



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA
FACULDADE DE AGRICULTURA
CURSO DE ENGENHARIA DE AQUACULTURA
MONOGRAFIA CIENTÍFICA

Avaliação do desempenho zootécnico de alevinos da tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) submetidos a dietas com diferentes níveis de inclusão da farinha do ovo.

Autor: Faquirá Yong Momed Faquirá

Tutora: dra. Madalena Capassura

Lionde, Outubro de 2023



INSTITUTO SUPERIOR POLITECNICO DE GAZA

Monografia de investigação científica sobre **Avaliação do desempenho zootécnico de alevinos da tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) submetidos a dietas com diferentes níveis de inclusão da farinha do ovo**, apresentado ao Curso de Licenciatura em Engenharia de Aquacultura na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de licenciatura em Engenharia de Aquacultura.

Tutora: dra. Madalena Capassura

Lionde, Outubro de 2023



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia de investigação sobre **Avaliação do desempenho zootécnico de alevinos da tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) submetidos a dietas com diferentes níveis de inclusão da farinha do ovo**, apresentado ao curso de licenciatura em Engenharia de Aquacultura, na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção de grau de licenciatura em Engenharia de Aquacultura

Apresentada e Defendida no dia 08 de Novembro de 2023

Júri

Supervisor: Madalena João Capassura

(dra Madalena Capassura, Msc)

Avaliador 1: Orbino Alberto Guambe

(Eng-Orbino Guambe, Msc)

Avaliador 2: Miguel Horácio Chele

(dr. Miguel Horácio Chele, Msc.)

Índice

Índice de tabelas	i
Índice de Figuras	ii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	iii
Resumo	v
1. Introdução.....	1
1.1. Problema e Justificativa	2
1.2. Objectivos	2
1.2.1. Geral	2
1.2.2. Específicos.....	3
1.3. Hipóteses de estudo	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1. Tilápia do Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>)	4
2.2. Alimentação	4
2.3. Nutrição de Peixes	5
2.3.1. Proteína e aminoácidos essenciais.....	6
2.3.2. Minerais e vitaminas.....	6
2.4. Alimentos alternativos como fonte de proteína para os peixes	6
2.4.1. Ovo	7
2.5. Curva de Crescimento.....	8
2.6. Qualidade de água.....	9
3. Metodologia	10
3.1. Localização e caracterização da área de estudo	10
3.2. Materiais	10
3.3. Implementação do estudo	11
3.4. Processamento da matéria-prima	11
3.5. Formulação e processamento das dietas experimentais.....	11

3.6.	Delimitação experimental	13
3.7.	Manejo alimentar	14
3.8.	Análise bromatológica	15
3.9.	Monitoramento dos parâmetros da qualidade de água.....	15
3.10.	Análise de dados.....	15
4.	Resultados e discussão	16
4.1.	Parâmetros físico-químicos da qualidade da água	16
4.2.	Parâmetros do desempenho Zootécnico	16
4.3.	Curva de crescimento.....	19
5.	Conclusão	20
6.	Recomendações	21
7.	Referências bibliográficas	22

Índice de tabelas

Tabela 1 - Exigências nutricionais de diferentes fases de desenvolvimento.....	5
Tabela 2. Exibição de alguns materiais necessários.	11
Tabela 3. Composição química dos ingredientes usados na formulação das dietas experimentais.....	11
Tabela 4. Níveis de inclusão dos ingredientes e a composição química das dietas experimentais.	12
Tabela 5. Fórmulas para a determinação dos parâmetros zootécnicos.	14
Tabela 6. valores médios de parâmetros de qualidade de água (físico-químicos) mensuradas durante ensaio.	16
Tabela 7. Dados de desempenho zootécnico em média e \pm desvio padrão.	17
Tabela 8. Dados apresentados de variáveis de desempenho zootécnico dos alevinos de <i>O. niloticus</i> alimentados com as rações formuladas e \pm desvio padrão..	18

Índice de Figuras

Figura 1. Ilustração dos componentes do ovo.	8
Figura 2. Mapa de localização da área experimental.	10
Figura 3. Layout da distribuição dos tratamentos do experimento.	13
Figura 4. Realização das biometrias (colecta, medição do comprimento e peso dos organismos).	14
Figura 5. Medição de parâmetros de qualidade de água (Temperatura, PH e Transparência).	15
Figura 6. Curva de crescimento de peso em função de tratamentos.	19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Por cento
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
H	Hora
ISPG	Instituto Superior Politécnico de Gaza
PB	Proteína bruta
pH	Potencial Hidrogeniônico



DECLARAÇÃO

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

Lionde, aos 02 de Outubro de 2023

Faquirá Yong Momed Faquirá

(Faquirá Yong Momed Faquirá)

Resumo

A presente pesquisa teve como objectivo Avaliar o desempenho zootécnico de alevinos da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) submetidos a dietas com diferentes níveis de inclusão da farinha do ovo. O experimento foi conduzido na unidade piscícola do ISPG, por um período de 45 dias. Foram utilizados no total de 270 alevinos com peso e comprimento médio inicial de $0,50 \pm 0,20$ g e $2,01 \pm 0,41$ cm, distribuídos em 9 apas de $1 \times 1 \times 1,5$ em um delineamento completamente causalizado (DCC), com três (3) tratamentos (T1-0%, T2-50% e T3-100%) e três (3) repetições, As dietas experimentais foram balanceadas usando o método de quadrado de pearson. A frequência alimentar foi de 4 vezes por dia, com o controle dos seguintes parâmetros: temperatura, PH e transparência, os quais apresentaram se dentro das faixas otimas para o cultivo da espécie em estudo, Temperatura ($28,03 \pm 0,91$ a $24,11 \pm 0,63$), PH ($8,56 \pm 0,28$ a $7,83 \pm 0,21$) e a transparência ($72,14 \pm 2,17$ a $55,00 \pm 4,04$). As biometrias foram feitas no intervalo de 15 dias, onde mensurou-se a taxa de eficiência proteica, ganho do peso, factor de conversão alimentar, taxa de sobrevivência e ganho do peso médio. Os dados foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%). De acordo com os resultados obtidos no presente estudo é possível aferir que a farinha de ovo pode substituir parcialmente a farinha de peixe em até 50% de nível de inclusão sem afectar significativamente os parâmetros zootécnicos da Tilápia do Nilo na fase de Alevinos, enquanto a substituição a 100% da farinha de peixe pela farinha de ovos demonstrou uma queda significativa no ganho de peso e na taxa de eficiência proteica.

Palavras-chave: Desempenho Zootécnico; Farinha de Ovo; Proteína e Tilápia Nilótica

Abstract

The present research aimed to evaluate the zootechnical performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings submitted to diets with different levels of inclusion of egg flour. The experiment was conducted at the ISPG fish farming unit, for a period of 45 days. A total of 270 fingerlings were used with initial average weight and length of 0.50 ± 0.20 g and 2.01 ± 0.41 cm, distributed in 9 1x1x1.5 wings in a completely causalized design (DCC), with three (3) treatments (T1-0%, T2-50% and T3-100%) and three (3) replications. The experimental diets were balanced using the Pearson square method. The feeding frequency was 4 times a day, with control of the following parameters: temperature, pH and transparency, which were within the optimal ranges for the cultivation of the species under study, Temperature (28.03 ± 0.91 at 24.11 ± 0.63), PH (8.56 ± 0.28 to 7.83 ± 0.21) and transparency (72.14 ± 2.17 to 55.00 ± 4.04). Biometrics were taken every 15 days, where the protein efficiency rate, weight gain, food conversion factor, survival rate and average weight gain were measured. The data were submitted to ANOVA and the means were compared using the Tukey test (5%). According to the results obtained in the present study, it is possible to verify that eggmeal can partially replace fishmeal at up to 50% inclusion level without significantly affecting the zootechnical parameters of Nile Tilapia in the Fingerling phase, while the replacement 100% of fishmeal and eggmeal demonstrated a significant drop in weight gain and protein efficiency rate.

Keywords: Zootechnical Performance; Egg Flour; Protein and Nile Tilapia

1. Introdução

A intensificação da produção aquícola é acompanhada por considerável aumento da necessidade de desenvolvimento de tecnologias para o fabrico de rações completas que, conseqüentemente, demandam melhor conhecimento sobre os ingredientes utilizados nas rações e seu aproveitamento pelos peixes (Pinto *et al.*, 2017).

Em sistemas intensivos de produção piscícola, o factor alimentação tem constituído aproximadamente 70% do custo de produção total (Kubitza, 1999). De acordo com Feiden *et al.*, (2016), o desenvolvimento de rações com alto valor nutricional e que garantam a viabilidade económica das criações, depende principalmente do aprofundamento dos conhecimentos sobre as espécies produzidas, principalmente em relação ao manejo alimentar e exigências nutricionais.

Segundo apontado da (FAO, 2014) a procura por produtos pesqueiros cresce mundialmente, superando a oferta, o que vem provocando manutenção e até mesmo a elevação de preço de vários pescados, notadamente dos oriundos da pesca extrativista. As principais razões para o incremento do consumo são: o incremento populacional, o aumento de renda, principalmente das classes médias emergentes de países em desenvolvimento e os cuidados com a saúde, no primeiro mundo. A disponibilidade média de peixes por pessoa vem diminuindo anualmente e a demanda atual já não pode ser satisfeita. Uma vez que o consumo per capita nos países desenvolvidos está estabilizado em torno de 20 a 25 kg ao ano, nos países em desenvolvimento esse consumo vem crescendo muito. Passou de 9 kg/habitante/ano, em 1980, para 15 kg em 2000.

O grande desafio relacionado com o desenvolvimento da aquacultura está relacionado com o uso de ingredientes alternativos e sustentáveis para a substituição, em parte, de alimentos como a farinha e óleo de peixe, largamente utilizados em rações aquícolas (Pinto *et al.*, 2004; Wagner *et al.*, 2004). Dentre as diversas alternativas, o ovo aparece como uma opção para a substituição a ser estudada, pois é considerado uma fonte de proteína animal de excelente qualidade, de alto valor biológico e distribuição balanceada de vitaminas e minerais, e é produzido em quase todos os continentes (Figueiredo *et al.*, 2003), tendo a sua importância caracterizada pelas diversas formas de utilização (Vilar *et al.*, 2010).

Dessa forma, este trabalho tem como objectivo Avaliar o desempenho zootécnico de alevinos da tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) submetidos a dietas com diferentes níveis de inclusão da farinha do ovo, em substituição a farinha de peixe.

1.1. Problema e Justificativa

A ração tem uma elevada importância na alimentação, crescimento e desenvolvimento do peixe (Tilápia), produzido em cativeiro (Furuya *et al.*, 2000). Contudo, as rações balanceadas, sendo importadas, os aquacultores a nível das comunidades não possuem meios para a aquisição da mesma devido a sua situação financeira podendo afectar seriamente a sustentabilidade desta actividade e recorrendo ao uso de rações ou dietas alternativas que não se conhece o seu valor nutritivo, podendo causar intoxicação, e uma má formação corpórea para os animais em criação (Pezzato *et al.*, 2004). A substituição de ingredientes convencionais em rações para peixes, actualmente é um facto que vem sendo explorado de forma encorajadora no país, pela disponibilidade de grandes quantidades de ingredientes alternativos.

O uso de farinha de ovo em dietas para peixes, é uma opção que precisa ser estudada, devido às suas características como alta percentagem de proteína (53,56) do ovo de excelente qualidade (Teixeira *et al.*, 2009), alto valor biológico e distribuição balanceada de vitaminas e minerais (Figueiredo *et al.*, 2003), podendo ser uma solução viável para a substituição de ingredientes convencionais, com o intuito de diminuir os custos de produção (Xavier, 2015). O emprego de dietas nutricionalmente eficientes e de baixo custo é fundamental para a produção. Dietas menos onerosas podem ser obtidas através do uso de ingredientes como subprodutos ou produtos alternativos, contribuindo para a prática desta actividade por piscicultores de pequena escala. A farinha de peixe tem sido a principal fonte de proteína nas dietas para peixe, porem, é cara e escassa, desse jeito agravando o custo das rações.

Sul do país dispõe de empresas e muitos produtores avícola com objetivo de produzir ovos, neste processo são descartados os ovos deformados, sendo que o custo da proteína animal é elevado, opta-se em incluir o ovo, por causa do seu valor nutritivo, assim poderá reduzir o custo da ração para que os pequenos produtores tenham acesso ao alimento para os seus organismos. Neste estudo pretende se substituir parcialmente e na totalidade esta farinha, por uma produzida a base do ovo.

1.2.Objectivos

1.2.1. Geral

- Avaliar o desempenho zootécnico de alevinos da tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) submetidos a dietas com diferentes níveis de inclusão da farinha do ovo.

1.2.2. Específicos

- Determinar os parâmetros zootécnicos da tilápia nilótica (ganho de peso diário e total, taxa de sobrevivência, taxa de eficiência proteica, ganho do comprimento diário e total e factor de conversão alimentar);
- Elaborar e comparar curvas de crescimento de alevinos de tilápia nilótica considerando as dietas ofertadas.

1.3. Hipóteses de estudo

H1: os diferentes níveis de inclusão de farinha de ovo na dieta não afectam o desempenho zootécnico de alevinos de *O. niloticus*;

H0: os diferentes níveis de inclusão de farinha de ovo na dieta afectam o desempenho zootécnico de alevinos de *O. Niloticus*.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)

A tilápia é um peixe de água doce que pertence à família Cichlidae. São nativas da África, contudo, foram introduzidas em diversas regiões tropicais, subtropicais e temperadas do mundo no século 20 (Kubitza, 1999). De acordo com (FAO, 2008 Citado por Sousa *et al.*, 2010), logo após as carpas, as tilápias (*Oreochromis spp.*) estão entre o grupo mais produzido na piscicultura mundial, ocupando o segundo lugar, sendo que no ano de 2006 foram produzidos um total de 2.275.664 t.

As espécies de importância comercial dividem-se em três (3) gêneros de acordo com seu comportamento reprodutivo, sendo o gênero Tilápia (que incuba seus ovos no substrato), *Sarotherodon* (os machos e as fêmeas incubam os seus ovos na boca) e *Oreochromis* (as fêmeas é que são responsáveis pela incubação dos ovos) (Kubitza, 1999; Leonhardt & Urbinati, 1999).

As tilápias caracterizam-se por habitar em uma grande variedade de ecossistemas (rios permanentes e temporários, rios com corredeiras, rios equatoriais, tropicais e subtropicais, lagos pantanosos, lagos rasos e profundos, lagos artificiais, alcalinos, ácidos e salinos, lagos com baixo conteúdo de minerais, estuários, lagos de água salobra e habitat marinho) (Fülber *et al.*, 2009).

A *O. niloticus* destaca-se como a espécie mais cultivada, uma vez que possui rápido crescimento, resistência a doenças, capacidade de suportar altas densidades de povoamento (cultivo intensivo) e grande rusticidade (manejo intenso e baixos teores de oxigênio dissolvido), apresenta requisitos dos peixes preferidos pelo mercado consumidor, conversão alimentar entre 1 e 1,6, fácil filetagem e sabor delicado (Kubitza, 1999; Leonhardt & Urbinati, 1999; Tachibana *et al.*, 2004; INAQUA, 2009; Sousa *et al.*, 2010).

Contudo, apesar das tilápias apresentarem alta produção, as práticas de manejo podem condicionar a variabilidade genética, devido à falta de planejamento dos programas de seleção genética, tanto pelo uso de números reduzidos de indivíduos como reprodutores, o que aumenta a probabilidade de endogamia (Souza, 2002; Feiden *et al.*, 2016).

2.2. Alimentação

Sendo que a tilápia nilótica é um peixe onívoro oportunista, assimilando nutrientes de diferentes fontes, como as algas bentônicas, fitoplâncton, zooplâncton, macrófitas, pequenos invertebrados, detritos e cianofíceas, aceitando também rações comerciais e convencionais, elaboradas à base de subprodutos da agropecuária (Meurer *et al.*, 2003). A escolha da alimentação é principalmente relacionada com a disponibilidade do alimento no ambiente.

No habitat natural, durante os estágios larvais, a tilápia tem-se alimentado de fitoplâncton e zooplâncton, especialmente crustáceos. Na fase de juvenis e adultos, a alimentação consiste de uma variedade considerável de vegetação aquática, zooplâncton, fitoplâncton e detritos de origem vegetal. Devidas essas características, a tilápia pode mudar facilmente de uma fonte de alimento para outro com poucas mudanças na composição de sua dieta (Feiden *et al.*, 2016).

Segundo autores como Pezzato *et al.*, (2009), a exigência de proteína por alevinos de tilápia-do-nilo, encontraram se nas faixas de 40 e 45% de PB, respetivamente. Diferentes níveis de proteína em quatro fases de crescimento desta espécie, determinaram exigência de 30% de PB na fase adulta.

Tabela 1 - Exigências nutricionais de diferentes fases de desenvolvimento.

Fases de cultivo	Peso dos peixes	PB (%)	Energia (kcal/kg)	dig	Vitamina e Minerais	Forma de ração	Peletes mm
Larvas	Até 1g	40 a 45	3600 a 3800		Comp 3x	Pó	0,4 a 1,5
Alevinos	1 a 11g	40 a 45	3200 a 3600		Comp	Peletes	2 a 4
Juvenil	11g a 100g	36 a 40	2800 a 3000		Comp 2x	Peletes	4 a 6
Engorda	100g a 600g	28 a 32	2600 a 2800		Ausente	Peletes	4 a 6
Reprodução	300g a 700g	32	2800 a 3200		Comp	Peletes	4 a 6

Fonte: Kubitza (2011) e Logato (2012).

2.3. Nutrição de Peixes

Segundo Pezzato *et al.*, (2009), a nutrição dos peixes está longe de estabelecer padrões de exigências que possam ser utilizados pelos nutricionistas, por diversos factores, como o facto de que os peixes serem animais aquáticos, apresentando dependência directa e indirecta do meio onde estão inseridos, estando sujeitos as condições ambientais de difícil manipulação, se comparado com os animais terrestres.

Às exigências nutricionais das espécies, devem ser atendidas pelas rações utilizadas na piscicultura, proporcionando reduzidos excedentes de nutrientes, visando assim minimizar os impactos sobre os sistemas de criação e os ecossistemas aquáticos (Pinto *et al.*, 2004). Os princípios norteadores no desenvolvimento de dietas com baixa carga poluente são a aceitabilidade da ração pelos organismos, digestibilidade elevada dos ingredientes, o balanço adequado dos nutrientes e o tamanho do pélete compatível com a capacidade de ingestão dos organismos (Wagner *et al.*, 2004).

2.3.1. Proteína e aminoácidos essenciais

Os peixes em comparação com outros animais necessitam maior quantidade de proteína em sua dieta (Fülber *et al.*, 2009). A proteína tem um valor nutricional de 4.5 kcal/g nos peixes, sendo a principal fonte de nitrogênio e aminoácidos.

As exigências proteicas de cada espécie são influenciadas por factores como: tamanho do animal, temperatura da água, e níveis de oxigênio dissolvido. Em contrapartida, dos aminoácidos (arginina, isoleucina, histidina, metionina, leucina, lisina, treonina, fenilalanina, triptofano e valina), é determinada pela sua disponibilidade, qualidade, composição e origem (Kubitza, 1999). A origem das fontes de proteína utilizadas como ingredientes nas rações, pode ser de origem animal ou vegetal, porém é necessário conhecer sua composição química, visando compreender os efeitos nutricionais em cada espécie (Pinto *et al.*, 2004).

Rações para peixes completas geralmente contêm 28 a 50% de proteína bruta (PB), dependendo da espécie, da fase de desenvolvimento, do ambiente. Diferente das rações para suínos e frangos, por exemplo, contêm de 14 a 16% ou 18 a 23% PB, respectivamente (Meurer *et al.*, 2003). Para que um alimento seja considerado proteico deve possuir teor de proteína bruta igual ou acima de 20%. Esses alimentos podem ser de origem animal (sendo farinha de peixe a principal) ou vegetal (o farelo de soja) (Barreto *et al.*, 2006; SANTOS *et al.*, 2008).

2.3.2. Minerais e vitaminas

Os minerais e vitaminas são utilizados para formação de vários processos metabólicos e tecidos ósseos e sanguíneos, devendo estar presentes em quantidades suficientes, garantido o adequado crescimento, saúde e reprodução dos animais (Furuya *et al.*, 2000).

Os peixes geralmente absorvem minerais, como o cálcio, disponíveis na água. No entanto, as exigências da maioria dos minerais são supridas através dos minerais que encontram se presentes nos alimentos naturais e rações balanceadas (Moreira *et al.*, 2007). No caso das tilápias apresentam maior exigência para os seguintes minerais, fósforo, magnésio e zinco, quando criadas em viveiros, podem absorver a quantidade de vitaminas e minerais que precisam do alimento natural. Contudo, com a intensificação do cultivo, há necessidade de enriquecimento vitamínico e mineral nas rações (Meurer *et al.*, 2003).

2.4. Alimentos alternativos como fonte de proteína para os peixes

A escolha de ingredientes alternativos deve ponderar as possíveis modificações no desempenho e saúde dos peixes cultivados, assim como as características do animal, como os hábitos alimentares que influenciam directamente no seu comportamento, integridade estrutural, bem-estar, funções fisiológicas, crescimento e reprodução (Hayashi *et al.*, 1999). Na perspectiva de

Meurer *et al.*, (2003), dietas convencionais podem aumentar a produtividade, contudo podem também aumentar os custos, tornando o cultivo menos lucrativo. Assim sendo, os estudos têm-se focado no uso de recursos que tornam os cultivos mais viáveis (Pinto *et al.*, 2004).

A avaliação de novos ingredientes para formulação de rações de espécies aquícolas é de extrema importância para o desenvolvimento de pesquisas nutricionais, o que lhes condiciona o entendimento sobre o aproveitamento de nutrientes, a sua digestibilidade e palatabilidade (Pinto *et al.*, 2004).

A substituição de ingredientes tradicionais como a farinha de peixe e farelo de soja, por ingredientes alternativos apresenta-se como uma opção econômica, ambiental e prática (Pezzato *et al.*, 2009). A proteína é tida como sendo o nutriente mais utilizado e também mais oneroso na formulação das dietas para peixes (Barreto *et al.*, 2006).

2.4.1. Ovo

O ovo de galinha é considerado ótima fonte de proteína e energia, vitaminas, rico em aminoácidos essenciais de alto valor biológico, componentes fundamentais na nutrição inicial de diferentes animais (Teixeira *et al.*, 2007). Os seus nutrientes estão em porções diferentes, consoante a parte do ovo a que se refere, a gema ou a clara (VILAR *et al.*, 2010). De acordo com Barreto *et al.*, (2006), a composição do ovo apresenta-se dividida em três partes principais: casca, clara (albúmen) e gema, geralmente, a clara do ovo é composta por 88,5% de água e 13,5% de proteínas, hidratos de carbono, vitaminas do complexo B e minerais. As principais proteínas presentes na clara são: a ovalbumina e é uma fosfoglicoproteína representando cerca de 50% do teor proteico da clara, a ovotransferrina, a ovomucóide, a ovomucina, as globulinas têm a função de imunidade e a lisozima (Barreto *et al.*, 2006). De acordo com Almeida *et al.*, (2019) a qualidade da clara é avaliada pelo seu grau de viscosidade, pH, pela ausência de manchas de carne e altura da zona da clara mais próxima da gema. Gema Segundo Neves & Henry (2012), a gema é composta por proteínas (16,5%), lípidos (33%), vitaminas lipossolúveis e hidrossolúveis, minerais, hidratos de carbono e água (50%), envolta pela membrana vitelina. Ela é considerada a porção do ovo mais rica em carotenoides e pigmentos. A composição e conteúdo destes pigmentos variam e advêm da alimentação da própria galinha. A cor da gema é devida às xantofilas e ao β - caroteno (Barreto *et al.*, 2006).



Figura 1. Ilustração dos componentes do ovo.

Fonte: Instituto ovos do Brasil, (2019).

2.5. Curva de Crescimento

O aumento do peso, comprimento, altura e circunferência em função da idade, caracterizam o crescimento de um organismo, o qual pode ser decorrente de fatores intrínsecos como hormônios, genética, alimentação, idade, sexo e a espécie ou extrínsecos, devido ao meio ambiente, que definem alterações nas diferentes fases de vida do animal e podem ser medidas pelo ganho de peso nessas fases (Oliveira, 2013). A descrição e predição do crescimento pode ser feito através do uso de modelos matemáticos ajustados aos dados de crescimento, aplicando regressão não linear (Dumas et al., 2010).

As curvas de crescimento constituem um mecanismo de auxílio na compreensão de determinados processos envolvidos no crescimento, como alterações no tamanho, forma e composição corporal dos organismos (Lawrence e Fowler, 2002), no entanto, destaque relevante atribui-se ao crescimento dos peixes por causa dos hormônios produzidos devido a aspectos como a alimentação, idade, sexo e o ambiente, agindo directamente sobre o metabolismo do crescimento.

Nas variáveis ambientais destaca-se a temperatura, pelo facto da Tilápia, independentemente da espécie, em variação de temperatura abaixo de 22°C, o ganho de peso e crescimento fica directamente afetado (Cavallieri, 2016).

A curva de crescimento revela-se uma ferramenta útil na avaliação do desempenho de peixes, pois, permite medir a velocidade de crescimento e níveis críticos no manejo, podendo ser elaborada através de dados de biometrias de amostragens e aplicada na análise de fatores como ganho de peso, tamanho corporal, rendimento de carcaça e taxa de crescimento. Regra geral, os organismos durante a vida, apresentam uma curva de crescimento sigmóide, caracterizado por um crescimento lento na primeira etapa da vida, seguido de um período de auto aceleração até o alcance do extremo máximo da taxa de crescimento (Cavallieri, 2016). A tilápia do Nilo, tem a função quadrática logarítmica como sendo a ideal para o ajuste da sua curva de crescimento.

2.6. Qualidade de água

Apontado por Mahanjane (2020), a água é o habitat dos peixes, portanto, o conhecimento dos parâmetros da qualidade da água é imprescindível para o cultivo de organismos aquáticos, por outro lado, os mesmos fazem parte dos componentes da qualidade da água, os mesmos devem serem mantidos em condições que cada espécie exige para garantir o melhor crescimento. Os parâmetros da qualidade da água a ter em conta são temperatura, oxigênio dissolvido, pH, amônia, nitratos, salinidade, transparência, alcalinidade.

3. Metodologia

3.1. Localização e caracterização da área de estudo

O estudo foi conduzido na Estação piscícola do ISPG, que se localiza no posto administrativo de Lionde, no distrito de Chókwè província de Gaza durante um período de 45 Dias. O distrito de Chókwè está situado a Sul da província de Gaza, no curso médio do rio Limpopo, tendo como limites a Norte o rio Limpopo que o separa dos distritos de Massingir, Mabalane e Guija, a Sul o distrito de Bilene e o rio Mazimuchope por distrito de Bilene, Chibuto e Xai-Xai, a Este confina com os distritos de Bilene e Chibuto e a Oeste com os distritos de Magude e de Massingir. O clima predominante do distrito é do tipo semiárido (seco de savana), onde a precipitação varia de 500 a 800mm (MAE, 2014).

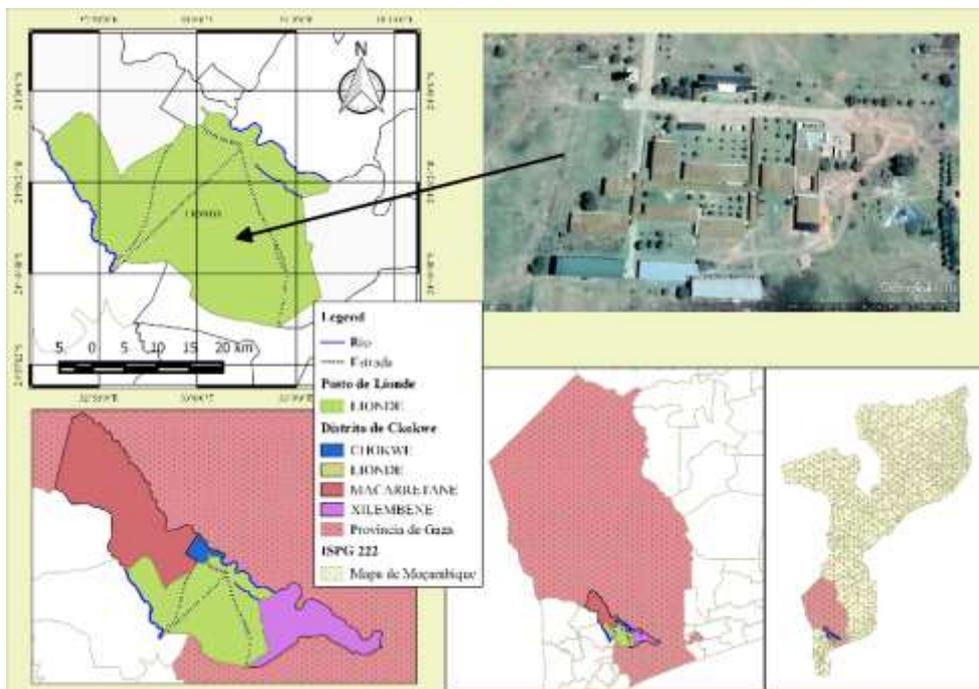


Figura 2. Localização da área experimental; Fonte: Autor (2022)

3.2. Materiais

Para aplicação da metodologia empregue foram usados os materiais abaixo alistados como o principal recurso para a execução e aplicação da presente investigação.

Tabela 2. Exibição de alguns materiais necessários.

Material	Função/aplicação
Bacias plásticas	Para biometrias
Kit de QA	Para monitorar a qualidade de água
Balança elétrica	Para pesagem dos organismos
Paquímetro	Mensurar o comprimento
Roupa de campo	Para proteção pessoal

Fonte: Autor (2022)

3.3.Implementação do estudo

O trabalho foi realizado de Março a Maio de 2023 na Unidade piscícola do Instituto Superior Politecnico de Gaza, Província de Gaza ISPG, num período de 45 dias, na época quente para evitar que o factor climático afecte negativamente no desempenho zootécnico. Para a realização desse trabalho, foram adquiridos alevinos de tilápia nilótica na empresa CEPAQ.

3.4.Processamento da matéria-prima

Como matéria-prima para formulação da dieta foram usados ovos, farinha de soja, farinha peixe, adquiridos no sector de produção, isto é, na farma do ISPG, os demais ingredientes (farelo de arroz, farelo de trigo, farinha de milho) para a obtenção de fontes proteicas, energéticas e vitamínicas foram adquiridos no mercado de Chókwè.

Os ovos passaram pelas seguintes etapas do processamento:

- i. Seleção e higienização;
- ii. Cozedura por um período de 30 a 40 minutos,
- iii. Arrefecimento a temperatura ambiente durante 30 minutos;
- iv. Trituração manual para facilitar o processo de secagem;
- v. Secagem em temperatura ambiente durante 3 a 5 dias dependendo da temperatura;
- vi. Trituração em um almofariz por forma a obter a farinha;
- vii. Acondicionamento da farinha em sacos e catalogação de modo a facilitar a identificação das mesmas.

3.5.Formulação e processamento das dietas experimentais

Duas dietas foram formuladas usando o método de quadrado de Pearson para o seu balanceamento, contendo 41.9% de proteína bruta e 41.8, a preparação das dietas foram feitas considerando os nutrientes essenciais para o desenvolvimento dos organismos. Para tal, os

elementos abaixo mencionados serviram de ingredientes selecionados como fonte dos nutrientes essenciais.

Tabela 3. Composição química dos ingredientes usados na formulação das dietas experimentais.

Ingredientes	PB (%)	EB (kcal/kg)	FB (%)	Ca (%)	P (%)	Fonte
Farinha de ovo	53,56	5.897	-	0,26	0,27	Figueiredo <i>et al.</i> , (2003)
Farinha de peixe	55	3.901		5.88	2.89	Rostagno et al (2011)
Farelo de arroz	13.13	4.098	8.07	0.11	1.67	Rostagno et al (2011) e Furuya et al (2010)
Farelo de trigo	15.62	4032.93	2.37	0.14	0.32	Rostagno et al (2011) e Furuya et al (2010)
Farinha de soja	45					Cruz & Rufino, (2017)
Farinha de milho	7,88	3.940	1,73	0,03	0,25	Cruz & Rufino, (2017)

Legenda: PB – Proteína Bruta; EB-Energia Bruta; FB-Fibra Bruta; Ca – Cálcio; P – Fósforo

Tabela 4. Níveis de inclusão dos ingredientes e a composição química das dietas experimentais.

INGREDIENTES	Níveis de inclusão a 50%					
	Qnt. dos ingredientes	PB	EM	FB	CA	P
Farinha peixe	30,348	16,387	810,29	-----	1,78	0,30
Farinha de ovo	30,348	16,254	1298,28	-----	0,078	0,16
Farinha de soja	15,174	6,828	342,02	0,80	0,03	0,08
Farelo de Arroz	4,824	0,633	121,61	0,38	0,005	0,08
Farinha de milho	14,472	1,140	490,16	0,25	0,004	0,03
Farelo de trigo	4,824	0,753	86,55	0,11	0,006	0,01
Total	99,9	41,9	3148,91	1,54	1,903	0,66

INGREDIENTES	Níveis de inclusão a 100%					
	Qnt. dos ingredientes	PB	EM	FB	CA	P
Farinha de ovo	60,696	30,508	2596,57	-----	0,15	0,32
Farinha de soja	15,174	6,828	342,02	0,80	0,03	0,08
Farelo de Arroz	4,824	0,633	121,61	0,38	0,005	0,08
Farinha de milho	14,472	1,140	490,16	0,25	0,004	0,03
Farelo de trigo	4,824	0,753	86,55	0,11	0,006	0,01
Total	99,9	41,8	3636,55	1,54	0,195	0,66

Legenda: T- Tratamentos; T1- Ração comercial LFL

3.6. Delineamento experimental

O experimento foi conduzido em um delineamento completamente casualizado constituído por 3 tratamentos com diferentes níveis de inclusão de farinha de ovo em substituição a farinha de peixe como fonte de proteína na dieta de 270 alevinos de tilápia nilótica alocados em número de 30 em cada unidade experimental constituindo 3 repetições para cada tratamento.

O tratamento controle (T1 – 0%) foi destacado pela administração da dieta comercial LFL, o segundo (T2 – 50%) foi destacado pela administração de dieta com 50% de substituição da farinha do peixe pela farinha de ovo e o terceiro tratamento (T3 – 100%) foi destacado pela administração da ração a base de farinha de ovo com substituição a 100% da farinha de peixe.

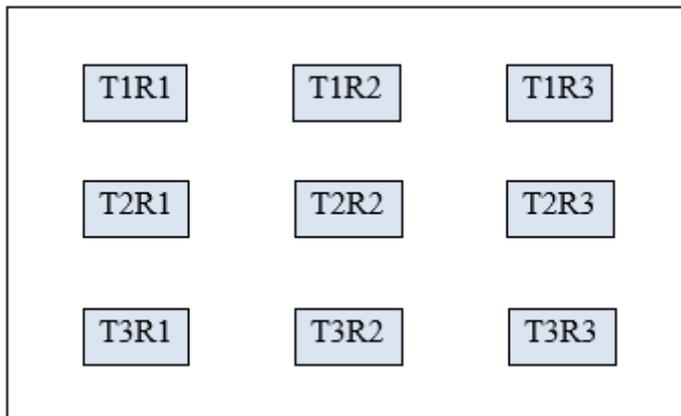


Figura 3. Layout da distribuição dos tratamentos do experimento.
Fonte: Autor (2022).

T1C- Tratamento controle (ração comercial);

T1 – Tratamento contendo Ração a base da farinha de ovo 50%;

T2- Tratamento contendo Ração a base da farinha de ovo 100%.

As biometrias foram realizadas quinzenalmente de modo a acompanhar o desenvolvimento dos organismos.



Figura 4. Realização das biometrias (colecta, medição do comprimento e peso dos organismos).

3.7. Maneio alimentar

A quantidade de ração a administrar foi estimada de acordo com a biomassa dos organismos estocadas, portanto as biometrias foram feitas quinzenalmente e a ração foi oferecida 5 vezes na primeira biometria, 4 na segunda e 3 na terceira biometria, respetivamente, às 8:00, 9:30, 11:00, 12:30 e 14:00, 8:00, 10:00, 12:00 e 14:00, 8:00, 11:00 e 14:00. Para o cálculo da ração diária por fornecer aos peixes recorreu-se a seguinte fórmula:

$$QRD = \frac{NP \cdot PM \cdot PPV}{100\%}, \text{ Onde:}$$

QRD- quantidade de ração diária;

NP- número de peixes;

PM- peso médio;

PPV- percentagem de peso vivo.

Tabela 5. Fórmulas para a determinação dos parâmetros zootécnicos.

<p>Ganho de peso</p> $GP = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{\text{Dias de cultivo}}$	<p>Factor de conversão alimentar (FCA)</p> $FCA = \frac{\text{quantidade da racao oferecida (kg)}}{\text{biomassa total produzida (kg)}}$
<p>Taxa de sobrevivência</p> $TS = \frac{\text{Número de individuos final}}{\text{Número de individuos inicial}}$	<p>Ganho do Peso Diário (GPD)</p> $GPD = \text{peso médio final} - \text{Peso médio inicial n}^\circ \text{ de dias de Cultivo}$

Taxa de eficiência proteica TEP $= \frac{\text{Ganho peso humido}}{\text{Proteína bruta fornecida}}$	Ganho de Comprimento (GCM) $GCM = \text{Cumpt.Final} - \text{Cumpt Inicial}$
--	--

Fonte: (Pohlenz & Gatlin, 2014).

3.8. Análise brumatológica

Para análise, as amostras dos ingredientes que foram usados na formulação das dietas, foram analisadas no laboratório de Xai-Xai, onde foram avaliados, proteína bruta, energia digestível, fibra bruta, humidade.

3.9. Monitoramento dos parâmetros da qualidade de água

Para garantir que boas condições de qualidade de forma significante, estes foram monitorados diariamente em ambos tratamentos, sobretudo, nas horas de alimentação. Destacou-se ainda, por esta componente ser uma das chaves para a aquacultura e também para controla-la como um factor que influencia naquilo que é o sucesso desta actividade. foram mensuradas duas vezes ao dia considerando a fase critica e o pico, onde foram tomados em maior consideração três parâmetros a destacar: temperatura, transparência e pH.



Figura 5. Medição de parâmetros de qualidade de água (Temperatura, PH e Transparência).

3.10. Análise de dados

A análise dos dados coletados foi feita usando um pacote estatístico Rstudio com o auxílio do Excel para o processamento dos mesmos, onde foram comparadas as médias das biomassas dos organismos e os resultados da comparação dos tratamentos. E os resultados foram submetidos a uma análise de variâncias a 5% de nível de significância e de seguida ao teste de Tukey para comparação das médias.

4. Resultados e discussão

4.1. Parâmetros físico-químicos da qualidade da água

A tabela 5 demonstra os valores médios semanais de parâmetros de qualidade de água, obtidos em dois períodos (manhã e tarde).

Tabela 6. Valores semanais de parâmetros físico-químicos de qualidade de água em média e \pm desvio padrão.

Sem.	Temperatura		PH		Transp.
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã
1	26,43 \pm 0,56	28,03 \pm 0,91	7,89 \pm 0,11	7,88 \pm 0,16	0,00 \pm 0,00
2	25,90 \pm 0,64	27,96 \pm 0,82	8,21 \pm 0,20	8,24 \pm 0,12	72,14 \pm 2,17
3	24,76 \pm 0,49	27,40 \pm 0,73	8,32 \pm 0,25	8,66 \pm 0,22	55,00 \pm 4,04
4	25,01 \pm 0,70	27,31 \pm 0,45	8,42 \pm 0,18	8,56 \pm 0,28	68,71 \pm 13,3
5	25,37 \pm 0,32	27,57 \pm 0,46	8,15 \pm 0,34	8,25 \pm 0,12	65,14 \pm 3,09
6	24,11 \pm 0,63	25,89 \pm 1,05	7,83 \pm 0,21	8,00 \pm 0,23	60,14 \pm 3,27

Legenda: Sem – semana; Transp – transparência

Os valores médios de parâmetros de qualidade de água durante a pesquisa, temperatura variou de (28,03 \pm 0,91 a 24,11 \pm 0,63), PH variou de (8,56 \pm 0,28 a 7,83 \pm 0,21 e a transparência variou de (72,14 \pm 2,17 a 55,00 \pm 4,04).

4.2. Parâmetros do desempenho Zootécnico

De acordo com a tabela 7, o maior valor do peso médio corporal (33,22 \pm 3,62) foi observado no tratamento controle (1), com inclusão de 0% de farinha de ovo, seguido por tratamento (2), com 50% de inclusão de farinha de ovo. A inclusão de 100% de farinha de ovo, apresentou peso médio final reduzido (20,11 \pm 1,37), contudo, houve diferença significativa ($P > 0.05$).

Comparando com o peixe alimentado com ração controle, a substituição total de farinha de peixe (100%) na ração do tratamento 3 diferiu significativamente ($P > 0.05$) no peso corporal médio final de alevinos da Tilápia nilótica, sendo assim, a substituição total prejudicial ao ganho de peso corporal. Estes resultados diferem dos obtidos por Pontes (2010), no estudo sobre níveis de farinha de peixe em rações para juvenis de tilapia, onde relata que a redução dos níveis de inclusão da farinha de peixe não influenciou no peso corporal.

O maior comprimento médio final (10,78 \pm 0,75cm) foi observado no tratamento com inclusão de 50% de farinha de ovo, seguido pelo tratamento controle (10,54 \pm 1,80cm) e por fim tratamento com 100% de inclusão de ovo (9,67 \pm 0,27cm), neste caso, não houve diferenças

significativas ($P < 0.05$) entre os tratamentos. Resultados semelhantes foram relatados por Mahanjane (2020), no estudo de análise económica e desempenho produtivo de juvenis de Tilápia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) submetidos a dietas com diferentes níveis de farinha de resíduos de filetagem do Bagre Africano (*Clarias gariepinus*) como fonte de proteína, tendo observado o maior valor médio na dieta com inclusão de 75% de farinha do bagre, mas todos tratamentos estatisticamente não apresentaram heterogeneidade. Murama et al (2015) no estudo também sobre teste da eficácia de uma ração comercial de frango para alimentar tilápia nilótica em tanques de betão em Moçambique, observou diferenças significativas ($P < 0,05$), sendo o maior valor do peso corporal observado no tratamento controle.

Tabela 7. Dados de desempenho zootécnico em média e \pm desvio padrão

Dietas	Peso corporal (g)		Comprimento corporal (cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
T1- 0%	0,50 \pm 0,20 a	33,22 \pm 3,62 a	2,01 \pm 0,41 a	10,54 \pm 1,80 a
T2- 50%	0,50 \pm 0,20 a	27,78 \pm 4,9 ab	2,01 \pm 0,41 a	10,78 \pm 0,75 a
T3- 100%	0,50 \pm 0,20 a	20,11 \pm 1,37 b	2,01 \pm 0,41 a	9,67 \pm 0,27 ^a

Os resultados de Ganho de peso diário (GPD) e total, Comprimento Ganho (GC) total e diário, Sobrevivência (SOBREV), bem como Factor de Conversão Alimentar (FCA) estão representados na Tabela 8. Os resultados obtidos indicam que a substituição total de Farinha de peixe por farinha de ovo apresentou diferença estatística significativa ($P < 0.05$) no PG e quanto a CG não apresentou diferença estatística significativa ($P < 0.05$) de alevinos de Tilápia Nilótica. O maior valor médio GPT observou-se no T1 (0%) (32,40g), seguida por T2- (50%) (27.18g) e T3 (100%) (19,59g) respectivamente, sendo que na mesma ordem decrescente foram obtidos os valores de TEP (0.75; 0.73 e 0.48). Resultados semelhantes foram obtidos por Neto (2017), no estudo de substituição da farinha de peixes pelo concentrado proteico de soja para alevinos de tilápia do Nilo, onde observou que a redução do GP e TEP é em função de aumento de nível de substituição. Esses resultados diferem dos obtidos por Mahanjane (2020), o qual obteve maior ganho de peso no tratamento T (50%) assim superando o tratamento controle e a substituição total da farinha do peixe por farinha do bagre não teve nenhum efeito adverso, a TEC também seguiu a mesma ordem do PG.

Valores superiores médios de GCD em ordem decrescente foram observados no T1 0% (0,19), T2 50% (0,19) e T3 100% (0,17) e valores de GCT em ordem decrescente T2 50% (8,77), T1 0% (8,49) e T3 100% (7,50), não observou se diferença estatística ($P < 0,05$). Observou se a redução do GCD e GCT em função de aumento de nível de substituição da farinha do peixe por

farinha de ovo. Resultados semelhantes foram relatados por Malichocho et al (2015) no estudo sobre Teste da Eficácia de uma Ração Comercial de Frango para Alimentar Tilápia nilótica em Tanques de Betão em Moçambique, observou diferenças estatísticas significativas ($P < 0,05$). Charamadane (2017) no seu estudo sobre Comparação do desempenho zootécnico da tilapia cultivada em água doce e alimentada por rações com base a microalgas *Chlorella sp* e muderskipper em tanques PVC, obteve resultados semelhantes, porém não observou diferença significativa, Portelinha (2011) no seu estudo sobre substituição da farinha de peixe por fontes alternativas de proteína animal do cultivo de alevinos de peixe rei (*Odontestes bonarienses*) também não observou diferença significativa do comprimento final, mas observou aumento do comprimento em função do aumento da substituição de FP.

Os valores médios superiores da FCA em ordem crescente T3 100% ($1,76 \pm 0$), T2 50% ($1,40$) e T1 0% ($1,23$), não observou se diferenças estatísticas significativas ($P > 0,05$). Ono e Kubitzka 2003 relataram que quando a ração é bem formulada respeitando os requisitos nutricionais dos organismos, os valores de conversão alimentar variam entre 1,4 a 1,8, neste caso, os resultados encontrados neste estudo estão dentro dos recomendados excepto tratamento controle que obteve-se 1,23.

No final do ensaio, os valores da taxa de sobrevivência em ordem decrescente foram T2 50% (97,8), T1 0% (94,4) e T3 100% (93,3), não observou-se diferença estatística significativa ($P < 0,05$). Essas mortalidades devem ter sido influenciadas por adaptabilidade dos organismos, porque ocorreram na primeira semana do povoamento dos mesmos.

Tabela 8. Dados apresentados de variáveis de desempenho zootécnico dos alevinos de *O. niloticus* alimentados com as rações formuladas e \pm desvio padrão.

TRAT	T1 (0%)	T2 (50%)	T3 (100%)	CV%
GPD	$0,72 \pm 0,08$ a	$0,60 \pm 0,11$ ab	$0,44 \pm 0,03$ b	16,31
GPT	$32,40 \pm 3,45$ a	$27,18 \pm 4,83$ ab	$19,59 \pm 1,35$ b	16,31
GCD	$0,19 \pm 0,04$ a	$0,19 \pm 0,02$ a	$0,17 \pm 0,004$ a	18,38
GCT	$8,49 \pm 1,99$ a	$8,77 \pm 0,77$ a	$7,50 \pm 0,19$ a	18,38
TEP	$0,75 \pm 0,08$ a	$0,73 \pm 0,12$ ab	$0,48 \pm 0,03$ b	16,85
SOBREV	$94,4 \pm 0,03$ a	$97,8 \pm 0,02$ a	$93,3 \pm 0,03$ a	3,3
FCA	$1,23 \pm 0,12$ a	$1,40 \pm 0,26$ a	$1,76 \pm 0,12$ a	14,9

As letras diferentes na mesma linha indicam significância a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Legenda: GPD- Ganho de peso diário, GPT- Ganho de peso total, Comprimento ganho diário, GCT- ganho do Comprimento total, TEP- Taxa de eficiência proteica, SOBREV- Sobrevivência, FCA- Factor de conversão alimentar.

4.3. Curva de crescimento

A curva de crescimento em função do peso (figura 6), pode se observar que os tratamentos obtiveram regressão positiva, sendo que o tratamento com melhor tendência polinomial é controle T1 0% ($R^2 = 0,9999$), seguido por T2 50% ($R^2 = 0,9985$) e por fim T3 100% ($R^2 = 0,9969$). Nos primeiros 15 dias no tratamento T3 100% observou-se maior ganho de peso (6,22g), seguido por tratamento controle T1 0% com 5,44g e por fim T2 50% com 4,89g, mas nas restantes biometrias o tratamento controle apresentou maior ganho de peso, o motivo que causou esse desequilíbrio na primeira biometria pode ser o processo de aclimação dos animais.

Resultados semelhantes foram obtidos por Mahanjane (2020), num estudo sobre análise económica e desempenho produtivo de juvenis de Tilápia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) submetidos a dietas com diferentes níveis de farinha de resíduos de filetagem do Bagre Africano (*Clarias gariepinus*) como fonte de proteína, onde destaca que observou maior tendência no tratamento controle, excepto tratamento de 100% que teve baixa tendência em relação aos restantes, porém diferem com os apresentados por Neto 2017, a curva do peso foi afetada linearmente por substituição da farinha do peixe pelo concentrado proteico de soja, sendo que cada quilograma de substituição reduziu 0,14g do peso do alevino.

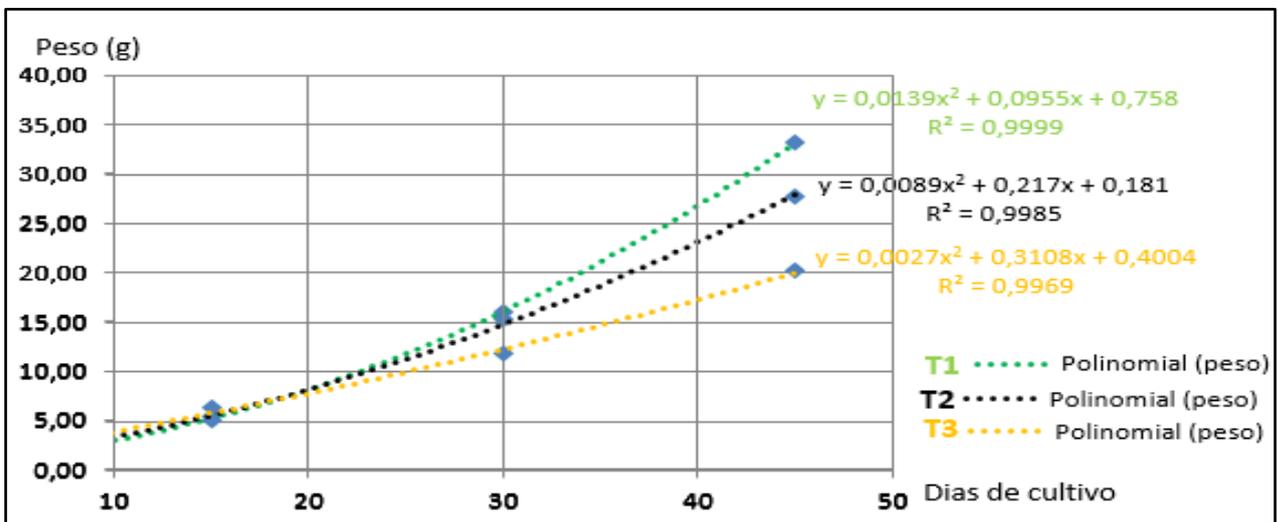


Figura 6. Curva de crescimento de peso em função de tratamentos.

5. Conclusão

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo é possível aferir que a farinha de ovo pode substituir parcialmente a farinha de peixe em até 50% de nível de inclusão sem afectar significativamente os parâmetros zootécnicos da Tilápia do Nilo na fase de Alevinos (ganho de peso, taxa de sobrevivência, taxa de eficiência proteica, ganho do comprimento e factor de conversão alimentar), enquanto a substituição a 100% da farinha de peixe pela farinha de ovos demonstrou uma queda significativa no ganho de peso e na taxa de eficiência proteica. Aparentemente, A farinha de ovos pode ser usado parcialmente (até 50%) como fonte de proteína em dietas para Alevinos da Tilápia do Nilo, sem afectar significativamente o seu desempenho zootécnico

6. Recomendações

Realização de experimento semelhante em um sistema intensivo, onde a 100% de dependência da ração.

Realização de estudos semelhantes com nível de inclusão de farinha de ovo inferiores a 50%.

7. Referências bibliográficas

- Abimorad, E. G. & Carneiro, D. J., 2004. Métodos de Coleta de Fezes e Determinação dos Coeficientes de Digestibilidade da Fração Protéica e da Energia de Alimentos para o Pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887). *R. Bras. Zootec.*, 33(5), pp. 1101-1109.
- Almeida, E. et al., 2019. Características físicas de ovos de galinhas nativas comparadas a linhagem de postura. *Arch. Zootec.*, 68(261), pp. 82-87.
- Barreto, S. C. S. et al., 2006. Ácidos graxos da gema e composição do ovo de poedeiras alimentadas com rações com farelo de coco. *Pesq. agropec. bras*, 41(12), pp. 1767-1773.
- Bomfim, M. A. D. & Lanna, E. A. T., 2004. FATORES QUE AFETAM OS COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDADE NOS ALIMENTOS PARA PEIXES. *Nutritima*, Agosto, Volume 1, pp. 20-30.
- Capaina, N., 2021. *CARACTERIZAÇÃO DO SECTOR DAS PESCAS EM MOÇAMBIQUE*. 100 ed. s.l.:s.n.
- Cruz, F. G. G. & Rufino, J. P. F., 2017. *Formulação e Fabricação de rações (aves, suínos e peixes)*. Manaus: EDUA.
- Feiden, A. et al., 2016. Protocol for the intensive rearing of juvenile tilapia *oreochromis niloticus* in cages in a subtropical reservoir. *Revista Desafios*, 3(1), pp. 121-129.
- Figueiredo, A. N., Miyada, V. S., Utiyama, C. E. & Longo, F. A., 2003. Ovo em Pó na Alimentação de Leitões Recém-Desmamados. *R. Bras. Zootec.*, 32(6), pp. 1901-1911.
- Fülber, V. M. et al., 2009. Desempenho comparativo de três linhagens de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* em diferentes densidades de estocagem. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 31(2), pp. 177-182.
- Furuya, W. M., Hayashi, C., Furuya, V. R. B. & Soares, C. M., 2000. Exigência de Proteína para Alevino Revertido de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Rev. bras. zootec.*, 29(6), pp. 1912-1917.
- Hayashi, C. et al., 1999. Uso de diferentes graus de moagem dos ingredientes em dietas para a tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) na fase de crescimento. *Acta Scientiarum*, 21(3), pp. 733-737.
- INAQUA, 2009. *PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA AQUACULTURA DE PEQUENAE ESCALA*. s.l.:s.n.

Instituto ovos do Brasil, 2019. [Online] Available at: <https://www.revistasaudenews.com.br/post/629/ovo:-fonte-de-proteina,-vitaminas-e-minerais>

[Acedido em 02 Novembro 2022].

Kubitza, F., 1999. Nutrição e Alimentação de Tilápias - Parte 1. *Panorama da AQUICULTURA*, 9(52), pp. 42-50.

Lanna, E. A. T., 2004. FATORES QUE AFETAM OS COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDADE NOS ALIMENTOS PARA PEIXES. *Revista Eletrônica Nutritime*, 1(1), pp. 20-30.

Leonhardt, J. H. & Urbinati, E. C., 1999. *ESTUDO COMPARATIVO DO CRESCIMENTO ENTRE MACHOS DE TILÁPIA DO NILO, Oreochromis niloticus, SEXADOS E REVERTIDOS*. São Paulo: s.n.

López, A., Garrido, G., Murama, J. & Chemane, A., 2013. *PROJETO DA ESTRATÉGIA DE AQUACULTURA DO DISTRITO DE CAIA*. s.l.:s.n.

MAE, 2014. *Perfil do distrito do Chókwè Província de gaza*. 2 ed. Maputo: Direcção Nacional de Administração Local.

Malichocho et al (2015) no estudo sobre Teste da Eficácia de uma Ração Comercial de Frangopara Alimentar Tilápia nilótica em Tanques de Betão em Moçambique.

Meurer, F., Hayashi, C. & Boscolo, W. R., 2003. Influência do Processamento da Ração no Desempenho e Sobrevivência da Tilápia do Nilo Durante a Reversão Sexual. *R. Bras. Zootec.*, 32(2), pp. 262-267.

Moraes, A. M. d., W. Q. S., Tavares, F. & Fracalossi, D. M., 2009. Performance of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* raised in cages and fed with different commercial diets. *Rev. Ciênc. Agron*, 40(3), pp. 388-395.

Moreira, A. A., Hilsdorf, A. W. S., Silva, J. V. d. & Souza, V. R. d., 2007. Variabilidade genética de duas variedades de tilápia nilótica por meio de marcadores microssatélites. *Pesq. agropec. bras*, 42(4), pp. 521-526.

Murama, et al., 2015. Teste da eficácia de uma ração comercial de frango para alimentar tilápia nilótica em tanques de betão em moçambique. instituto nacional de investigação pesqueira, maputo.

Neves, M. & Henry, M., 2012. Hen's egg yolk and the protective action of its low density lipoproteins on semen cryopreservation: a review. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, 36(4), pp. 209-214.

Neto M.R.S. (2017). Substituição da farinha de peixes pelo concentrado proteico de soja para alevinos de tilápia do nilo, Areia – PB.

Pezzato, L. E. et al., 2004. Digestibilidade aparente da matéria seca e da proteína bruta e a energia digestível de alguns alimentos alternativos pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 26(3), pp. 329-337.

Pinto, L. G. Q., Pezzato, L. E., Gamboa, B. S. P. & Araujo, D. d. M., 2017. DIGESTIBILIDADE DE FONTES PROTEICAS E DISPONIBILIDADE DE FOSFATOS INORGÂNICOS EM TRÊS FASES DE DESENVOLVIMENTO DA TILÁPIA-DO-NILO. *B. Inst. Pesca*, 43(1), pp. 1-13.

Pinto, L. G. Q. et al., 2004. Efeito do tanino na digestibilidade dos nutrientes da ração pela tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 26(2), pp. 181-186.

Pohlenz, C. & Gatlin, D. M., 2014. Inter relationships between fish nutrition and health. *Aquaculture*. Volume 431, p. 111=117.

SANTOS, E. L., WINTERLE, W. d. M. C., LUDKE, M. d. C. M. M. & BARBOSA, J. M., 2008. DIGESTIBILITY OF alternative ingredients for Nile tilápia (*Oreochromis niloticus*): REVIEW. *Rev. Bras. Enga*, 3(2), pp. 135-149.

SILVA, J. A. M. d., PEREIRA-FILHO, M., CAVERO, B. A. S. & OLIVEIRA-PEREIRA, M. I. d., 2007. Digestibilidade aparente dos nutrientes e energia de ração suplementada com enzimas digestivas exógenas para juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier, 1818). 37(1), pp. 157-164.

Sousa, T. R. P. d. et al., 2010. DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DA TILÁPIA NILÓTICA LINHAGEM CHITRALADA SOB INFLUÊNCIA DA SALINIDADE. *Rev. Bras. Eng. Pesca*, 5(1), pp. 10-18.

Souza, M. L. R. d., 2002. Comparação de Seis Métodos de Filetagem, em Relação ao Rendimento de Filé e de Subprodutos do Processamento da Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Bras. Zootec.*, 31(3), pp. 1076-1084.

Stech, M. R., Carneiro, D. J. & Júnior, J. M. P., 2009. FATORES QUE AFETAM A PRODUÇÃO DE ENZIMAS DIGESTIVAS EM PEIXES E O USO DE ENZIMAS

EXÓGENAS COMO FERRAMENTAS EM NUTRIÇÃO DE PEIXES. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, 8(2), pp. 79-93.

Tachibana, L. et al., 2004. Desempenho de diferentes linhagens de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) na fase de reversão sexual. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 26(3), pp. 305-311.

Teixeira, E. N. M. et al., 2009. Efeito do tempo de jejum pós-eclosão, valores energéticos e inclusão do ovo desidratado em dietas pré-iniciais e iniciais de pintos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38(2), pp. 314-322.

VILAR, J. D. S., SABAA-SRUR, A. U. O. & MARQUES, R. G., 2010. COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CASCA DE OVO DE GALINHA EM PÓ. 28(2), pp. 248-254.

Wagner, P. M. et al., 2004. Avaliação do desempenho produtivo de linhagens de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em diferentes fases de criação. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 26(2), pp. 187-196.

Xavier, T. O., 2015. *DIGESTIBILIDADE E DESEMPENHO DE TILÁPIAS DO NILO (Oreochromis niloticus) UTILIZANDO FARINHA DE PENAS SUBMETIDA A DIFERENTES TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO*, Maringá: s.n.