

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

RESUMO

A piscicultura é uma atividade em crescente no País, sendo necessário incrementar alimentos alternativos na tentativa de reduzir os custos com ração. Neste contexto, objetivou-se avaliar o desempenho zootécnico de alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) alimentados com ração contendo diferentes níveis de farinha de folha de leucena em substituição ao farelo de soja na ração. Os tratamentos consistiram em: T1= dieta com 0% farinha de folha de leucena; T2= dieta com 5% de farinha de folha de leucena; T3= dieta com 10% de farinha de folha de leucena e T4= dieta com 15% de farinha de folha de leucena. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e contou com 4 repetições em cada tratamento. O período experimental foi de 46 dias, sendo utilizados 320 alevinos de tilápia do Nilo, com peso médio inicial de $2,12 \pm 0,33$ g, distribuídos em 16 caixas d'água de 500 L com 20 peixes por caixa. Foram avaliados vários parâmetros de desempenho zootécnico dos peixes. Concluiu-se que o farelo de soja pode ser substituído em até 15% pela farinha de folha de leucena sem comprometer a qualidade de água e o desempenho zootécnico dos alevinos.

Palavras-chave: alimento alternativo, nutrição de peixes, piscicultura, tilapicultura..

Desempenho zootécnico de alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) com uso de ração contendo farinha de leucena

Alimento alternativo, nutrição de peixes, piscicultura, tilapicultura.

Adyel Kenned Souza Freitas^{1*}

Renato Bezzer Freitas²

Denise Costa dos Santos³

Alex Damasceno de Sousa⁴

Antônio Hosmylton Carvalho Ferreira⁵

¹Graduando em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual do Piauí -UESPI. *E-mail: adyelfreitas@gmail.com.

²Graduado em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual do Piauí -UESPI/PRONERA. ³Graduanda em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual do Piauí - UESPI.

⁴Graduado em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual do Piauí - UESPI.

⁵Professor do curso de Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual do Piauí -UESPI.

ZOOTECNICAL PERFORMANCE OF NILE TILAPIA FINGERLINGS (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) WITH THE USE OF RATIONS CONTAINING LEUCAENA FLOUR

ABSTRACT

Fish farming is a growing activity in the country, and it is necessary to increase alternative foods in an attempt to reduce feed costs. In this context, the objective was to evaluate the zootechnical performance of Nile tilapia fingerlings (*Oreochromis niloticus*) fed a diet containing different levels of leucaena leaf flour in substitution of soybean meal in the diet. The treatments consisted of: T1= diet with 0% leucaena leaf flour; T2= diet with 5% leucaena leaf flour; T3= diet with 10% leucaena leaf flour and T4= diet with 15% leucaena leaf flour. The experimental design was completely randomized and had 4 replications in each treatment. The experimental period was 46 days, using 320 Nile tilapia fingerlings, with an average initial weight of 2.12 ± 0.33 g, distributed in 16 500 L water tanks with 20 fish per box. Several parameters of fish zootechnical performance were evaluated. It was concluded that soybean meal can be substituted up to 15% by leucaena leaf flour without compromising the water quality and the zootechnical performance of the fingerlings.

Keyword: alternative food, fish nutrition, pisciculture, tilapia culture.

INTRODUÇÃO

A aquicultura é a criação de organismos aquáticos em ambiente controlado com a finalidade de melhorar o desempenho zootécnico para o ganho na produção e comercialização, sendo também, uma ciência que estuda e aplica os mecanismos de promoção e povoamento dos animais aquáticos. Furuya (2010) ressalta que, para atender o crescente aumento da criação de peixes, as técnicas demandam maior nível de intensificação, informação e aparato tecnológico, configurando uma atividade bastante dinâmica. Contudo, para se conseguir bons resultados em cultivos comerciais, faz-se necessário uma alimentação rica em nutrientes (JUNIOR, 2014).

No sistema de confinamento, os peixes não dispõem de alimento em quantidade e qualidade que atendam às exigências energéticas e proteicas como as encontradas em ambiente natural. Em função disto, são utilizadas rações comerciais que atende às exigências nutricionais (FURUYA et al., 2010). Assim, os custos de produção são impactados principalmente pelos custos com a alimentação, tornando-se um gargalo para os produtores de peixes nos tempos modernos. Segundo Andrade et al. (2015) cerca de 40 a 70% do custo de produção de tilápia do Nilo se deve à alimentação, dependendo do sistema de cultivo empregado, da escala de produção e da produtividade alcançada.

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é considerada a espécie de melhor desenvolvimento nos dias atuais, devido ao seu rápido crescimento, precocidade e ao melhoramento genético (ANDRADE et al., 2015). A tilápia do Nilo é um animal de hábito alimentar onívoro, sendo que as rações disponíveis para esses animais no mercado nacional dependem muito do aporte da farinha de peixe como fonte padrão de proteína e do farelo de soja na complementação.

Um aspecto observado nos últimos anos no que se refere a produção de tilápia no Brasil é o crescente aumento na produção em todas as regiões e o surgimento de novas áreas de cultivo em todo o país, com o emprego de novas tecnologias culminando em uma maior produção nas diferentes regiões (MPA, 2014). Com base nesse contexto, é notória a expansão dessa atividade o que indica a

necessidade da realização de estudos com ingredientes alternativos que venham substituir parcial ou total as proteínas utilizadas que conferem um auto custo as rações comerciais.

Fontes alternativas de proteína bruta de origem vegetal como farelo de casca de pequi, farelos da vagem da algaroba, farelo da folha da mandioca, farelo de resíduo de manga, farelo de babaçu (PESSOA et al., 2013; JESUS et al., 2011; LIMA et al., 2011; LOPES et al., 2010), são exemplos de fontes de proteína de baixo custo e que vem sendo usados com frequência na alimentação animal e para os peixes não seria diferente em fase ao valor da ração comercial. Investimentos em pesquisas, inovações tecnológicas são fundamentais para favorecer a competitividade e sustentabilidade do peixe brasileiro (ROCHA et al., 2013). Assim, as indústrias fabricantes de rações para animais em todo o Brasil vêm buscando ingredientes alternativos, por conta da grande diversidade e quantidade de alimentos que podem substituir os ingredientes usualmente utilizados (SANTOS et al., 2008).

Diante do contexto, algumas leguminosas que suportam longos períodos de estiagem no semiárido brasileiro estão sendo objetos de estudos compondo alternativas de suplementação proteica para aves, suínos, peixes entre outros, a leucena e gliricidia são alguns exemplos (BAYÃO et al., 2016). A leucena (*Leucaena leucocephala*) surge como uma fonte de proteína vegetal alternativa, facilmente encontrada na região e que pode substituir ingredientes tradicionalmente utilizados barateando o custo das rações.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o desempenho zootécnico e econômico de alevinos de tilápia do Nilo alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão de Leucena em substituição ao farelo de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), da Universidade Estadual do Piauí, Campus Professor Alexandre Alves de Oliveira em Parnaíba. O delineamento experimental

utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos divididos em quatro repetições cada, em unidade experimental com 20 peixes em cada caixas de água de 500 L. As caixas foram preenchidas com água de poço artesiano, as mesmas contaram com um sistema de aeração constante onde foi utilizado minis-compressores de ar da marca Vigo Ar 60 com vazão de $1000 \text{ cm}^3 \cdot \text{m}^{-1}$, com mangueiras de silicoes e pedras porosas, inseridas em cada caixa d'água. Os tratamentos consistiram de diferentes níveis de inclusão de farinha das folhas de leucena, em substituição ao farelo de soja em cada tratamento, respeitando sempre a necessidade nutricional da espécie. Tratamento 01 - 0%; Tratamento 02 - 5,0%; Tratamento 03 - 10%; Tratamento 04 - 15% (Tabela 1). Foram necessários 320 peixes com peso médio inicial aproximado de $2,12 \pm 0,33 \text{ g}$, comprimento médio total de 4,8 cm e comprimento médio padrão de 3,7cm. O ensaio teve duração de 46 dias de cultivo. As folhas da leucena foram coletadas na região, sendo secadas ao sol e posteriormente trituradas para formação da farinha. As rações elaboradas foram de 35,03% a 35,20% PB e 3.461,23 kcal a 3.567,37 Kcal de ED.kg-1 nas dietas. O fornecimento de ração foi *ad libitum* até a aparente saciedade dos peixes. O arraçoamento aconteceu seis vezes ao dia nos seguintes horários 08h:00min, 09h:30min, 11h:00min, 13h:00min, 14h:30min, 16h:00min. Todos os dias ocorreram sifonações para retirada dos excrementos e sobras das rações que acumulavam diariamente no fundo das caixas, tal atividade foi realizado no período da tarde a partir das 16h:30min. As biometrias foram realizadas no início do experimento, com 15 dias após a instalação, com 30 dias após a instalação e ao término do período de 46 dias, onde os alevinos foram pesados e medidos, com o auxílio de uma balança de precisão de 0,001 g. Durante o experimento a cada três dias houve a realização de análise dos parâmetros físico-químicos d'água: oxigênio dissolvido ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$), temperatura ($^{\circ}\text{C}$), pH e condutividade elétrica ($\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$). Essas análises foram feitas utilizando equipamentos multiparamétricos (TDS, EC & TERM. Meter (hold) B-MAX/digital; Phmetro ATC-pH Digital e oxímetro portátil Q-408P (Figura 5) no horário da tarde. Após o termino do período prático experimental, foram avaliadas as seguintes variáveis zootécnicas, onde

foi observado os efeitos da inclusão da farinha de folha da Leucena desidrata e triturada sobre: Ganho de peso diário (GPD) = *ganho de peso / total de dias*; Ganho de crescimento (GC) = *comprimento final - comprimento inicial*; Ganho de crescimento diário (GCD) = *GC / total de dias*; Consumo total de ração (CTR) = *Σ de ração dia*; Consumo diário de ração (CDR) = *CTR / total de dias*; Conversão alimentar aparente (CAA) = *consumo de ração diário / ganho em peso*; Taxa de crescimento específico (TCE) = *$((\ln PF - \ln Pi) \times 100) / total de dias$* ; Consumo total de proteína bruta (CTPB) = *% de PB da ração x CDR*; Taxa de eficiência proteica (TEP) = *GP / CTPB*; Consumo diário de proteína bruta (CDPB) = *CTPB / total de dias*; Sobrevivência (S) = *$100 \times (N^{\circ} inicial de peixes - N^{\circ} final de peixes) / N^{\circ} inicial de peixes$* .

Para o cálculo da composição nutricional da ração foi utilizado como base as tabelas brasileiras para nutrição de tilápias (FURUYA, 2010).

TABELA 1. Composição nutricional das dietas experimentais para alevinos de tilápias do Nilo cultivadas em caixas d'água por 46 dias

Ingredientes	Nível de substituição do farelo de soja por farinha de folhas de Leucena (%)			
	0%	5,0%	10%	15%
Farelo de milho (Kg)	9,90	11,15	0,0	0,90
Farelo soja (Kg)	75,00	71,85	67,20	65,70
Farelo de trigo (Kg)	1,30	0,50	14,40	8,90
Farinha de Leucena (Kg)	0,00	5,00	10,0	15,0
Óleo de soja (Kg)	8,80	6,50	4,40	5,00
Farinha de cálcio (Kg)	4,00	4,00	3,00	3,50
Premix mineral /vitam. (Kg) *	1,00	1,00	1,00	1,00
Total (Kg)	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição calculada das dietas experimentais				
ED kcal.kg⁻¹	3.502,33	3.461,23	3.482,46	3.567,37

PB (%)	35,20	35,03	35,10	35,13
FB (%)	4,27	5,07	6,97	7,40
Cálcio (%)	1,25	1,36	1,21	1,42
P total (%)	0,74	0,73	0,75	0,74
Lisina (%)	2,44	2,39	2,27	2,25
Metionina (%)	0,50	0,51	0,40	0,40

*Composição do premix mineral e vitamínico. Ácido fólico (1,01mg), ácido pantotênico (16,00mg), biotina (0,22mg), cobre (9,09mg), colina (73,00mg), ferro (40,00mg), iodo (0,64mg), niacina (26,40mg), manganês (16,00mg), selênio (0,04mg), vitamina A - (12,000 UI), vitamina B1- (5,81mg), vitamina B12- (110,00 mcg), vitamina B2- (9,80 mg), vitamina B6- (4,95 mg), Vitamina C- (13,60 mg), vitamina D3- (800 UI), vitamina E- (70,40 mg), vitamina K3- (1,30 mg) e zinco (65,60 mg).

Fonte: Elaborado pelo autor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para os parâmetros de qualidade de água: condutividade elétrica, pH, total de sólidos solúveis, temperatura e oxigênio dissolvido, indicando que os diferentes tratamentos não influenciaram as características físico-químicas da água de cultivo durante os 46 dias de experimento (Tabela 2).

TABELA 2. Parâmetros de qualidade da água de cultivo de alevinos de tilápias do Nilo alimentados com diferentes níveis de inclusão de farinha de folha de leucena (FL) até os 46 dias de cultivo

Parâmetros	Inclusão de farinha de folha de leucena (FL)			
	Média \pm Desvio padrão			
	0% FL	5% FL	10% FL	15% FL
Condut. elétrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)	335,5 \pm 5,93a	336,4 \pm 7,75a	324,9 \pm 4,45a	330,1 \pm 1,52 ^a
pH	6,8 \pm 0,05a	6,8 \pm 0,05a	6,8 \pm 0,05a	6,9 \pm 0,05 ^a
SDT	157,9 \pm 3,60a	156,9 \pm 4,24a	152,9 \pm 2,12a	155,3 \pm 0,49 ^a
Temperatura (°C)	27,3 \pm 0,20a	27,2 \pm 0,19a	27,3 \pm 0,26a	27,5 \pm 0,26 ^a
OD ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	6,6 \pm 1,1a	6,3 \pm 0,8a	6,7 \pm 1,0a	6,5 \pm 1,1 ^a

Cond. elétrica = condutividade elétrica; pH = potencial hidrogeniônico; SDT = sólidos dissolvidos totais; OD = oxigênio dissolvido. Médias seguidas de mesma letra na mesma linha, não são diferentes estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância ($p > 0,05$).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pode-se observar no experimento que a ração com acréscimo de farinha de folha leucena em substituição ao farelo de soja apresentou boa estabilidade com relação à oxidação provocada pelo acúmulo de matéria orgânica oriunda da decomposição das fezes e sobras de ração nas caixas de experimentação. Nesse aspecto, a ração não influenciou nos resultados de desempenho zootécnico dos alevinos. A condutividade elétrica indica a capacidade da água em conduzir eletricidade, esse parâmetro fornece informações sobre o metabolismo do ecossistema, ajudando a detectar fontes poluidoras em viveiros de piscicultura. Quando os valores estão elevados indicam um alto grau de decomposição e quando os valores se encontram reduzidos indicam acentuada produção primária (LEIRA et al., 2017). Os resultados de condutividade elétrica encontram-se dentro dos limites previstos em cultivos 60 a 500 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (ITUASSU et al., 2004; SILVA et al., 2013). O pH se manteve com média 6,8 e de acordo com o trabalho de Kubitzka (2000) está na faixa que não ocasiona nenhum problema aos peixes. Segundo Mercante et al. (2007) a escala do pH varia de 0 a 14, onde o valor 7, que indica neutralidade, é adequado à criação de peixes. Os principais fatores que podem causar elevação no pH de um viveiro são a fotossíntese, a adubação, a respiração a calagem e fontes poluidoras (SIPAÚBA-TAVARES 1994). No que tange o valor médio 155,7 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ encontrados de sólidos dissolvidos totais no experimento indicam boa qualidade da água para a piscicultura, uma vez que valores acima de 200 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ podem ocasionar problemas para o desenvolvimento zootécnico dos peixes e a média foi considerada dentro da faixa de conforto para o cultivo de peixes de água doce (5-200 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) (SILVA et al., 2013). No parâmetro temperatura pode se observar que os tratamentos apresentaram médias de 27,3 $^{\circ}\text{C}$. De acordo com Kubitzka (1998) os peixes são animais pecilotérmicos, a temperatura corporal varia de acordo a temperatura da água conferindo-lhes uma vantagem em relação a animais homeotérmicos que gastam boa parte da energia dos alimentos para a manutenção da temperatura corporal, já os peixes utilizam essa energia para crescer e ganhar peso.

Segundo Silva et al. (2007) as temperaturas que ficarem abaixo ou acima da faixa considerada ótima acarretaram uma redução de crescimento, e em casos de temperaturas extremas podendo até ocasionar a morte dos animais. O oxigênio dissolvido manteve-se durante todo o experimento na faixa ideal para o cultivo de tilápias do Nilo, de acordo com Kubitzka (2000) essa faixa é de (6,5 a 8 mg.L⁻¹).

De acordo com Tabela 2, no que se refere ao parâmetro de qualidade de água com o nível de até 15% de inclusão de farinha de folha de leucena não influenciaram no desenvolvimento dos peixes. Os dados apresentados estão dentro dos limites sugeridos pela literatura consultada, logo, a água não influenciou às variáveis de desempenho.

Constatou-se que não houve efeito significativo (p>0,05) com diferentes níveis de inclusão de farinha da folha de leucena em substituição ao farelo de soja na alimentação de alevinos de tilápia do Nilo pelo período de 46 dias nas variáveis, peso final; ganho de peso; ganho de peso diário; ganho de crescimento; ganho de crescimento diário; conversão alimentar; taxa de crescimento específico; taxa de eficiência proteica; consumo diário de proteína bruta e sobrevivência. No entanto as variáveis, consumo total de ração; consumo diário de ração; consumo total de proteína bruta, foram influenciadas (p<0,05) pelo acréscimo no nível de inclusão da farinha de folha de leucena (Tabela 3).

TABELA 3. Desempenho zootécnico de alevinos de tilápia do Nilo alimentados com farinha de folha de leucena (FL) durante 46 dias de cultivo

Parâmetros	Níveis de inclusão de farinha de folha de leucena			
	0%FL	5% FL	10 % FL	15% FL
Média ± Desvio pad				
PF (g)	9,5± 2,52 a	10,7± 5,67 a	6,5± 1,29 a	6,3± 1,26a
GP (g)	7,39 ± 2,52a	8,64 ± 5,67a	4,39 ± 1,29a	4,26 ± 1,26 ^a
GPD (g.dia ⁻¹)	0,16± 0,05 a	0,18± 0,12 a	0,09± 0,03 a	0,09± 0,03 ^a

GC (cm)	3,57± 0,58 a	4,08± 1,13 a	3,30± 0,41 a	3,07± 0,26 ^a
GCD (cm.dia ⁻¹)	0,08± 0,01 a	0,09 ± 0,02 a	0,07 ± 0,01 a	0,06± 0,01 ^a
CTR (g)	850,30± 71,09 ab	882,35± 94,22 a	732,4 ± 44,21b	19,48± 60,89b
CDR (g.dia ⁻¹)	18,4± 1,55ab	19,1± 2,05a	15,9± 0,96 b	15,6± 1,32 b
CAA	2,72± 0,90 a	2,69± 1,00 a	3,80± 0,79 a	3,90± 1,18 a
TCE (%)	1,38± 0,27 a	1,45± 0,42 a	1,04± 0,17 a	1,02± 0,19 ^a
CTPB (g)	6,47± 0,54ab	6,71± 0,72 a	5,57± 0,34b	5,47± 0,46 b
CDPB (g.dia ⁻¹)	0,13± 0,01 a	0,14± 0,02 a	0,12± 0,01 a	0,12± 0,01 a
TEP (%)	1,12± 0,32 a	1,24± 0,65 a	0,78± 0,20 a	0,77± 0,19 a
S (%)	100 a	95 a	100 a	100 a

DP - desvio padrão; PF – peso final; GP – ganho de peso; GPD – ganho de peso diário; GC – ganho de crescimento; GCD – ganho de crescimento diário; CTR – consumo total de ração; CDR – consumo diário de ração; CAA – conversão alimentar aparente; TCE – taxa de crescimento específico; CTPB – consumo total de proteína bruta; CDPB – consumo diário de proteína bruta; TEP – taxa de eficiência proteica; S – sobrevivência; Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente e médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância (p>0,05).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando os dados apresentados na Tabela 3, quanto ao peso final, ganho de peso e ganho de peso diário, observa-se que não houve discrepância em relação a ração controle, não havendo diferença estatística pelo teste de Tukey a 5% de significância (p>0,05). Este resultado assemelha-se com o resultado encontrados por Santos et al. (2015) que analisaram o desempenho de alevinos de tilápia do Nilo alimentados com folha de mandioca desidratada na dieta e quando comparado com ganho de peso do trabalho citado anteriormente que teve melhor desempenho com 2,65 g em 5% de inclusão de folha de mandioca desidrata, o ganho de peso com 5% de inclusão de farinha de folhas de leucena foi superior, apresentando um valor de 8,64g. Avaliando os valores de ganho de crescimento e ganho de crescimento diário, não foi observado efeito significativo (p>0,05) da substituição do farelo de soja pela farinha de folha de leucena, contudo foi observado um leve decréscimo no ganho de crescimento à medida que foi aumentando o percentual

de farinha de folha de leucena na ração. Os resultados encontrados em consumo total de ração e consumo diário de ração, foram relativamente menores que os obtidos por Junior et al. (2014) que avaliaram o desempenho produtivo de juvenis de tambaqui alimentados com rações contendo farinha de folha de leucena como fonte proteica por 60 dias de cultivo. Observou-se também que as referidas variáveis foram influenciadas pelo acréscimo no nível de inclusão da farinha de folha de leucena o que pode ser atribuído ao aminoácido não proteico conhecido como mimosina que é um fator antinutricional (ALMEIDA et al., 2006). Porém, no estudo apresentado por Segundo et al. (2006) eles observaram que a tilápia do Nilo é capaz de aproveitar rações contendo farinha de folha de leucena em até 40% de adição sem que haja impacto negativo decorrente da mimosina. A adição da farinha de folha de leucena influenciou negativamente na conversão alimentar dos alevinos, esse desempenho pode ser explicado pelo elevado teor de fibras e fatores antinutricionais, destacadamente o aminoácido não proteico mimosina. O mesmo desempenho foi observado no estudo de Pessoa et al. (2013) que com o aumento da inclusão do farelo da casca de pequi na ração de tilápias do Nilo, houve piora linear na conversão alimentar, pois o farelo da casca de pequi possui baixo valor proteico, pequeno teor de energia e de outros nutrientes essenciais.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o farelo de soja pode ser substituído em até 15% pela farinha de folha de leucena sem comprometer a qualidade da água e desempenho zootécnico dos alevinos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. P.; KOMMERS, G. D.; NOGUEIRA, A. P.; MARQUES, B. P. LEMOS, R. A. Avaliação do efeito tóxico de *Leucaena leucocephala* (Leg. Mimosoideae) em ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, n. 26, pag. 190-194, 2006.
- ANDRADE, C. L.; RODRIGUES, F. S.; CARVALHO, D. P.; PIRES, S. F.; PIRES, M.F. Nutrição e alimentação de tilápias do Nilo. **Revista Eletronica Nutri Time**, v. 12, n. 06, nov/dez de 2015.
- BAYÃO, G. F. V.; EDVAN, R. L.; CARNEIRO, M. S. A. de S.; FREITAS, N. E.; PEREIRA, E. S.; PACHECO, W F.; BEZERRA, L. R.; ARAÚJO, M. J de. Desidratação e composição química do feno de Leucena (*Leucena leucocephala*) e Gliricidia (*Gliricidia sepium*). **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v. 17, n. 3, p.365-373, 2016.
- FURUYA, W.M.; PEZZATO, L. E.; BARROS, M.M.; BOSCOLO, W.R.; CYRINO, J.E.P.; FURUYA, V.R.B.; FEIDEN, A. **Tabelas brasileiras para a nutrição de tilápias**. GFM, 2010.
- ITUASSU, D.R.; SANTOS, G.R.S.; ROUBACH, R.; PEREIRA-FILHO, M. Desenvolvimento de tambaqui submetido a períodos de privação alimentar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, p. 1199-1203, 2004.
- JESUS, L.S.F.; AZEVEDO, R.V.; CARVALHO, J.S.O.; BRAGA, L.G.T. Farelos da vagem da algaroba e da folha da mandioca em rações para juvenis de tilápia do Nilo mantidos em água salobra. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 4, p. 1116-1125, 2011.
- JUNIOR, G.P.; FILHO, M.P.; BRASIL, E.M.; BARBOSA, P.S. características hematológicas de juvenis de tambaqui (*colossoma macropomum* cuvier, 1818) alimentados com rações contendo farinha de folha de leucena (*leucaena leucocephala*). **ACTA. Biomédica brasiliense**, v. 5, n. 2, dez. 2014.
- KUBITZA, F. Qualidade da água na produção de peixes- parte 1. **Panorama da Aquicultura**, v. 8, n. 45, p 36-41, 1998.
- KUBITZA, F.; KUBITZA, L. M. M. Qualidade da água, sistemas de cultivo, planejamento da produção, manejo nutricional e alimentar e sanidade. **Panorama da Aquicultura**, v. 10, n. 59, p. 44-53, 2000.
- LEIRA, M. H; CUNHA, L. T; BRAZ, M. S; MELO, C. C. V; BOTELHO, H. A; & REGHIM, L. S. Qualidade da água e seu uso em pisciculturas. **PUBVET**, v.11, n.1, p.11-17, Jan. 2017.
- LIMA, M. R.; LUDKE, M. C. M. M.; PORTO NETO, F. F.; PINTO, B. W. C.; TORRES, T. R.; SOUZA, E. J. O. Farelo de resíduo de manga para tilápia do Nilo. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 33, n. 1, p. 65-71, 2011.
- LOPES, J. M.; PASCOAL, L. A. F.; SILVA FILHO, F.;

- SILVA FILHO, F. P.; SANTOS, I. B.; WATANABE, P. H.; ARAÚJO, D. M.; PINTO, D. C.; OLIVEIRA, P. S. Farelo de babaçu em dietas para tambaqui. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 2, p. 519-526, 2010.
- MERCANTE, C. T. J.; MARTINS, Y. K.; CARMO, C. F.; OSTI, J. S.; MAINARDES-PINTO, C. S. R.; TUCCI, A. Qualidade de água em viveiro de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*): caracterização diurna de variáveis físicas, químicas e biológicas, São Paulo, Brasil. **Bioikos**, v. 21, n. 2, p. 79-88, 2007.
- MPA (2014) Governo federal investe no melhoramento genético da tilápia, 10, dez. 2013. Disponível em: <<http://www.ruralcentro.com.br/noticias/governo-federal-investe-no-melhoramento-genetico-da-tilapia-75888>>. Acesso em: 22 dez. 2021.
- PESSOA, M. S.; AVELAR, J. C. S.; HELIODORO NASCIMENTO, A. L.; SILVA, K. L.; SOARES, A. C. M.; CAMARGO, A. C. S.; FARIA FILHO, D. E. Desempenho de tilápias do Nilo alimentadas com farelo da casca de pequi. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 2, p. 547-552, 2013.
- ROCHA, C. M. C.; RESENDE, E. K.; ROUTLEDGE, A. B.; LUNDSTEDT, L. M. Avanços na pesquisa e no desenvolvimento da aquicultura brasileira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, n. 8, ago. 2013.
- SANTOS, E. L.; WINTERLE, W. M. C.; LUDKE, M. C. M.; BARBOSA, J. M. Digestibilidade de ingredientes alternativos para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*): Revisão. **Revista Brasileira Engenharia da Pesca**, São Luis, v. 3, n. 2, pag. 135-149, 2008.
- SANTOS, E. L.; BEZERRA E. C. S.; SOARES, T. J.; FERREIRA, C. H. L. H.; SANTOS C. C. S.; SILVA, C. F. Desempenho de alevinos de tilápia do Nilo alimentados com folha de mandioca desidratada na dieta. **Arq. Brasileira Medicina Veterinária Zootecnia**, v. 67, n. 5, p.1421-1428, 2015.
- SEGUNDO, L. F., ALENCAR, M. D. N. B., & LOPES, J. B. Substituição do farelo de soja pelo feno de leucena na alimentação de alevinos de tilápia. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 8 n. 2, 2006.
- SILVA, A. D. R.; SANTOS, R. B.; BRUNO, A. M. S. S.; SOARES, E. C. Cultivo de tambaqui em canais de abastecimento sob diferentes densidades de peixes. **Acta amazonica**. vol. 43, p. 517-524, 2013.
- SILVA, M. G. C.; CAVALCANTI, J. S.; ESTEVÃO, F. C. Avaliação dos fenos de leucena, capim elefante e flor-de-seda no desempenho de aves caipira. **Revista Centauro**, v. 4, n. 1, p. 01-06, 2013.
- SILVA, V. K.; FERREIRA, M. W.; LOGATO, P. V. R. Qualidade da água na Piscicultura. **Boletim de Extensão da UFLA, Lavras, MG**, n. 94, 2007.
- SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Limnologia aplicada à aquicultura. Jaboticabal: FUNEP, 1995.