

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CHAPADINHA
CURSO DE ZOOTECNIA
MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO**

VIVIANE DOS SANTOS FERRAZ

**DIFERENTES NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA NA FASE JUVENIL DA TILÁPIA
DO NILO**

CHAPADINHA – MA

2023

VIVIANE DOS SANTOS FERRAZ

**DIFERENTES NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA NA FASE JUVENIL DA TILÁPIA
DO NILO**

Trabalho apresentado ao curso de
Zootecnia da Universidade Federal do
Maranhão como requisito indispensável
para graduação em Zootecnia

Orientador: Prof: Dr: Alécio Matos Pereira

CHAPADINHA – MA

2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

FERRAZ, VIVIANE DOS SANTOS.
DIFERENTES NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA NA FASE JUVENIL DA
TILÁPIA DO NILO / VIVIANE DOS SANTOS FERRAZ. - 2023.
25 p.

Orientador(a): ALECIO MATOS PEREIRA.
Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Maranhão,
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, 2023.

1. Desempenho. 2. Exigências. 3. Nutrição. 4.
Oreochromis niloticus. I. PEREIRA, ALECIO MATOS. II.
Título.

VIVIANE DOS SANTOS FERRAZ

**DIFERENTES NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUNA NA FASE JUVENIL DA
TILAPIADO NILO**

Trabalho apresentado ao curso de Zootecnia da Universidade Federal do Maranhão
comorequisito para obtenção do título de zootecnista.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Alecio Matos Pereira
Universidade Federal do Maranhão – UFMA
(Orientador)

Prof. Doutoranda. Jessica Antonia Cardoso Santos
Universidade Federal do Maranhão – UFMA
(Membro interno)

Caroline Silva Martins
Zootecnista, Mestranda da Universidade Federal do Maranhão – UFMA
(Membro interno)

CHAPADINHA – MA

2023

DEDICATORIA

Dedico este trabalho, especialmente a minha mãe, Máxima Negreiros do Santos Ferraz, ao meu pai Itamar Cândido Ferraz (in memoriam), que mesmo não estando mais entre nós, era meu refúgio quando pensava em desistir, ao meu esposo Rogério Araújo de Sá, por toda paciência, confiança e companheirismo, e a todos meus irmãos e cunhadas que se fizeram presente durante toda essa trajetória, meu muito obrigado, sem a ajuda de vocês nada disso seria possível.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus, porque sem Ele, nada disso seria possível, que ao longo dessa caminhada sempre esteve ao meu lado e nunca me permitiu fraquejar e desistir dessa jornada, pela força e sabedoria que me deste para que chegasse á conclusão dessa etapa importante da minha vida.

Agradeço a minha família, em especial a minha mãe, Máxima Negreiros Dos Santos Ferraz, ao meu pai Itamar Cândido Ferraz (in memoriam), que mesmo não estando mais entre nós, era meu refúgio quando pensava em desistir, são meus exemplos de vida e incentivo para superar as dificuldades. Ao meu esposo Rogério Araújo de Sá, por toda paciência, confiança e companheirismo, aos meus irmãos, Cristiane Dos Santos Ferraz, Rafael Dos Santos Ferraz, Roniel Dos Santos Ferraz, Ronildo Dos Santos Ferraz, Railson Dos Santos Ferraz e Keilliane Dos Santos Ferraz, que se fizeram presente durante toda essa trajetória, minha eterna gratidão.

Quero agradecer também aos meus amigos que sempre acreditaram em mim, me incentivando e apoiando durante essa trajetória, Carlos Patrick Guimaraes, Carolaine Silva Martins, Emanuelle Cruz Dos Santos, Iasmim Leite Dos Santos, Melissa Lima Da Silva e Weygon Santos Almeida.

A minha segunda família que conquistei em Chapadinha-MA, Cleane De Oliveira Vaz e Clemilza De Oliveira Vaz, por não medir esforços para me ajudar sempre que eu precisava. Ao professor e orientador, Prof. Dr. Alécio Matos Pereira pela orientação e parceria sempre com paciência, agradeço a oportunidade e confiança dada a mim, por todo conhecimento passado. À Banca Examinadora, por disponibilizar o seu tempo e conhecimento a fim de contribuir para melhoria desse trabalho, A todos integrantes do grupo de pesquisa que me ajudaram a conduzir meu experimento, sem a colaboração da equipe, nada disso seria possível. À Universidade Federal do Maranhão e aos professores de Graduação do campus de Chapadinha-MA por disponibilizarem ensino gratuito. A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho de conclusão de curso, muito obrigada!

RESUMO

O presente experimento foi realizado com o propósito de avaliar diferentes níveis de proteína bruta em dietas destinadas à fase juvenil da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Foram utilizadas 48 juvenis ($20 \pm$ desvio padrão g), distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em 16 tanques com capacidade de 250 litros, com quatro tratamentos e quatro repetições, considerando a unidade experimental uma caixa com 3 peixes. Os peixes foram alimentados com dietas contendo 28%, 32%, 36% e 45% de proteína bruta, fornecidas 2 vezes ao dia, às 7 e às 17 h., o período experimental teve duração de 45 dias, a biometria foi realizada a cada 15 dias realizada por grupo. Ao final do período experimental, os animais foram submetidos a um jejum de 15 horas, e posteriormente foram sacrificados e anestesiados com óleo de cravo, para posterior eutanásia por secção medular e pesados por grupo, a fim de coletar variáveis de desempenho apresentadas nas tabelas. Os resultados obtidos revelaram a ausência de diferenças significativas nos parâmetros de peso, peso eviscerado (PE) e peso das vísceras (PV) ao nível de ($P > 0,05$). Foram observadas diferenças nos parâmetros de comprimento total (CT) entre os tratamentos, sendo a média de 11,42 cm para o tratamento com 36% de proteína. Além disso, foram identificadas diferenças nos parâmetros de comprimento sem cauda (CC), com médias de 10,31 cm para o tratamento com 36% de proteína e 10,71 cm para o tratamento com 45% de proteína ($P < 0,05$). Diante disso, ao selecionar a ração, é recomendado optar pela opção com menor porcentagem de proteína (28%), pois essa escolha apresenta vantagens econômicas e não compromete a produção.

Palavras-chave: Desempenho, Exigências, Nutrição, *Oreochromis niloticus*.

ABSTRACT

The present experiment was carried out with the purpose of evaluating different levels of crude protein in diets destined to the juvenile phase of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). 48 juveniles ($20 \pm$ standard deviation g) were used, distributed in a completely randomized design in 16 tanks with a capacity of 250 liters, with four treatments and four replications, considering the experimental unit a box with 3 fish. The fish were fed with diets containing 28%, 32%, 36% and 45% of crude protein, provided twice a day, at 7 am and 5 pm., the experimental period lasted 45 days, biometry was performed at every 15 days performed by group. At the end of the experimental period, the animals underwent a 15-hour fast, and were subsequently sacrificed and anesthetized with clove oil, for subsequent euthanasia by medullary section and weighed by group, in order to collect the performance variables presented in the tables. The results obtained revealed the absence of significant differences in the parameters of weight, eviscerated weight (EP) and viscera weight (VP) at the level of ($P > 0.05$). Differences were observed in the parameters of total length (TL) between treatments, with an average of 11.42 cm for the treatment with 36% protein. In addition, differences were identified in the tailless length (LC) parameters, with averages of 10.31 cm for the treatment with 36% protein and 10.71 cm for the treatment with 45% protein ($P < 0.05$). Therefore, when selecting the feed, it is recommended to choose the option with the lowest percentage of protein (28%), as this choice has economic advantages and does not compromise production.

Keywords: Performance, Requirements, Nutrition, *Oreochromis niloticus*.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	JUSTIFICATIVA.....	10
3	REVISÃO DE LITERATURA	11
3.1	Tilápia do Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	11
3.2	Desempenho	12
3.3	Alimentação e nutrição	12
4	OBJETIVOS.....	14
4.1	Geral	14
4.2	Específicos	14
5	METODOLOGIA	14
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
7	CONCLUSÃO	19
	REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

As tilápias (*Oreochromis niloticus*) constituem o segundo grupo de peixes mais cultivados no mundo a produção global da tilápia cresceu consideravelmente nas últimas décadas. A partir do ano de 2020, apesar das incertezas e desafios da pandemia, o aumento da produção apresentou crescimento de 5,93% (Peixe BR, 2021). A produção de peixes de cultivo saltou para 802.930 t sobre 2019 (758.006 t), sendo um produto bastante valorizado no mercado para o consumidor (Peixe BR, 2021). No Brasil, a produção de tilápia atingiu 132 mil toneladas em 2009, e representou 39% do total da produção de peixes da aquicultura, sendo a principal espécie produzida (BRASIL, 2010).

A tilápia-do-nilo destaca-se na piscicultura nacional, em função de sua rusticidade, hábito alimentar onívoro, aceitação de rações com grande facilidade (desde o período de pós-larva até a fase de terminação), adaptação ao confinamento e rápido crescimento, além de apresentar carne com boas características organolépticas e ausência de espinhos intramusculares em forma de “Y” (BOSCOLO et al., 2001; HILSDORF, 1995).

A tilápia é um peixe de água doce da família dos ciclídeos, nativa do continente africano. É muito utilizada na piscicultura devido seu rápido crescimento, podendo chegar a 500g em menos de seis meses (Little et al., 2008). Além disso, apresenta alta resistência a variações de temperatura, qualidade de água e resistência patógenos, podem ser utilizadas em policultivos, toleram altas densidades, reproduz-se várias vezes ao ano (El-Saidy e Gaber, 2005; El-Sayed, 2006; Bomfim et al., 2008), apresentando boa capacidade de reprodução em cativeiro sem indução hormonal, além de alta aceitação de mercado, uma vez que não apresenta espinhos em forma de Y no seu filé (Bomfim et al., 2008; Ng e Romano, 2013).

Com relação ao manejo alimentar, é importante que a ração fornecida aos peixes atenda às exigências nutricionais quanto à proteína, energia, lipídios, vitaminas e minerais para que possa promover o bom desempenho aos animais (SILVA e SIQUEIRA, 1997). Segundo Ono e Kubitza (2003), a ração utilizada na criação de peixes em cativeiro deve ser nutricionalmente balanceada, para que possa suprir as exigências em nutrientes essenciais, considerando que os animais confinados apresentam acesso restrito ao alimento natural disponível no ambiente. De acordo, com os autores as rações extrusadas são as mais utilizadas neste sistema de criação pois apresenta maior digestibilidade e aproveitamento pelos peixes, facilitando a observação do consumo, o que permite minimizar as perdas do alimento e ajustar o consumo de matéria seca diário dos animais.

Dentre os elementos essenciais da ração, a proteína é um elemento importantíssimo para fornecimento dos aminoácidos, constituinte do organismo do animal, sendo indispensável para

o crescimento, reprodução e produção animal (SHIAU e Peng, 1993; SINGH et al., 2008), assim como para qualquer organismo vivo, apresentando maior exigência em proteína nas primeiras fases de desenvolvimento, quando o crescimento é acelerado. É o nutriente mais importante nas dietas para os peixes, principalmente devido sua alta proporção nas rações (SINGH et al. 2008), seu alto valor comercial, dependendo do percentual de inclusão de alimentos proteicos a ração pode ficar mais onerosa, porém sua deficiência resulta em redução no crescimento, reprodução e produção dos animais.

Para tal, é importante conhecer os níveis de proteína das rações utilizadas em todas as fases de produção que permitam o melhor desempenho corporal, melhor conversão alimentar e composição da carcaça através do uso de fonte de proteína de alta qualidade com uma proporção balanceada para maximizar a absorção e utilização para o crescimento e desempenho do corpo do animal.

2 JUSTIFICATIVA

O cultivo de tilápias em tanques no Brasil cresce cada vez mais, devido ao grande potencial hídrico, à temperatura adequada e à disponibilidade de alimentos para elaboração de rações balanceadas. Nos atuais sistemas de produção, emprega-se a tilápia-do-nilo pelo fato de possuir grande rusticidade e tolerar alta densidade de cultivo. Assim, a dieta deve atender as exigências dos peixes, pois o confinamento limita o acesso a outras fontes de alimentos (SAMPAIO & BRAGA, 2005; FURUYA et al., 2004A; MARENGONI, 2006).

A tilápia-do-Nilo também são criadas em locais, onde o inverno é um pouco mais rigoroso e por isso adequar o manejo alimentar a essas condições é necessário para otimizar o uso da ração e da mão de obra. O sucesso no cultivo de peixes está atrelado ao manejo alimentar do animal e a adoção de estratégias de restrição alimentar de curta duração ou programadas, podem propiciar uma readequação no manejo de alimentação, melhorando o uso da dieta, com o uso racional, evitando o desperdício e mantendo a qualidade da água (OLIVEIRA et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2015).

A produção da tilápia Nilo apresenta como grandes vantagens o rápido crescimento, a rusticidade e uma boa conversão alimentar (VIEIRA et al. 2005). Além desses fatores favoráveis ao cultivo de tilápia, outros fatores são o baixo custo quando comparado a outras espécies, o custo com a produção de alevinos, alimentação e a qualidade da carne (LAHAV e RA'NAM, 1997). As tilápias utilizam eficientemente os alimentos de origem vegetal (PEZZATO, 2001) e os carboidratos da dieta como fonte de energia (VIOLA e ARIELI, 1983, SHIAU, 1997), quando comparadas as outras espécies de peixes comumente cultivados (DEGANI e REVACH, 1991), o que reduz os custos com a alimentação.

Contudo as proteínas são nutrientes de extrema importância para o organismo do animal em crescimento, deve-se atentar a falta ou o excesso desse nutriente, para que se evitem situações indesejáveis na produção (VEIVERBERG et al., 2010) Por tanto, sendo como um dos principais objetivos na nutrição de peixes é importante utilizar uma fonte de proteína de qualidade que venha apresentar uma alta digestibilidade e um ótimo balanço de aminoácidos, podendo obter uma máxima incorporação e um bom aproveitamento para o crescimento corporal e desempenho dos animais.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)

No Brasil, a espécie que mais vem se destacando é a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), por ser uma espécie precoce que apresenta excelente desempenho em diferentes sistemas de criação (Cyrino et al., 1998). Sendo cultivada desde a bacia do Rio Amazonas até o Rio Grande de Sul.

As primeiras informações sobre as tilápias como espécie promissora para aquicultura ocidental surgiram no início da década de 1950, com citações sobre a tilapicultura como um dos melhores negócios para a piscicultura e uma nova fonte para obtenção de proteína de origem animal (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO, 2000).

As tilápias são de grande importância comercial e estão divididas em três principais grupos taxonômicos, distintos basicamente pelo comportamento reprodutivo: as do gênero *Tilapia* spp., que incubam seus ovos em substratos, *Oreochromis* spp., incubam os ovos na boca da fêmea e *Sarotherodon* spp., incubam os ovos na boca do macho ou de ambos (Popma e Lovshin, 1995).

A aquicultura vem se destacando na produção mundial, devido seu alto rendimento e por ser um alimento proteico de origem animal de alta qualidade para consumo humano (TACON, 1996). Dentre os sistemas de produção, a piscicultura de água doce é uma das atividades mais promissoras, sendo a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) a segunda espécie mais utilizada mundialmente por causa do seu alto potencial de cultivo (CLEMENT e LOVELL, 1994). A tilápia, certamente é um dos carros chefe da fase industrial da piscicultura brasileira, por reunir características zootécnicas extremamente favoráveis ao cultivo e uma incontestável qualidade de carne (KUBITZA, 2000).

A tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) por ser uma espécie criada em água doce vem se destacando e aumentando cada vez no Brasil, principalmente em sistemas de cultivo intensivos (FITZSIMMONS, 2000).

A tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*), é uma espécie que apresenta carne branca com

textura firme, sabor delicado e fácil filetagem, não possui espinhas em forma de 'y' nem odor desagradável. Além disso, é de fácil reprodução e obtenção de alevinos, em virtude da possibilidade de manipulação hormonal do sexo para obtenção dos machos, da aceitação de diversos alimentos; da capacidade de aproveitar alimentos naturais em viveiros; do excelente crescimento em cultivo intensivo; da grande rusticidade (manejo intenso e baixos níveis de oxigênio dissolvido) e da resistência a doenças. (KUBITZA, 2000).

3.2 Desempenho

Vários fatores devem ser considerados para que ocorra o sucesso da criação dos peixes em sistema intensivos como: desempenho, instalação, manejo, mercado e viabilidade da produção. Nesse sentido também é importante a escolha da espécie (BEVERIDGE, 1987), as dimensões dos tanques, alimentação e densidade de estocagem, sendo os principais itens de manejo que podem afetar o sucesso da criação de peixes em sistema intensivos, influenciando na capacidade de suporte, desempenho e sobrevivência dos peixes mantidos em tanques. Contudo, segundo Ono e Kubitza (2003) outro fator que interfere no desempenho dos animais nesse sistema de criação, é a qualidade de água, na área aquícola é um dos fatores que tem grande importância para o crescimento dos animais, conversão alimentar e saúde dos peixes. A qualidade dos insumos, técnicas de manejo e capacidade técnica empregada são fatores decisivos para o desempenho produtivo.

Sendo assim a criação da espécie vem se expandido mundialmente por apresentar parâmetros de boa produção, sendo cultivadas em regiões tropicais, temperadas e subtropicais (EL-SAYED, 2006; CRAB et al., 2009; NG e ROMANO, 2013). Contudo, as espécies de peixes de regiões tropicais normalmente apresentam ótimo crescimento, Por tanto é necessário destacar que as Tilápias são peixes tropicais que apresentam conforto térmico entre 28 a 32°C, temperaturas elevadas ou abaixo da faixa podem afetar o crescimento, conversão alimentar, reprodução, saúde e a tolerância das tilápias ao manejo, com uma boa nutrição são mais resistentes a baixas temperaturas . (KUBTIZA, 2000).

Sendo assim quando os peixes atingem a sua temperatura corpórea ideal, o alimento que é consumido é mais aproveitado, onde liberam a energia necessária a multiplicação celular e ao crescimento (PIEDRAS et al.,2004).

3.3 Alimentação e nutrição

A ração que é mais produzida no Brasil é específica para peixes onívoros, pois possui 28% a 32% de proteína em sua composição. Sendo assim o produtor que cria espécies diferentes e está começando com a tilápia, não necessita ter uma ração exata (BROL, 2018), pois não requer altas concentração de proteína na ração, devido seu hábito alimentar ser onívoro,

alimentando-se de todos os tipos de alimentos (BROL, 2018). No Vietnã, utilizam ração na fase de engorda com até 24% de proteína bruta, assim, o peixe armazena uma quantidade maior de gordura, como visto nos filés que são importados (BROL, 2018).

A proteína é o principal componente visceral e estrutural do organismo animal, sendo necessária sua suplementação diariamente através da alimentação para atender às exigências de aminoácidos dos peixes, para manutenção do metabolismo e crescimento (FURUYA, 2010; LIMA et al., 2015). As exigências dos aminoácidos podem variar em função do peso corporal e condições fisiológicas (FURUYA et al., 2012). As proteínas de origem animal ou vegetal quando digeridas, são hidrolisadas em pequenos peptídeos ou aminoácidos livres que serão absorvidos e distribuídos por meio da corrente sanguínea para órgãos e tecidos, onde promoverá o anabolismo, formando novas proteínas corporais (LIMA et al., 2015).

O termo proteína ideal define-se como uma mistura de aminoácidos essenciais com total disponibilidade de digestão e metabolismo em níveis adequados para a produção e manutenção, favorecendo a deposição de proteína com maior eficiência pelos animais (PARSONS;BARKER 1994). A aplicação desse conceito é importante para permitir a adequada suplementação dos aminoácidos sintéticos, de forma a se obter dietas com teores inferiores de proteína, o que possibilita melhorar no desempenho produtivo e menor custo com a alimentação. Assim podem também contribuir para manter a qualidade da água, pela redução na excreção de nitrogênio e, dessa forma, permitir a criação sustentável de peixes.

As proteínas que se encontram no peixe são consideradas proteínas de elevado valor biológico, uma vez que na sua composição possui todos os aminoácidos essenciais (MARTINS, 2011). Por tanto o pescado é um alimento excelente do ponto de vista nutricional, podendo ser considerado um alimento funcional (SOCCOL; OETTERER, 2003).

Nos últimos anos, foram feitas pesquisas e estudos direcionados na busca de informações que possam ajudar a reduzir os custos dos níveis de proteína na dieta, porém reduzir o nível de proteína na dieta não possibilita um bom desempenho aos animais em condições de criações intensiva, sendo assim, é importante observar as proporções entre os aminoácidos, no entanto, uma ração formulada a base de proteína bruta ou aminoácidos totais não conseguem atender as necessidades dos peixes, pois deficiência ou excessos de aminoácidos podem interferir na fração nitrogenada, assim como também podem afetar na composição química e no rendimento de carcaça dos peixes.

Outro fator importante sobre a viabilidade do sistema produtivo é a alimentação dos peixes, responsável por grande parte dos custos em uma piscicultura. Para Ceccarelli et al. (2000), esse valor corresponde a cerca de 60% do total. Segundo Martin et al. (1995), os custos

com a compra de rações giram em torno de 57,5% do total da produção, sendo possível sua diminuição em função da tecnologia empregada e da espécie cultivada. Lovell (1989) afirmou ser fundamental para a redução dos gastos o desenvolvimento de estratégias adequadas de alimentação. Segundo Robinson e Li (1997), a maior parte do custo da ração é atribuída à proteína.

Segundo Lovell (1989), estudos para a determinação do nível ótimo de proteína de uma dieta para o crescimento do animal é geralmente a primeira consideração que deve ser feita, não somente por serem as proteínas os maiores constituintes dos peixes, mas também pelo importante papel no funcionamento de enzimas e hormônios. Apesar da grande importância que as proteínas possuem, seu excesso pode provocar uma má absorção dos nutrientes, e conseqüentemente, aumento da excreção de nitrogênio proveniente dos aminoácidos absorvido em excesso, por outro lado, a falta de proteína pode diminuir o desempenho do animal, portanto, é importante que se tenha uma quantidade adequada de proteína na ração, para evitar o comprometimento no desempenho do animal.

4 OBJETIVOS

4.1 Geral

- Avaliar o desempenho de juvenis de tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus*) alimentados com rações contendo diferentes níveis de proteína bruta.

4.2 Específicos

- Determinar os níveis de proteína em dietas para juvenis de tilápia visando ganho de peso.
- Evidenciar possíveis mudanças ligadas ao crescimento e sua alimentação, que possam ocorrer durante o experimento nos indivíduos de tilápia.
- Comparar o desempenho dos peixes alimentados com ração comercial.

5 METODOLOGIA

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo comitê de Ética na Utilização de Animais (CEUA-UFMA) da universidade federal do maranhão, com protocolo de nº 23115.009380/23-51. O experimento foi conduzido no laboratório de fisiologia e reprodução animal no Centro de Ciências de Chapadinha - CCCh da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, localizado no município de Chapadinha, Maranhão, onde foram utilizados 48 juvenis da espécie *Oreochromis niloticus*, com peso médio de aproximadamente (20± desvio padrão g), distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, composto por quatro tratamento 1 (28 % PB), tratamento 2 (32 % PB), tratamento 3 (36 % PB) e tratamento 4 (45 % PB) com quatro repetições, 3 peixes por unidade experimental. As instalações foram constituídas por 16

caixas de cimento amianto com capacidade de 250 litros. Os indivíduos foram alimentados pelo período de 45 dias, com frequência alimentar de 02 vezes ao dia as 7 e as 17 h com rações comerciais, apresentando 28,32, 36 e 45% de proteína bruta. Durante o período experimental os parâmetros físico-químicos da água foram monitorados semanalmente (pH, temperatura, amônia e oxigênio), com o objetivo de garantir o bem-estar dos peixes e evitar perdas período pré-experimental, os peixes foram alimentados com ração comercial para atingirem o peso estipulado para início das coletas adaptação às condições do experimento.

Durante o ensaio de desempenho foi realizado a coleta de dados da biometria dos peixes a cada 15 dias, ao total de 4 pesagens, após jejum de 15 horas que ocorreu durante o período noturno. Além das pesagens foram avaliados comprimento total e comprimento sem calda dos animais, os peixes foram anestesiados com óleo de cravo, para posterior eutanásia por secção medular, e após a sessão de todos os espasmos musculares, procedeu-se a evisceração para obtenção do peso da carcaça e peso das vísceras para avaliação de desempenho e eficiência alimentar calculadas usando as seguintes equações:

- Consumo de ração (g) = ração consumida durante o experimental (g);
- Ganho de peso (g) = peso médio final (g) – peso médio inicial (g);
- Taxa de crescimento específico (%/dia) = $[(\logaritmo \text{ natural do peso final (g)} - \logaritmo \text{ natural do peso inicial (g)}) \times 100] / \text{período de observação experimental (dias)}$;
- Conversão alimentar (g/g) = consumo de ração (g) / ganho de peso (g);
- Índice viscerossomático IVS (%) = $(\text{Peso peixe vivo (g)} / \text{peso das vísceras (g)}) \times 100$
- Taxa de eficiência proteica - TEP (g g⁻¹) = ganho de peso (g) / consumo de proteína da ração (g);
- Rendimento de carcaça - CR (%) = $(\text{Peso peixe vivo (g)} / \text{peso do peixe eviscerados (g)}) \times 100$;

Tabela 1: Composição nutricional das rações comerciais com diferentes níveis protéicos.

Composição nutricional das rações comerciais				
Proteína Bruta (Min.)	28 %	32 %	36 %	45 %
Umidade (Máx.)	10 %	12 %	12 %	**
Extrato Etéreo (Min.)	**	**	**	8 %
Extrato Etéreo (Máx.)	40 g/kg	60 g/kg	70 g/kg	**
Matéria Mineral (Máx.)	140 g/kg	120 g/kg	140 g/kg	150 g/kg

Fibra Bruta (Máx.)	10 %	55 %	50 %	40 %
Cálcio (Máx. g/Kg)	30 %	25 %	25 %	20 g/kg
Cálcio (Min. g/Kg)	15 %	5 %	10 %	30 g/kg
Fósforo (Min.)	6000 mg/kg	6 g/kg	8 g/kg	**
Vitamina C (Min.)	200 mg/kg	350 mg/kg	350 mg/kg	1000 kg
Vitamina E (Min.)	**	**	**	400 mg/kg

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros de qualidade da água mantiveram-se dentro dos padrões recomendados para a criação da espécie, conforme preconizado por (KUBITZA, 2000). Os parâmetros químicos e físicos da água avaliados foram (temperatura, pH, amônia e oxigênio), onde apresentaram as seguintes médias ao longo da pesquisa 27 °C, a concentração de oxigênio dissolvido na água ficou em torno de $4,0 \pm 8,0$ ppm, pH $8,6 \pm 8,6$ e amônia total $\leq 0,25$ ppm.

Segundo Kubitzka (2000) as tilápias possuem um conforto térmico ideal entre 27 a 32°C, qualquer temperatura acima ou abaixo destas, acarreta na diminuição do apetite e no crescimento dos peixes.

Os dados de desempenho de tilápia do-nilo alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína estão apresentados na Tabela 1, 2, 3 ,4 e 5.

Tabela 2. Peso de tilápias, peso eviscerado (PE) e peso das vísceras (PV), alimentados com ração com diferentes percentuais proteicos, com avaliações quinzenais. Chapadinha-MA.

Proteína da Ração (%)	Peso	PE	PV
	g		
28	27,04 a	24,16 a	2,87 a
32	28,66 a	25,66 a	3,00 a
36	33,50 a	31,50 a	2,00 a
45	36,58 a	34,25 a	2,33 a
D.M.S.	14,223	12,189	2,659
C.V.	20,47	19,09	47,15

D.M.S: diferença mínima significativa; C.V.: Coeficiente de Variação. Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com os dados de desempenho de alevinos de tilápia-do-nilo alimentadas com

dietas contendo diferentes níveis de proteína apresentados na Tabela 2, não foram verificadas diferenças significativas nos parâmetros de desempenho de peso, PE e PV, com os seguintes níveis de proteína bruta avaliados (28, 32, 36 e 45%), que proporcionaram respostas equivalentes ao desempenho dos animais, onde com base nos dados coletado verificou-se uma média geral de peso de 27,04; 28,66; 33,50 e 36,58g, respectivamente. Resultados semelhantes são apresentados no estudo de Furuya et al (2005) em seu experimento foram avaliadas diferentes níveis de proteínas digestível (25,5;27;28,5 e 30%) e foi verificado que não houve efeito no ganho de peso da tilápia do Nilo.

Tabela 3. Análise de variância do comprimento total (CT)

Pesagens	Tratamento			
	28%	32%	36%	45%
1	7,8417 dA	7,9000 dA	7,3000 cA	7,4167 cA
2	9,2083 cA	9,2250 cA	9,5250 bA	7,7833 cB
3	10,4417 bA	10,5917 bA	11,4250 aA	11,5500 bA
4	11,6458 aA	11,9667 aA	12,5167 aA	12,7167 aA

Médias seguidas por letras distintas, minúscula na vertical e maiúsculas na horizontal, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

As análises de variância do comprimento total (CT) dos animais alimentados com diferentes níveis proteicos (28, 32, 36 e 45%) com relação aos tratamentos, que estão sendo representados por letras maiúsculas na tabela 2, observa-se que somente o tratamento de (45%) na segunda biometria, houve diferença significativa ($P < 0,05$), estatisticamente o seu desenvolvimento foi menor. Apresentando resultados opostos aos dados do trabalho de Abdel- Warith et al (2019), onde os animais alimentados com diferentes níveis proteicos, apresentaram diferença em seu comprimento total em todos os seus tratamentos.

No entanto com relação as pesagens, nas quais estão sendo representadas por letra minúscula na tabela 2, na terceira biometria, foi observado uma diferença significativa do tratamento de 36% em relação aos demais. Por tanto, durante essa fase o desenvolvimento dos animais foi melhor, tendo uma maior taxa de crescimento.

Tabela 4: Análise de variância do comprimento do sem cauda (CC)

Pesagens	Tratamento			
	28%	32%	36%	45%
1	6.3500 dA	6.3250 dA	5.8167 dA	6.0250 dA
2	7.4333 cA	7.5500 cA	7.6667 cA	7.8333 cA
3	8.3750 bB	8.5167 bB	9.2917 bA	9.4917 bA
4	9.7500 aB	9.8333 aB	10.3167 aA	10.7167aA

Médias seguidas por letras distintas, minúscula na vertical e maiúsculas na horizontal, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Com relação as análises de variância do comprimento dos animais sem cauda (CC), as biometrias apresentaram diferença significativas em todos os tratamentos ($P < 0,05$), mostrando que os animais tiveram o melhor desempenho seguindo a sequência das pesagens da maior para a menor. Contudo, os tratamentos 36% e 45% apresentaram resultados iguais e superiores aos tratamentos 28% e 32% na 3ª e 4ª biometria, com as respectivas médias de 10,31 e 10,71cm, em relação as de 9,75 e 9,83cm, sendo que última pesagem se mostrou a mais eficiente para esse parâmetro tendo em vista que nela se obteve o melhor desempenho dos animais, que receberam maiores níveis proteicos. Segundo Cerdá et al (1998) em seu trabalho que estudou a utilização nutricional e crescimento de tilápia do Nilo com diferentes níveis proteicos, os resultados que apresentaram índices corporais de comprimento dos animais sem cauda com mais significância nas tilápias, foram as que receberam ração com nível de 40% de proteínas. No qual podemos perceber que os tratamentos 36% e 45% da tabela 3 apresentaram uma maior taxa de crescimento, pois receberam níveis de proteínas semelhantes ao trabalho citado.

Tabela 5. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), taxa de conversão alimentar (TCA), rendimento de carcaça (RC), taxa de eficiência da proteína (TPE) e índice viscerossomático (IVS), alimentados com ração com diferentes percentuais proteicos, com avaliações quinzenais, Chapadinha-MA.

Proteína da Ração (%)	CR	GP	TCA	RC	TPE	IVS (%)
	g			%	g g ⁻¹	%
28	29.06 a	19.54 a	1,52 a	89.69 a	2.42 a	10.30 a
32	31.87 a	20.75 a	1,52 a	89.52 a	2.07 a	10.47 a
36	34.68 a	27.25 a	1,46 a	94.02 a	2.18 a	5.97 a
45	36.87 a	30.33 a	1,29 a	93.94 a	1.82 a	6.05 a

D.M.S.	11.549	12.475	0,793	6.90	0.646	6.900
C.V.	15.78	23.07	24,72	3.40	13.76	38.06

Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os dados apresentados na tabela 4 mostrou estatisticamente que não houve diferenças nos parâmetros de consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), taxa de conversão alimentar (TCA), rendimento de carcaça (RC), taxa de eficiência proteína (TPE) e índice viscerossomático (IVS) com os diferentes níveis de proteínas que foram ofertados.

O que se pode observar também no trabalho de Bomfim et al., (2008) que mesmo com níveis de proteínas reduzidas os parâmetros de ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) não sofreram influência. No parâmetro taxa de conversão alimentar (TCA), segundo os autores Carvalho et al., (2006) e Boscolo et al., (2010) também não obtiveram alterações em seus estudos. No parâmetro sobre rendimento de carcaça (RC), segundo Boscolo et al., (2001) em seu estudo não houve taxa significativa. Como já citado no presente estudo no parâmetro de taxa de eficiência proteica (TPE) não obteve diferença significativa, contudo no trabalho de Furuya et al., (2005) mostrou um resultado diferente, onde é mencionado que a TPE sofreu redução com o aumento dos níveis de proteína na dieta. No entanto, sobre o parâmetro índice viscerossomático (IVS), no trabalho de Furuya et al., (2005) mostra-se que não houve efeito nas diferentes taxas na utilização de dietas com níveis crescentes de proteína digestível, condizente com a presente pesquisa.

7 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo indicaram que é possível formular dietas com teores reduzidos de proteína, pois a inclusão da mesma na dieta para juvenis de tilápia, traz benefícios a criação. Portanto, ao fazer a escolha da ração, o produtor pode optar pela que possui uma menor porcentagem de proteína (28%), uma vez que essa opção apresenta menor custo e não afeta a produção.

REFERÊNCIAS

- ABDEL-WARITH, A-W.; AL-ASGAH, N.; EL-SAYED; Y.; EL-OTABY, A.; MAHBOOB S. **The effect of replacement of fish meal with Amino Acids and Optimized Protein Levels in the diet of the Nile Tilapia *Oreochromis niloticus***. *Braz. J. Biol.*, 2019, vol. 79, no. 4, pp. 703-711.
- BEVERIDGE, M.C.M. **Cage and pen fish farming: Carrying Capacity Models And Environmental Impact**. Rome: FAO, 1984. 131p.
- BEVERIDGE, M.C.M. **Cage aquaculture**. Surrey, England: Fishing News Books, 1987.
- BOMFIM, M. A. D.; LANNA, E. A. T.; DONZELE, J. L.; ABREU, M. L. T.; RIBEIRO, F. B.; QUADROS, M. **Redução de proteína bruta com suplementação de aminoácidos, com base no conceito de proteína ideal, em rações para alevinos de tilápia-do-nilo**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, p. 1713-1720, 2008.
- BOSCOLO, W. R.; HAYASHI, C.; SOARES, C. M.; FURUYA, W. M.; MEURER, F. **Desempenho e características de carcaça de machos revertidos de tilápias-do-nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagens tailandesa e comum, nas fases inicial e de crescimento**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 30, n. 5, p. 1391-1396, set./out. 2001.
- BOSCOLO, Wilson Rogério.; SIGNOR, Arcanjo Augusto; COLDEBELLA, Anderson; BUENO, Guilherme Wolff; FEIDEN, Aldi. **Rações orgânicas suplementadas com farinha de resíduos de peixe para juvenis da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. *Revista Ciência Agronômica*, v. 41, n. 4, p. 686-692, out-dez, 2010.
- BRASIL. **Ministério da Pesca e Aquicultura. Estatística da pesca e aquicultura no Brasil 2008/2009**. Brasília, DF, 2010. Disponível em: . Acesso em: 26 out. 2010.
- CARVALHO, G. G. P. et al. **Silagem de resíduo de peixes em dietas para alevinos de tilápia do Nilo**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, n. 01, p. 126-130, 2006.
- C.A. VEIVERBERG, J. RADÜNZ NETO, L.P. SILVA, F.J. SUTILI, S. ROSSATO, V. CORRÊIA. **Teores de proteína bruta em dietas práticas para juvenis de carpa capim**. [S. l.]. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.62, n.5, p.1241-1249, 2010.
- CECCARELLI, P.S.; SENHORINI, J.A & VOLPATO, G.L. **Dicas em piscicultura; perguntas e respostas**. Botucatu, Santana Gráfica Editora, 2000, 247p.
- CERDÁ, Jover M.; IGUALADA, L. Pérez.; ZAGAROZA, L.; CARMONA, J, Fernández. **Crecimiento da tilápia (*oreochromis nilotus*, L.) com alimentos -extrudidas de vários níveis proteicos**. *Arco. Zootec.* 47: 11-20. 1998.
- CLEMENT, S.; LOVELL, R.T. **Comparison of processing yield and nutrient composition of culture Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and channel catfish (*I. C. Talurus punctatus*)**. *Aquaculture*, v.119, n.2-3, p.299-310, 1994.

CYRINO, J.E.P. et al. **Desenvolvimento da criação de peixes em tanques-rede: uma análise dos fundamentos, viabilidade e tendências, baseada em experiências bem sucedidas no Sudeste do Brasil.** In: AQUICULTURA BRASIL 98, 1. 1998. Recife. Anais... Recife: (SIMBRAQ), 1998. p.409-433.

DEGANI, G.; REVACH, A. **Digestive capabilities of three commensal fish species: carp, *Cyprinus carpio* L., tilapia, *Oreochromis aureus*×*O. niloticus*, and African catfish, *Clarias fariatus* (Burchell 1822).** Aquaculture Research, v. 22, n. 4, p. 397–403, 199

EL-SAIDY, D. M. S. D.; GABER, M. M. A. **Effect of dietary protein levels and feeding rates on growth performance, production traits and body composition of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) cultured in concrete tanks.** Aquaculture, v. 36, p. 163-171, 2005.

EL-SAYED, A. M. **Tilapia culture.** CABI Publishing, Oxfordshire, U.K., 2006, 277 p.

FITZSIMMONS, K. **Future trends of tilapia aquaculture in the Americas.** In: COSTA PIERCE, B.A.; RAKOCY, J. (Eds.) **Tilapia aquaculture in the Americas.** Baton Rouge: WorldAquaculture Society, 2000. p.252-264.

FURUYA, W. M. **Tabelas brasileiras para nutrição de tilápias.** Toledo: GFM, 100p, 2010.

FURUYA, W. M.; FURUYA, E V. R. B. **Rações de Baixo Impacto Ambiental para Peixes.** Palestras (CD ROM) in 20 th Congresso Brasileiro de Zootecnia, Anais... Palmas, Brasil 2010.

FURUYA, W.M.; NEVES, P.R.; SILVA, L.C.R. et al. **Fitase na alimentação da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) durante o período de reversão de sexo.** Acta Scientiarum, v.26, n.3, p.299-303, 2004b.

FURUYA, Wilson Massamitu.; BOTARO, Daniel.; MACEDO, Rosa Maria Gomes de.; SANTOS, Vivian Gomes dos.; SILVA, Lilian Carolina Rosa.; SILVA, Tarcila de Castro.; FURUYA, Valéria Rossetto Barriviera.; SALES, Priscila Juliana Pinseta. **Aplicação do Conceito de Proteína Ideal para Redução dos Níveis de Proteína em Dietas para Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*).** R. Bras. Zootec., v.34, n.5, p.1433-1441, 2005.

HILDSORF, A. W. S. **Genética e cultivo de tilápias vermelhas, uma revisão.** Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, v. 22, n. I, p.73-78, 1995.

KUBITZA F. **Tecnologia e planejamento na produção comercial.** 1.ed. São Paulo: Jundiaí, 2000. 285p.

KUBITZA, F. **Nutrição e Alimentação de Tilápia-** parte 1. Panorama da Aquicultura, v.9, n.52, março/abril, 2000

KUBITZA, F. **Qualidade da água, sistemas de cultivo, planejamento da produção, manejo nutricional e alimentar e sanidade - Parte 1.** Panorama da Aquicultura. v. 10, n. 59, maio/junho,

2000.

KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. Jundiaí: Acqua & Imagem, 2000. 289p.

LAHAV, E.; RAANAN, Z. **Salinity tolerance of genetically produced tilapia (*Oreochromis*) hybrids**. Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh, v. 49, n. 3, p. 160-165, 1997.-26, 2005.

LITTLE, D. C.; MURRAY, F. J.; AZIM, E.; LESCHEN, W.; BOYD, K.; WATTERSON, A.; AND YOUNG, J. A. **Options for producing a warm water-fish in the UK: limits to “Green Growth”?** Trends in Food Science & Technology, v. 19, p. 255-264, 2008.

LOVELL, R.T. **Nutrition on Feeding of Fish**. New York, Van Nostrand Reinhold, 1989. 260p

MARENGONI, N.G. **Produção de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* (linhagem chitraladra), cultivada em tanques-rede, sob diferentes densidades de estocagem**. Archivos de Zootecnia, v.55, n.210, p.127-138, 2006.

MARTIN, N.B.; SCORVO FILHO, J.D.; SANCHES, E.G.; NOVATO, P.F.C.; AYROZA, L.M. DA S. **Custos e retorno na piscicultura em São Paulo**. Informações Econômicas, São Paulo, 25(1): 9-47, jan. 199.

MARTINS, C. N. **Parâmetros de qualidade e valoração de pescada da espécie *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801): características sensoriais, física-químicas, microbiológicas, parasitológicas e contaminantes inorgânicas**. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2011. 197 p.

MEURER, F. **Produção de Tilápias**. In: **Anais do XXIII congresso paranaense dos estudantes de zootecnia e XVIII semana da zootecnia**. Maringá, 2002.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Programa nacional de apoio à competitividade e a sustentabilidade da cadeia da tilápia**. Versão preliminar. Brasília: Departamento de Pesca e Aquicultura, 2000.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of fish**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1993. 114p..

NG, W.; ROMANO, N. **A review of the nutrition and feeding management of farmed tilapia throughout the culture cycle**. Reviews in Aquaculture, v. 5, p. 220-254, 2013 100 p

OLIVEIRA, G. R. **Restrição alimentar programada na produção de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em viveiros e em recirculação de água**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte – MG. p.134, 2015.

ONO, E. A.; KUBITZA, F. **Cultivo de peixes em tanques-rede**. 3ªed. Jundiaí: Eduardo A. Ono, 2003. 112p

PARSONS, C.M.; BAKER, D.H. **The concept and use of ideal proteins in the feeding nonruminants.** In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE NÃO - RUMINANTES, 1994, Maringá, PR. Anais. Maringá, SBZ. 1994. P.119-128.

PEIXE BR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PSICULTURA. **Anuário Brasileiro da Piscicultura PEIXE BR 2021.** São Paulo: PEIXE BR, 2022. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuário-2021/>. Acesso em: 04 maio 2023.

PEIXE BR, **Anuário Peixe Br 2019.** Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/Anuario2019/AnuarioPeixeBR2019.pdf>, acesso em: 13-01-2019.

PEZZATO, L.E.; MIRANDA, E.C.; BARROS, M.M.; PINTO, L.G.Q.; FURUYA, W.M.; PEZZATO, A.C. **Digestibilidade aparente de ingredientes pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).** Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.4, p. 1595-1604, 2002.

PIEDRAS, S.R.N.;MORAES, P.R.R.;POUEY, J. L. O. F.2004. **Crescimento juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*), de acordo com a temperatura da água.** B. inst. Pesca, v. 30, n. 2, p. 177-182.

POPMA, T.J.; LOVSHIN, L.L. **Worldwide Prospect for comercial production of tilápia.** Research and Development Series., International Center for Aquaculture and Aquatic Environments, nº 41, 1995..

PORTZ, L. **Utilização de diferentes fontes protéicas em dietas formuladas pelo conceito de proteína ideal para o “black bass” (*Micropterus salmoides*).** 2001. 111f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 200

ROBINSON, E.H. & LI, M.H. **Low protein diets for channel catfish *Ictalurus punctatus* raised in earthen ponds at high density.** Journal of the World Aquaculture Society, 28: 224-9, 1997.

ROL, J. **A nova aposta da aquicultura brasileira – Muito prazer, Panga BR.** Aquaculture Brasil, n.10, p.34-38, 2018.

SAMPAIO, J.M.C.; BRAGA, L.G.T. **Cultivo de tilápia em tanquesrede de na barragem do Ribeirão de Saloméa – Floresta Azul – Bahia.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.6, n.2, p.42-52, 2005.

SHIAU, S. Y. **Utilization of carbohydrates in warmwater fish—with particular reference to tilapia, *Oreochromis niloticus* X *O. aureus*.** Aquaculture, Fish Nutrition and Feeding Proceedings of the Sixth International Symposium on Feeding and Nutrition in Fish., v. 151, n. 1–4, p. 79–96, 1997.1.

SHIAU, S.; PENG, C. **Protein-sparing effect by carbohydrates in diets for tilapia, *Oreochromis niloticus* x *O. Aureus*.** Aquaculture, v. 117, p. 327-334, 1993.

SILVA, A.L.; SIQUEIRA, A. T. **Piscicultura em tanques-rede: princípios básicos.** Recife:

UFRPE, 1997, 72 P.

SINGH, R. K.; CHAVAN, S. L.; DESAI, A. S.; KHANDAGALE, P. A. **Influence of dietary protein levels and water temperature on growth, body composition and nutrient utilization of *Cirrhinus mrigala* (Hamilton, 1822) fry.** Journal of Thermal Biology, v. 33 p.20-26, 2008

SOCCOL, M.C.H.; OETTERER, M.; GALLO, C.R.; SPOTO, M.H.F.; BIATO, D.O. **Efeitos da atmosfera modificada e do vácuo sobre a vida útil de filés de tilápia (*Oreochromis niloticus*).** Brazilian Journal of Food Technology, v. 8, n. 1, p. 7-15, 2005.

TACON, A.G.J. **Trends in Aquaculture Production.** FAO Aquaculture Newsletter, v.12, p.6-10. 1996.

VIEIRA, V. P.; RIBEIRO, R. P.; MOREIRA, H. L. M.; POVH, J. A.; VARGAS, L.; BARRERO, N. M. L. **Avaliação do desempenho produtivo de linhagens de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em Maringá – PR.** Rev. Acad., Curitiba, v.3, n.3, p. 19

VIOLA, S.; ARIELI, Y. **Nutrition studies with tilapia (*Sarotherodon*). 1- Replacement of fishmeal by soybean meal in feeds for intensive tilapia culture.** Israeli J. Aquacult, v. 35, p.9- 17, 1983.