Amónio (NH₄); Nitrito (NO₂); Alcalinidade, a coleta destes parâmetros foi feita nos pontos **1 e 2**, a água retirada para a análise foi retirada em uma profundidade de 20cm em cada ponto de coleta, porém estes foram feitos em um único dia. A mensuração destes foi feita da seguinte maneira:

3.4.1. Teste de Alcalinidade

- Lavou-se o recipiente com a amostra água a ser testada e encheu-se até 5ml;
- Adicionou-se 1 gota do primeiro reagente e misturamos bem a solução até que esta ficasse com a coloração azul;
- Adicionou-se e seguida adicionamos o segundo reagente 2 gota a gota e rodou-se suavemente o recipiente do teste até que a solução mudou para a coloração violeta;
- E por fim colocou-se mais 1 gota do primeiro reagente até que a solução ficou de cor laranja depois contou-se o total das gotas adicionadas para achar o nível da Alcalinidade.

3.4.2. Teste de Nitrito

- Lavou-se o recipiente com a amostra água a ser testada e encheu-se até 5ml;
- Adicionou-se 3 gotas do reagente e rodopiou-se levemente o recipiente;
- Passados 2 minutos, identificou-se a cor resultante na tabela de cores e ler o nível de nitritos em mg/l.

3.4.3. Teste de Amónia

- Lavou-se o recipiente de ensaio com a água testada e enchemos-mo até 5ml;
- Adicionamos 4 gotas do primeiro reagente e rodopiamos;
- Voltou-se a adicionar mais 4 gotas do segundo reagente e rodopiamos;
- Após 3 minutos, combinou-se a cor resultante na tabela de cores e examinou-se o nível de amónio.

3.5. Processamento e Análise de Dados

Os dados foram processados no software *Microsoft Office Excel 2013*, onde fez-se o cálculo dos dados colhidos no campo referentes aos números das pessoas entrevistadas assim como a média percentual dos organismos capturados pelos pescadores, a média dos produtos agrícolas retirados pelos agricultores entrevistados, média dos parâmetros de qualidade de água mensurados no P.A. Zongoene, assim como o cálculo dos dados dos impactos sócio ambientais.

Para a análise dos dados usou-se ferramentas da Estatística descritiva para fazer uma avaliação breve caracterização social dos entrevistados.

Para a avaliação dos impactos sociais e ambientais da instalação de uma unidade de produção de crustáceos, recorreu-se a utilização de instrumentos legais como a lei do ambiente (Lei 20/97, de 1 de Outubro), pelo Regulamento sobre o processo de Avaliação do Impacto Ambiental (Decreto 45/2004, de 29 de Setembro), decreto 67/2010 da lei do Ambiente para a análise do cumprimento dos regulamentos da lei na fase de instalação.

Para se fazer o cálculo dos impactos, recorreu-se ao método de Matriz de Leopold, onde com base nos dados recolhidos no local, fez-se uma lista dos prováveis impactos relacionando-os com os meios impactantes (Meio físico e Químico, Meio Biótico, e o Meio Antropológico). Os atributos usados para o cálculo do impacto total foram: O carácter (Ca), Importância (I), Cobertura (Co), Duração (D), e a Reversibilidade (R).

A Tabela 3 demonstra a Valorização dos impactos, indo de acordo com cada atributo.

Tabela 3 Valorização dos Impactos

Caracter (Ca)	Positivo (1)	Neutro (0)	Negativo (-1)
Importância (I)	Alta (3)	Media (2)	Baixa (1)
Cobertura (Co)	Regional (3)	Loca (2)	Pontual (1)
Duração (D)	Permanente (3)	Média (2)	Curta (1)
Reversibilidade (R)	Irreversível (3)	Parcial (2)	Reversível (1)
Total			

Impacto Total (IT): $IT = Ca. (I+Co+D+R)$, Adaptado por Pimentell (2008).

3.6. Distribuição da população entrevistada no Posto Administrativo de Zongoene

O número dos entrevistados por cada localidade do P.A. de Zongoene encontram-se organizados na tabela número 4.

Tabela 4- Distribuição dos entrevistados por localidade no P.A. Zongoene

Localidade	Nr. De entrevistados	Percentagem
Zongoene Sede	33	46.48%
Chilaulene	17	23.95%
Novela	8	11.27%
Total	58	81.70%

Os dados afirmam que do número esperado para a entrevista conseguimos fazer um total de 58 residentes deste posto Administrativo este número equivalente a 81.70% dos 100% esperados. Onde a Localidade de Zongoene é a mais povoada e a Localidade de Novela sendo a menos povoada. Estes dados corroboram com os dados disponibilizados pelos CDS-das zonas costeiras (2008) onde, Zongoene sede povoada com 55.52% de habitantes, Novela povoada com 11,67% de habitantes.

3.7. Distribuição da população entrevistada por sexo, faixa etária e ocupação

Dos dados colhidos a maioria dos entrevistados foram do sexo feminino com 45.08%, a idade mínima encontrada foi de 18 anos e a idade máxima foi de 65 anos. No sexo masculino a idade inferior encontrada foi de 36 anos e a superior foi de 71 anos, este encontra-se em minoria apresentado em 36.62% da população entrevistada.

Tabela 5- Distribuição dos entrevistados por sexo e faixa etária

Variável	Nr. Dos Entrevistados	Faixa Etária
Sexo Feminino	32	18 - Adiante
Sexo Masculino	26	36- Adiante
Total	58	

A tabela 5 apresenta o número dos entrevistados tendo em conta a faixa etária e o sexo, onde a maioria dos entrevistados são pertencentes ao sexo feminino com 45.08%, onde dados colhidos a idade mínima encontrada foi de 18 anos e a idade superior foi de 65 anos, em contra partida no sexo masculino a idade inferior encontrada foi de 36 anos e a superior foi de 71 anos, este sexo encontra-se em minoria apresentado em 36.62% da população entrevistada.

No Posto Administrativo de Zongoene as atividades de subsistências mais realizadas são, a Agricultura, Criação de animais domésticos, e a pesca Artesanal. Onde a Agricultura e a actividade mais exercida e esta é mais praticada pelas mulheres, seguida pela pesca Artesanal esta que juntamente com Agricultura são as actividades mais praticadas pelos Homens, estes dados são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6- Distribuição por actividade

Sexo	Agricultura	Pesca Artesanal	Pesca e Agricultura	Total	%
Feminino	32	0	0	32	55.17%
Masculino	0	11	15	26	44.83%
Total	32	11	15	58	100%
%	55.17%	18.97%	25.86%	100%	

O Baixo Limpopo possui terras muito férteis, favoráveis à prática da agricultura. Consequentemente, o actual uso do solo indica que mais de 50% das terras deste P.A. foram transformadas em áreas de cultivo agrícola. A Agricultura é a principal actividade económica para a comunidade local no P.A. de Zongoene, esta actividade é praticada basicamente pelos adultos de ambos os sexos Jovens e crianças (CDS-ZC, 2008).

A pesca é a segunda actividade economicamente importantes no P.A. de Zongoene. Isso deve-se à sua localização geográfica e estratégica, na foz do rio Limpopo e na zona costeira da província. A pesca é exclusivamente praticada pelos homens e rapazes, as mulheres participam através da venda do pescado (IDPPE, 2004).

3.8.Principais Produtos retirados da Pesca e Agricultura

3.8.1. Pesca

Os pescadores deste P.A. tem retirado peixe, caranguejo, e camarão, dos entrevistados muitos deles tem capturado na sua maioria o peixe, seguido do Caranguejo e camarão.

Tabela 7- Distribuição do Pescado

Produtos	Distribuição do Pescado pelos entrevistados	Percentagem%
Peixe	18	36%
Camarão	16	32%
Caranguejo	16	32%
Total	50	100%

Em termos do volume do pescado no P.A. Zongoene, o peixe representa o principal produto, seguido de camarão e caranguejo, onde 67% corresponde a Peixe, 23% camarão e 10% correspondendo a captura do caranguejo (IDPPE, 2004).

3.8.2. Agricultura

Sendo esta uma zona que apresenta terras muito férteis, favoráveis à prática da agricultura, há diversidade de produtos agrícolas retirados neste local, dos dados fornecidos pelos entrevistados o milho é o produto que ganha maior destaque seguido do arroz e a mandioca.

Tabela 8- Distribuição dos Produtos Agrícolas

Produtos	Distribuição dos Produtos Agrícolas	Percentagem%
Milho	24	22.43%
Arroz	20	18.69%
Tomate	11	10.28%
Mandioca	15	14.02%
Feijão	10	9.35%
Cebola	5	4.67%
Amendoim	7	6.54%
Batata-doce	11	10.28%
Alho	4	3.74%
Total	107	100%

O milho é a principal cultura, seguida pela mandioca, arroz e batata-doce. Cultiva-se também o feijão Nhemba, feijão manteiga, hortícola, amendoim, tomate e cebola. (CDS-ZC, 2008).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Percepção dos Pescadores, Agricultores e a comunidade em geral quanto a Instalação da unidade de Produção de Crustáceos

Com base nas seguintes questões elaboradas.

- a) Concorda com a instalação da empresa no Local? Se concorda ou não, explique.
- b) Quais são as Vantagens e desvantagens que esta instalação poderá trazer para a comunidade local!

A maioria dos entrevistados concordam com a instalação da empresa, alegando que este local apresenta boas condições para a prática da actividade, e que este ponto é muito extenso e precisava deste projeto de forma a dar uma outra vista, desbravando-o e o explorando melhor. Contudo, existem os que desconcordem, os agricultores afetados pelo projeto e outra parte da comunidade afirmam que serão tirados o seu pão de cada dia, irão fechar a “Mata-Sagrada” (onde realizavam as Cerimonias Tradicionais), estes afirmam ainda que com a criação de caranguejo e camarão neste com o andar do tempo a maioria dos solos estarão salinizados tornando-se impróprios para a prática da Agricultura. A instalação desta unidade de produção no ponto de vista de alguns pescadores, ira prejudica-los por parte, isto porque muitos caminhos que dão acesso estuário onde realizam as suas actividades será encerrado, tornando-se de difícil acesso, não deixando de trás a parte do Mangal que não poderá mais ser explorada pelos pescadores para a retirada de alguns crustáceos. Contudo, os entrevistados olham as seguintes vantagens do projeto:

- Irá ajudar no desenvolvimento da comunidade local assim como da Província de Gaza;
- Mais postos de trabalho para os Moçambicanos e em Particular para os residentes deste Posto Administrativo;
- Construção de Estradas estas que irão ajudar a comunidade a escoarem os seus produtos para a comercialização, etc..

No estudo realizado por Safadi (2018), sobre os Impactos Socio ambientais da Carcinicultura nos Povoados Ponta dos Mangues e Boca da Barra, este diz que a população apoia a realização destas actividades pois estas a ajudam no desenvolvimento do local onde encontra – se instalado a infraestrutura, contudo o autor afirma que nem todos afetos pela instalação, não foram envolvidos de forma direta com as fazendas de camarão, demonstrando o baixo grau de sustentabilidade social dessa atividade nas comunidades citadas, representados pela inserção quase nula dos nativos nos empreendimentos em atividade

4.2. Parâmetros de Qualidade de água

Os dados das tabelas a baixo são referentes as amostras de qualidade de água retiradas nos pontos 25°11'20.5"S 33°31'20.6"E (Ponto 1); 25°11'32.6"S 33°31'25.7"E (Ponto 2), dados estes que foram retirados as 7horas e 14horas respetivamente. As médias representadas nas tabelas correspondem ao período de 3 dias.

Tabela 9- Dados dos Parâmetros da qualidade de água as 7h.

Dias	Parâmetros		
	Oxigénio Dissolvido (O.D)	Potencial Hidrogénio (Ph)	Temperatura
1	8.4 mg/l	6.73	24.9 ° C
2	8.4 mg/l	6.48	25 ° C
3	8.2 mg/l	6.64	25.2 ° C
Max.	8.4 mg/l	6.73	25.2 ° C
Min.	8.2 mg/l	6.48	24.9 ° C
Media	8.33 mg/l	6.62	25.03 ° C

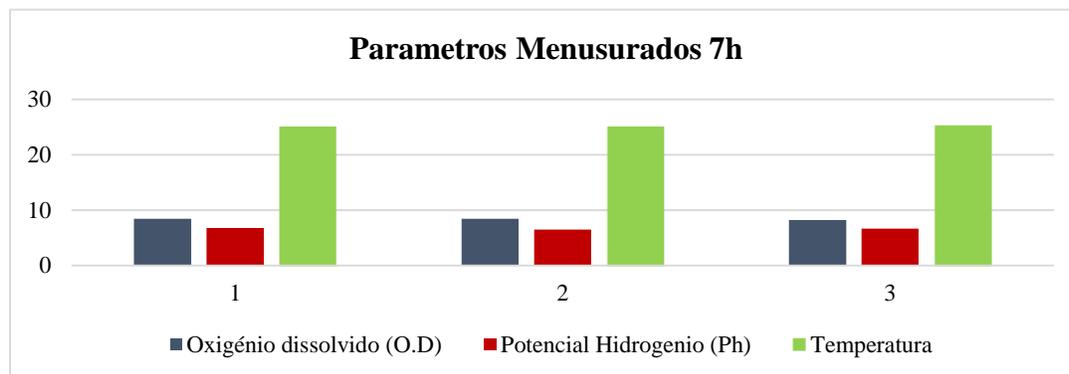


Gráfico 1 Parâmetros Mensurados 7h (Ponto 1)

Tabela 10 - Dados dos Parâmetros da qualidade de água as 14h.

Dias	Parâmetros		
	Oxigénio dissolvido (O.D)	Potencial Hidrogénio (Ph)	Temperatura
1	8.04 mg/l	7.11	26 ° C
2	8.2 mg/l	7.14	25.7 ° C
3	8.1 mg/l	7.1	26.1 ° C
Max.	8.2 mg/l	7.14	26.1 ° C
Min.	8.04 mg/l	7.1	25.7 ° C
Media	8.11 mg/l	7.12	25.9 ° C

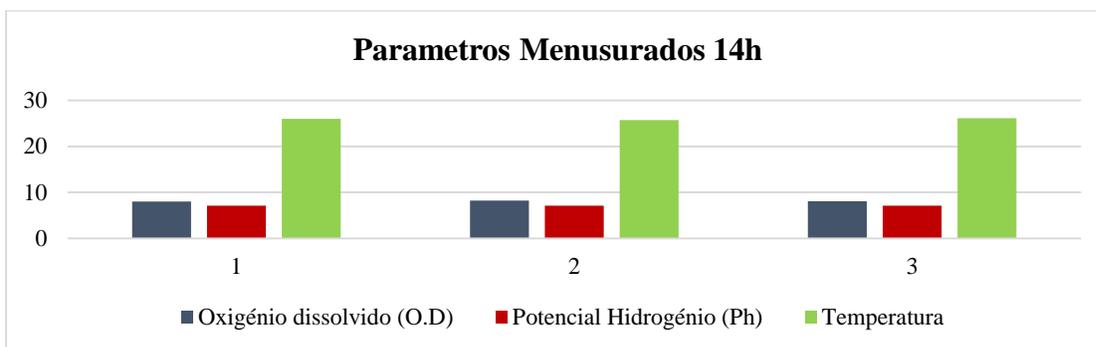


Gráfico 2 Parâmetros Mensurados 14h (Ponto 1)

Tabela 11 - Dados dos Parâmetros da qualidade de água as 7h.

Dias	Parâmetros		
	Oxigénio Dissolvido (O.D)	Potencial Hidrogénio (Ph)	Temperatura
1	8.1mg/l	6.45	25 ° C
2	8.4 mg/l	6.98	24.8 ° C
3	8 mg/l	6.7	25.8 ° C
Max.	8.4 mg/l	6.98	25.8 ° C
Min.	8 mg/l	6.45	24.8 ° C
Media	8.17 mg/l	6.71	25.2 ° C

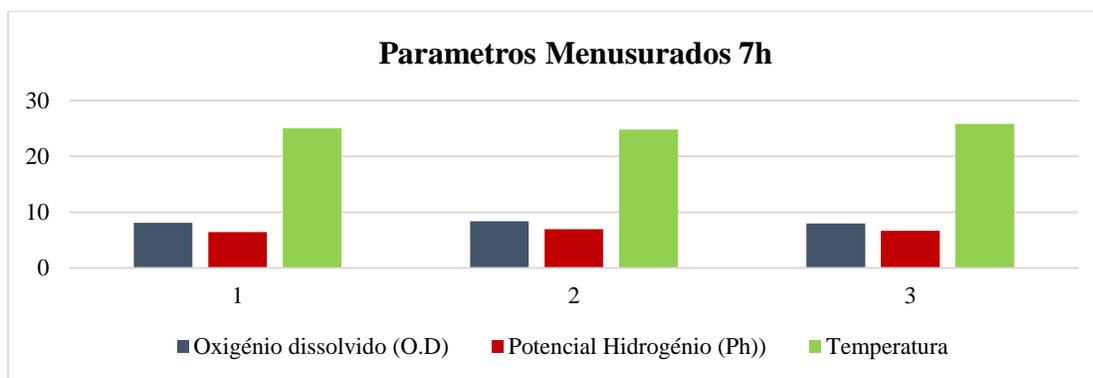


Gráfico 3 Parâmetros Mensurados 7h (Ponto 2)

Tabela 12 - Dados dos Parâmetros da qualidade de água as 14h.

Dias	Parâmetros		
	Oxigênio Dissolvido (O.D)	Potencial Hidrogênio (Ph)	Temperatura
1	8 mg/l	7.57	25.8° C
2	8 mg/l	7.14	25.7° C
3	8.02 mg/l	7.54	26° C
Max.	8.02 mg/l	7.57	26° C
Min.	8 mg/l	7.14	25.7° C
Media	8 mg/l	7.42	25.8° C

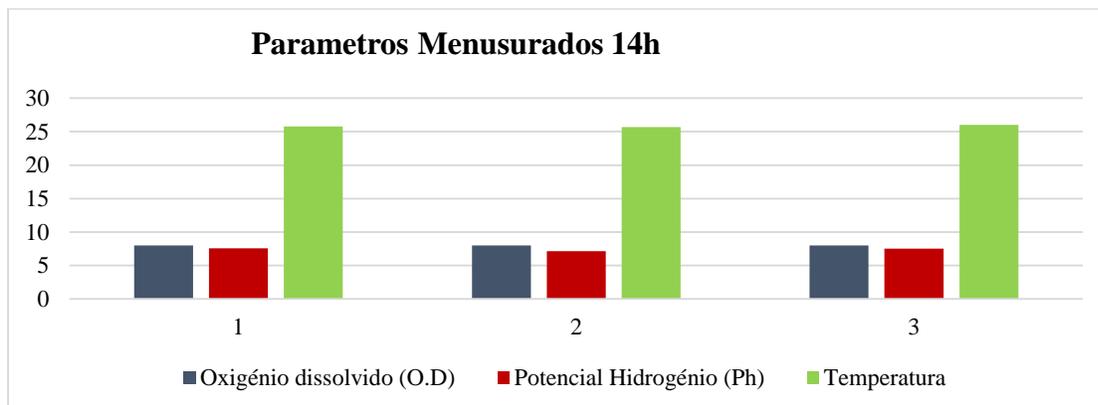


Gráfico 4 Parâmetros Mensurados 14h (Ponto 2)

De acordo com o decreto 67/2010 da lei do Ambiente, no que diz respeito aos parâmetros aceitáveis de qualidade para a prática da piscicultura, onde aceitam-se os seguintes níveis:

- pH- 6.5 – 8.5; sendo que a variação diária deve ser inferior à 2 unidades.
- O.D – 6-7mg/l (15° C); > 5 mg/l (20° C);
- D.B.O. - 20° C <5mg/l.

Os Níveis aceitáveis de acordo com a Legislação Moçambicana corroboram com a média dos dados encontrados no presente estudo.

Estudo realizado por Safadi (2018), afirma que Um estuário é considerado limpo, em condições normais, apresenta normalmente de 8 a 10 miligramas de oxigênio dissolvido por litro. Essa concentração pode variar em função da temperatura e pressão. Aumenta em temperaturas mais baixas, ou quando a pressão é mais alta e vice-versa.

Correia (citado por Safadi 2018) em seu trabalho diz que o pH normal da água em estuários preservados está entre 6,5 e 8,5, ou seja, mais próximo de neutro independentemente do horário da mensuração do parâmetro.

4.2.1. Dados de Alcalinidade, Amónia, Nitrato

- Amónia (NH₃) – 0 mg/l
- Nitrito (NO₂) - 0.1 mg/l
- Alcalinidade – 204 mg/l

Em um estudo realizado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (2018), abordando sobre a construção e instalação de tanques redes, estes afirmam que o nível ideal da Amónia (NH₃) em um reservatório, não pode estar acima de 0,05mg/l podendo este prejudicar o desempenho dos organismos em criação. Sendo o Nitrito (NO₂) causador da toxidez em peixes, a faixa ótima é quando este estiver a baixo 0.25mg/l, sendo que os dados indicados para a alcalinidade devem estar entre 200 a 300mg/l.

4.3. Avaliação dos Impactos Sociais e Ambientais

4.3.1. Matriz de Leopold

	Elementos Sociais e Ambientais																
	Meio Físico e Químico							Meio Biótico					M. Antropológico			M. Biótico	
	Terra				Água			Atmosfera	Flora		Fauna		Culturas				
	Solos	Características físicas	de Materiais de Construção	Erosão	Qualidade da H2O	Água Superficial	Recarga do Aquífero	Qualidade do Ar	Arvores	Arbustos	Aves	Animais Terrestre e Repteis	Saúde e segurança	Densidade Populacional	Cerimonias Tradicionais	Usurpação de Matas	Cadeia Alimentar
Alteração da Cobertura do solo	-11	-10	-10	-10	0	-8	-8	-5	-10	-10	-4	-11	0	0	-8	-10	-11
Alteração do Habitat	-9	-11	-8	-10	0	-7	-4	-5	-10	-10	-4	-5	0	0	-8	-10	-11
Alteração do Balanço Hidrológico	0	0	0	0	0	-8	-8	0	-6	-6	-4	-4	0	0	0	0	-4
Alteração da Drenagem	-9	0	0	-8	-10	-10	-8	0	-7	-7	0	0	0	0	0	0	0
Vibrações	-4	0	0	-4	0	0	0	0	0	0	-7	-8	-6	0	0	0	-4
Pavimentação	-10	0	0	-7	0	-10	-10	0	-4	-4	0	0	0	0	0	0	0
Aterro	0	-5	0	6	-6	-5	-10	0	0	0	0	-4	0	0	0	0	-4
Escavações	-8	-9	0	-9	0	-9	-5	-4	-6	-6	0	-4	0	0	0	-4	-4
Automóveis	0	0	0	0	-5	-5	0	-8	0	0	0	-4	0	6	-4	0	0
Máquinas Pesadas	0	0	0	0	-6	-5	0	-7	0	0	0	-4	-4	0	-4	0	0

Tabela 13 - Matriz de Leopold. (Coloração Verde - IMPACTO POSITIVO; Amarelo- IMPACTO NEUTRO; Vermelho – IMPACTO NEGATIVO).

Os Dados da Tabela 13 estão apresentado em uma listagem Bidimensional, onde um dos eixos estão apresentados as diversas ações do projecto em outro estão o meio onde poderá acontecer o Impacto. A interseção dos dois eixos indica o Impacto Total do Projeto. As cores em cada quadrícula indicam se o impacto é Positivo, Negativo ou Neutro.

Tabela 14 - Quantidade dos impactos Previstos

	Instalação da unidade de produção
Impacto Positivo	2
Impacto Neutro	86
Impacto Negativo	82
Total	170

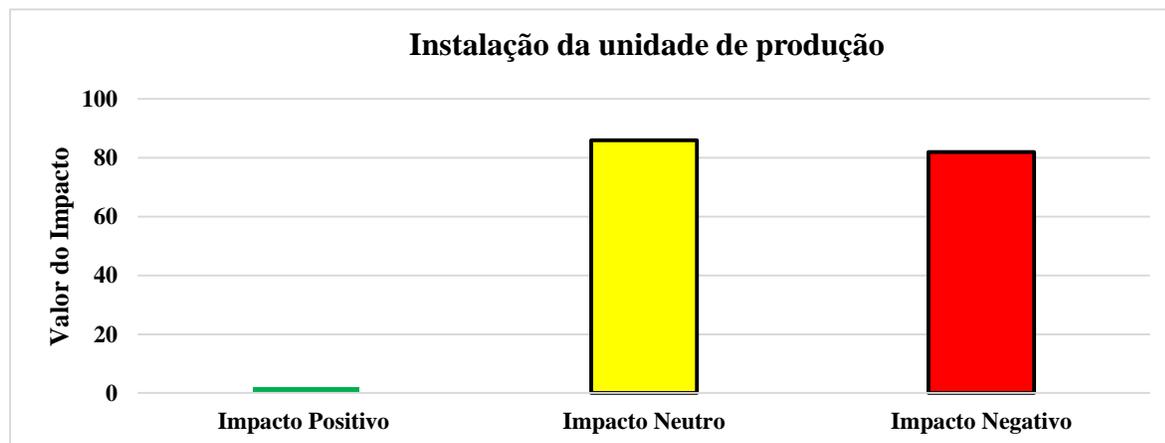


Gráfico 5 - Quantidade dos impactos Previstos

O Gráfico 1 apresenta o número Total dos Impactos da Instalação desta unidade de produção, com esta instalação verifica-se que 50,58% dos impactos são Neutros, seguidos dos impactos Negativos que equivalem a 48,24%, sendo que os impactos positivos estão em 1.76%.

Estudo realizado pelo PROEMA (2016), sobre a avaliação de impactos sociais e Ambientais na fase instalação, onde foram prognosticados 118 impactos socio-ambientais para a fase de implantação, apesar destes dados apresentarem uma diferença nos dados obtidos no PA. Zongoene, o estudo do PROEMA, apresentou que a maior parte dos impactos encontrados são Negativos.

Dados publicados pelo GEO CONSUT (2007) referentes a instalação de um complexo Ecoturístico RESERVA GARAÚ, em meio de um relatório de impacto ambiental, dão conta de que 38,30% dos impactos Prognosticados são Negativos, 45,11% são Neutros e 16,60% são Positivos.

Tabela 15 - Quantidade dos impactos Previstos em Cada Meio de ocorrência

	Meio Físico e Químico	Meio Biótico	Meio Antropológico
Impacto Positivo	1	0	1
Impacto Neutro	43	33	6
Impacto Negativo	36	27	23
Total	80	60	30

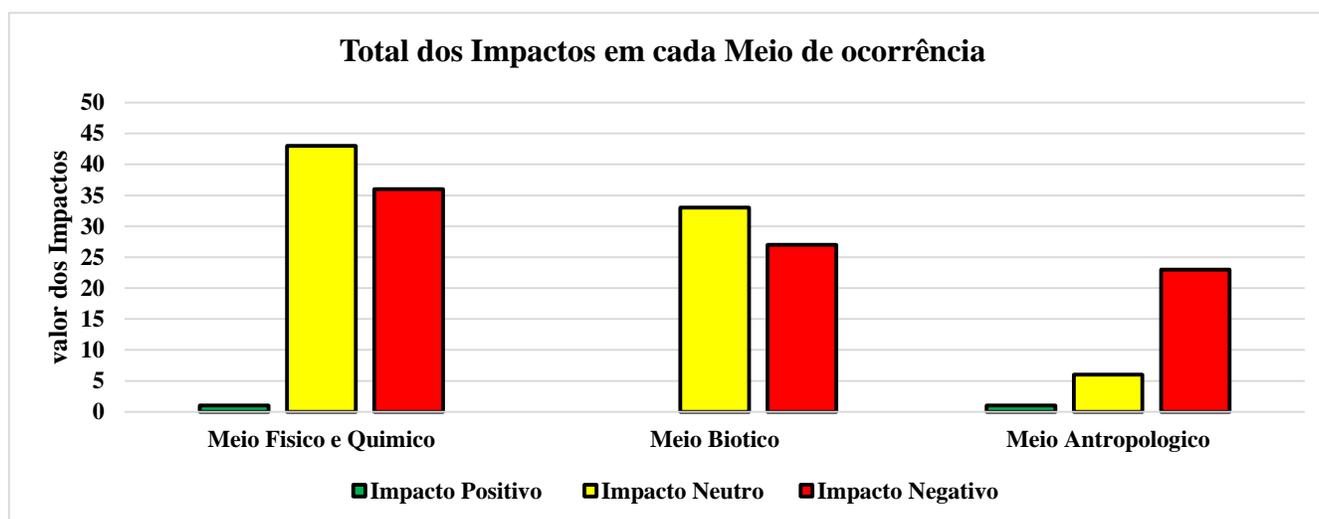


Gráfico 6- Quantidade dos impactos Previstos Cada Meio de ocorrência

Estão representados no gráfico 2 o número Total dos Impactos em cada meio de ocorrência dos impactos, onde 47,06% correspondem aos impactos no meio Físico e Químico, 45% no meio Biótico, e 17.65% no Meio Antrópico.

Devido as ações do Projeto como: A alteração do Solo; Pavimentação, Alteração do Balanço Hídrico, Escavações, Supressão do Habitat, o Meio Físico - Químico e Biótico sofreram maiores impactos pela Natureza do próprio projeto.

No meio Físico e Químico, dos resultados obtidos 53,75% dos Impactos são Neutros, 45% são Negativos e apenas 1,25% dos impactos são positivos. No meio Biótico, 55% são impactos Neutros, 45% são Negativos e 0% são Positivos. E no meio Antrópico 20% dos impactos são Neutros, 76,67% Negativos, e 3,33% correspondentes aos impactos positivos.

Dados encontrados pelo PROEMA (2016), no âmbito da realização de um trabalho sobre a avaliação de impactos sociais e Ambientais na fase instalação, onde 44% dos impactos

correspondem ao meio Antrópico, 30% sobre o meio físico e químico, e 26% Sobre o meio Biótico, mostrando assim uma certa diferença com os dados do P.A. Zongoene, esta diferença dos dados dá-se pelo facto de que o número dos impactos prognosticados em cada estudo são diferentes, e pelo facto de que o PROEMA usou o Método de Listagem (*Check-List*) para o cálculo dos impactos.

4.3.1. Magnitude dos Impactos Previstos

Tabela 16- Magnitude dos Impactos Previstos

Classificação	Meio Físico e Químico	Meio Biótico	Meio Antrópico	Total	Percentagem (%)
Magnitude Fraca (1 a 3)	43	33	6	82	48,24%
Magnitude Media (4 a 7)	20	23	5	48	28,24%
Magnitude Forte (8 a 10)	26	10	4	40	23,53%
Total	89	66	15	170	100%

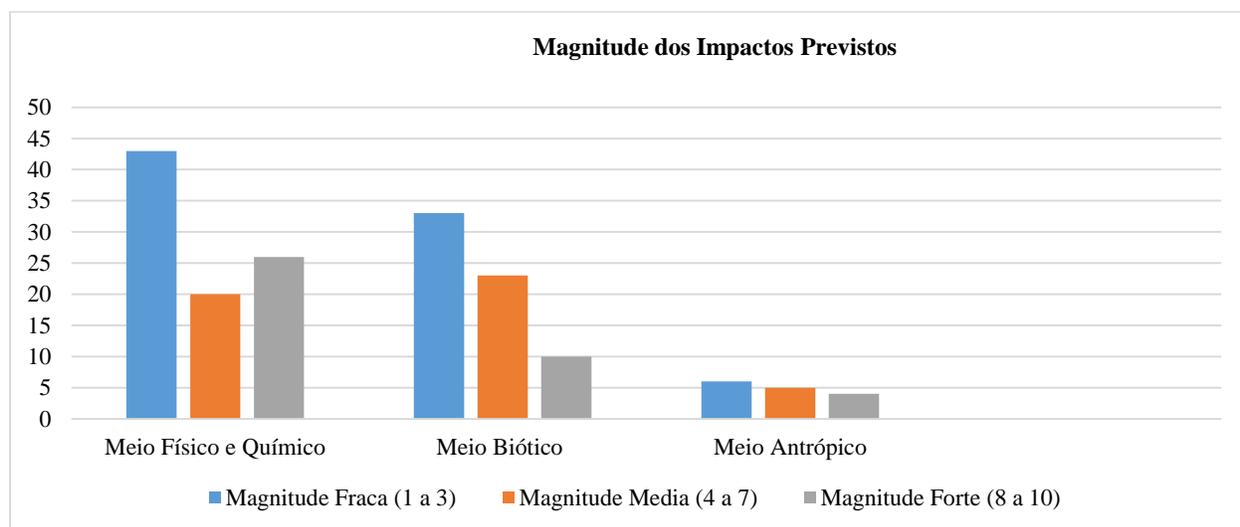


Gráfico 7- Magnitude dos Impactos Previstos

Estão representados na tabela e gráficos acima os dados correspondentes a magnitude dos Impactos previstos em uma escala subjetiva de 1 a 10, na qual verifica-se que 48,24% destes são classificados como uma Magnitude fraca na fase de implantação.

Em um estudo realizado pelo PROEMA (2016), no âmbito da realização de um trabalho sobre a avaliação de impactos sociais e Ambientais na fase instalação, estes, encontraram na fase de implantação, 78 (66,10%) são de magnitude fraca, 38 (32,20%) de Magnitude media, 2 (1,69%) de magnitude forte, os dados obtidos não corroboram no que concerne aos números obtidos com o estudo realizado no P.A de Zongoene, contudo, estes também dizem que dos impactos previstos nesta fase de instalação na sua maioria são classificados sendo de Magnitude Fraca.

4.3.2. Reversibilidade dos impactos previstos

Tabela 17- Reversibilidade dos impactos previstos

Classificação	Impactos Previstos	Porcentagem (%)
Reversível (0-1)	134	78,82%
Parcial (2)	14	8,24%
Irreversível (3)	22	12,94%
Total	170	100%

Dos impactos previstos 78,82% destes são reversíveis, ou seja será possível reverter a tendência dos impactos ou os efeitos decorrentes das atividades do empreendimento na fase de instalação.

PROEMA (2016) em seu estudo na reversibilidade 112 (94,92%) impactos são reversíveis e 6 (5,08%) irreversíveis dos 118 previstos nesta fase de trabalho.

5. CONCLUSÃO

A presente pesquisa cujo objectivo é de Avaliar dos Impactos Sócio Ambientais decorrentes na Instalação de uma Unidade de Produção de Crustáceos na Zona do Mangal, no Posto Administrativo de Zongoene, remete-nos às conclusões descritas a seguir:

Os pescadores, Agricultores e a comunidade em geral, concordam com a instalação desta unidade de produção no Posto, pois eles afirmam que esta serra-lhes de maior valia no que concerne a criação de novos postos de trabalho, ajudando assim no desenvolvimento local.

As actividades de subsistência praticadas neste ponto da província de Gaza são a Agricultura, Pesca Artesanal e a criação de animais domésticos.

Dados da água do estuário Analisadas estão de acordo com os indicadores dos limites aceitáveis segundo a lei ambiental vigente no país para a piscicultura.

Os impactos do empreendimento são classificados como sendo Neutros, com uma magnitude fraca e maioria destes são reversíveis.

Em suma a pesquisa aceita a Hipótese Alternativa, pois nem todas as actividades previstas para a instalação da unidade de Produção de Crustáceos trarão impactos sociais e ambientais sendo eles negativos, positivos ou neutros na Zona do Mangal e à comunidade do Posto Administrativo de Zongoene

6. RECOMENDAÇÕES

Finda a Pesquisa, recomenda-se o seguinte:

A Empresa

- Para que procure legalizar o processo de pagamento das indemnizações aos afetados diretamente pelo projeto, refirmo-nos das Pessoas que viram se obrigados a abandonar as suas Machambas para darem o andamento com o Projeto.
- Para esta possa abrir Valas de drenagem de forma a ajudar a população local, podendo assim evitar ver as suas Machambas alagadas na época chuvosa.

Ao Governo

- Para que este procure meios de fazer uma parceria com a Empresa de Forma a promover iniciativas para garantir o equilíbrio ecológico, conservação e preservação do Meio Ambiente visando melhorara a qualidade de Vida do Cidadãos.
- Para que faça valer a Lei Ambiental, fazendo um acompanhamento na Instalação da Empresa de forma a Preservar o Meio Ambiente, e caso hajam irregularidades que possam colocar em Risco a Saúde Pública assim como o Meio Ambiente, para que haja uma Punição de acordo com a Lei em Vigor.
- Elaboração de um Plano de Gestão Ambiental.

Aos Investigadores e ao Instituto Superior Politécnico de Gaza (ISPG)

- Para que se faça um estudo similar, porem este que fale dos impactos na fase operacional da empresa, permitindo assim fazer uma comparação do antes e o depois.
- Ao ISPG, em Particular ao Curso de Eng. De Aquacultura para que procure meios de criar parcerias com a empresa de forma a permitir com que os estudantes finalistas ou graduados possam fazer parte deste projecto, na fase da instalação assim como na fase operacional, permitindo assim colocar a teoria em prática.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acselrad, H. (Org.) 2004 “*Conflitos ambientais no Brasil*”. Rio de Janeiro: Relume- Dumará.
- Acismoz, s.d, consultado no dia 21 de Agosto de 2019, disponível em: <https://www.acismoz.com/wp-content/uploads/2017/06/Environment-Licensing-Ed-II-Portugues-vf.pdf>
- Azevedo, R. V. 2011 “*Biofiltração e desempenho da ostra (Crassostrea Rhizophorae) utilizando efluentes de tanque de sedimentação de cultivo do camarão Litopenaeus Vannamei*” 57 p. Brasil
- Boyd, C. 2003 “*Guidelines for aquaculture effluent management at the farm-level. Aquaculture*”, v.226, p.101-112.
- Boletim da República 12º Suplemento, Decreto 67/2010 da lei d Ambiente, 31 de Dezembro de 2010.
- Carvalho, D.L.; Lima, A. V. 2010 “*Metodologias para a avaliação de impactos ambientais de aproveitamento hidrelétricos*”. Porto Alegre
- Castanheira, Nelson Pereira. 2013, “*Estatística aplicada a todos os níveis*”. 1 ed. interSaberes, Portugal.
- Centro de Desenvolvimento Sustentável para as Zonas Costeiras CDS– ZC 2008 “*Posto Administrativo de Zongoene Situação Socioeconómica e Biofísica*”
- Correia, E. S. 1993 “*Efeito da substituição do milho por raspa de mandioca em rações do camarão da Malásia Macrobrachium Rosenbergii*”. Florianópolis, 90 p.
- Correia, M. D.; Sovierzoski, H. H. 2005 “*Ecossistemas marinhos: recifes, praias e manguezais. Conversando sobre ciências em Alagoas*”. Ed.: EDUFAL. P. 54-55.

- Costa M. Vasconcelos; Chaves P. Correia de Oliveira. 2005 “*Uso das Técnicas de Avaliação de Impacto Ambiental em Estudos Realizados no Ceará*”, Brasil,
- Costa T. C. Pereira 2013 “*Impacto da carcinicultura marinha sobre o Mangue*”, Goiânia
- Dias H. Machado; Soares L. Gomes; Neffa E. 2012 “*Conflitos Socio ambientais: o caso da carcinicultura no Complexo estuarino caravelas*”, São Apulo, p. 111-130
- FAO 2014, “*Departamento de Pesca e Aquicultura*”. www.fao.org/fishery/ (Inglês, Francês e Espanhol).
- Fletcher R.H 2006 “*Elementos Essenciais*” 4 ed. Porto Alegre.
- Ganho, A. 2013 “*Friendship Rice, Business, or Land-grabbing The Hubei-Gaza rice project in Mozambique*” Brighton: The Land Deal Politics Initiative, IDS.
- Gestão dos recursos Hídricos em Moçambique GRH GAZA - Rio Limpopo 2009 “*Caracterização da área de estudo*”
- GEO CONSULT 2007 “*Complexo Ecoturístico reserva Garaú*”. Relatório de impacto ambiental (RIMA) – VOL. II.
- Graslund, S.; Holmstrom, K.; Wahlstrom, A. 2003 “*A field survey of chemicals and biological products used in shrimp farming*”. Mar. Pollu. Bull.
- Henares, M. N. P. 2012 “*Cultivo de camarão com areador e substrato artificial, identificação de bactérias da wetland construída para o tratamento do efluente*”.
- Henry-silva G. G.; Camargo A. F. M. (2008), “*Tratamento de efluentes de carcinicultura por macrófitas aquáticas flutuantes. Revista Brasileira de Zootecnia*” v.37, n.2, p. 181-188.

- Hogueane, A.M. 2000 “*Marine Sciences and Oceanography in Mozambique. Science in Mozambique opportunity for US collaboration. At AAAS / International / Africa Hughes, G.R. - Preliminary report on the sea turtles and dugong of Mozambique. J. Vet.*” Moçambique.
- HUSZAR, V. L. M.; GIANI, A. 2004 “*Amostragem da comunidade fitoplanctônica em águas continentais: reconhecimento de padrões espaciais e temporais*”.
- IDPPE 2004 “*Relatório do Censo Nacional da Pesca Artesanal das Águas Marítimas* “. 44 pp.
- Instituto Nacional de Estatística (INE) 2007 “*III Recenseamento da População e da Habitação*”.
- Jackson, C.J.; Preston N.; Bufford, M.A.; THOMPSON, P.J. 2003 “*Managing the development of sustainable shrimp farming in Australian: the role of sedimentation ponds in treatment of farm discharge water. Aquaculture*”, Amsterdam.
- Kaskantzis, G., 2010 “*Avaliação de Impactos na Perícia Ambiental. Brasil, Paraná*”: s.n.
- Kothari, C. R. 2004 “*Research Methodology. Methods & Techniques*”. New Delhi: New Age International (P) Limited.
- Little, P.E. 2006 “*Ecologia política como etnografia: um guia teórico e metodológico. Horizontes Antropológicos*”, v.12, n.25, p. 85-103
- Ministério das Pescas – Instituto Nacional de Desenvolvimento para a Aquacultura 2011 “*Atualização de Zonas Potenciais para Aquacultura Marinha em Moçambique*”
- Nunes, A.J.P. (2002) “*Tratamento de efluentes e recirculação de água na engorda de camarão marinho. Panorama da Aquacultura*”
- O Quadro legal 2009 “*Licenciamento ambiental em Moçambique*”.

- Ostrensky, A; Soto, J. R. B. D. 2007 “*Estudo setorial para consolidação de uma aquicultura sustentável no Brasil. Grupo integrado de aquicultura e estudos ambientais*” 224 p.
- Plano Diretor das Pescas (PDP) 2010-19 “*Ministério das Pescas*”, Maputo. Moçambique.
- Pimentell, S. 2008 “*Estudos de Avaliação de Impacto Ambiental*” SP. vol 2. p 86-90.
- PROEMA - Projetos de engenharia econômica e meio ambiente Ltda. 2016, Fortaleza – Ceará
- Emílio Rovere 1992 “*Metodologia de avaliação de impacto ambiental. Documento final, Instrumentos de Planejamento e Gestão Ambiental para a Amazônia, Pantanal e Cerrado – Demandas e Propostas*”. Brasília: Ibama
- Schaeffer - Novelli, 1995 “*Manguezal ecossistema entre a terra e o mar*”. São Paulo: Caribbean Ecological Research. 7p.
- Silva, L.M.; Guimarães, I.P.N.; Moura, T.N.; Jerónimo, C.; Melo, H.N.S. 2003 “*Impactos Ocasionalizados pela Atividade da Carcinicultura Marinha no Ecossistema Manguezal no Brasil*”. In: XXIX Congresso interamericano de engenharia sanitária e ambiental, Porto. 2-3p.
- SENAR (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural), 2018 “*Construção, instalação e manutenção de tanques-rede*”
- Partidário e Jesus, 2003 “*Fundamentos de Avaliação do Impacto Ambiental*”.
- Rodrigues, M. C. C., 2004. “*Avaliação de Impacto Ambiental – Fazenda Nossa Senhora da Aparecida*”. Brasil: s.n.
- Tancredo, K., Dias, T., Nobrega, R. & Lapa, K. R., 2011. “*Impactos Ambientais da Carcinicultura*”. Brazil, São Paulo.

- Vanessa Pinheiro da Costa, H. d. N. J. L. T. M. d. P. C. F. d. O. S., 2014 “*Metódos de Avaliação de Impactos ambiensais*”. Lisboa: s.n.

- Valiela, I.; Bowen, J.L.; York, J.K. 2001 “*Mangrove forests: one of the World’s threatened major tropical environments*”. Bioscience, v.15, n.10, p.807-815

- Valenti, W. C. 2002 “*Aquicultura sustentável. In: Congresso de Zootecnia*”, 120 Vila Real, Portugal, Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. Anais. p.111-118.

- Vitor Trope Safadi 2018 “*Impactos Socio ambiental da Carcinicultura nos Povoados Ponta dos Mangues e Boca da Barra, Pacatuba*” / São Cristóvão

- Vinatea, L. A. A. 1999 “*Aquicultura e desenvolvimento sustentável: subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aquicultura Brasileira*” – Florianópolis: Ed. Da UFSC, p.310.

- Yangula, 2009 “*Programa de Assistência ao Sector das Pescas de Moçambique*”.

Avaliação dos Impactos Sócio ambientais decorrentes da Instalação de uma Unidade de Produção de Crustáceos na Zona do Mangal no Posto Administrativo de Zongoene

8. APÊNDICES

As tabelas apresentam o cálculo dos impactos, onde em cada tabela esta representada a ação do projeto e o atributo dado em cada meio impactado

Alteração da Cobertura do solo																	
Caracter (Ca)	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1
Importância (I)	3	2	2	3	0	2	2	1	1	1	1	3	0	0	1	2	3
Cobertura (Co)	2	2	2	2	0	1	2	2	3	3	1	2	0	0	1	2	2
Duração (D)	3	3	3	3	0	3	2	1	3	3	1	3	0	0	3	3	3
Reversibilidade (R)	3	3	3	2	0	2	2	1	3	3	1	3	0	0	3	3	3
Total	-11	-10	-10	-10	0	-8	-8	-5	-10	-10	-4	-11	0	0	-8	-10	-11
Fonte (Autor, 2020)																	
Alteração do Habitat																	
Caracter (Ca)	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1
Importância (I)	2	3	2	3	0	1	1	1	1	1	1	2	0	0	1	2	3
Cobertura (Co)	2	2	2	2	0	1	1	2	3	3	1	1	0	0	1	2	2
Duração (D)	3	3	2	3	0	3	1	1	3	3	1	1	0	0	3	3	3
Reversibilidade (R)	2	3	2	2	0	2	1	1	3	3	1	1	0	0	3	3	3
Total	-9	-11	-8	-10	0	-7	-4	-5	-10	-10	-4	-5	0	0	-8	-10	-11
Fonte (Autor, 2020)																	
Alteração do Balanço Hidrológico																	
Caracter (Ca)	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1
Importância (I)	0	0	0	0	0	3	3	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Cobertura (Co)	0	0	0	0	0	2	2	0	2	2	1	1	0	0	0	0	1
Duração (D)	0	0	0	0	0	2	2	0	2	2	1	1	0	0	0	0	1
Reversibilidade (R)	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Total	0	0	0	0	0	-8	-8	0	-6	-6	-4	-4	0	0	0	0	-4
Fonte (Autor, 2020)																	
Alteração da Drenagem																	
Caracter (Ca)	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0
Importância (I)	3	0	0	2	3	3	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Cobertura (Co)	2	0	0	2	2	2	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Duração (D)	2	0	0	2	2	2	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Reversibilidade (R)	2	0	0	2	3	3	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Total	-9	0	0	-8	-10	-10	-8	0	-7	-7	0	0	0	0	0	0	0
Fonte (Autor, 2020)																	
Vibrações																	
Caracter (Ca)	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	-1
Importância (I)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	1
Cobertura (Co)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	1
Duração (D)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	1
Reversibilidade (R)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	1
Total	-4	0	0	-4	0	0	0	0	0	0	-7	-8	-6	0	0	0	-4
Fonte (Autor, 2020)																	
Pavimentação																	
Caracter (Ca)	-1	0	0	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0
Importância (I)	3	0	0	2	0	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Cobertura (Co)	2	0	0	2	0	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Duração (D)	2	0	0	2	0	2	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Reversibilidade (R)	3	0	0	1	0	3	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Total	-10	0	0	-7	0	-10	-10	0	-4	-4	0	0	0	0	0	0	0
Fonte (Autor, 2020)																	
Aterro																	
Caracter (Ca)	0	-1	0	1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-1
Importância (I)	0	2	0	2	1	2	2	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Cobertura (Co)	0	1	0	2	2	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Duração (D)	0	1	0	1	2	1	3	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Reversibilidade (R)	0	1	0	1	1	1	3	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Total	0	-5	0	6	-6	-5	-10	0	0	0	0	-4	0	0	0	0	-4
Fonte (Autor, 2020)																	
Escavações																	
Caracter (Ca)	-1	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	-1	-1
Importância (I)	3	2	0	3	0	3	2	1	2	2	0	1	1	0	1	1	1
Cobertura (Co)	2	1	0	2	0	3	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
Duração (D)	2	3	0	2	0	2	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1	1
Reversibilidade (R)	1	3	0	2	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
Total	-8	-9	0	-9	0	-9	-5	-4	-6	-6	0	-4	0	0	0	-4	-4
Fonte (Autor, 2020)																	
Automóveis																	
Caracter (Ca)	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	0	0	0	-1	0	1	-1	0	0
Importância (I)	0	0	0	0	2	2	0	3	0	0	0	1	0	1	1	0	0
Cobertura (Co)	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1	0	2	1	0	0
Duração (D)	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1	0	2	1	0	0
Reversibilidade (R)	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0
Total	0	0	0	0	-5	-5	0	-8	0	0	0	-4	0	6	-4	0	0
Fonte (Autor, 2020)																	
Máquinas Pesadas																	
Caracter (Ca)	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	0	0	0	-1	-1	0	-1	0	0
Importância (I)	0	0	0	0	2	1	0	2	0	0	0	1	1	0	1	0	0
Cobertura (Co)	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	0	1	1	0	1	0	0
Duração (D)	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1	1	0	1	0	0
Reversibilidade (R)	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
Total	0	0	0	0	-6	-5	0	-7	0	0	0	-4	-4	0	-4	0	0
Fonte (Autor, 2020)																	

Cálculo do tamanho da população

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2 * p * q * N}{d^2(N - 1) + z_{\alpha/2}^2 * p * q}$$

Onde:

N = Tamanho da População (27000)

n = Tamanho da Amostra

z = Nível de confiança (95%)

p = Probabilidade de ocorrer o fenómeno (50%)

q = Probabilidade de não ocorrer o fenómeno (50%)

d = Margem de erro (1%)

Aplicando a equação

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,5 * 27000}{0,01^2 (27000 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 70,84 \approx 71 \text{ entrevistados}$$

9. ANEXOS



Figura 1- Retirada da amostra de H₂O



Figura 2- Diluição dos reagentes com a amostra de água

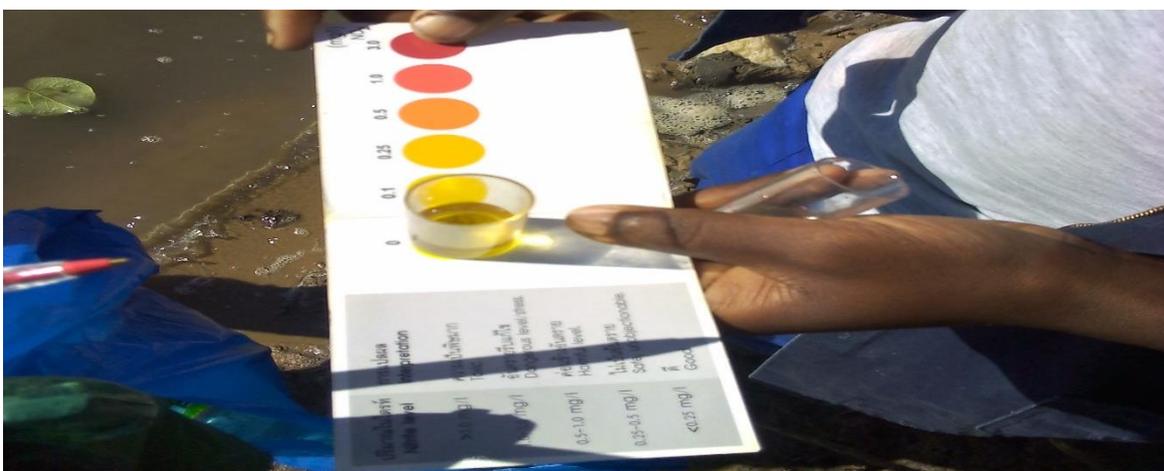


Figura 3- Reação Final da amostra de água

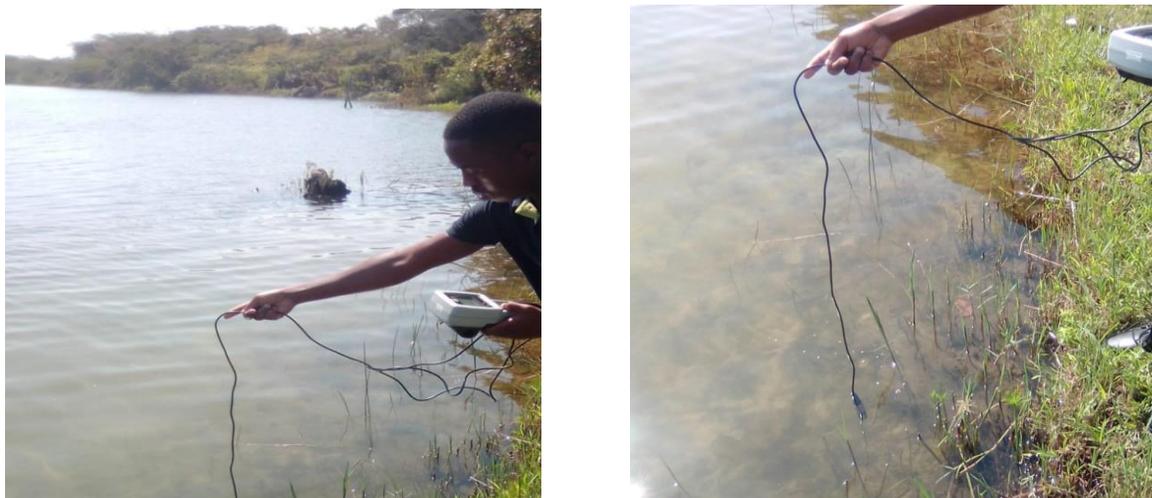


Figura 4- Mensuração dos Parâmetros de qualidade de água



Figura 5- Área concebida para a instalação do Projeto.



Figura 6- Apresentação da Área Total do Projeto Pelas Autoridades Locais

Avaliação dos Impactos Sócio ambientais decorrentes da Instalação de uma Unidade de Produção de Crustáceos na Zona do Mangal no Posto Administrativo de Zongoene



Figura 7- Entrevista aos Residentes do P. A. Zongoene

Ficha dos Inquéritos sobre impactos socio-ambientais da instalação de uma unidade de produção de crustáceos na zona do Mangal no Posto Administrativo de Zongoene

Nome Completo

Sexo

--	--

1. Idade

- a) 18-25 anos____ b) 26-30 anos _____ c) 31-35 anos d) 36-40 anos___ e) 41-Adiante _____

2. A quanto tempo é residente de Zongoene

- a) Desde a Nascimento _____ b) 1-5 anos_____ c) 5-10 anos_____ d) 10-Adiante_____

3. Realiza alguma actividade de subsistência?

- a) Sim_____ b) Não_____

4. Se sim. Qual é a actividade.

- a) Pescador artesanal___ b) Agricultor ___ c) Criador de animais_____ d) Outras_____

5. Sendo pescador Artesanal ou Agricultor e residente de Zongoene, em que local tem realizado as suas actividades.

- a) Praia de Zongoene ___ b) Rio_____ c) No Manguezal_____ d) Outros_____

6. Quais são os organismos ou Produtos agrícolas que tem retirado do local onde realiza a sua actividade.

7. A quanto tempo realiza esta actividade?

- a) 1 – 5 anos_____ b) 6-10 anos _____ c) 11-15 anos _____ d) 16- Adiante _____

8. Para que fim serve o produto retirado

- a) Venda_____ b)Consumo familiar_____ c) Consumo e Venda_____

9. Se vende. Consegue custear a família com o valor que ganha?

- a) Sim_____ b) Não_____

10. Tem retirado alguma árvore do Manguezal?

- a) Sim _____ b) Não_____ C) Talvez_____

11. Se sim. Para que fins?

- a) Construção_____ b) Lenha_____ c) Venda_____ d) Outros_____

12. Tem conhecimento de que será instalada uma empresa ligada ao cultivo de organismos aquáticos?

a) Sim _____ b) Não _____

13. Se sim. Quais organismos e em que local será instalada.

14. Concorda com a instalação da empresa no local?

a) Concordo _____ b) não concordo _____

15. Realizava alguma actividade no local que esta para ser implantada a empresa?

a) Sim _____ b) Não _____

16. Se sim, qual?

a) Pesca _____ b) Retirada de Lenha _____ c) Outras _____

17. No local da instalação Realizavam alguma prática cultural?

a) Sim _____ b) Não _____ c) Talvez _____

18. Sim. Que actividade

19. Acha que a Empresa ira ajudar a desenvolver a comunidade?

a) Sim _____ b) Não _____ c) Talvez _____

20. O que tem a dizer sobre as construções que serão feitas neste local.

21. Quais são as vantagens e desvantagens que esta instalação pode trazer para a comunidade.
