

## A influência do horário do arraçoamento no desempenho produtivo de alevinos de Tilápia

### Alessandro Mateus Sloty

Universidade Estadual do Paraná, campus de União da Vitória.

Contato: alessandrosloty@gmail.com

### Viviane Demetrio do Nascimento

Universidade Estadual do Paraná, campus de União da Vitória.

Contato: vivianedemetriomascimento@gmail.com

### Rafael Bueno Noletto

Universidade Estadual do Paraná, campus de União da Vitória.

Contato: rbnoletto@yahoo.com.br

### Renan Gargiel de Oliveira

Universidade Estadual do Paraná, campus de União da Vitória.

Contato: renan\_gargiel@live.com

### Marcos Otávio Ribeiro

Universidade Estadual do Paraná, campus de União da Vitória.

Contato: marcosotavio87@hotmail.com

**Resumo:** A tilápia é considerada uma das espécies mais promissoras na piscicultura. A produção desta espécie aumentou significativamente na última década, ocasionada pela capacidade desta de adaptar-se a diversos tipos de ambiente, rápido crescimento e hábito alimentar onívoro. Todavia, um dos principais desafios enfrentados na tilapicultura está relacionada à alimentação, que representa um dos maiores custos de produção. Assim, constantes adequações nas técnicas de criação se fazem necessárias na busca do aperfeiçoamento e expansão da produção, resultando em melhor custo-benefício. Portanto o estudo objetivou avaliar a influência do horário do arraçoamento no desempenho de tilápia *Oreochromis niloticus*. Para isso, foram utilizados seis tanques de alvenaria medindo 10m<sup>3</sup>, com 70 alevinos em cada unidade experimental, totalizando 420 alevinos, com médias de 10,0 ± 1,0 g e 8,0 ± 1,0 cm. Foram testados dois tipos de tratamentos com réplicas para cada, diferentes em relação ao período de alimentação, manhã ou tarde. Foi utilizada ração do tipo comercial extrusada, com 32% de proteína bruta. A quantidade de ração fornecida inicialmente foi de 8% do peso médio e após 15 dias reduzida para 5%. Os resultados obtidos apontaram diferenças de rendimento no crescimento dos alevinos entre os tratamentos, contrariando as expectativas demonstradas na literatura.

**Palavras-chave:** Piscicultura; Tilápia do Nilo; Manejo alimentar.

### The influence of time / feeding on the performance of Tilapia fingerlings

**Abstract:** Tilapia is considered one of the most promising species in fish farming. The production of this species has increased significantly in the last decade, caused by its ability to adapt to different types of environments, fast growth, and omnivorous feeding habits. However, one of the main challenges faced in Brazilian pisciculture is related to food, which represents one of the highest production costs. Thus, constant

adjustments in breeding techniques are necessary for the search for improvement and expansion of production, resulting in better cost-effectiveness. Therefore, our study aimed to evaluate the influence of feeding time on the performance of tilapia *Oreochromis niloticus*. For this, six masonry tanks measuring 10m<sup>3</sup> were used, with 70 fingerlings in each experimental unit, totaling 420 fingerlings, with averages of 10,0 ± 1 g and 8 ± 1.0 cm. Two types of treatments were tested with rejoinders for each, different concerning the feeding period, morning or afternoon. Extruded commercial type feed with 32% crude protein was used. The amount of feed provided initially was 8% of the average weight and after 15 days reduced to 5%. The results obtained showed differences in yield in the growth of fingerlings between treatments, contrary to expectations shown in the literature.

**Key words:** Pisciculture; Nile tilapia; Food management.

#### Como citar este artigo:

SLOTY, A. M.; do NASCIMENTO, V. D.; NOLETO, R. B.; de OLIVEIRA, R.G.; RIBEIRO, M. O. A influência do horário do arraçoamento no desempenho produtivo de alevinos de Tilápia. **Luminária**, União da Vitória, v.24, n.01, p. 15 – 20, 2022.

## INTRODUÇÃO

A aquicultura, dentre as atividades agropecuárias, é a mais promissora em termos de produtividade, capaz de acompanhar o crescimento populacional, vindo a contribuir para o combate à fome (FAO, 2014; BARROSO et al., 2018). Na aquicultura continental brasileira a tilápia é considerada uma das espécies mais promissoras. A produção evoluiu significativamente na última década ocasionada pela capacidade desta adaptar-se à diversos tipos de ambiente, rápido crescimento e hábito alimentar onívoro, permitindo uma variada alimentação ao longo do desenvolvimento (RIBEIRO et al., 2012; BARROSO et al., 2018).

Essa espécie exibe característica zootécnica de alta vantagem para a piscicultura, apresentando corpo arredondado, indicadores de rendimento de carcaça elevado e satisfatório crescimento (DIAS, 2019; REIS 2013). No entanto, um dos principais desafios enfrentados na tilapicultura brasileira é referente à alimentação, que compreende um dos maiores custos de produção, representando de 50 a 75% das despesas de criação (SCHULTER; VIEIRA FILHO, 2017; GELLER et al., 2019).

Assim, constantes adequações nas técnicas de criação se fazem necessárias na busca do aperfeiçoamento e expansão da produção, contribuindo para um melhor desempenho da tilapicultura e melhor rentabilidade ao piscicultor. O acompanhamento e

monitoramento de parâmetros limonológicos, temperatura, oxigênio dissolvido, gás carbônico, transparência, pH, alcalinidade, dureza e amônia, são indicadores que estão diretamente relacionados ao bom cultivo e qualidade na produção (LIMA et al., 2011). Portanto, sabendo que os tanques escavados em pisciculturas estão submetidos à flutuações diárias nos parâmetros químico-físico da água e que tal condição, pode alterar indicadores de desempenho em tilápias, o estudo objetivou avaliar se o horário de arraçoamento em alevinos de tilápia, em condições similares a tanques escavados, pode influenciar o seu desempenho zootécnico.

## MATERIAL E MÉTODOS

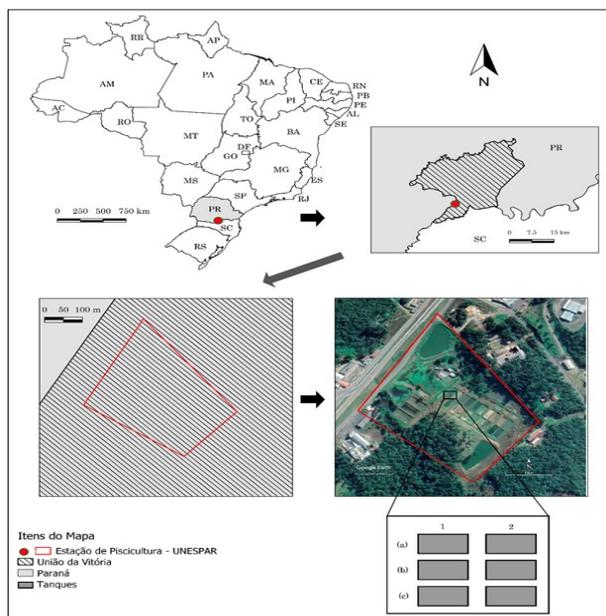
O estudo foi desenvolvido na estação de piscicultura da Universidade Estadual do Paraná – *campus* de União da Vitória, Paraná (Figura 1).

Para o estudo foi utilizado um total de 420 alevinos de *O. niloticus* de um lote padrão já revertidos sexualmente á machos, pesando 10,0 ± 1,0 g e tamanho médio de 8,0 ± 1,0 cm. Os alevinos foram distribuídos em seis tanques (70 alevinos/tanque). O delineamento experimental foi totalmente casualizado, com réplicas para cada tipo de tratamento. Os tratamentos foram distribuídos em dois grupos:

- (i) *Período da Manhã*: Oferta de ração às 9 horas, aferição da taxa de oxigênio dissolvido (OD) e temperatura da água,

tais procedimentos realizados diariamente, durante todo o experimento.

- (ii) *Período da Tarde*: Oferta de ração às 16h, aferição da taxa de oxigênio dissolvido (OD) e temperatura da água, que também foram realizados diariamente, durante todo o experimento.



**Figura 1.** Localização geográfica do local do experimento.

Para a checagem do oxigênio dissolvido (OD) nas unidades experimentais, foi utilizado um oxímetro multifunção marca YSI 550, que também aferia a temperatura da água. A aferição dos demais parâmetros químico-físicos da água de cada unidade, foi utilizado um kit de titulação (Kit Produtor Rural) da marca Alfakit, que contemplava: pH, amônia, nitrito e dureza. As unidades experimentais possuíam volume de 10 metros cúbicos, revestidas lateralmente de concreto e ao fundo uma camada de 5 cm de solo fértil. O experimento teve duração de 54 dias. Nos primeiros 15 dias foi adotado uma taxa de arraçoamento de 8 % do peso vivo médio dos alevinos (PV), sendo reajustada para 5% os dias subsequentes, até ao término do estudo. A ração escolhida para os tratamentos foi do tipo extrusada, a mais utilizada em pisciculturas para crescimento de alevinos de tilápia. As

especificações contidas em sua formulação no rótulo da embalagem aponta: 3,0 milímetros de diâmetro, 32% de proteína bruta (PB) umidade (máx.) 12%, energia digestível 3500 Kcal/kg, extrato etéreo (mín.) 7%, cálcio (máx.) 2%, fósforo (mín.) 1%, vitamina C 300 mg/kg. Durante os 54 dias de experimento, foram realizadas 3 biometrias, a primeira como tempo 1 dia (T1), a segunda em 27 dias (T2), e a terceira (T3) aos 54 dias. Em cada biometria, foi realizada uma amostragem de 35 alevinos de cada unidade experimental.

A partir dos resultados obtidos, através das biometrias aos 54 dias de trabalho, foram calculados os seguintes parâmetros: ganho de peso diário (GPD), ganho de peso relativo (GPR), conversão alimentar aparente (CAA), biomassa total (BT), taxa de sobrevivência (S%).

O tratamento estatístico das médias nos grupos experimentais se deu através do *Teste t - Student* ao nível de 5% de significância, respeitando os pressupostos de normalidade e igualdade de variâncias, utilizando o software *Bioestat 5.0* e o pacote estatístico do Microsoft Excel. A relação peso-comprimento foi estimada por regressão linear após transformação logarítmica dos dados de peso e comprimento.

## RESULTADOS E DISSCUSSÃO

A temperatura da água no momento do arraçoamento no grupo da manhã foi em média 23,5°C e oxigênio dissolvido 4,8 mg/L. O grupo alimento no período da tarde, no momento do arraçoamento, a temperatura média foi de 25,3°C e oxigênio dissolvido 11,8 mg/L. Tais resultados estão dentro do indicado para bem estar e condições ótimas para criação de peixes, como preconizado por Oliveira (2000) e Ono e Kubitza (2003), que apontam média de temperatura ideal entre 20°C e 29°C e oxigênio dissolvido de 4,0 mg/L até 10,0 mg/L. Para Barbosa (2009), taxas de oxigênio dissolvido com mínimo de 2,0 mg/L e ótimo acima de 5,0 mg/L são satisfatórios e indicados para criação de tilápias.

A dinâmica dos parâmetros limnológicos em tanques de piscicultura, exibem indicadores variáveis diários, sendo influenciado diretamente pela temperatura e concentração de matéria orgânica disponível. Durante a noite tanques com

alta densidade e com abundância de matéria orgânica, sofrem com a queda drástica do oxigênio dissolvido disponível, acarretando em alguns casos, quadro de hipóxia e mortalidade dos peixes. Tal fato está associado a respiração noturna das algas fotossintetizantes, decomposição de matéria orgânica e respiração dos peixes (SENAR, 2019). Mercante et al. (2011) apontam que altas concentrações de gás carbônico podem ser encontradas na madrugada e nas primeiras horas da manhã, devido a associação da respiração dos peixes e consumo de oxigênio pelas algas. Essa condição permanecendo por horas ou dias pode culminar em mortalidade de peixes.

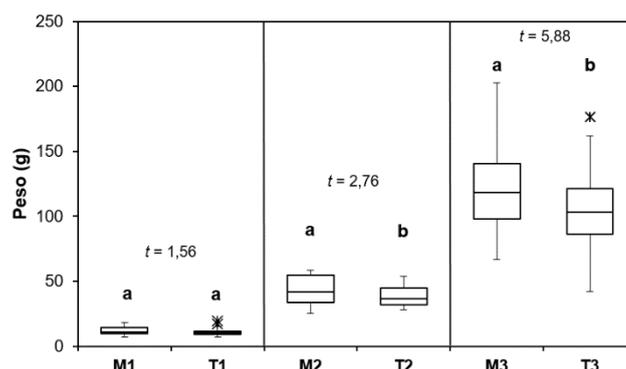
Os demais resultados de parâmetros limnológicos analisados no presente estudo foram: pH 6,7, amônia 0,3 mg/L, nitritos 0,12 mg/L, dureza total 90,0 mg/L e estiveram dentro do recomendado para criação de peixes em tanques escavados.

Os resultados exibidos na (Tabela 1) apontam números muito próximos entre os tratamentos, entretanto foi observado um pequeno incremento nos indicadores de (GPD), (GPR) e (BT) no grupo alimentado pela manhã. Tais resultados são melhor observados na Figura 2, onde o ganho de peso do grupo alimentado pela manhã tem diferença estatística em detrimento ao grupo da tarde, aos 27 dias ( $t = 2,76$ ,  $p = 0,0071$ ) e ao final do experimento ( $t = 5,88$ ,  $p < 0,001$ ). Em hipótese, esperava-se que esse grupo resultasse em piores indicadores, devido ao fato do stress noturno, por eventual condição de hipóxia. Por outro lado o stress noturno ocasionado pelo baixo índice de oxigênio pode colaborar no aumento dos níveis de secreção hormonal e enzimática, propiciando nesse grupo uma maior agilidade no processo de digestão e absorção do alimento (Sanches e Barreto, 2013).

**Tabela 1.** Indicadores de desempenho das tilápias.

	GPD(g)	GPR (%)	CAA (%)	S(%)	BT(Kg)
Manhã	2.0	1.98	57.5	79	6589
Tarde	1.7	1.85	66.6	85	6234

**Legenda:** GPD: ganho de peso diário; GPR: ganho de peso relativo; CAA: conversão alimentar aparente; S(%): taxa de sobrevivência; BT: biomassa total.



**Figura 2.** Tratamentos e suas respectivas comparações de peso nas três biometrias ao longo do experimento. Cada box representa a variação contida entre 25% – 75% dos dados, seguida dos respectivos valores mínimos e máximos do peso. A linha horizontal dentro de cada box representa a mediana. Manhã (M); tarde (T). Respective resultados do Teste ( $t$ ). Letras diferentes numa biometria indicam diferença estatística.

Mercante et al., (2011) avaliou as oscilações de parâmetros químicos e físicos da água na dinâmica do crescimento de tilápias e apontou que os valores mais críticos de pH e amônia, foram evidenciados pelas primeiras horas da manhã. A mesma autora também sugere que o manejo adequado no arraçoamento, ajuda positivamente na manutenção da qualidade de água dos viveiros. Oliveira et al. (2010) avaliando o desempenho de tilápias em sistema de *racenway* com troca de água a cada 30, 90, 120 e 150 minutos, observou que embora todos os tratamentos exibiram variações de oxigênio dissolvido, temperatura, pH, nitritos, nitratos, alcalinidade e ortofosfato dentro do tolerável para a criação de tilápias, os grupos que apresentaram melhores indicadores de crescimento foram aqueles com maiores trocas de água, indicando que variáveis como oxigênio dissolvido e temperatura podem ter influência direta no crescimento.

Estudos referentes ao melhor horário de arraçoamento ainda são incipientes e nesse contexto, nosso estudo buscou apontar se as condições de *stress* noturno poderiam influenciar negativamente no grupo arraçoado pela manhã. Os dados preliminares apontam que nessas condições limnológicas apresentadas, o piscicultor executando o arraçoamento no período da manhã,

o crescimento não somente são negativos como esperado, como também podem ser positivos.

A análise da relação peso-comprimento evidenciou que em ambos os tratamentos, as duas variáveis estão estritamente relacionadas (Figura 3).

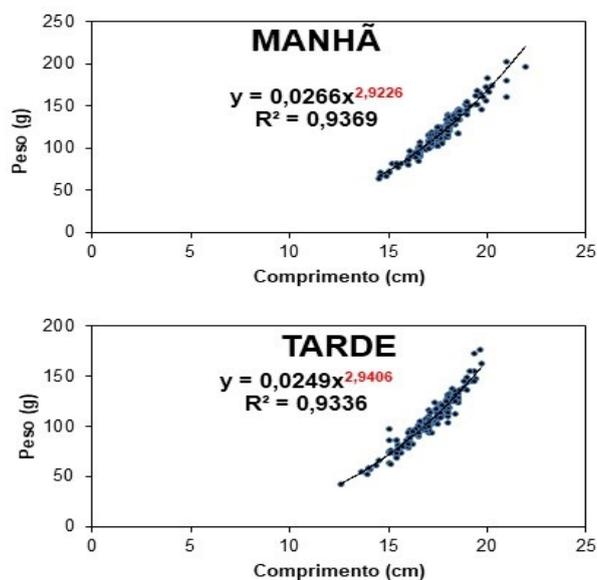


Figura 3. Regressão Linear dos tratamentos arraçoados no período da manhã e tarde.

Em ambos os tratamentos o fator alométrico foi  $< 3,0$ , não havendo diferença para esse parâmetro (Figura 3). Isso aponta uma relação de proporcionalidade morfológica semelhante para os grupos tratados. Os resultados para esse parâmetro apontam que não houve diferença significativa entre os tratamentos, indicando que a relação peso comprimento para grupos alimentados são praticamente iguais ou similares. Esse parâmetro é muito importante para avaliar a condição ótima do peixe, sendo um fator considerável em sistemas de piscicultura em regimes semi-intensivos ou intensivos que utilizam maiores densidades de estocagem (MANRIQUE, 2012). Para fins comerciais da tilápia, o parâmetro alométrico se mostra importante, pois indica a proporcionalidade corporal do lote, fator esse apreciado positivamente em frigoríficos de filetagem de tilápia. O rendimento do filé de um peixe é influenciado por diversos fatores, como a espécie, formato anatômico do peixe (relação cabeça/corpo), peso corporal, sexo e

composição corporal (gordura visceral) (SILVA et al., 2016).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, os resultados do estudo apontaram que o arraçoamento realizado no período da manhã em tilápias, não apresentaram indicadores negativos de crescimento como era esperado, sendo que foi observado ainda um incremento de peso e biomassa no grupo alimentado pela manhã, em detrimento do grupo alimentado à tarde. Também os parâmetros alométricos dos dois grupos testados, foram similares, apontando uma uniformidade em ambos os lotes, onde o horário do arraçoamento não teve influência.

## REFERÊNCIAS

- BARROSO R. M.; PIZARRO MUÑOZ A. E.; TAHIM, E. F.; WEBBER, D.C.; ALBUQUERQUE FILHO, A. C.; PEDROSA FILHO, M. X.; TENÓRIO, R. A.; JESUS DO CARMO, F.; SÁ BARRETO, L. E. G.; MUEHLMANN, L. D.; MULLER SILVA, F. M.; HEIN, G. **Diagnóstico da cadeia de valor da tilapicultura no Brasil, Brasília:** Embrapa, 2018.
- BARBOSA, A.C.; FERREIRA, P. M. F.; SOUZA, R.N.; BARBOSA, J.M. Avaliação da taxa metabólica do tambaqui (*Colossoma macropomum*) e da tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, Pernambuco, v. 4, n. 2, p. 46-55. 2009
- DIAS, T. M. A introdução da tilápia em ambientes diversos de sua origem e as consequências negativas. Macapá, AP: **Embrapa Amapá**. p. 4, 2019
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The state of world fisheries and aquaculture: opportunities and challenges**. Rome, 2014.
- GELLER, I. V.; NOLETO, R. B.; CAMPOS, C. & RIBEIRO, M. O. O efeito da restrição alimentar no desempenho da Tilápia (*Oreochromis niloticus*). **Luminária**, v. 12, n.3, p. 797-813, jul./set.

2019.

SILVA, L. M; SAVAY-DA-SILVA, L. K; ABREU, J.G; FIGUEIREDO, E.E.S. Determinação DE ÍNDICES Morfométricos que Favorecem o Rendimento Industrial de Filés de Tilápia (*Oreochromis niloticus*) Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 42(1): 252–257, 2016 Doi: 10.5007/1678-2305.2016v42n1p252.

LIMA, V. T. A.; CAMPECHE, D. F. B.; PAULINO, R. V.; SANTOS JÚNIOR, D. D., VASCONCELLOS, E. B. de C. **Efeito da temperatura e do oxigênio dissolvido em água salobra no cultivo de tilápia**, Embrapa, 415-421, 2011.

MANRIQUE, C. H. E. Modelos não lineares, alometria e dinâmica de macromoléculas para analisar o crescimento do Acará bandeira (*Pterophyllum scalare*): Dissertação. **Unesp**, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA CENTRO DE AQUICULTURA DA UNESP CAMPUS DE JABOTICABAL, p. 01 - 93, 2012. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/86667/espitiamanrique\\_ch\\_me\\_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/86667/espitiamanrique_ch_me_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 16 nov. 2020.

MERCANTE, C. T. J.; CARMO, C. F.; RODRIGUES, C. J.; OSTI, J. A. S.; MAINARDES PINTO, C. S.; VAZ-DOS-SANTO.; A. M.; TUCCI, A.; DIGENARO, A. C. Limnologia de viveiro de criação de tilápias do nilo: avaliação diurna visando boas práticas de manejo. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, 37(1): 73-84, 2011.

OLIVEIRA, L. Manual de qualidade da água para aquicultura. Florianópolis - SC: [s.n.], 2000.

OLIVEIRA, R. P. C.; SILVA, P. C.; BRITO, P. P.; GOMES, J. P, SILVA, F.; FILHO, P. R. S.; ROQUE, R. S. Variáveis hidrológicas físico-químicas na criação da tilápia-do-nilo no sistema *raceway* com diferentes renovações de água. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v. 11, n. 3, p. 482-487, jul./set. 2010.

ONO, E; KUBITZA, F. Cultivo de peixes em

tanques-rede. 3ªed. Jundiaí: Eduardo a Ono, 2003.

ONU. População mundial atingiu 7,6 bilhões de habitantes. **ONU News**: Eleutério Guevane, Nova Iorque, 21 jun. 2017. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2017/06/1589091-populacao-mundial-atingiu-76-bilhoes-de-habitantes>. Acesso em: 25 out. 2020.

REIS, T.A. Caracterização de macarrão massa seca enriquecido com farinha de polpa do pescado. **Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)** – Universidade Federal de Lavras, MG, p. 83, 2013.

RIBEIRO P. A. P.; MELO, D. C.; COSTA, L. S.; TEIXEIRA, E. A. **Manejo nutricional e alimentar de peixes de água doce**. Belo Horizonte: [s. n.], 2012.

SANCHES, F. H. C.; BARRETO, R. E. Resposta de Estresse à Substância de Alarme na TilápiadoNilo. **UNESP**, [s.l.], p.0124, 2013. Disponível em: [https://www2.ibb.unesp.br/posgrad/teses/zoologia\\_me\\_2013\\_fabio\\_sanches.pdf](https://www2.ibb.unesp.br/posgrad/teses/zoologia_me_2013_fabio_sanches.pdf). Acesso em: 16 nov. 2020.

SENAR, SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. Piscicultura: manejo da água. **Coleção SENAR**, [s.l.], p.1828, 2019. Disponível em: [https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/262\\_Piscicultura-Manejo-da-qualidade-da-agua.pdf](https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/262_Piscicultura-Manejo-da-qualidade-da-agua.pdf). Acesso em: 29 out. 2020.

Recebido em: 18/03/2021.

Aceito em: 07/04/2022.