



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA
DIRECÇÃO DOS SERVIÇOS ESTUDANTÍS E REGISTO ACADÉMICO
DIVISÃO DE AGRICULTURA
CURSO DE ENGENHARIA DE AQUACULTURA

Título do Trabalho:

Eficiência do extrato aquoso de Aloé Vera (*Aloé barbadensis Miller*) como cicatrizante das úlceras em tilápia nilótica (*Oreochromis nilóticos*)

Actividade de investigação realizada no âmbito do Trabalho de Culminação do Curso em forma de Monografia em Engenharia de Aquacultura.

Autor: Pilate Júnior

Tutor: Eng^o. Orbino Alberto Guambe, (MSc)

Co-tutora:dra. Madalena João Capassura

Chókwè, Fevereiro Ano 2022



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia de investigação sobre a Eficiência do extrato aquoso de Aloi Vera (*Aloi barbadensis Miller*) como cicatrizante das ulceras em tilapia nilotica (*Oreochromis niloticus*)
Apresentado ao Curso de Engenharia de Aquacultura na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza.

Monografia defendida e Aprovada em 17 de Fevereiro de 2022

Júri

Supervisor

(Eng.º. Orbino Alberto Guambe, MSc)

Avaliador (1)

(Doutor. Miguel Horácio Chele, MSc)

Avaliador (2)

(Eng.º. Mikosa Nkole Vianney, MSc)

Índice	Pág.
1. INTRODUÇÃO:.....	13
1.1. Problema e Justificação.	13
1.2. OBJETIVOS:	14
1.2.1. Geral:	14
1.2.2. Específicos:	14
1.3. Formulação de Hipóteses.	14
1.3.1. Hipótese nula:	14
1.3.2. Hipótese alternativa:	14
2.1. Alopé vera:.....	15
2.2. Descrição Botânica	15
3. Metodologia:.....	17
3.1. Descrição da área de estudo	17
3.2. Materiais e Métodos	18
3.2. Métodos	19
4. Resultados:.....	23
4.1. Análise e avaliação histológica de pele, músculo e guelras.	26
5. Discussão	29
6. Conclusão:	31
7. Recomendações:	32
8. Referências Bibliográficas:.....	33
9. Anexos:.....	34

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Materiais e Matérias-Primas	18
Tabela 2- Avaliação da pele, músculo e guelas	27

Índice de Figuras

Figura 1 - Local de experimentação, ISPG.....	17
Figura, 1 e 2 - (Preparação de extrato aquoso de aloé vera.).....	Erro! Marcador não definido.
Figuras 4 e 5 - (Coletados aleatoriamente e acondicionados em recipientes em de jejum por 20 hora.).....	Erro! Marcador não definido. 21
Figura 5 - (3 amostras do 2º Tratamento) (T ₂) 100ml/10 L, com uma cicatrização das úlceras de 100%).	Erro! Marcador não definido.
Figura 6 - (3 amostras do 1º Tratamento) (T ₁) 200ml/10L, com uma cicatrização das úlceras de 70%).	Erro! Marcador não definido.
Figura 7 - (3 amostras do 3º Tratamento) (T ₃) (sem extrato aquoso de aloé vera), com uma cicatrização das úlceras de 25%).	Erro! Marcador não definido.
Segundo a imagem (8), a baixo do T ₂ , este que teve o melhor resultado quanto a eficiência de cicatrização de úlceras, indicamos uma alteração do musculo, neste caso pode-se observar a redução de tamanho do proprio musculo e necrose de fribas.	27
Figura 9 - (T ₂ 100ml/10 L. músculo - redução de tamanho e necrose de fribas)	Erro! Marcador não definido.
Figura 10 - (T ₂ 100ml/10 L, fragmentação e focos de necrose de fibras musculares 10X)...	Erro! Marcador não definido.
Figura 11 - (T ₁ 200ml/10 L, focos com necrose de lamelas branquiais áreas com necrose de lamelas secundarias 10X)	Erro! Marcador não definido.
Figura 12 - (T ₂ 100ml/10 L, fragmentação e focos de necrose de fibras musculares 10X)...	Erro! Marcador não definido.

Índice Mapas e Gráficos

Mapa 1 - Mapa do distrito do Lionde	17
Gráfico-2 Eficiência cicatrizante das úlceras durante 14 dias.	25
Gráfico 3 - variáveis de parâmetros de temperatura de de qualidade de água na primeira e segunda semans.....	25
Gráfico 4 - variáveis de pH na primeira e segunda semans.....	26

Lista de abreviaturas:

(DCC): Delineamento Completamente Casualizado

(T₁, T₂ e T₃): Tratamento 1, Tratamento 2 e Tratamento 3

mg/L: miligrama por litro

R: Repetições

(UEM): Universidade Eduardo Mondlane

cm: centímetros

H₀: Hipótese nula

H_a: Hipótese alternativa

ISPG: Instituto Superior Politécnico De Gaza

g: grama

ml: mililitro

(LCA): Laboratório de cultivo de algas

H₂O: água

pH: Potencial de Hidroênio

T (°C): Temperatura em graus celsius

h: horas

min: minutos

%: Percentagem

Dedicatória e Agradecimentos:

Primeiramente a Deus, por permitir a conclusão de mais uma etapa importante da minha vida.

Ao meu orientador e tutor Eng^o. Orbino Alberto Guambe (MSc).

A minha **Co-tutora**:dra. Madalena João Capassura.

Ao meu colega Simões Cambula.

Ao meu colega e amigo Frâncio Américo Machava.

A minha turma do curso de Engenharia de Aquacultura do ano de 2017.

Ao meu querido tio pai Soares Pinto Ibraimo, pelos ensinamentos e pelo apoio.



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

DECLARAÇÃO

Declaro por minha honra que esta Monografia Científica é resultado da minha investigação pessoal e das orientações dos meus tutores, e o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Nunca foi submetido para obtenção de qualquer grau académico.

Lionde, aos 8 de Fevereiro de 2022

Pilate Júnior

(Pilate Júnior)

RESUMO

A exploração dos produtos naturais para o tratamento de doenças em pisciculturas torna-se necessário, pois o mercado está cada vez mais exigente em relação à qualidade e sustentabilidade do produto final que chega ao consumidor comparativamente aos químicos devido ao seu efeito cancerígeno. O trabalho consistiu no estudo da eficiência do extrato aquoso de Aloé Vera (*Aloé barbadensis Miller*) como cicatrizante das úlceras em tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*). O estudo foi implementado no laboratório do ISPG num período de 14 dias, tendo início no dia 9 de abril de 2021, onde foram usadas 9 unidades experimentais com capacidade de 10 l de água. Foi usado o delineamento completamente causalizado (DCC) em Análise de Variância com 2 tratamentos e 1 controlo (T₁-200mg/10 l do extrato aquoso de aloé vera, T₂-100mg/10 l do extrato aquoso de aloé vera e T₃- controlo sem extrato aquoso de aloé vera com 3 repetições para cada tratamento. Foram povoados 45 alevinos no total, e em cada bacia foram colocados 5 alevinos. Estes, foram submetidos a banhos com extrato aquoso de aloé vera durante 14 dias e estes eram alimentados numa frequência de duas vezes por dia com uma ração comercial. As análises histológicas de brânquias, pele e dos músculos, assim como foi feita análise de cicatrização das úlceras na Faculdade Veterinária da Universidade Eduardo Mondlane (UEM), Maputo. Como resultados obtidos, em 14 dias, o tratamento que teve melhor eficiência cicatrizante das úlceras em peixes tilapia nilótica foi o 2º Tratamento 100 ml/10L este teve 100% de cicatrização das úlceras em todo efetivo, e uma actividade de natação ou movimentação de 98.9%, absorção do alimento também foi satisfatória, e seguida o 1º Tratamento (T₁) (200 ml/10l) teve apenas 70% de cicatrização das úlceras, e o 3º Tratamento (T₃) (sem extrato aquoso de aloé vera) obteve-se 25% peixes cicatrizados.

Palavras-chave: Aloé vera, cicatrizante antimicrobiana, fitoterápico, plantas medicinais.

ABSTRACT

The exploration of natural products for the treatment of diseases in fish farms becomes necessary, as the market is increasingly demanding in relation to the quality and sustainability of the final product that reaches the consumer compared to chemical products due to their carcinogenic effect. The work consisted in the study of the efficiency of the aqueous extract of Aloe Vera (*Aloe barbadensis* Miller) as healing of ulcers in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). The study was implemented in the ISPG experimental field laboratory in a period of 14 days, starting on the 9th of April 2021, where 9 experimental units with a capacity of 10 l of water were used. A completely causalized design (DCC) with 2 treatments and 1 control (T₁-200mg/10 l of aqueous aloe vera extract, T₂-100mg/10 l of aqueous aloe vera extract and T₃- control without aqueous aloe extract) was used with 3 repetitions for each treatment. A total of 45 fingerlings were populated, and 5 fingerlings were placed in each basin. The fingerlings were challenged with aqueous extract of aloe vera, where animals were bathed for 14 days and fed at a frequency of twice a day with a commercial ration. Histological analyzes of gills, skin and muscles, as well as an analysis of healing of ulcers was performed at the Veterinary Faculty of Universidade Eduardo Mondlane (UEM), Maputo. 14 days, the treatment that had the best ulcer healing efficiency in nilotic tilapia fish was the 2nd treatment 100 ml/10l this had 100% ulcer healing in all effective, and a swimming or movement activity. mentation of 98.9%, food absorption was also good, then the 1st Treatment (T₁) (200 ml/10 l) had only 70% healing of the ulcers, and the 3rd Treatment (T₃) (without aqueous extract of aloe vera) obtained up 25% healed fish.

Keywords: Aloe vera, antimicrobial healing, herbal medicine, medicinal plants.

Antecedentes da investigação.

A piscicultura em Moçambique surgiu em 1952 tendo evoluído nos anos seguintes e em 1965 começou a ser praticada em todo o território nacional. Nos anos de 1972 a 1984 foi estagnada devido à falta de financiamento. Nos anos da evolução da aquicultura em Moçambique surgiram algumas províncias que estiveram na liderança nacional no ramo da aquicultura, por exemplo, a região norte e centro do país. Primeiro factor foi o facto de se notar que apesar de haver carência de estudos científicos, os conhecimentos etnofarmacológicos aliados a fraca rede sanitária em Moçambique fazem com que a espécie Aloé vera seja usada por grande parte da população de baixo poder aquisitivo como meio alternativo medicinal. Outro factor importante é o fenómeno mundial de busca por medicamentos naturais aos quais se atribuem de forma enganosa, menos reacções adversas do que os medicamentos industrializados. Estes factores fazem com que do ponto de vista científico esta e outras espécies se tornem bons objectos de estudo e conhecimento científico.

Com isto, pretende-se com o desenvolvimento deste trabalho contribuir para o conhecimento do género Aloé vera em Moçambique, visto de que em Moçambique a espécie em abundância Aloé vera *Barbosa* e com informações sobre os seus constituintes químicos de suas espécies e para a confirmação científica dos seus alegados usos populares. A razão pela qual deste estudo, devido ao surto que abrangeu a vizinha Malawi e foi se estendendo até ao lago Niassa. Este surto acometia os peixes deixando úlceras no músculo do peixe.

O gel de Aloé vera tem-se mostrado eficaz como antimicrobiano, cicatrizante e anti-inflamatório, devido à presença das substâncias aloína, aluntina e antraquinonas em sua seiva. Sua terapêutica inclui aceleração da cicatrização de feridas, estimulação do sistema imunológico, acção anti tumoral inibindo células cancerígenas e diminuindo a incidência de metástase, pela presença de polissacarídeos como a acemanana e glicoproteínas como a lectina. Entretanto, seus mecanismos biológicos nessa actividade não estão claros, a acção cicatrizante do gel ocorre pela manutenção da Humidade da ferida, estímulo da migração celular e proliferação de fibroblastos, maturação mais rápida do colagénio e redução do processo inflamatório.

(RAMOS *et al.*, 2011).

1. INTRODUÇÃO:

O aumento mundial da produção de peixes de água doce nos últimos anos (FAO, 2020) suscita a implantação de novas tecnologias de manejo, nutrição e reprodução na piscicultura.

A eficiência reprodutiva de diferentes espécies de peixes é dependente de diversos factores que atuam em conjunto para que a reprodução seja efectiva e produza um grande número de larvas saudáveis.

Dentre estes factores estão o cuidado com o manejo e manutenção dos reprodutores no período pré-reprodução até cuidados relacionados com os ovos pós-fertilização (ANDRADE *et al.*, 2015).

As técnicas de incubação e produção de larvas e alevinos visam uma produção maior e uma taxa de sobrevivência superior de peixes e alevinos (PAVANELLI *et al.*, 2008; NOGA, 2010). De acordo com Woynarovich e Horváth (1983), de 20 a 70% dos ovos produzidos têm possibilidade de se transformarem em alevinos, enquanto na natureza esta taxa, geralmente, é inferior a 1% (ANDRADE *et al.*, 2015).

Na maioria das espécies de peixes um dos principais gargalos é a produção estável de juvenis de alta qualidade, sendo os principais sintomas observados: o baixo crescimento, alta mortalidade e malformação (VADSTEIN *et al.*, 2004). Diversos factores podem estar relacionados com estes sintomas, como a qualidade dos gametas, nutrição inadequada dos reprodutores, condições físico-químicas da água desfavoráveis e interações peixe-microrganismo prejudiciais (GHIRALDELLI *et al.*, 2007), como por exemplo, o fungo *Saprolegnia* sp. Neste contexto, é importante manter as condições físico-químicas da água constantes e em conformidade com o desenvolvimento embrionário de cada espécie e realizar o manejo profilático da água com produtos a fim de controlar os microrganismos nocivos. Neste trabalho pretendeu-se estudar até que ponto o extrato aquoso de Aloé Vera (*Aloé barbadensis* Miller) é eficiente na cicatrização das feridas ou úlceras em tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*).

1.1. Problema e Justificação.

O extrato de Aloé vera tem-se mostrado eficaz como antimicrobiano, cicatrizante e anti-inflamatório, devido à presença das substâncias aloína, alantóina e antraquinonas em sua seiva. Sua terapêutica inclui aceleração da cicatrização de feridas, estimulação do sistema imunológico, acção anti tumoral inibindo células cancerígenas e diminuindo a incidência de metástase, pela

presença de polissacarídeos como a acemanana e glicoproteínas como a lecitina. Entretanto, seus mecanismos biológicos nessa actividade não estão claros (RAMOS *et al.*, 2011).

A falta de conhecimento científico de extrato aquoso de Aloé vera quanto a sua eficiência para a cicatrização das feridas ou úlceras em tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*), torna-se um grande problema para certos aquí-cultores, visto que há certas ocasiões em que uma produção de peixe acometida por uma certa doença pode ser dizimada, por falta de conhecimento científico de que o extrato aquoso de Aloé vera pode ser usado para o tratamento de algumas doenças ou más em população de peixes em cultivo. O Conhecimento científico que extrato aquoso de Aloé vera pode ser usado no tratamento de patologias, irá contribuir positivamente para uma produção segura e aumentar a produção e produtividade.

1.2. OBJETIVOS:

1.2.1. Geral:

- Avaliar a eficiência cicatrizante das feridas ou úlceras em tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) usando extrato aquoso de Aloé Vera (*Aloé barbadensis* Miller).

1.2.2. Específicos:

- Descrever a metodologia e a técnica envolvidas durante o tratamento;
- Determinar os tratamentos e as concentrações de extrato aquosas de Aloé vera que tenham eficiência na cicatrização;
- Analisar a eficiência cicatrizante de úlceras em tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) análise histológica.

1.3. Formulação de Hipóteses.

1.3.1. Hipótese nula:

H₀: O extrato aquoso de aloé vera não tem efeito fitoterápico no tratamento das úlceras de tilápia nilótica.

1.3.2. Hipótese alternativa:

H_a: O extrato aquoso de aloé vera tem efeito fitoterápico no tratamento das úlceras em tilápia nilótica

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aloé vera:

A aloé vera, está incluída entre as mais de 300 espécies do gênero Aloé. Trata-se de uma planta originária de regiões desérticas, que conseguiu se adaptar em vários lugares do mundo. Apresentam abundantes folhas suculentas, cerosas e de cor verde-escuro, podendo crescer até 75 cm. Do centro dessas folhas é retirada a seiva, uma substância composta essencialmente por **polissacarídeos, glicoproteínas, antraquinonas, aminoácidos, vitaminas**, minerais e outros, formando assim o extrato aquoso de Aloé vera. Estudos têm mostrado os benefícios desta planta para fins terapêuticos, agindo de modo **anti microbiano, emoliente, anestésico, cicatrizante, actuando na regeneração do tecido celular e controlando o processo inflamatório** (RAMOS *et al.*, 2011).

O extrato aquoso de Aloé vera tem-se mostrado eficaz como anti microbiano, cicatrizante e anti-inflamatório em via tópica, devido à presença das substâncias aloína, alontóina e antraquinonas em sua seiva. Sua terapêutica inclui aceleração da cicatrização de feridas, estimulação do sistema imunológico, acção anti tumoral inibindo células cancerígenas e diminuindo a incidência de metástase, pela presença de polissacarídeos como a acemanana e glicoproteínas como a lectina. Entretanto, seus mecanismos biológicos nessa actividade não estão claros (RAMOS *et al.*, 2011).

2.2. Descrição Botânica

A *Aloé vera* (L) Burm. f. Pertence à família Aloaceae que inclui cerca de 15 gêneros e 800 espécies. É uma planta herbácea que cresce em qualquer tipo de solo, mas é mais bem-adaptada aos solos leves e arenosos e não exige muita água. Suas folhas são verdes, grossas, suculentas e medem de 30 a 60 centímetros de comprimento. Suas flores são vistosas, apresentam tonalidade branco-amarelada, em formato tubular (Lorenzi e Matos, 2008; WHO, 1999). Na literatura é encontrada com as sinonímias *Aloé barbadensis* Mill., *Aloé barbadensis* var. *chinensis* Haw., *Aloé perfoliata* var. *vera* L., *Aloé chinensis* Bak. e *Aloé vera* var. *chinensis* Berger (Lorenzi e Matos, 2008; WHO, 1999).. Popularmente é chamada de babosa, aloé, aloé-de-barbados e aloé-de-curação. (Lorenzi e Matos, 2008; WHO, 1999).

A *Alopé vera* demora de quatro a cinco anos para atingir a maturidade e suas folhas podem ser divididas em duas partes. Da parte mais externa pode se extrair um suco, que quando concentrado e seco recebe a denominação de Alopé. Esse suco flui espontaneamente das folhas cortadas e possui cor marrom escura, além de forte odor e sabor muito amargo. É composto principalmente por derivados antracénicos sendo as aloínas (barbaloina e isobarbaloina) os mais conhecidos (Atherton, 1997; WHO, 1999).

O uso da *A. vera* em cosméticos justifica-se devido a algumas actividades biológicas citadas anteriormente, com destaque para as propriedades hidratante, antioxidante, anti-inflamatória, cicatrizante e antimicrobiana. A actividade antioxidante está relacionada à presença de betacarotenos, além de outros componentes, como enzimas e compostos fenólicos (WHO, 1999). Foi observada grande propriedade antioxidante da *A. vera* com três anos de idade, quando comparadas com plantas de dois e de quatro anos (WHO, 1999). Muitas substâncias foram identificadas no gel de *A. vera*, o qual apresenta aproximadamente 99,5% de água. As substâncias incluem uma combinação de polissacarídeos e derivados acetilados de polissacarídeos, glicoproteínas, antraquinonas, flavonoides, taninos, esteroides, aminoácidos, enzimas, saponinas, proteínas, vitaminas, minerais como ferro, potássio, manganês e sódio (WHO, 1999).

A acção cicatrizante do gel ocorre pela manutenção da Humidade da ferida, estímulo da migração celular e proliferação de fibroblastos, maturação mais rápida do colagénio e redução do processo inflamatório (Atherton, 1997; WHO, 1999).

As lesões de pele formam erosões extensas e placas, principalmente na região frontal da cabeça e abdómen, assim como pequenas úlceras hemorrágicas cercadas por uma área avermelhada identificadas nas áreas pélvica e anal. O sangramento foi observado na base das nadadeiras peitorais e nadadeira caudal, com edema e margem cinza desbotada. Necrose foi observada na porção membranosa caudal final, nos filamentos branquiais e nas vísceras congestionadas, que estavam inflamadas e cobertas de muco. Em outros casos, uma ligeira opacidade da córnea foi observada (MOHAMED & AHMED, 2011). Segundo os mesmos autores, as lesões encontradas em tilápias infectadas com *F. Columnare* foram limitadas à pele e às brânquias, além de lesões septicémicas em outros órgãos. As infecções das brânquias são menos comuns, sendo que as

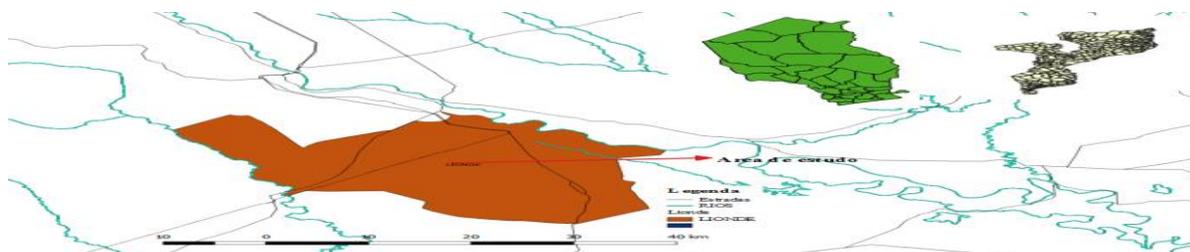
lesões mais graves começam na base do arco branquial, provocando um alargamento progressivo e posterior necrose.

3. Metodologia:

3.1. Descrição da área de estudo

A área de estudo localiza-se no Distrito de Chókwè, que está situado a sul da província de Gaza, ao longo do curso médio do rio Limpopo, tendo como limites a Norte o rio Limpopo que os separa dos Distritos de Massingir, Mabalane e Guija, a sul o Distrito de Bilene e o Mazimuchope que o separa do distrito de Magude, a Este confina com os Distrito de Bilene e Chibuto e a Oeste com os Distritos de Magude e Massingir (Mae, 2005).

Mapa 1 - Mapa do distrito do Lionde



(Pilate Júnior, 2021. Mapa do distrito do Lionde)



(Pilate Júnior, 2021. Figura do local de experimentação, ISPG). Adaptado pelo Google meth

Figura 1 - Local de experimentação, ISPG

Coordenadas: 24°35'33"533"03°45"E

3.2. Materiais e Métodos

Para alcançar os objectivos traçados para a condução do estudo, foram usados os seguintes materiais e matérias-primas que estão nomeadas na tabela 1 a baixo.

Tabela 1 - Materiais e Matérias-Primas

Designação	Quantidade	Função
Bacias (Unidades experimentais)	9	A comoção dos animais expostos ao extrato aquoso de aloé vera
Ração	468 g	Alimentação
Alevinos	45	Para exposição do estudo
Balança de precisão	1	Biometria dos animais
Régua graduada	1	Medição dos animais
Bacias	2	Transporte dos animais
Puçá	1	Pesca
Bata de laboratório	1	Biossegurança
Toca	1	Biossegurança
Luvas descartáveis	1	Biossegurança
Tabuleiro de dissecação	1	Para o efeito de acomodar o animal
Extrato aquoso de Aloé Vera	900 ml	Usado como fitoterapêutico
Proveta de 1 L no máximo	1	Para medição da água em L
Erlenmayer	6	A medição e conservação do Extrato aquoso de Aloé Vera
Aerador	1	Produção de Oxigénio dissolvido
Agulha	1	Para criação das feridas nos animais
Esguicho com água	1	Lubrificar e desinfectar o animal e o material
Caderno de notas	1	Anotação dos dados a colher
Caneta	1	Escrever os dados colhidos

3.2. Métodos

O estudo foi realizado durante 15 dias na sala de cultivo de algas (LCA), pertencente ao Instituto Superior politécnica de Gaza (ISPG). Foi utilizado um total de 45 alevinos obtidos por meio de reprodução natural de peixes tilápia nilótica. Após a obtenção dos peixes, fez-se a preparação do extrato. Fez-se um corte nas plantas e com a colher raspou-se o suco e foi direccionado ao prato e depois na tigela plástica e de seguida filtrou-se com o papel de filtro e armazenado em Erlenmayar. (A baixo em anexo as figuras 1 e 3 que ilustram a preparação do extrato aquoso de aloé vera e armazenado em Erlenmayar e conservado na geleira).



Figura 1 e 2 - (Preparação de extrato aquoso de aloé vera e Armazenado em Erlenmayar e conservado na geleira durante 24h.)

Após a despesca de 45 alevinos no tanque de betão com ajuda da poça foram colectados aleatoriamente e acondicionados em recipientes com Oxigénio dissolvido 24 hora por dia, de modo a passarem do processo de jejum por 24 hora. Abaixo em anexo as figuras 4 e 5 que ilustram a colecta alectória dos alevinos e acondicionados em recipientes em de jejum por 24 hora.



Figura 3 e 4 - (Colectados aleatoriamente e acondicionados em recipientes em de jejum por 24 hora.)

De seguida, os alevinos foram submetidos à biometria inicial. Cada exemplar foi medido individualmente por meio de uma balança analítica de precisão de 0,01 g e uma régua graduada. Os animais apresentaram peso médio inicial de $4,55 \pm 0,22$ g e comprimento médio inicial de $6,72 \pm 3,87$ cm. De acordo com as figuras 5 e 6 ilustram o processo de biometria inicial dos animais.



Figura 5 e 6- (Biometria inicial dos animais.)

De seguida os animais foram colectados aleatoriamente e distribuídas em delineamento inteiramente (DCC) ao acaso em três tratamentos (T) e três repetições (R) para cada. Os tratamentos foram constituídos por uma densidade de estocagem de 5 alevinos por 10/l de água de forma uniforme para todos os tratamentos. Colocados e deixados para um processo de ambientação por 24 Horas com uma aeração 24h/ dia. De acordo com a figura 7 ilustra alevinos em um processo de ambientação em bacias por 24 horas com uma aeração 24h/ dia.



Figura 7 - (alevinos em um processo de ambientação em bacias por 24 horas com uma aeração 24h/ dia)

Um dia depois, os animais foram submetidos a um ferimento no músculo próximo a nadadeira caudal, de modo a se criar úlceras. O processo foi realizado com ajuda de seguinte material: luvas plásticas, agulha e água destilada. De acordo com as figuras 8 ilustra material usado e ilustração de como o ferimento foi efetuado nos peixes



Figura 8 - (material usado e ilustração de como o ferimento foi efetuado nos peixes).

As bacias foram enchidas com água em uma quantidade de 10 l, com ajuda da proveta, de seguida foi misturado o extrato aquoso de aloé vera em dois tratamentos (T) denominados T₁, T₂ e T₃ usa-se como um tratamento (T) de controlo, no T₁- foi misturado o extrato aquoso de aloé vera de 200ml/ 10 l de H₂O, no T₂- foi misturado o extrato aquoso de aloé vera de 100ml/ 10 l de H₂O. A pois, os ferimentos os peixes foram expostos ao extrato aquoso de aloé vera. De acordo com as figuras 11 ilustra material usado e ilustração de como o ferimento foi efetuado nos peixes.



Figura 11- (as figuras acima ilustram o processo de mistura de extrato na água e exposição dos peixes na água com extrato aquoso de aloé vera)

A alimentação foi constituída exclusivamente por ração comercial da AQUAplus, fornecidos duas vezes ao dia, às 8 h e 14 h em uma quantidade de 1g por repetição. De acordo com as figuras 12 ilustra quantidade que era fornecida por hora e como era fornecida a ração.



Figura 12 - (as figuras acima demonstram a quantidade que era fornecida por hora e como era fornecida a ração).

Os parâmetros de qualidade de água, eram medidos a temperatura T (°C) e pH da água. Com ajuda dos multi-parâmetro as leituras eram feitas duas vezes por dia 8 h e 30 minutos e 14 h e 30 minutos. De acordo com a figura 13 ilustram medição de parâmetros de qualidade de água T (°C) e pH.

Após, o tratamento, os animais foram embalsamados para o transporte até a Faculdade Veterinária da UEM Maputo, onde foram analisadas as amostras, em cada peixe aplicou-se 2 ml de formol para a sua conservação foram colocados em frascos de vidro contendo álcool a 70%. De acordo com a figura 14 ilustram em que o peixe é embalsamado num frasco contendo formol e mergulhado em álcool a 70%.



Figura 14 e 15- (medição de parâmetros de qualidade de água T (°C) e pH e peixe embalsamado num frasco enfeitado formol e mergulhado em álcool a 70%).

4. Resultados:

Em 14 dias, o 2º Tratamento (T₂) 100 ml/10 l, este teve a melhor eficiência cicatrizante das úlceras em peixes tilápia nilótica com 100% de cicatrização das úlceras com peso médio final de 10,1 g ± 0,22 g e com 13,44 cm ± 3,87 cm. No 1º Tratamento (T₁) (200 ml/10L) teve apenas 70% de cicatrização das úlceras úlcera com peso médio final de 10 g ± 0,22 g e com 12,2 cm ± 3,87 cm, e o 3º Tratamento (T₃) (sem extrato aquoso de aloé vera) obteve 25% dos peixes cicatrizados úlceras com peso médio final de 9 g ± 0,22 g e com 10 cm ± 3,87 cm. De acordo com as figuras 18,19 e 20, ilustram 3 amostras do 2º Tratamento) (T₂) 100ml/10 L, com uma cicatrização das úlceras de 100%, 3 amostras do 1º Tratamento) (T₁) 200ml/10L, com uma cicatrização das úlceras de 70% e 3 amostras do 3º Tratamento) (T₃) (sem extrato aquoso de aloé vera), com uma cicatrização das úlceras de 25%.



Figura 16 - (3 amostras do 2o Tratamento) (T₂) 100ml/10 L, com uma cicatrização das úlceras de 100%).



Figura 17 - (3 amostras do 1o Tratamento) (T₁) 200ml/10L, com uma cicatrização das úlceras de 70%).



Figura 18 - (3 amostras do 3o Tratamento) (T₃) (sem extrato aquoso de aloé vera), com uma cicatrização das úlceras de 25%).

Intervalo de 95% de Confiança Bonferroni para os Desvios Padrão

Tratamento	N	DesvPad	IC
T1	3	0,70711	(*; *)
T2	3	1,06066	(*; *)
T3	3	0,35355	(*; *)

Nível de confiança individual = 98,75%

Análise de Variância

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Tratamento	5	13,354	2,6708	5,57	0,029
Erro	6	2,875	0,4792		
Total	11	16,229			

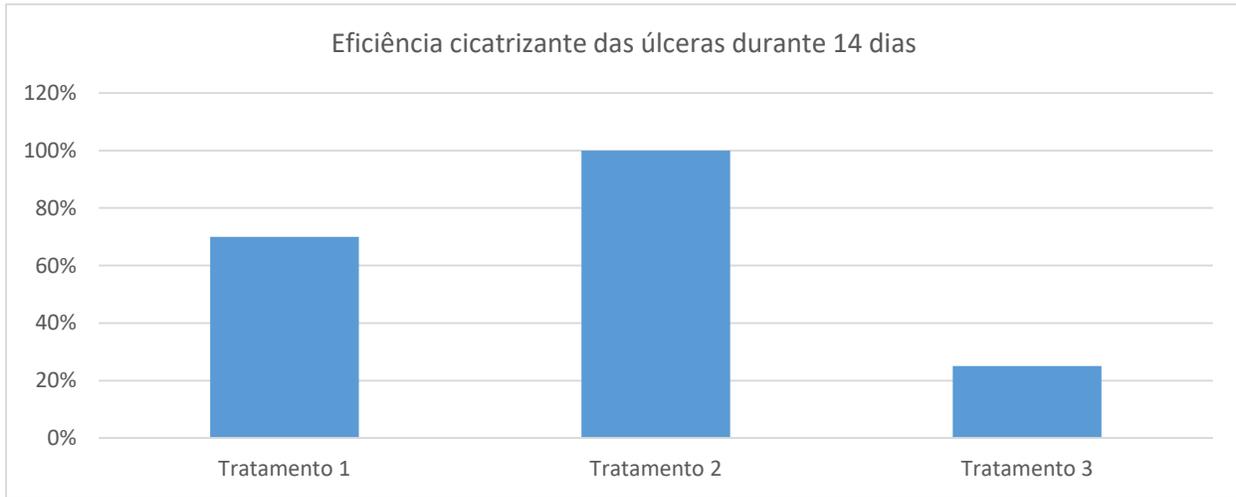
Informações de Agrupamento Usando o Método LSD de Tukey e Confiança de 95%

Tratamento	N	Média	Agrupamento		
T1	3	4,25	A		
T2	3	3,25	A	B	
T3	3	1,75			C

Conclusão Estatísticas.

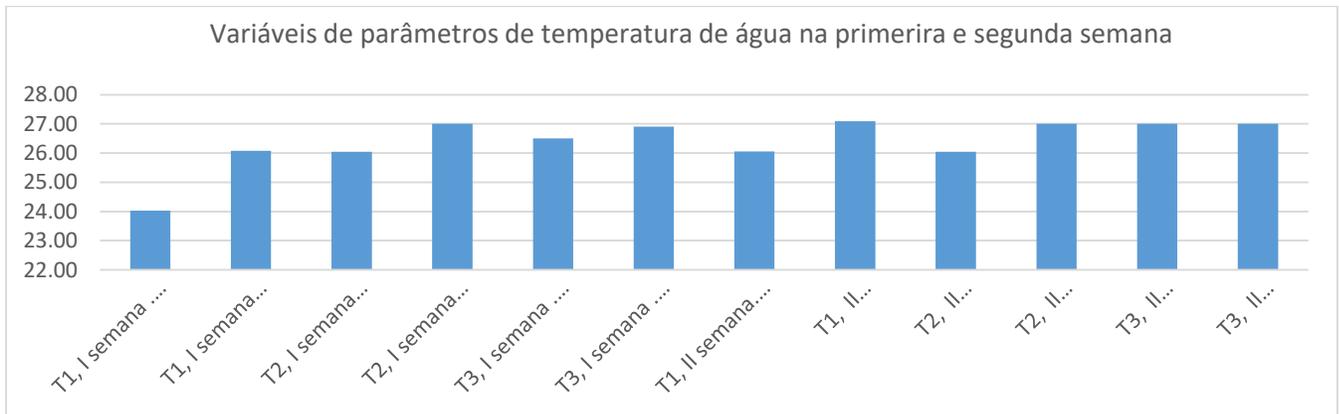
Segundo as Informações de Agrupamento Usando o Método LSD de Tukey e Confiança de 95%, não há diferença significativa entre o T1 e T2, a diferença significativa entre os T1, T2 com T3, a diferença significativa entre o T1 e T3, contudo pode-se descartar a Hipótese Nula que diz de que O extrato aquoso de aloé vera não tem efeito fitoterápico no tratamento das úlceras de tilápia nilótica, e assumir a Hipótese Alternativa que diz de que O extrato aquoso de aloé vera tem efeito fitoterápico no tratamento das úlceras em tilápia nilótica

Gráfico-1 Eficiência cicatrizante das úlceras durante 14 dias.



O gráfico acima ilustra a eficiência cicatrizante das úlceras de peixes durante 14 dias, o gráfico mostra 3 tratamentos em que 1º Tratamento registou 70% da eficiência cicatrizante das úlceras durante 14 dias, 2º Tratamento que foi a melhor em termos de eficiência cicatrizante das úlceras em 14 dias registou 100% e 3º Tratamento, este que foi um de menor eficiência cicatrizante das úlceras registou 25% em 14 dias.

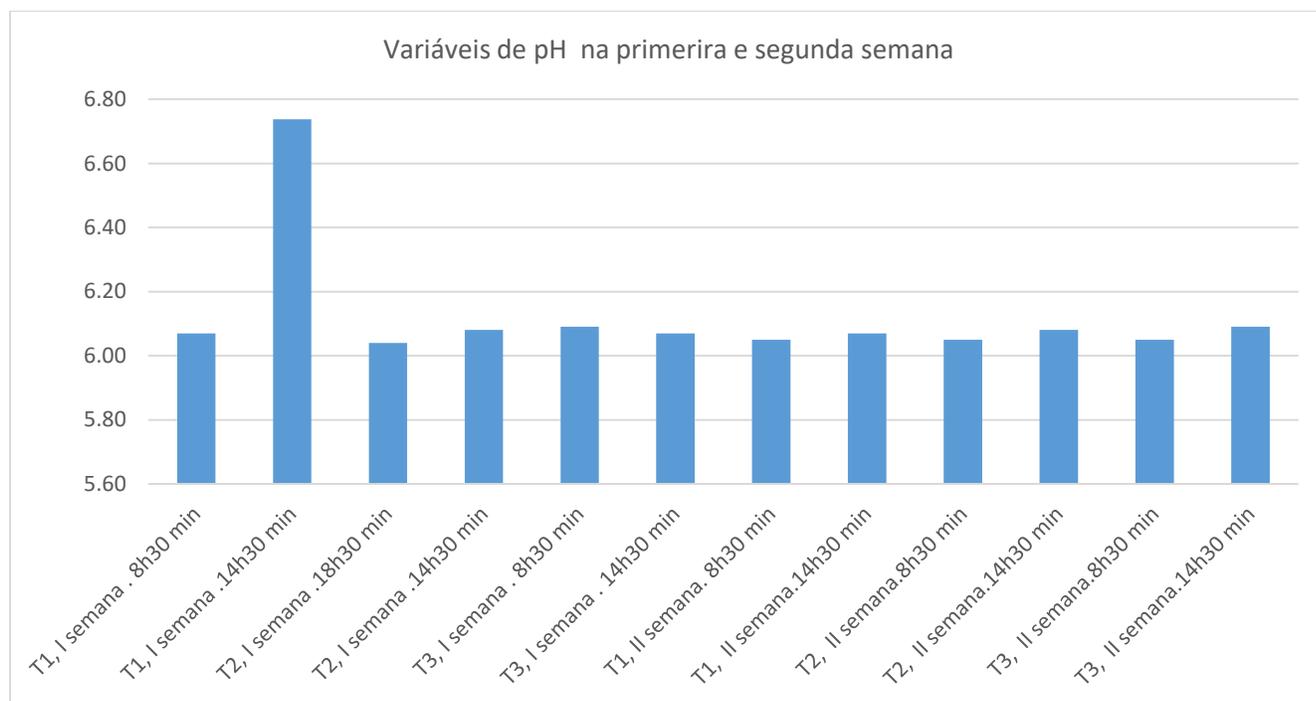
Gráfico 2 - variáveis de parâmetros de temperatura de qualidade de água na primeira e segunda semana.



O gráfico acima ilustra variáveis de parâmetros de temperatura de qualidade de água na primeira e segunda semana com soante as horas do dia, sendo possível observar de ouve um pico de temperatura da água no T₂ na primeira semana pelas 14h 30, T₁ da segunda semana pelas 14h30

e T₂ da segunda semana pelas 14h30, T₃ da segunda semana pelas 8h30 e T₃ da segunda semana pelas 14h30.

Gráfico 3 - variáveis de pH na primeira e segunda semana.



O gráfico acima ilustra variáveis do pH da água na primeira e segunda semana com soante as horas do dia e é possível observar de que o T₁ teve um pico mas alto de pH desolvido no periodo de tarde da primeira semana.

4.1. Análise e avaliação histológica de pele, músculo e guelras.

Análise histológica de pele, músculo e guelras, assim como foi feita análise de cicatrização das úlceras na Faculdade Veterinária da Universidade Eduardo Mondlane (UEM), Maputo.

A tabela a baixo ilustra os resultados das análises histológicas observadas, a tabela nós trás somente resultados de dois tratamentos que são os T₂ e T₁, estes que foi de extrema importância porque só este usou-se o extrato de aloé vera e o T₃ foi o tratamento de controlo.

Tabela 2- Avaliação da pele, músculo e guelras

Grupo	Órgão	Alteração histológica observada
T ₂	Pele	Aparentemente normal. Em alguns focos, a epiderme estava desprendida (artefacto)
	Músculo	Focos com fibras reduzidas de tamanho, fragmentação e necrose de fibras
	Brânquias	Aparentemente normais
T ₁	Pele	Aparentemente normal. Em alguns focos, a epiderme estava desprendida (artefacto)
	Músculo	Aparentemente normais
	Brânquias	Focos com necrose de lamelas branquiais
T ₃	Pele	Aparentemente normal. Sem alguns focos.
	Músculo	Aparentemente normais
	Brânquias	Aparentemente normais e fusionais

Segundo a imagem (19), a baixo, do T₂, este que teve o melhor resultado quanto a eficiência de cicatrização de úlceras, indicando uma alteração do músculo, neste caso pode-se observar a redução de tamanho do próprio músculo e necrose de fibras. Segundo a imagem (20), a baixo do T₂, com melhor resultado quanto a eficiência de cicatrização de úlceras, indicando uma alteração do músculo, neste caso pode-se observar fragmentação muscular e focos de necrose de fibras musculares 10X.

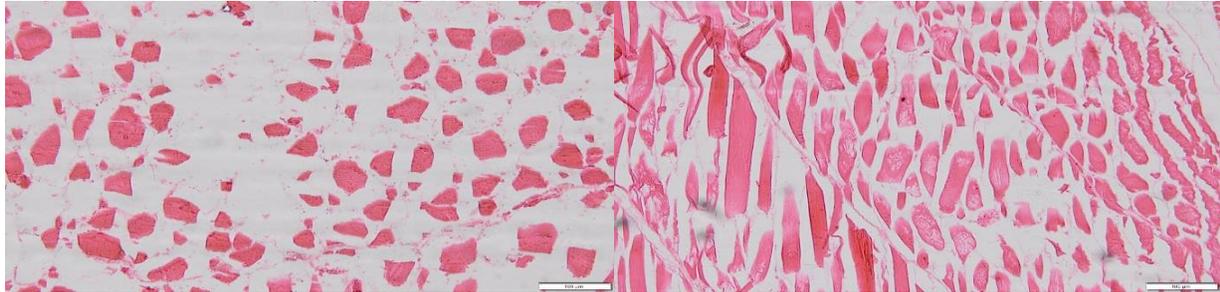


Figura 19 e 20 - (T2 100ml/10 l. músculo - redução de tamanho e necrose de fibras), - (T2 100ml/10 l, fragmentação e focos de necrose de fibras musculares 10X).

Segundo a imagem (21), a baixo do T₂, este que ficou de pois do T₁ de resultado quanto a eficiência de cicatrização de úlceras, indicando uma alteração do músculo, neste caso pode-se observar focos com necrose de lamelas branquiais e áreas com necrose de lamelas secundaria 10X). Segundo a imagem (22), a baixo do T₃, que foi de controlo teve uma aparência normal do músculo.

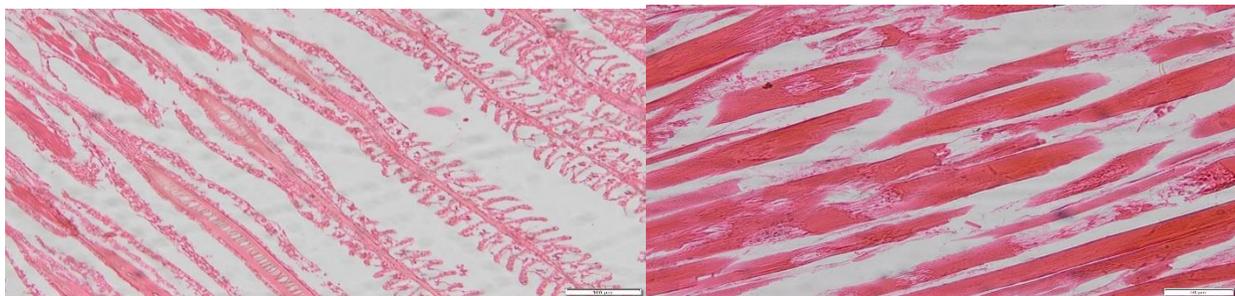


Figura 21 e 22 - (T1 200ml/10 l, focos com necrose de lamelas branquiais áreas com necrose de lamelas secundarias 10X), (T3 tratamento de controlo, Músculo Aparentemente normais)

Segundo a imagem (23), a baixo do T₃, que foi de controlo teve uma aparência normal e fusionadas das brânquias

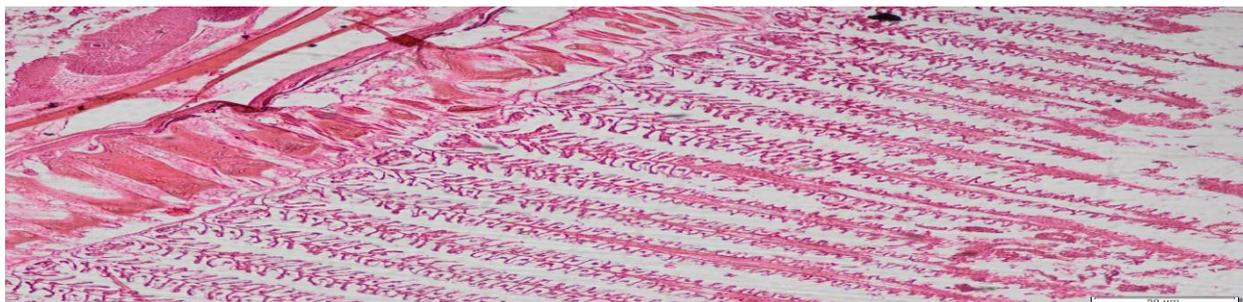


Figura 23 - (T3 tratamento de controlo, Brânquias Aparentemente normais e fusionais).

5. Discussão

O processo é caracterizado por três fases que apresentam um perfil característico: A fase inflamatória é também contribuída pela quantidade de extrato de aloé vera fornecido nos peixes por exemplo a concentração de menos de 50 ml/10L em um determinado número de peixes. O extrato aquoso de Aloé vera mostrou-se eficaz como antimicrobiano, cicatrizante e anti-inflamatório em via tópica, devido à presença das substâncias aloína, alontóina e antraquinonas em sua seiva. Sua terapêutica inclui aceleração da cicatrização de feridas, estimulação do sistema imunológico, acção anti tumoral inibindo células cancerígenas e diminuindo a incidência de metástase, pela presença de polissacarídeos como a acemanana e glicoproteínas como a lectina. Entretanto, seus mecanismos biológicos nessa actividade não estão claros.

A segunda fase chamada de proliferativa é composta de três eventos importantes que sucedem o período de maior actividade da fase inflamatória: neoangiogênese, fibroplasia e epitelização. Esta fase caracteriza-se pela formação de tecido de granulação, que é constituído por um leito capilar, fibroblastos, macrófagos, um frouxo arranjo de colagénio, fibronectina e ácido hialurônico. Esta fase inicia-se por volta do 3º dia após a lesão, perdura por 2 a 3 semanas e é o marco inicial da formação da cicatriz (Mendonça *et al.*, 2009; Maia Filho *et al.*, 2011). Segundo os resultados obtidos neste trabalhos, na primeira semana de exposição do experimento o 2º Tratamento com extrato de aloé 100 ml/10L teve um número inicial de cicatrização de peixes e a segunda semana teve 100% de cicatrização das úlceras em todo efectivo.

Os resultados obtidos no presente trabalho combina com Cruz (2005), que testou a eficácia de controle do extrato aquoso de folhas de nim (*Azadirachta indica*) sobre infestações de *Anacanthorus penilabiatus* (Monogenoidea) em pacu, permitindo estabelecer uma comparação entre a infestação antes e após os tratamentos, e comprovando uma eficácia de controle de 89,2%, à concentração de 2,9mg.L-1 e 120h de exposição ao produto. Segundo os resultados obtidos neste trabalhos, em 14 dia, o tratamento que teve melhor eficiência cicatrizante das úlceras em peixes tilápia nilótica foi o 2º Tratamento (T₂) 100 ml/10L este teve 100% de cicatrização das úlceras em todo efectivo, e uma actividade de natação ou movimentação de 98.9%, absorção do alimento também foi boa. Em seguida o 1º Tratamento (T₁) (200 ml/10L) teve apenas 70% de cicatrização das úlceras, e o 3º Tratamento (T₃) (sem extrato aquoso de aloé vera) obteve-se 25% peixes cicatrizados.

Em relação aos efeitos antiparasitários e cicatrizantes do extrato aquoso de aloé vera, a utilização de 150 ml de extrato aquoso por 15 litro de água durante 2 semanas, conseguiu controlar a infestação do parasito *A. penilabiatus* e em tilapias em 89% (CRUZ, 2005). Segundo os resultados obtidos neste trabalho, com a concentração de extrato aquoso de aloé vera de 100 ml/10L de água é possível obter 100% de cicatrização das úlceras em um efectivo de 5 animais em um tratamento num período de 14 dias.

Segundo ALINE BRUM, 2011, que realizou um estudo semelhante diz que: Com relação à qualidade da água de 10L, durante o experimento em bacias plásticas, os valores de qualidade de água durante 14 dias permaneceram constantes, sendo eles: pH $6,5 \pm 0,23$ e temperatura da água em $22,78 \pm 0,85^{\circ}\text{C}$ (ALINE BRUM, 2011). Neste experimento que foi usado bacias plásticas relação à qualidade da água durante 14 dias em tratamentos os valores do pH mostraram-se constantemente constantes: pH $6,7 \pm 0,23$ durante a manhã e $6,8 \pm 0,23$ durante a tarde e temperatura da água em $24,3 \pm 0,85^{\circ}\text{C}$ durante e a manhã e $26,8 \pm 0,85^{\circ}\text{C}$ durante a tarde.

A análise parasitológica nas brânquias mostrou a presença de *Cichlidogyrus sclerosus*, *Cichlidogyrus halli* para o Price and Kirk, 1967 que realizaram um estudo semelhante. E para este experimento as análises histológica das brânquias realizadas na Faculdade Veterinária da Universidade Eduardo Mondlane (UEM), tiveram aparências normais para o segundo tratamento e para o primeiro tratamento, Focos com necrose de lamelas branquiais.

6. Conclusão:

O tratamento T₂ (100ml/10 L) mostrou a eficiência cicatrizante das feridas ou úlceras em tilápia nilótica com 100%, seguida pelo T₁ (200ml/10 L) concentração com 70% e por último foi o T₃ visto de que apenas foi usado como controle. Também análise histológica de pele, músculo e brânquias, assim como foi feita análise de cicatrização das úlceras obteve: na pele, aparentemente normal. Em alguns focos, a epiderme estava A pós os ferimentos dos peixes foram expostos ao extrato aquoso de aloé vera. Passados 14 dias que corresponde a duas semanas, o tratamento 2 demonstrou um avanço na cicatrização em 14dias.

7. Recomendações:

Há, pois, os resultados obtidos neste estudo que levou duas semanas correspondente a 14 dias, visto de que existem, mas de 300 espécies de plantas que se podem ser usados para o tratamento para os peixes.

Relacionando com este estudo, recomenda-se de que se realize o estudo usando extrato aquoso de aloé vera com a concentração de 100ml/ com diferentes litros de água, para que se tenha resultados com diferentes quantidades de água, visto de que a quantidades de água pode influenciar de alguma forma na eficiência de cicatrização.

Recomenda-se que se realize o estudo semelhante a este em Aquários com densidade de estocagem diferentes e com uma concentração de 100ml/ com diferentes litros de água, porque em Aquários o ambiente é influenciado pela luz, visto de que os Aquários são transparentes.

Recomenda-se que possa se realizar 150 ml de extrato aquoso por 15 litro de água durante 2 semanas em comparação a 100mL de extrato aquoso por 10 litro de água durante 2 semanas. Creio que aumentando a concentração do extrato aquoso por 15 litros de H₂O, pode influenciar positivamente até mesmo acelerar a cicatrização de úlceras.

8. Referências Bibliográficas:

AFONSO, L.O.B.; LEBOUTE, E.M. Método de sexagem visual de alevinos de tilápia nilótica, *Oreochromis niloticus*. In: ENCONTRO RIO-GRANDENSE DE TÉCNICOS EM AQUICULTURA, 4, 1993, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre : UFRGS, 1993. p.100-103.

Boletim Técnico da Epagri, Florianópolis, 2007. 53p. BISWAS, A. K.; MORITA, T.;BRUMMETT, R.E. Maturação sexual e reprodução da tilapia.v. 3, p. 231-248, 1995.

CRUZ, C. Aspectos toxicológicos de parathion metílico e de extrato aquoso de folhas secas de nim (*Azadirachta indica*) para o pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e eficácia no controle de monogenea Dactylogyridae. (Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP), Jaboticabal. 96 p., 2005.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. Uso do sal comum na prevenção de doenças e no transporte de peixes. Disponível em: <http://www.cpfap.embrapa.br/aquicultura/wpcontent/uploads/2011/07/uso_do_sal_doencas_transporte_peixes_daniel_montagner.pdf >Acesso em: 20 dez. 2013.

LIMA, A. F.; MORO, G. V.; KIRSCHNIK, L. N. G. *et al.* Reprodução, larvicultura e alevinagem. IN: RODRIGUES, A. P. *et al.* *Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos*. 1ª Edição. Brasília, DF: Ed. Embrapa, 2013. p.301-336.

MAIA-FILHO, A.L.M et al.. Efeito do gel da babosa (*Aloe barbadensis* Mill.) associado ao ultrassom em processo inflamatório agudo. **Rev. bras. plantas med.**, Botucatu, v. 13,n.2,2011.Disponívelem:http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S15160572201100020004&nrm=iso&tlng=pt Acesso em: 29 jan. 2018.

MENDONÇA, Fernanda Aparecida Sampaio *et al.* Efeitos da aplicação de *Aloe vera* (L.) e microcorrente na cura de feridas induzidas cirurgicamente em ratos wistar. **Acta Cir. Bras.**, São Paulo, v. 24, n. 2, abril 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010286502009000200013 Acesso em: 29 jan. 2018.

YOSHIZAKI, G. et al. Controlo de reprodução da Tilapia do Nilo *Oreochromis niloticus* (L.) Durante o período de maturação. *Aquacultura*, v. 243, p. 229– 239, 2005.

9. Anexos:

Modelo Linear Generalizado: P cicatrizacao versus Tratamento

Método

Codificação de fator (-1; 0; +1)

Informações dos Fatores

Fator	Tipo	Níveis	Valores
Tratamento	Fixo	6	T1R1 S1; T1R1 S2; T2R1 S1; T2R1 S2; T3R1 S1; T3R1 S2

Análise de Variância

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Tratamento	5	13,354	2,6708	5,57	0,029
Erro	6	2,875	0,4792		
Total	11	16,229			

Sumário do Modelo

S	R2	R2(aj)	R2(pred)
0,692219	82,28%	67,52%	29,14%

Coeficientes

Termo	Coef	EP de Coef	Valor-T	Valor-P	VIF
Constante	2,458	0,200	12,30	0,000	
Tratamento					
T1	0,042	0,447	0,09	0,929	1,67
T2	-0,458	0,447	-1,03	0,345	1,67
T3	-1,458	0,447	-3,26	0,017	1,67

Equação de Regressão

$$P \text{ cicatrizacao} = 2,458 + 0,042 \text{ Tratamento_T1R1 S1} + 1,792 \text{ Tratamento_T1R1 S2} - 0,458 \text{ Tratamento_T2R1 S1} + 0,792 \text{ Tratamento_T2R1 S2} - 1,458 \text{ Tratamento_T3R1 S1} - 0,708 \text{ Tratamento_T3R1 S2}$$

Gráficos de Resíduo de P cicatrizacao

