



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

**Avaliação do Desempenho Zootécnico de Alevinos da Tilápia Nilótica
(*Oreochromis niloticus*) Submetidos a Dietas com níveis de Inclusão de
Farinha de Vísceras de Frango de Corte como fonte de proteína**

Monografia Científica apresentada e defendida como requisito para a obtenção do grau
de Licenciatura em Engenharia de Aquacultura.

Autor: Luís Raimundo Ernesto

Tutor: dr. Agostinho Júnior Mahanjane

Chókwè, Agosto de 2019



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Projecto de Licenciatura Intitulado “Avaliação do Desempenho Zootécnico de Alevinos de Tilápia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) Submetidos a Dietas com níveis de Inclusão de Farinha de Vísceras de Frango de Corte como fonte de proteína”, apresentando 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.

Tutor: dr. Agostinho Júnior Mahanjane

Chókwè, Agosto de 2019

	Pag
Índice	
INDICE DE TABELAS	iv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	v
LISTA DE ABREVEATURA	vi
AGRADECIMENTO	vii
DECLARAÇÃO	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	xi
1. Introdução	1
1.1. Problema e Justificação	2
1.2. Objectivos	3
1.2.1. Geral	3
1.2.2. Específico	3
1.3. Hipóteses	3
1.3.1. Hipótese nula (Ho)	3
1.3.2. Hipótese alternativa (Ha)	3
2. Revisão Bibliográfica	4
2.1. Tilápia Nilótica	4
2.2. Classificação taxonómica da Tilápia nilótica	4
2.3. Exigências Nutricionais	4
2.4. Alimentação artificial de Tilápia nilótica	5
2.5. Conversão Alimentar (CA) de Tilápia Nilótica	5
2.6. Parâmetro de qualidade da água no cultivo da Tilápia nilótica	6
2.6.1. Temperatura	6
2.6.2. Oxigénio dissolvido (mg/L)	6
2.7. Biometria	7
2.8. Farinha de Vísceras de frango de corte	7
2.8.1. Etapas de produção de farinha de vísceras de aves	7
2.9. Composição nutricional dos ingredientes usados na formulação de ração	8
2.10. Métodos de Balanceamento de Rações	8
3.1. Materiais	10
3.2.2. Caracterização da unidade experimental	11
3.2.3. Caracterização do experimento	12
3.2.3. Formulação de ração	12
3.3. Preparação das unidades experimentais	13

3.3.1. Limpeza	13
3.3.3. Povoamento.....	13
3.3.4. Alimentação	13
3.3.5. Parâmetros de Qualidade da água.....	13
3.3.6. Biometrias	13
3.3.7. Análise de dados experimentais	14
4. Resultados	16
4.1. Parâmetros de Qualidade de água	16
5. Discussão	20
5.1. Parâmetros de qualidade de água	20
5.2. Índices de Desempenho Zootécnico.....	21
5.2.1. Crescimento em peso e comprimento	21
5.3. Custo de produção de ração com inclusão de farinha de vísceras	23
5. Conclusão	24
6. Recomendações	25
7. Referencia Bibliográfica.....	26
8. Anexos.....	29

INDICE DE TABELAS

Tabela 2: Exigências nutricionais na alimentação de alevinos de Tilápia nilótica	5
Tabela 3: Composição nutricional dos ingredientes usados durante o experimento	8
Tabela 4: Materiais usados na realização do estudo	10
Tabela 5: Níveis de inclusão e composição química das dietas experimentais	12
Tabela 6: Temperatura média registada nos tratamentos	16
Tabela 7: Variáveis de desempenho zootécnico de Tilápia (<i>O. niloticus</i>) alimentados com diferentes rações durante 45 dias de Cultivo.	17
Tabela 8: Crescimento em comprimento de Tilápia (<i>O. niloticus</i>) quando alimentados com diferentes níveis de inclusão de farinha de vísceras nas dietas durante os 45 dias de Cultivo.	23
Tabela 9: Custo de produção de rações alternativas.....	Error! Bookmark not defined.
Tabela 10: Custo e venda de rações alternativas	Error! Bookmark not defined.

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2: Variação da temperatura no período da tarde (15:30h) durante o cultivo	Error! Bookmark not defined.
Gráfico 3: Percentagem de Conversão Alimentar em Função dos níveis de inclusão de farinhas de vísceras nas rações	17
Gráfico 4: Perfil de crescimento em peso (g) durante o cultivo	Error! Bookmark not defined.
Gráfico 5: crescimento em comprimento durante o cultivo	Error! Bookmark not defined.
Índice de figura	
Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.....	9

LISTA DE ABREVEATURA

ANOVA- Análise de Variância

BTP-Biomassa Total Produzida

Cm-Centímetros

CR-Consumo de Ração

DBC-Delineamento em Blocos Completamente Casualizados

FCA-Factor de Conversão Alimentar

G-Gramas

GPD-Ganho de Peso Diário

GB-Ganho de Biomassa

H₀-Há-Hipótese nula e alternativa

ISPG-Instituto Superior Politécnico de Gaza

Kg-Quilogramas

OD-Oxigénio Dissolvido

PM-Peso Médio

PB-Proteína Bruta

Qtd-Quantidade

T₍₁₋₄₎: Tratamentos (1-4)

TSF-Taxa de Sobrevivência Final

CM: Custo das Matérias-primas usadas na produção das rações

CPA-Custo da Produção e Administração da ração

CFP-Custos Fixos de Produção

PVR-Preço de venda da ração

D-Despesas incorridas no processo de aquisição dos produtos,

L-lucro pretendido almejar

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus por toda a força e fé de me fazer acreditar que um dia eu seria capaz de realizar e terminar com êxito este trabalho.

Agradeço aos meus pais (Raimundo Ernesto Pungue E Sara Noe Conselho) pela educação, ensinamentos e por terem sacrificado muita coisa para a minha formação acadêmica.

Agradeço aos meus irmãos (Noe Pungue,Venos Pungue, Cristo Pungue,Belucha Pungue, Edmundo Pungue,Laiza Pungue, Cleusa Pungue e Vanildo Pungue) pelo apoio e forças incondicional que me deram durante a caminhada até aos dias de hoje agradecido estou.

Um agradecimento muito especial vai para o meu Tio Manuel Conselho Piripiri, que teve um papel muito importante no meu percurso acadêmico.

Agradeço aos meus irmaos amigos da turma de aquacultura 2015,que de muito colhi durante a vida estudantil. Um agradecimento muito especial também vai para o meu irmão o conselheiro Boaventura Matessa que teve um papel muito importante durante a minha formação, onde apreendi muitas e boas coisas no ser e estar a nível social.

Um agradecimento especial vai para amigos e irmaos: Carlos Simango, Zito Bande, José Pereira, Francisco Chombua, Fernando Robert, Sozinho, João, Nacerio,Tenet,Antonio, Jossias Piramanga, Dane Caetano, David, Muarapag,e a toda comunidade do ISPG e especialmente ao Grupo teatral os Massokos, meu muito kanimabo vocês tornaram-se muitos especiais para a minha vida.

Agradecimento a família Pungue e a família piripiri pelo carinho e apoio durante o percurso acadêmico.

Agradeço igualmente ao meu orientador dr. Agostinho Mahanjane, pelo apoio, e ensinamento na realização deste trabalho.

Aos professores do curso de Eng. de Aquacultura pelo ensinamento e especialmente ao director do curso Eng. Mikosa Nkole.



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

DECLARAÇÃO

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

Chókwè, Agosto de 2019

(Luís Raimundo Ernesto)



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Ernesto, Luís Raimundo “Avaliação do Desempenho Zootécnico de Alevinos de Tilápia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) Submetidos a Dietas com níveis de Inclusão de Farinha de Visceras de Frango de Corte como fonte de proteína”, monografia apresentando ao Curso de Engenharia de Aquacultura, na Faculdade de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como forma de requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia de Aquacultura.

Monografia defendida e aprovado em 19 de Agosto de 2019

Supervisor_____

(dr. Agostinho Júnior Mahanjane)

Avaliador_____

(Eng. Lito Jorge Raul, MSc)

Avaliador_____

(Eng. Orbino A. Guambe, MSc)

RESUMO

Em uma unidade piscícola, os custos com alimentação variam entre 50% a 80% de custo total de produção, sendo que, varias alternativas tem sido empregues para a substituição do principal ingrediente (farinha de peixe) por ingredientes alternativos de origem animal de baixo custo, como mecanismo de redução de custo de produção das rações. Deste modo, presente pesquisa objetivou avaliar o desempenho zootécnico de alevinos de Tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) submetidos a dietas com inclusão de farinha de vísceras de frango de corte nas seguintes proporções 10%, 20%, 30%, correspondente, respetivamente aos tratamentos T2, T3, T4, sendo que tratamento T1 correspondia ao controlo da marca Aquapluss). O estudo foi realizado no Distrito de Chókwè, Posto Administrativo de Lionde na unidade de produção animal do ISPG, durante 45 dias. Foram usadas 12 unidades experimentais, com capacidade de 12 litros cada, as quais foram povoados com 10 alevinos totalizando 120 animais no estudo, os quais tinham um peso médio inicial de 4.09 ± 0.57 g. O estudo esteve assentado em um Delineamento em Blocos Completamente Casualizado (DBCC), com 4 tratamentos e 3 repetições. As rações foram formuladas com o uso dos ingredientes que incluem: farinha de peixe, farinha de vísceras de frango de corte, farinha de milho, sêmea de arroz, óleo vegetal. O parâmetro de qualidade de água analisado foi a temperatura o qual esteve dentro da faixa óptimo recomendado para o cultivo da espécie, tendo-se registado um valor mínimo de 24.9°C e máximo de 28°C . Quanto ao desempenho zootécnico, o peso médio final foi T1 13.037g, T2 15.323g, T3 13.42g, T4 13.787g, para tratamento I, II, III, IV, não mostrando uma diferença estatística entres os tratamentos ($p > 0.05$). O ganho de peso diário 0.143g, 0.143g, 0.097g, 0.16g. A biomassa total produzida 0.087g, 0.087g, 0.06g, 0.093g. na conversão alimentar não registou-se uma diferença estatística ($P > 0.05$), apresentando os valores de 2.11, 2.02, 1.99, 1.71. Não houve diferença estatística entre os tratamentos ($p > 0,05$), para a sobrevivência com valores médios de 96% e 100%. Entre os tratamentos não observou-se diferenças estaticamente significativas ($P > 0.05$) em todas variáveis em estudo, o que sugere-se uma inclusão de farinha de vísceras de frango de corte á 30% nas dietas para alevinos de Tilapia nilótica. O custo de produção das dietas apresentaram uma tendência decrescente com o aumento da taxa de inclusão da farinha de vísceras de frango de corte nas dietas. O estudo aponta que a inclusão de até 30% de inclusão de farinha de frango de corte proporciona menor custo de produção e resultados satisfatórios em relação ao desempenho zootécnicos de alevinos de Tilapia nilótica.

Palavras-chaves: Tilapia nilótica, Farinha de vísceras, Níveis de inclusão, Tanques de bacia.

ABSTRACT

Feed costs at a fish farm range from 50% to 80% of the total production cost. In this context, several alternatives have been employed to replace the main ingredient (fishmeal) with alternative low cost animal ingredients as a mechanism for reducing the cost of feed production. Thus, this research aimed to evaluate the zootechnical performance of Nilotic Tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings submitted to diets with inclusion of broiler viscera flour in the following proportions 10%, 20%, 30%, corresponding, respectively, to T2 treatments, T3, T4, where treatment T1 corresponded to the Aquapluss control). The study was conducted in the District of Chókwe, Lionde Administrative Post at the ISPG animal production unit for 45 days. Twelve experimental units with a capacity of 12 liters each were used, which were populated with 10 fingerlings totaling 120 animals in the study, which had an initial average weight of 4.09 ± 0.57 g. The study was based on a completely randomized block design (DBC), with 4 treatments and 3 repetitions. The diets were formulated using the ingredients that include: fish meal, broiler chicken viscera, cornmeal, rice bran, vegetable oil. The water quality parameter analyzed was the temperature which was within the optimal range recommended for the cultivation of the species, with a minimum value of 24.9°C and a maximum of 28°C . Regarding the zootechnical performance, the final average weight was 13,037g, 15,323g, 13,42g, 13,787g, for treatment I, II, III, IV, not showing a statistical difference between treatments ($p > 0.05$). The daily weight gain 0.143g, 0.143g, 0.097g, 0.16g. The total biomass produced 0.087g, 0.087g, 0.06g, 0.093g. There was no statistical difference in feed conversion ($P > 0.05$), showing values of 2.11, 2.02, 1.99, and 1.71. There was no statistical difference between treatments ($p > 0.05$) for survival with average values of 96% and 100%. Using the TUKEY test at 5% probability. There were no statistically significant differences between treatments ($P > 0.05$) in all study variables, suggesting the inclusion of broiler viscera flour at 30% inclusion in diets for Nilotic tilapia fingerlings. The production cost of the diets showed a decreasing trend with the increase of the inclusion rate of broiler viscera flour in the diets. The study points out that the inclusion of up to 30% inclusion of broiler meal provides lower production cost and acceptable results in relation to zootechnical performance to Nilotic tilapia fingerlings.

Keywords: Nilotic Tilapia, Gut Flour, Inclusion Levels, Basin Tank

1.Introdução

Aquacultura é a produção de organismos predominantemente aquático em qualquer fase de seu desenvolvimento, sendo que para a exploração desta actividade são necessários recursos como água, energia e solo, havendo a necessidade de uma racionalização destas fontes (FAO, 2008). No entanto, buscando realizar uma atividade aquícola sustentável e lucrativa, sugere-se a necessidade de conservação do meio ambiente e dos recursos naturais, para promoção de um desenvolvimento social (FAO, 2008).

A Tilápia do Nilo é uma espécie que apresenta excelente desempenho em diferentes regimes de criação, são de grande importância para aquacultura mundial e sua produção tem crescido acentuadamente, sendo hoje uma das espécies mais indicadas para o cultivo intensivo, devido às qualidades para a produção, bem como a excelente textura de sua carne. Entretanto, o custo da ração é um dos factores limitantes, especialmente para os pequenos produtores (Rabello *et al.*, 2004).

A substituição da farinha de peixe por fontes alternativas de proteína serve, para amenizar a pressão sobre os peixes, assim como contribuir para a redução dos custos de produção, visto que os gastos com a alimentação correspondem à maior parte dos custos totais, podendo ultrapassar 50% das despesas na cadeia produtiva na aquacultura (Fabregat *et al*, 2011).

A substituição de um determinado produto ou subproduto da agroindústria, como ingredientes no processo de formulação de ração para dietas dos peixes por produtos secundários, tem-se apresentado como prática económica alternativa e, tem sido estudado por vários autores, apresentando resultados positivos na área da nutrição animal (Signor *et al.*, 2007).

Dentre os alimentos alternativos que podem ser utilizados como substitutos destaca-se a farinha de vísceras de aves (frango de corte), a qual resulta da cocção, prensagem, secagem e moagem. Segundo Signor *et al* (2008), esta apresenta níveis de 55 a 68% de PB, além de elevada disponibilidade de cálcio e fósforo e bom perfil de aminoácidos. O estudo objetivou avaliar a resposta de alevinos de Tilapia nilótica quando submetidos a dietas com diferentes níveis de inclusão de farinha de vísceras de frango de corte, em buscar alternativas proteicas que minimizem o custo de produção e a demanda do pescado na formulação de rações para organismos aquáticos.

1.1. Problema e Justificação

A farinha de peixe é a principal fonte proteica utilizada nas rações para a maioria das espécies na aquacultura. Entretanto, é um dos ingredientes que na cadeia de produção de ração faz com que os custos sejam elevados, e a sua disponibilidade está cada vez menor, não só pelo aumento da demanda pela indústria de rações, mas sim pela forte pressão da indústria alimentícia sobre os pescados (FABREGAT *et al*, 2011).

A substituição da farinha de peixe por fontes alternativas de proteína tem como o principal objectivo amenizar a pressão sobre os peixes, assim como contribuir para a redução dos custos de produção, visto que os gastos com a alimentação correspondem à maior parte dos custos totais de produção, podendo ultrapassar 50% das despesas na cadeia produtiva na aquacultura (Azevedo *et al*, 2016).

Contudo, estes problemas estão associados ao custo de produção da ração, tornando relevante pesquisas sobre o uso de fontes proteicas alternativas para a formulação de ração.

Olhando para aquacultura realizada em Moçambique, onde nível de produção de produção ainda não é das melhores, os piscicultores e as comunidades académicas não dispõem de recurso para usar farinha de peixe na ração, deste modo, a farinha de vísceras de frango de corte com o grande potencial proteico (55%) que dispõe, pode ser uma das alternativas para substituir a farinha de peixe.

1.2. Objectivos

1.2.1. Geral

- ❖ Avaliar o desempenho zootécnico de alevinos de Tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) submetidos a dietas com níveis de inclusão de farinha de vísceras de aves (frango de corte) como fonte de proteína.

1.2.2. Específico

- ❖ Determinar o nível óptimo de inclusão de farinha de vísceras de aves nas dietas de alevinos de Tilápia nilótica;
- ❖ Determinar os índices de desempenho zootécnicos (ganho de peso, conversão alimentar, biomassa total produzida, taxa de sobrevivência) de alevinos de Tilápia nilótica alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de farinha de vísceras de frango de corte;
- ❖ Determinar o custo de produção das dietas e comparar o preço de venda das rações formuladas com o valor de aquisição da ração comercial.

1.3. Hipóteses

1.3.1. Hipótese nula (H_0)

- ❖ Os diferentes níveis de inclusão de farinha de vísceras de frango de corte na dieta tem o mesmo efeito no desempenho zootécnico de alevinos de Tilápia nilótica

1.3.2. Hipótese alternativa (H_a)

- ❖ Os diferentes níveis de inclusão de farinha de vísceras de frango de corte na dieta tem efeito diferentes no desempenho zootécnico de alevinos de Tilápia nilótica

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Tilápia Nilótica

A Tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) é um peixe de água doce, pertencente a família Cichlidae, nativo do continente Africano, onde foi apelidado com o nome de Tilapia do nilo devido a sua proveniência (Rio nilo). Constitui um dos primeiros peixes criados em cativeiro (aquacultura) pelos Egípcios a 4000 anos (Kubitza 2003). Em ambiente natural, alimenta-se de plâncton (fitoplâncton e zooplâncton), contudo, aceita rações artificial e artesanal, desde que essas dietas formuladas respondam às exigências nutricionais do mesmo e apresentem uma boa palatabilidade. É tida como uma das espécies mais promissoras para a piscicultura pelo seu rápido crescimento em sistema intensivo, Super-Intensivos e de fácil cultivar (Kubitza 2003).

2.2. Classificação taxonómica da Tilápia nilótica

Classificação taxonómica da Tilápia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) segundo Santos (2011)

Reino: *Animália*

Filo: *Chordata*

Classe: *Actinopterygii*

Ordem: *Perciformes*

Família: *Cichlidae*

Género: *Oreochromis*

Espécie: *niloticus*

2.3. Exigências Nutricionais

Segundo Rodrigues *et all* (2015) a Tilápia necessitam de diversos nutrientes para um desenvolvimento, reprodução que incluem: aminoácidos essenciais para a formação e regeneração de grande parte dos tecidos, proteínas específicas dos peixes; energia para manutenção do metabolismo básico e adequado crescimento; ácidos graxos essenciais que são componentes das membranas celulares e fonte de energia; minerais para a formação de ossos; vitaminas, que actuam como activadores enzimáticos em diferentes processos metabólicos.

Segundo Andrade *et al.* (2015), para se ter um bom desenvolvimento produtivo da Tilápia nilótica necessita-se de energia digestível na ordem de 3600 kcal/kg, proteína bruta de 30%,

cálcio de 0,7% e fósforo de 0.5%, visto que estes minerais tem uma influência directa no crescimento dos peixes.

Tabela 1:Exigências nutricionais na alimentação de alevinos de Tilápia nilótica

Nutrientes	Exigências
Energia digestível (Kcal/Kg)	3600
Proteína bruta (%)	30
Cálcio (%)	0,7
Fósforo (%)	0,5

Fonte: Carvalho *et al.* (2015)

2.4. Alimentação artificial de Tilápia nilótica

Frequência alimentar é o número diário de alimentação dos organismos num determinado espaço. Constitui-se necessário para o bom desenvolvimento do peixe, onde para a sua execução é necessário, em primeiro lugar saber a biomassa (peso dos organismos presentes no tanque de cultivo), a qual varia, principalmente, em função da idade do peixe. (Hayashi *et al* 2004)

A quantidade de alimento a ser fornecida, é calculada com base na biomassa de todos os peixes de um tanque, num dado momento, expressando-a em percentagem. Para engorda de Tilápia é recomendado utilizar rações com teor proteico de 28 a 36% e de 2.900 a 3.200 kcal ED/kg. O arraçoamento diário varia de 1,5 a 3% do peso vivo, sendo dividido em 2 a 3 refeições. A expectativa de conversão alimentar é de 1,4 a 1,8, em condições adequadas de temperatura (28 a 32°C), (Cyrino *et al.*, 2002).

2.5. Conversão Alimentar (CA) de Tilápia Nilótica

Segundo Alves (2007) o índice de conversão alimentar (CA) é calculado dividindo-se a quantidade total de ração fornecida (em um viveiro) pelo ganho de peso dos peixes. O ganho de peso é calculado subtraindo-se da produção obtida em um viveiro, o peso total dos peixes na estocagem. Muitos piscicultores esquecem deste detalhe, e subestimam os índices de conversão alimentar obtidos, estes variam de 1,4 a 1,8, correcta determinação da conversão alimentar e do tempo de cultivo é fundamental para avaliar a relação custo/benefício das rações comerciais disponíveis (Kubitza, 2008).

2.6. Parâmetro de qualidade da água no cultivo da Tilápia nilótica

A avaliação dos níveis de qualidade da água para os animais aquáticos é importante, pois dependem da água para realizar todas as suas funções vitais. (Matsuzaki *et al*, 2004).

Para um bom desenvolvimento dos organismos aquáticos e uma produção economicamente viável, deve-se ter o controlo das características físico-químicas da água, descritas abaixo:

2.6.1. Temperatura

A temperatura da água é um dos factores importantes na piscicultura, todas as atividades fisiológicas dos peixes (respiração, digestão, excreção, alimentação, movimentos) estão intimamente ligadas à temperatura da água. Quanto mais alta a temperatura, maior a atividade dos peixes e, conseqüentemente, maior será o consumo de oxigénio. Para a Tilápia nilótica, a faixa óptima é de 27 a 32°C (Hein, 2006).

2.6.2. Oxigénio dissolvido (mg/L)

O oxigénio é um gás importante no cultivo de espécies aquáticas, baixas concentrações de oxigénio dissolvido na água podem causar atraso no crescimento, redução na eficiência alimentar, aumento na incidência de doenças e na mortalidade dos peixes (Leira *et al*, 2017).

O oxigénio pode ser afectado através do aumento da alimentação, do metabolismo dos peixes, tamanho e fase de desenvolvimento do peixe, respiração de plâncton e também com o aumento da temperatura, pois com esse aumento, haverá menor a dissolução desse gás, e o índice ideal para a Tilápia é de 5 mg/L, contudo elas toleram os níveis de oxigénio entre 3 a 4 mg/L (Leira *et al*, 2017).

2.6.3. Potencial de Hidrogénio (pH)

O pH é a medida que determina se a água é ácida ou alcalina, variando de 0 a 14. De acordo com Mag (2001), o pH da água depende principalmente da concentração de carbonatos, bicarbonatos e dióxido de carbono (CO₂), um alto teor de CO₂ pode causar valores de pH ácidos, afetando o crescimento de peixes, alta presença de carbonato e os bicarbonatos podem produzir condições alcalinas na água.

No cultivo da Tilápia nilótica o pH deve ser mantido entre 6,5 a 8,5. Se o pH sair dessa faixa, seu crescimento será afectado, valores abaixo de 4,5 ou acima de 9, poderá ocorrer mortalidades, (Kubitza, 2000).

2.7. Biometria

Biometria é uma prática usada para avaliar o andamento da produção, e com isso, corrigir possíveis problemas que estejam a ocorrer, avaliar a qualidade e corrigir a quantidade de ração a ser fornecida, calcular as taxas de crescimento, avaliar o estado sanitário dos peixes (Cyrino *et al*, s.d). O mesmo autor diz ainda que, há dois tipos de biometria: individual (pesando-se um peixe de cada vez) e por amostragem, para tal procedimento é necessário ter balança, punças, baldes, rede de arrasto, a biometria deve ser feita no mínimo uma vez por mês (o ideal é de 15 em 15 dias) Kubitzka (2008).

2.8. Farinha de Vísceras de frango de corte

Os resíduos de abatedouros industriais constituem importante fonte proteica de origem animal, com alta empregabilidade em rações, quando estas processadas em farinha. A farinha de Vísceras de aves (FV) é um produto obtido na base de resíduos das indústrias abatedoras de aves, que é amplamente utilizada na fabricação de rações para diversos animais (Boscolo *et al*, 2007).

A farinha de vísceras de ave (FV) apresenta alta percentagem de cinzas dependendo da taxa de inclusão de penas, vísceras, cabeças, pés e carcaças descartadas, resultando em uma elevada disponibilidade de cálcio e fósforo, alta inclusão deste alimento em rações pode levar à eutrofização do ambiente aquático. No entanto, este alimento é uma fonte alternativa para substituição do principal insumo na produção de rações para peixes (farinha de peixe), a qual, que para além de apresentar preços elevados, tem sido escassa (Boscolo *et al*, 2007).

2.8.1. Etapas de produção de farinha de vísceras de aves

Para a obtenção da farinha de vísceras de frango de corte as etapas descritas abaixo ilustradas no anexo (figura 10), foram tomadas em consideração, em conformidade com a metodologia adaptada de Fernandes (2011):

- ❖ **Etapas 1 - lavagem:** consistiu na lavagem das vísceras com água corrente de modo a retirar os esterco contidos nelas;
- ❖ **Etapas 2 - Cocção:** consistiu no pré- cozimento das vísceras por formas a evitar a deterioração das mesmas;
- ❖ **Etapas 3 - Prensagem:** é um processo que consistiu na retirada da água e óleo nas vísceras pré-cozidas;
- ❖ **Etapas 4 - Trituração:** consistiu na tritura das vísceras, como mecanismo de redução do tamanho das mesmas;

- ❖ **Etapa 5 - Secagem:** consistiu em secar a víscera já triturada em Micro-ondas.
- ❖ **Etapa 6 - Moagem:** é um processo que consistiu em moer as vísceras secas de modo a obter-se pó fino (farinha) de víscera de ave;

2.9. Composição nutricional dos ingredientes usados na formulação de ração

A utilização de ingredientes alternativos é uma prática que, geralmente, é empregue em regiões que possuem alta quantidade de produtos agroindustriais como forma de reduzir o impacto ambiental e também o custo de produção de rações para as espécies aquáticas (Santos *et al*, 2008).

Entre os produtos utilizados, destaca-se a farinha de víscera de aves (frango de corte), que representa uma fonte de proteína e energia de menor custo quando comparado aos outros ingredientes frequentemente utilizados no fabrico das rações, como o farelo de soja e farinha de peixe, que apresentam-se de difícil aquisição e disponibilidade (Santos *et al*, 2008)

Tabela 2: Composição nutricional dos ingredientes usados durante o experimento

Ingredientes	PB (%)	ED (kcal/kg)	FB (%)	Ca (%)	P (%)
Farinha de peixe	54.44	3436.13	1	0.4	0.5
Farinha de vísceras de ave (frango de corte)	57	3905	0	4	2.66
Farinha de milho	8.26	3460	1.73	0.03	0.24
Sêmea de arroz	13.24	3179	7.88	0.11	1.61
Óleo vegetal	-----	8600	-----	-----	-----

Fonte: (Rostagno, *et al*, 2005).

2.10. Métodos de Balanceamento de Rações

Os métodos de balanceamento de rações consiste em formular uma determinada dieta correspondente as exigências nutricionais do organismo em estudo.

Segundo Dias *et all* 2018 descreve os seguintes métodos de balanceamento de rações abaixo:

2.10.1. Métodos de Tentativa

No método de tentativa nenhum esquema matemático é utilizado. O cálculo é feito através de tentativa, aumentando ou diminuindo as quantidades dos alimentos ou ingredientes a se usar, até que as exigências do animal sejam atendidas.

2.10.2. Método do Quadrado de Pearson

O método do quadrado de Pearson permite o cálculo de rações levando em consideração o valor relativo (percentual) de um determinado nutriente, que geralmente tem sido a proteína. Ele estabelece as proporções entre dois alimentos, ou duas misturas de alimentos, de forma a

obter um valor para a proteína, intermediário ao teor de proteína dos dois alimentos misturados

2.10.3. Método Algébrico

No método algébrico, as proporções de ingredientes para se obter uma mistura com certo teor de nutriente podem ser obtidas através do estabelecimento de equações algébricas e resolução de sistema de equações.

3. Materiais e Método

3.1. Materiais

A tabela abaixo ilustra os materiais usados durante a realização do estudo, bem como a finalidade e quantidades dos mesmos.

Tabela 3: Materiais usados na realização do estudo

Insumos	Quantidade	Descrição e finalidade de cada material
Alevinos	120 u.n.d	Usados no ensaio durante a pesquisa.
Farinha de milho	15kg	Ingrediente energético na ração
Farinha de peixe	12 kg	Ingrediente proteico
Semeia de arroz	7 kg	Ingrediente energético
Óleo vegetal	2 Litros	Ingrediente energético
Farinha de vísceras de ave	15 Kg	Ingrediente proteico
Material	Quantidade	Descrição e finalidade de cada material
Balde plástica	2 U.n.d	Usado no processo de biometria para recepção.
Paquímetro Digital	1 Unidade	Usou-se para leitura de comprimento dos alevinos
Puçá	1 U.n.d	Para o processo de captura dos alevinos na unidade.
Esferográfica	1 U.n.d	Usou-se na notação de dados biométricos
Termómetro	1 U.n.d	Usou-se para a medição da temperatura da água
Caderno de campo	1 U.n.d	Usou-se para o registo de dados biométricos
Rede ante Pássaro	7 Metros	Usou-se para a cobertura das unidades experimentais por formas a evitar a predação dos organismos por pássaros
Bacias plásticas	12 U.n.d	Unidades experimentas
Equipamento	Quantidade	Descrição e finalidade de cada material
Maquina misturadora	1 U.n.d	Usou-se na mistura dos ingredientes
Maquina peletizadora	1 U.n.d	Usou-se para produção de peletes
Balança Eletrónica HANNA	1 U.n.d	Usou-se para pesagem dos ingredientes e dos alevinos

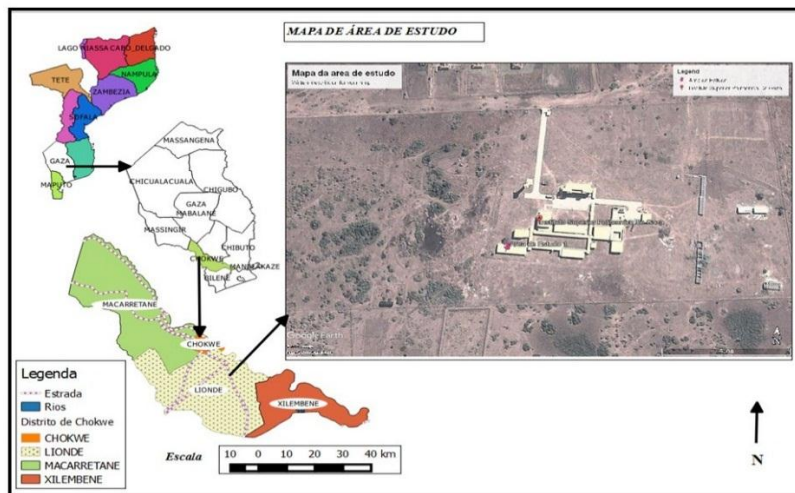
Fonte: (Autor, 2019)

3.2. Métodos

3.2.1. Características da área de estudo e localização

O experimento foi conduzido na Unidade de Produção Animal do ISPG, no sistema de recirculação instalado ao lado da Incubadora. A unidade localiza-se no Posto Administrativo de Lionde, que dista cerca de 10km da cidade de Chókwè. O distrito de Chókwè é uma planície, que se localiza a sul da Província de Gaza, no curso do rio Limpopo, tendo como limites a Norte, o rio Limpopo que o separa do distrito de Massingir, Mabalane e Guija, a Sul o distrito de Bilene e o rio Mazimuchope que o separa do distrito de Magude, este confina com os distritos de Bilene e Chibuto e a Oeste com os distritos de Magude e de Massingir. Esta região apresenta temperaturas médias anuais que rondam entre 22 á 26, (Metier, 2012).

Figura 2:Mapa de localização da área de estudo



Fonte:2019

3.2.2. Caracterização da unidade experimental

A unidade experimental era composta por 12 bacias plásticas, de formato rectangular, com capacidade de 12litros cada. A mesma encontrava-se acoplada a um sistema de tratamento de água, composto por dois principais sistemas (decantação e filtração). O abastecimento das unidades experimentais era feito por gravidade, através de um tanque de 500 ml, suspenso á uma altura de 4 metros, o qual era abastecido com auxílio de uma eletrobomba. Cada unidade experimental tinha válvulas de 1 polegada que servia para controlar a vazão (entrada de água) e, igualmente, o sistema possuía uma válvula para o controlo da saída de água, aspecto este que permitia entrada e saída contínua de água em cada unidade.

3.2.3. Caracterização do experimento

O estudo foi assentado num Delineamento de Blocos Completamente Casualizado (DBC), com quatro (4) diferentes níveis de inclusão de farinha de vísceras de ave (0 %, 10%, 20% e 30%) e três (3) repetições cada. Um total de cento e vinte (120) alevinos da espécie *Oreochromis niloticus*, com um peso médio de 4.09g, foram distribuídos em 12 unidades experimentais, com 12L cada, perfazendo 10 animais por unidade. A identificação dos tratamentos foi feita através de placas que descreviam os mesmos, tendo igualmente sido distribuídos aleatoriamente como mecanismo de evitar que um determinado tratamento fosse favorecido em detrimento do outro e possibilitando que os mesmos tivessem representatividade nos blocos (Anexo 1).

3.2.3. Formulação de ração

As rações usadas no ensaio foram formuladas para responder às exigências nutricionais da espécie *O. niloticus* na fase de alevinagem (30% de PB e 3600 Kcal/kg), segundo Carvalho *etal.*(2015). No entanto, para o cálculo dos níveis de inclusão dos ingredientes, isto é, balanceamento da ração (Tabela 5).

Tabela 4: Níveis de inclusão e composição química das dietas experimentais

		Tratamentos		
Ingredientes		T2 10%	T3 20%	T4 30%
Vísceras		10	20	30
F.Peixe		42	30	20
F.Milho		16	21	19
S.de arroz		26	22	21
Óleo Vegetal		3	4	7
Sal		3	3	3
Total		100	100	100
Composição dos ingredientes calculada das dietas formuladas				
Proteína	(%)	30	30	30
Energia	kcal/kg	3715.66	3684.64	3386.81
Cálcio	(%)	0.6	0.95	1.3
Fosforo	(%)	2.17	1.92	1.73

Fonte: Autor (2019)

método de tentativa nenhum esquema matemático é utilizado. O cálculo é feito através de tentativa, aumentando ou diminuindo as quantidades dos alimentos ou ingredientes a se usar, até que as exigências do animal sejam atendidas.

3.3. Preparação das unidades experimentais

3.3.1. Limpeza

A limpeza das unidades experimentais foi desencadeada na perspectiva de garantir que as mesmas estivessem livres de patógenos, os quais poderiam comprometer a saúde dos organismos no ensaio. Esta actividade foi realizada com auxílio dos seguintes materiais: Escovas, pano e sabão.

3.3.3. Povoamento

O povoamento com os alevinos, realizou-se no período da manhã, um (1) dia depois do abastecimento de água nas unidades experimentais (Bacias), tendo sido povoado com um total de 120 alevinos, distribuído 10 para cada unidade experimental. Os mesmos apresentavam um peso e comprimento médio de $4.09 \pm 0.57g$ e $3.015 \pm 0.45cm$, respetivamente.

3.3.4. Alimentação

Os organismos eram alimentados 3 vezes ao dia (08:00h, 12:00h e 16:00), obedecendo uma proporção de peso vivo de 10%, 5%, 3%, na primeira, segunda e Terceira quinzena, respetivamente, o que correspondia a um ajuste após a realização de biometrias quinzenais. Usou-se a ração comercial, da marca *Aquaplus* com 30% de proteína bruta (PB) como controlo.

3.3.5. Parâmetros de Qualidade da água

No presente estudo, o parâmetro de qualidade de água mensurado foi a temperatura, o qual foi feito numa base diária, duas vezes, sendo a primeira as 06:30 horas e a segunda as 15:30 horas. No entanto, usou-se para o efeito um termómetro de marca HANNA com o código 230889.

3.3.6. Biometrias

As biometrias foram realizadas em intervalos de 15 dias com 4 peixes por cada unidade experimental, que corresponde a 40% da população. (**Anexo 7**). Os dados de biometria eram conducentes à determinação dos índices de desempenho zootécnico descritos pelas equações abaixo:

$$PM_{(g)} = \frac{\text{Soma de peso de todos peixes}}{\text{Número de peixes de cada amostra}} \quad (\text{Eq. 1})$$

$$GPD_{(g)} = \frac{\text{Peso médio final} - \text{Peso médio inicial}}{\text{Dias de cultivo}} \quad (\text{Eq. 2})$$

$$FCA = \frac{\text{quantidade de racao fornecida em kg}}{\text{biomassa em kg}} \quad (\text{Eq. 3})$$

$$TSF_{(\%)} = \frac{\text{Número final de peixes}}{\text{Número inicial de peixes}} \times 100\% \quad (\text{Eq. 4})$$

$$BTP_{(kg)} = \frac{[(\text{Peso final} - \text{peso inicial}) \times \text{número de peixes existentes}]}{1000} \quad (\text{Eq. 5})$$

3.3.7. Análise de dados experimentais

Com base nos dados biométricos foi possível obter informação para análises posteriores, deste modo, os dados de desempenho zootécnico foram organizados no Microsoft Excel e posteriormente analisados no pacote estatístico MINITAB 16, onde, através da análise de variância (ANOVA) com o teste de TUKEY a 5% de probabilidade, procedeu-se com a comparação de médias.

3.4. Custo de produção das dietas

A análise económica do experimento foi efectuada com o propósito de aferir o custo de produção das rações e estimar o preço de venda (PVR) conforme a Equação 7, o qual posteriormente foi comparado com o custo de aquisição da ração comercial (*Aquaplus*) usada como controle no presente estudo. O custo de produção da ração (CPR) representado pela equação 6, foi obtido a partir dos custos fixos de produção e da estimativa da mão-de-obra, segundo metodologia apresentada por Souza, V. L. *et al* (2003). No entanto, a determinação do preço de venda teve em consideração os custos de produção da ração, as despesas e o lucro estimado em 25%, segundo metodologia descrita por Dubois, A. *et al.* (2006)

$$CPR = CM + CPA + CFP \quad (\text{Eq. 6})$$

Onde: CM é o custo das matérias-primas usadas na produção das rações;

CPA é o custo da produção e administração da ração, obtido através da estimativa das horas gastas na produção das rações (4horas) e na administração das rações (1h/dia, a razão de 20 min em cada período de alimentação). Para efeitos de determinação do custo do tempo gasto (horas de produção e administração) usou-se como base o salário mínimo vigente em Abril de 2019 (4395.60/160h mensais x 8 horas/dias = 27.47 MT a hora)

CFP corresponde aos custos fixos de produção, onde no presente estudo são inerentes ao pagamento do pessoal de apoio no processo de limpeza das vísceras

$$PVR = CPR + D + L \quad (\text{Eq. 7})$$

**Avaliação do Desempenho Zootécnico de Alevinos da Tilápia Nilótica (*Oreochromis niloticus*)
Submetidos a Dietas com níveis de Inclusão de Farinha de Visceras de Frango de Corte como fonte de
proteína**

Onde, PVR é o preço de venda da ração, D representa as despesas incorridas no processo de aquisição dos produtos, principalmente às inerentes aos gastos com combustível e pagamento de passagens e, L corresponde ao lucro pretendido almejar, estimado em 25%.

4. Resultados

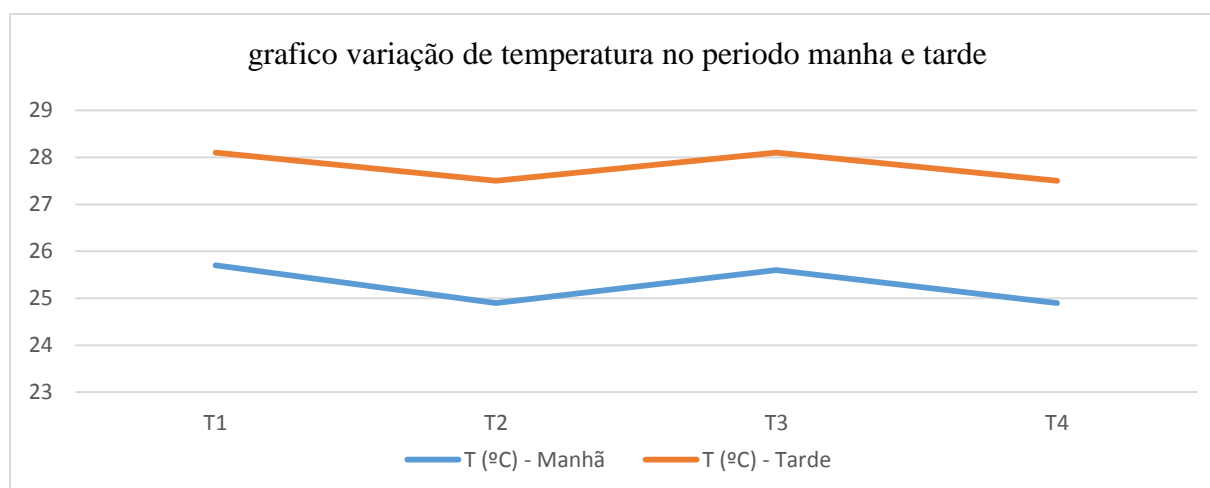
4.1. Parâmetros de Qualidade de água

Tabela 5: Temperatura média registada nos tratamentos

Período	Tratamentos			
	T1	T2	T3	T4
T (°C) - Manhã	25.7	24.9	25.6	24.9
T (°C) - Tarde	28.1	27.5	28.1	27.5

Fonte : Autor (2019).

A tabela 5, ilustra os dados de variação média da temperatura nos períodos da manhã e de tarde, onde constatou-se que os tratamentos 1 e 3 apresentaram as médias altas no período da tarde e os tratamentos 2 e 4 apresentaram os valores médios mais baixos.



Gráficos: 1 de Variação da temperatura no período Manhã e Tarde durante o cultivo

Quanto a temperatura não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos, durante o período experimental, este parâmetro estavam dentro dos níveis considerados normais para o cultivo da Tilápia nilótica (as medias variaram de 24,9°C a 25,7°C) no período das 6:30h e no período das 16:00h as médias variaram de 27,5°C a 28,1°C. Em algum período do experimento registou se temperaturas máximas de 32°C, 31°C e 30°C para os respectivos tratamentos (I, II, III) isso deve-se a localização dos tanques. Entretanto, estes não influenciaram negativamente no desempenho.

4.2. Índices de Desempenho Zootécnico

A tabela 6 mostra os resultados dos índices de desempenho zootécnico inerente aos quatro tratamentos, com os respectivos níveis de significância, onde destaca-se que para todas as variáveis não houve diferenças estatísticas ($P > 0.05$) entre os tratamentos.

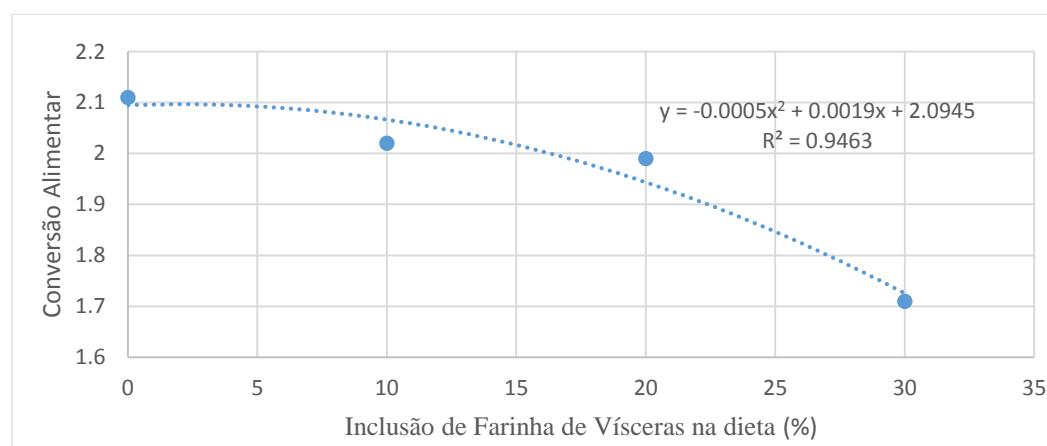
Tabela 6: Variáveis de desempenho zootécnico de Tilápia (*O. niloticus*) alimentados com diferentes rações durante 45 dias

Variáveis	Tratamentos				P.vale
	T1	T2	T3	T4	
PMI (g)	4.09±0.57 ^a	4.09±0.57 ^a	4.09±0.57 ^a	4.09±0.57 ^a	
PMF (g)	13.037 ±1.35 ^a	15.323 ±2.10 ^a	13.42 ±0.70 ^a	13.787 ±0.56 ^a	0.363
GPD (g)	0.143 ± 0.03 ^a	0.143 ± 0.05 ^a	0.097 ±0.02 ^a	0.16 ± 0.02 ^a	0.237
GB (Kg)	0.18 ± 0.03 ^a	0.18 ± 0.04 ^a	0.167 ±0.01 ^a	0.183 ± 0.01 ^a	0.865
BTP (Kg)	0.087 ± 0.02 ^a	0.087 ± 0.03 ^a	0.06 ± 0.01 ^a	0.093 ± 0.02 ^a	0.295
FCA	2.11 ± 0.60 ^a	2.02 ± 0.20 ^a	1.99 ± 0.13 ^a	1.71 ± 0.10 ^a	0.736
TSF (%)	100 ± 0 ^a	100 ± 0 ^a	100 ± 0 ^a	96 ± 5.78 ^a	0.455

Fonte: Autor 2019

Quanto ao ganho de peso os resultados de análise de variância (ANOVA) ilustram que, Segundo a Tabela 6, o tratamento T2, com 10% de inclusão de FV, apresentou maior valor relativamente à variável PMF, onde o aspecto, provavelmente foi devido ao melhor balanço aminoácido das dietas com FV.

Gráfico 1: Percentagem de Conversão Alimentar em Função dos níveis de inclusão de farinhas de vísceras nas rações.



Os resultados de CA apresentam uma tendência quadrática, sendo que os melhores valores foram obtidos em dietas com os maiores teores de farinha de vísceras (FV) (Figura 3).

Tabela7: Crescimento em comprimento de Tilápia (*O. niloticus*) quando alimentados com diferentes níveis de inclusão de farinha de vísceras nas dietas durante os 45 dias de Cultivo.

	Período	T1	T2	T3	T4
Compr.inicial		3.015±0.45	3.015±0.45	3.015±0.45	3.015±0.45
Compr.	2-Março	7.8	7.7	7.9	8.2
Compr.	17-Março	8.4	9.9	8.9	11
Compr.	2-Abril	9.9	10.1	9.8	11.8

A tabela acima ilustra os valores médios em comprimentos dos alevinos em cada biometria, onde, destaca-se que o mesmo apresentou um perfil de crescimento em comprimento satisfatório em cada tratamento durante a realização de cada biometria quinzenal

Os gráficos 3 e 4 ilustra o perfil de crescimento em peso (g) e comprimento dos peixes ao longo de 45 dias de cultivo.

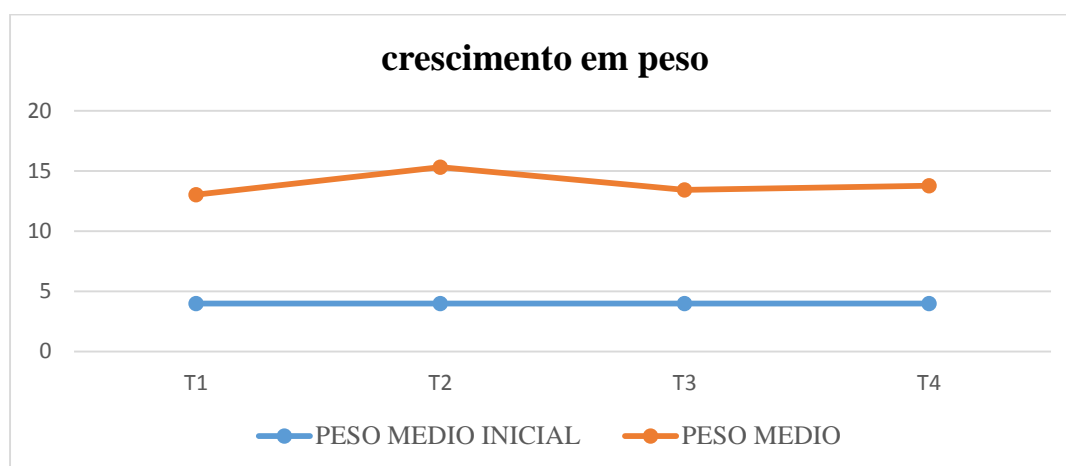


Gráfico 2: Perfil de crescimento em peso (g) durante o cultivo

4.3. Custo de produção das rações alternativas

Com os cálculos de custo de produção das dietas alternativas obteve-se os seguintes custos totais: 3 833.45MT para produção de primeira dieta, 3 018.9MT correspondente a produção de segunda dieta e 2 200.4MT para a terceira dieta alternativa correspondente a 100kg, quando comparado os custo de produção das dietas, destaca-se a dieta 3 com menor custo de produção quando este comparado com a primeira e segunda dieta, aspecto este que esta relacionado com o nível de inclusão da farinha de peixe, isto é, quanto menor for a inclusão de farinha de peixe menor será o valor total para a produção de dietas de 100kg.

**Avaliação do Desempenho Zootécnico de Alevinos da Tilápia Nilótica (*Oreochromis niloticus*)
Submetidos a Dietas com níveis de Inclusão de Farinha de Visceras de Frango de Corte como fonte de
proteína**

Tabela8: Custo de produção de rações alternativas

Ingredientes	Preço (MT)/kg	T2 (10%)	T3 (20%)	T4 (30%)	CM (MT)
		Quant. (Kg)	Quant. (Kg)	Quant. (Kg)	
F. visceras	10	10	20	30	600.00
F.Peixe	80	42	30	20	7360.00
F.Milho	15	16	21	14	765.00
Sémea de arroz	5	26	20	17	315.00
Óleo Vegetal	100	3	4	7	1400
Sal	15	3	5	10	270
CM/Tratamento	----	3833.45	3018.9	2200.4	9052.75

Fonte: Autor 2019

Tabela9: Custo e venda de rações alternativas

Tratamentos	CM (MT)	CPA (MT/5h)	CFP (MT)	CPR (MT)	PVR (MT)	
					(100Kg)	(1Kg)
Controlo - 1	----	----	----	----	10345.00	103.45
2	3833.45	137.35	300	4270.8	7118.00	71.18
3	3018.9	137.35	300	3456.25	5760.42	57.60
4	2200.4	137.35	300	2637.75	4396.25	43.96

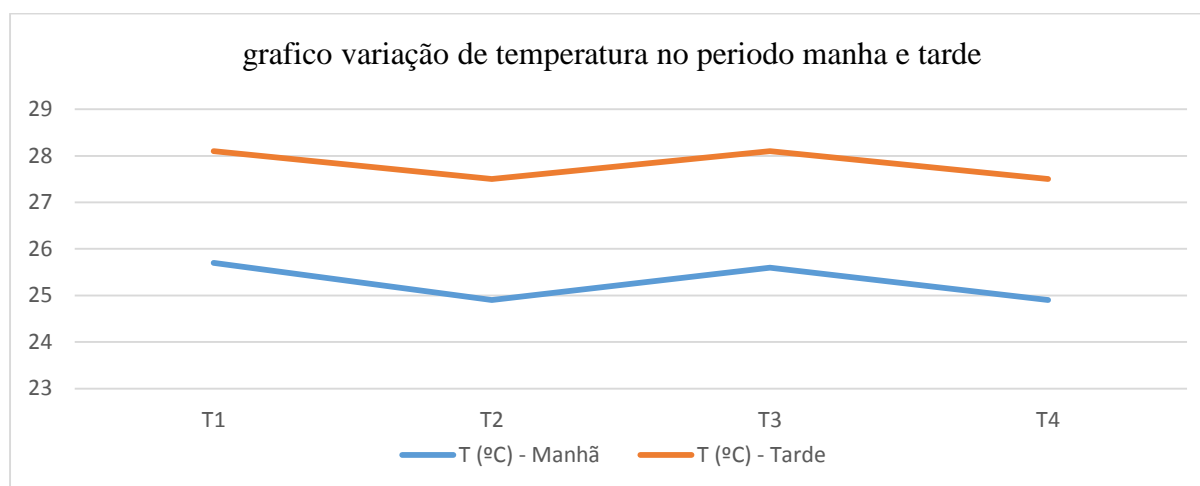
Fonte: Autor 2019

Relativamente ao custo provável de venda da dieta um (1), importa realçar que o mesmo esta estimada em 71.18 MT por kg. Comparando com o custo de aquisição da ração comercial usada como controlo, destaca-se que há uma diferença na ordem de 43.96MT, o que nos leva a concluir que é rentável a produção e comercialização da ração com inclusão de no mínimo 10% de farinha de vísceras de ave.

5. Discussão

5.1. Parâmetros de qualidade de água

Quanto a temperatura não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos, durante o período experimental, este parâmetro estavam dentro dos níveis considerados normais para o cultivo da Tilápia nilótica (as medias variaram de 24,9°C a 25,7°C) no período das 6:30h e no período das 16:00h as médias variaram de 27,5°C a 28,1°C. Contudo, importa destacar que segundo Kubitza (2000), os valores encontrados no ensaio estavam dentro dos intervalos recomendados para o desenvolvimento da espécie *O. niloticus* na fase de alevinagem, pois, segundo este autor, apenas temperaturas acima de 32°C e abaixo de 22°C influenciam na taxa de conversão alimentar e no crescimento da Tilápia. E segundo HEIN. (2006), Este autor afirma que temperaturas acima de 32°C e abaixo de 27°C reduzem o apetite e o crescimento, e abaixo de 18°C o sistema imunológico é suprimido. Doutro lado, Leira (2017) no seu estudo sobre peixes tropicais, destaca que esses organismos geralmente vivem bem em temperaturas entre 20 – 28°C, atingem o seu apetite máximo entre 24 – 28°C e entre 20 – 24°C, eles se alimentam bem, sendo que em função desses resultados e assumindo que as temperaturas no ensaio estiveram nos intervalos (24,9°C a 28,1°C) reportados pelos autor, conclui-se que durante o ensaio a temperatura não influenciou no desempenho dos animais em cultivo, porque estes valores encontravam-se dentro da faixa optima para o desenvolvimento e crescimento da espécie em estudo.



Gráficos: 1e 2 de Variação da temperatura no período Manhã e Tarde durante o cultivo

Onde ilustra as variações da temperatura no período manhã e tarde em todos tratamentos

5.2. Índices de Desempenho Zootécnico

5.2.1. Crescimento em peso e comprimento

Em relação ao crescimento dos alevinos, o peso médio final variou de 13.037g a 15.323g, tendo apresentado diferença insignificativa entre os tratamentos ($p>0,05$). Segundo os resultados encontrados de comprimento médio final, não houve diferenças significativas entre os tratamentos. O presente estudo demonstrou um desempenho satisfatório de crescimento, em peso e em comprimento para o tratamento IV com 30% de inclusão de farinha de vísceras de frango de corte, onde observa-se que os alevinos ganharam peso e responderam melhor quanto a crescimento em comprimento, contrariamente do tratamento II onde verifica-se um ganho satisfatório em peso mas o ganho em crescimento de comprimento não foi das melhores, face a isso conclui-se que estes animais neste tratamento apenas ganharam massa e não desenvolveram o seu corpo em comprimento. Os resultados encontrados no estudo são semelhantes com Boscolo *et al.* 2002 onde realizou o seu estudo com Farinha de vísceras de aves na alimentação de alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*), onde no seu estudo foram observados melhores resultados para os tratamentos com inclusão de FV. Estes resultados apresentaram aumento linear com o aumento no nível de inclusão de FV. Resultados semelhantes para o crescimento comprimento foram observados por FEIDEN *et al.* (2005) para alevinos de lambari, com aumento linear ao nível de inclusão de FV na dieta, com melhores resultados para os níveis de 20%. Enquanto BOSCOLO *et al.* (2005a), avaliando a inclusão de FV na ração para a Tilápia do nilo na fase de reversão sexual, observaram melhores valores para os animais que receberam a dieta FV nos níveis de 40 e 60% de FV.

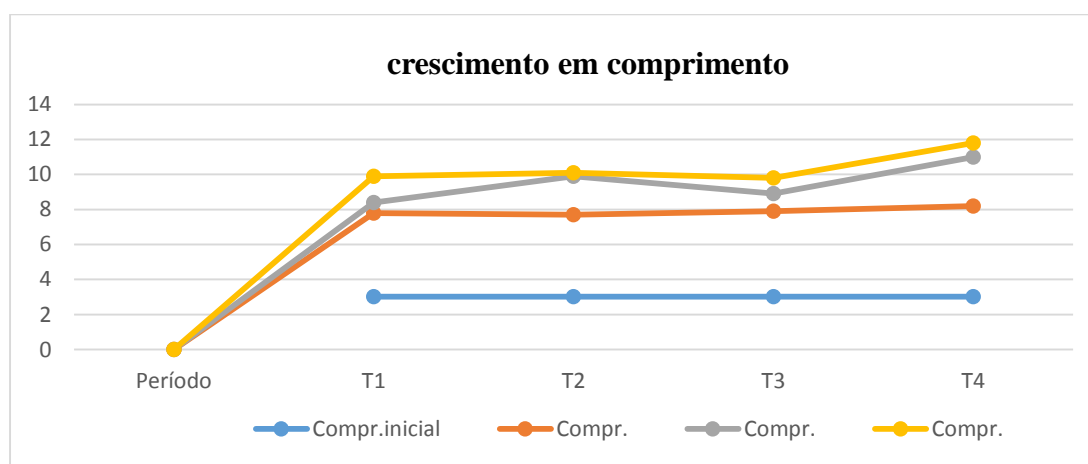


Gráfico 3: crescimento em comprimento durante o cultivo

Segundo a Tabela 6, o tratamento T2, com 10% de inclusão de FV, apresentou maior valor relativamente à variável PMF, resultado que difere dos obtidos por Faria *et al.* (2002) que no seu estudo sobre Farinha de Vísceras de Aves em Rações para Alevinos de Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L.), encontrou uma tendência linear crescente em função dos níveis de FV, tendo igualmente referenciado que o aspecto, provavelmente foi devido ao melhor balanço aminoácido das dietas com FV. Enquanto FINKLER *et al.* (2010), ao analisarem a substituição da farinha de peixe por farinha de vísceras de aves na alimentação de alevinos híbridos de piavuçu, relataram que a substituição de até 50% pode ser feita sem causar alterações no desempenho; contudo, valores maiores que 50% prejudicam o ganho de peso, a conversão alimentar e a sobrevivência, concordando com os resultados deste experimento.

Os resultados de conversão alimentar apresentam uma tendência quadrática, sendo que os melhores valores foram obtidos em dietas com os maiores teores de FV (Figura 3). Resultados semelhantes foram alcançados por Faria *et al.* (2002), contrariando aos obtidos por Signor *et al.* (2007), em que obteve diminuição linear com o aumento nos níveis de inclusão de FV nas rações, isto no seu estudo sobre Farinha de vísceras de aves na alimentação de alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*).

Doutro lado, baixos valores relativos às variáveis GPD, GB e BTP foram registradas no tratamento T3, com 20% de inclusão de FV, diferindo dos resultados obtidos por Signor *et al.* (2007), em que essas variáveis apresentaram melhor desempenho com 20% de inclusão.

Contudo, assumindo que os resultados das análises estatísticas realizadas no presente estudo, indicam que estaticamente não há diferenças significativas entre as variáveis analisadas, o que por sua via conduz-nos a concluir que pode-se incluir até 30% a farinha de vísceras de aves (frango de corte) nas rações para peixe. No entanto, realça-se que resultados similares foram alcançados por Faria (2002) no seu estudo sobre diferentes níveis de inclusão de farinha de vísceras de ave para alimentação de alevinos de Tilápia nilótica na fase de reversão sexual, bem como por Signor *et al.* (2007), no seu estudo sobre uso de Farinha de vísceras de aves na alimentação de alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*).

Porém, é importante destacar que estudos conduzidos por Finkler *et al.* (2010), Boscolo *et al.* (2005), e Schwertner *et al.* (2013), pode-se, respetivamente, incluir ou mesmo substituir a farinha de peixe por farinha de víscera de aves nas proporções: 50%, 60% e 100%, sem comprometer o desempenho dos animais em cultivo.

5.3. Custo de produção de ração com inclusão de farinha de vísceras

Relativamente ao custo provável de venda da dieta um (1), importa realçar que o mesmo esta estimada em 71.18 MT por kg. Comparando com o custo de aquisição da ração comercial usada como controlo, destaca-se que há uma diferença na ordem de 43.96MT, o que nos leva a concluir que é rentável a produção e comercialização da ração com inclusão de no mínimo 10% de farinha de vísceras de ave.

Signor *at al.* (2007), no seu estudo quando avaliou diferentes níveis de inclusão de farinha de vísceras de frango de corte em rações para alevinos de Tilapia nilótica, concluiu que o custo medio de ração em kg de peso vivo foi satisfatório em dietas com um nível de 20%, e estes resultados encontrados por autor, não diferem dos encontrados no estudo, onde obteve-se um valor satisfatório em dietas com 30% de inclusão de farinha de vísceras de frango de corte. E por outro lado Schwertner *et all* (2013), constataram um valor medio em produção de rações com inclusão de farinha de vísceras de frango de corte, onde que verificou uma redução de custo de produção de rações na medida em que os níveis de inclusão aumenta-se, onde estes usaram um níveis de inclusão de 50%, 60% e 100%, permitindo uma elaboração de rações economicamente satisfatório para pequenos produtores, medio, e de grande escala.

5. Conclusão

- ❖ A farinha de vísceras de frango de corte mostrou-se um alimento ou ingrediente alternativo, podendo ser incluído nas dietas de rações para peixe até 30% nas rações para alevinos de Tilápia do Nilo, apresentando um resultado satisfatório em desempenho zootécnico.

- ❖ Os custos de produção de rações alternativas, apresentam-se menores, quando comparadas como preço de aquisição da ração comercial, podendo deste modo produzir-se uma ração com custos menos elevados com uma inclusão de 30% de farinha de vísceras de ave para alimentar os alevinos de Tilapia nilótica.

6. Recomendações

- ❖ Recomenda-se o uso de farinha de vísceras de ave (frango de corte) na ração até 30% para a alimentação de alevinos de Tilápia Nilótica.
- ❖ Recomenda-se a comunidade politécnica a realizar, mais estudos com os subprodutos das indústrias de processamentos de ave.
- ❖ Recomenda-se a comunidade local a usarem a vísceras de ave de frango de corte como um ingrediente na formulação de rações para peixe.
- ❖ Recomenda-se a realização de estudos similares de inclusão de farinha de vísceras de ave (frango de corte) em dietas para alimentação da Tilápia nilótica.
- ❖ Recomenda-se para as entidades estatais para incentivar a comunidade local a usarem os subprodutos de pequenas indústrias para a formulação de dietas para a alimentação de Tilapia nilótica.

7.Referencia Bibliográfica

- Andrad C. A., Rodrigues F. S., Carvalho D. P., Pires S. F., Pires M. F., 2015, *Nutrição, alimentação, Tilápia do Nilo*, Vol. 12, Nº 06, nov/dez ,SSN: 1983-9006,
- Azevedo R. V., Ramos A. P. S., Carvalho J. S. O., Braga L. G. T., 2016, *Inclusão do farelo da folha da mandioca para juvenis de tilápia do Nilo*, Rev. Bras. Med. Vet., 38(3):305-310, jul/set
- Clement, S.; Lovel, R.T., 1994, *Comparison of processing yield and nutrient composition of culture Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and channel cat fish (*Ictalurus punctatus*)*. Aquaculture, Amsterdam, v. 119, p. 299-310.
- Cyrino, J.E.P.; Urbinati, E.C.; Fracalossi, D.M. et al. 2005, *Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva*. São Paulo: TecArt, 250p.
- Cyrino, J.E.P; Conte, L.; Castagnolli, M.C. et al. 2002. *Mini-curso: criação de peixes em tanques -rede*. In: *Simpósio Brasileiro De Aquicultura*. 12. São Paulo: ABRAq. 60p.
- Dias V.H.P. 2008 métodos manuais para formulação de rações
- Dubois, A. 2006 *gestão de custos e formação de preços*, editora atlas s.a
- FAO, 2006, *The State of World Fisheries and Aquaculture*.
- FAO, 2008, *Fisheries and Aquaculture Department. Statistics National Research Council. Nutrient Requeriments of Fish*. Washington: National. AcademyPress.
- Faria A. C. E. A., Hayashi C., Soares C. M., 2002, *Farinha de Vísceras de Aves em Rações para Alevinos de Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L.)*, R. Bras. Zootec., v.31, n.2, p.812-822
- Finkler J. K. Freitas, J. M. A.; Signor, A. A. Zaminham, M.; Boscolo, W.; Feiden, A. 2010 *Substituição da farinha de peixe por farinha de vísceras de aves na alimentação de alevinos híbridos de piavuçu*, Boletim Instituto da Pesca, v.36, n.3, p.237 – 243.
- Furuya, W.M; Botaro, D.; Neves, P. R.; Silva, L. C. R.; Hayashi, H. 2000 *Exigência de lisina pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), na fase de terminação*. Ciência Rural, Santa Maria. v34, n.5, set-out, , p.1571-1577.

Hein G., 2006, verificação da sobrevivência da tilápia do nilo de tamanhos diferentes no município Toledo-pr e a sua importância prática na organização da produção, Toledo – Paraná, Abril, Pag. 5-7.

Kubitza, F. 2008., *Tilápia: Tecnologia e planejamento na produção comercial*; Brasil

Kubiza, 2000, *Tilapia: tecnologia e planejamento da produção comercial*, Brasil.

Leira.M.H L, Cunha.T, Braz.M.S, Melo .C. C. V, Botelho .H. A, L. S. Reghim 2017, *Qualidade da água e seu uso em pisciculturas*, v.11, n.1, p.11-17.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2001. Guia para el cultivo de Tilapia en estanques. Consultado 13 de noviembre de 2006. Disponible en <http://www.agronegocios.gob.sv/comoproducir/guias/GUIA%20TECNICA%20TILAPIA.pdf>

Matsuzaki, M. Mucci, J.J.N. rocha, A. 2004. *Comunidade fitoplanctônica*. Cidade de São Paulo.

Meurer, A. Feiden, C. Hayashi, A. Reidel, A. L. Genteline 2003, *Farinha de Visceras de Aves em Rações para a Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.)*, v.34, n.2, p.373-377.

Ministério Da Administração Estatal, 2014, *Perfil do distrito de Chókwè provincia de Gaza, maputo, Mocambique*

Rabello, C.B.; Azevedo, C.B.; Simão, B.R.; et al.m, 2004, *Utilização da farinha do cefalotórax de camarão na ração de alevino de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)*. In: 41º Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Campo Grande: Anais... Campo Grande, CD-ROM.

Rostagno H.S., Albino L.F.T., Donzele J.L., Gomes P.C., Oliveira R.F., Lopes D.C, Ferreira A.S., Barreto S.L.T., *composição de alimento e exigência nutricional* 2 EDICAO 2005 UFV-DZO

Santos, Azevedo V. M.; Rigolin-SÁ, O.; Pelicice, F. M. 2011, *Cage aquacultura as a vector for the introduction of non-native fishin.*.

Schwertner, V. Diemer, O. Higuchi, L.H. Klein, S. Boscolo, W.R. Feiden, A. 2013 *substituição da farinha de peixe por farinha de vísceras de aves na alimentação do piavuçu *leporinus macrocephalus** v14i3.18945

Signor, A. A., Boscolo, W. R., Bittencourt, F., Feiden, A., Reiden, A., 2008, *farinha de vísceras de aves na alimentação de alevinos de lambari, ciência rural*, v. 38. n 8, p.2339-2344.

Signor, A. A., Boscolo, W. R., Bittencourt, F., Feiden, A., Reiden, A., 2007 *Farinha de vísceras de aves na alimentação de alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*)*, *Ciência Rural*, v.37.

Souza R.H.B, Passinato É.B, Cipriano F. S; Lima. K. S, Chiapetti. J; Braga G. T. 2005 *Desempenho produtivo e análise econômica da produção de tilápiado-nilo submetida a diferentes manejos alimentares* Doi: 10.5433/1679-0359.2015v36n6supl2p4481

**Avaliação do Desempenho Zootécnico de Alevinos da Tilápia Nilótica (*Oreochromis niloticus*)
Submetidos a Dietas com níveis de Inclusão de Farinha de Visceras de Frango de Corte como fonte de
proteína**

8. Anexos



1: unidades experimentais devidos em 3 blocos e com 4 tratamentos para cada bloco



2: processo de medição dos ingredientes; 3: mistura de ingredientes



4: Processo de peletização da ração na máquina peletizadora

**Avaliação do Desempenho Zootécnico de Alevinos da Tilápia Nilótica (*Oreochromis niloticus*)
Submetidos a Dietas com níveis de Inclusão de Farinha de Visceras de Frango de Corte como fonte de
proteína**



Realização de Biometria dos alevinos durante o estudo

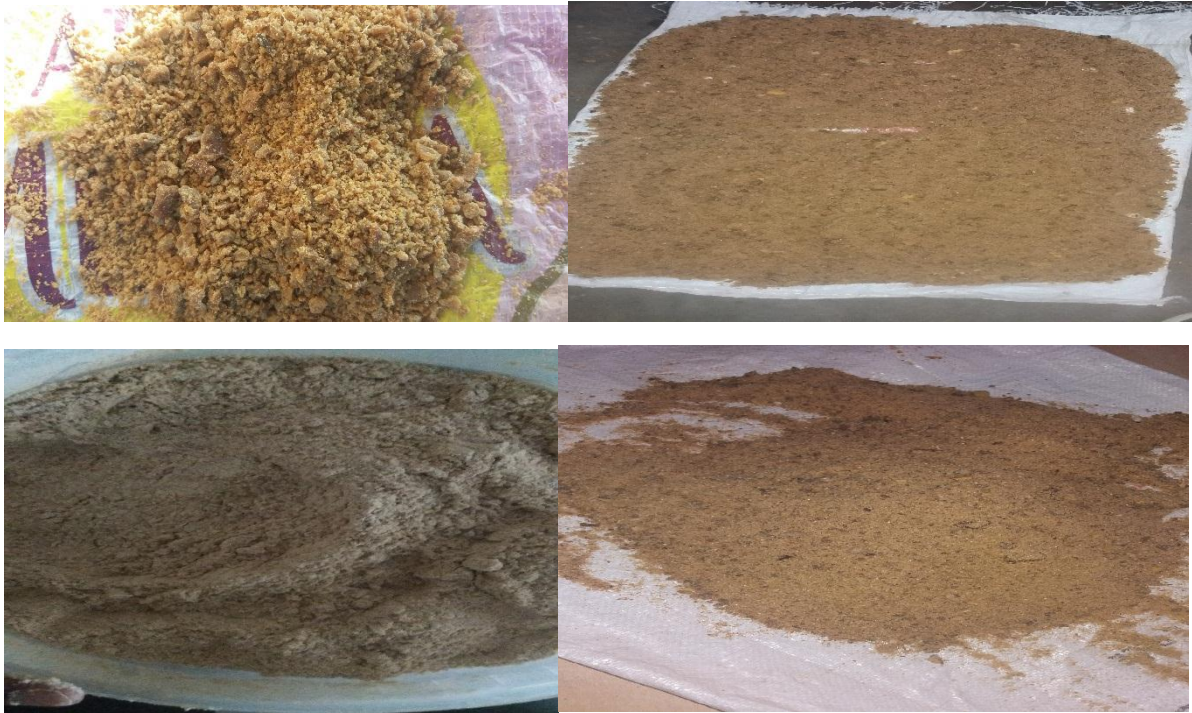


Balança eletrônica para medição de ingredientes



(10) Processo de lavagem a água corrente e pré-cozimentos das vísceras de ave (Frango de corte).

**Avaliação do Desempenho Zootécnico de Alevinos da Tilápia Nilótica (*Oreochromis niloticus*)
Submetidos a Dietas com níveis de Inclusão de Farinha de Visceras de Frango de Corte como fonte de
proteína**



Farinha de vísceras de ave (frango de corte)

Cálculo de ração a administrar

$$\text{Ração} = \frac{10 \times 4.09 \times 10 \%}{100}$$

NB- As quantidades de ração eram actualizados em cada biometria