

Consumo de oxigênio pós-prandial de juvenis do pampo *Trachinotus marginatus*

Postprandial oxygen consumption of juvenile pompano *Trachinotus marginatus*

Viviana Lisboa Cunha^I Ricardo Vieira Rodrigues^I Marcelo Hideo Okamoto^I
Luís André Sampaio^{II}

-NOTA-

RESUMO

Para determinar a viabilidade do cultivo de uma espécie, é importante o conhecimento dos fatores limitantes para sua produção. Conhecer a taxa de consumo de oxigênio pós-prandial pode auxiliar na determinação da frequência alimentar ideal para as espécies cultivadas. O objetivo deste trabalho foi estudar a taxa de consumo de oxigênio pós-prandial para juvenis do pampo *Trachinotus marginatus*. A avaliação do consumo de oxigênio foi feita a 24°C e 33‰, com pampos (9,64±0,2g) alimentados com 12% da biomassa por dia com dieta NRD INVE (59% proteína). Foi observado um pico de consumo de oxigênio 30min após a alimentação (1,06mgO₂ g⁻¹ h⁻¹) e seu retorno ao nível de jejum (0,79mgO₂ g⁻¹ h⁻¹) depois de decorridos mais 120min. A alimentação de juvenis de pampo pode ser realizada com uma frequência de aproximadamente oito vezes por dia, pois a cada 2,5h a taxa de consumo de oxigênio já não mostra a elevação característica da fase pós-prandial, sugerindo que os processos de digestão e assimilação dos nutrientes estejam finalizados.

Palavras-chave: Carangidae, alimentação, metabolismo, piscicultura marinha.

ABSTRACT

In order to determine the viability of new species for aquaculture, it is important to know the limiting factors for its production. The knowledge about postprandial oxygen consumption of fish is useful to estimate the time for returning to appetite and allows to estimate the proper feeding frequency. The objective of this research was to study the postprandial oxygen consumption of juvenile pompano *Trachinotus marginatus*. Oxygen consumption rate was determined at 24°C

and 33‰ and fish (9.64±0.2g) were fed daily with 12% total of biomass NRD INVE diet (59% protein). Postprandial increase in oxygen consumption was observed 30min after feeding (1.06mgO₂ g⁻¹ h⁻¹), and it returned to the routine metabolic rate (0.79mgO₂ g⁻¹ h⁻¹) within the next 120min. According to these results, it seems appropriated to feed juvenile pompano 8 times per day, because every 2.5h the oxygen consumption rate declines to the unfed level, suggesting that the process of digestion and assimilation have already finished.

Key words: Carangidae, feeding, metabolism, marine fish culture.

O potencial da criação de alguns membros da família Carangidae, como *Trachinotus ovatus* e *Trachinotus carolinus*, vem sendo estudado (LAZO et al., 1998; TUTMAN et al., 2004). Entretanto, estudos sobre a criação de *Trachinotus marginatus* ainda são escassos (SAMPAIO et al., 2003).

Um aumento no consumo de oxigênio em peixes é observado após a alimentação. Isso ocorre devido ao aumento da demanda energética canalizada para os processos de ingestão, digestão, absorção e assimilação do alimento consumido (JOBBLING, 1994; FU et al., 2005). Ao final dessas atividades, é observada uma redução gradual do metabolismo até o nível de rotina inicial. O conhecimento da magnitude e duração da taxa de consumo de oxigênio pós-prandial pode auxiliar na determinação da frequência alimentar ideal

^IPrograma de Pós-graduação em Aqüicultura, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Brasil.

^{II}Laboratório de Piscicultura Marinha, Instituto de Oceanografia, FURG, CP 474, 96201-900, Rio Grande, RS, Brasil. E-mail: sampaio@mikrus.com.br. Autor para correspondência.

para uma espécie. O objetivo deste trabalho foi conhecer a influência do efeito pós-prandial sobre a taxa de consumo de oxigênio para juvenis do pampo *T. marginatus*.

Juvenis de pampo foram pesados ($9,6 \pm 0,2$ g) e medidos ($8,4 \pm 0,1$ cm) individualmente e, em seguida, distribuídos aleatoriamente em cinco tanques cilíndrico-cônicos (40L), sendo cinco peixes por tanque e cinco repetições. Durante o período de uma semana de aclimação (temperatura: 24°C e salinidade: 33‰), os peixes foram alimentados com 12% da biomassa quatro vezes por dia com ração (NRD INVE, 59% de proteína, 16% lipídio e 1mm de diâmetro).

Para a estimativa do consumo de oxigênio de rotina, os peixes foram mantidos em jejum durante 24h. Uma hora antes da alimentação a aeração foi suspensa, a superfície da água dos tanques foi coberta com plástico transparente para minimizar a difusão de oxigênio do ambiente para água dos tanques e a cada 15min foi medida a concentração de oxigênio com oxímetro digital (YSI modelo 55 Hexis). Logo após os peixes terem sido alimentados, 90% da água dos tanques foram cuidadosamente renovados para não agitar os peixes. As medições da concentração de oxigênio continuaram sendo realizadas para determinação da duração e amplitude do efeito pós-prandial sobre a taxa de consumo de oxigênio (CO), que foi calculada pela seguinte fórmula: $\text{CO} = (O_i - O_f) \times V / B / T$, em que: O_i é a concentração de oxigênio inicial (mgO_2/L), O_f é a concentração de oxigênio final (mgO_2/L), V é o volume do tanque (L), B é a biomassa (g) e T é o intervalo de tempo entre as medições (h).

Os resultados foram analisados por meio da Análise de Variância e, quando encontradas diferenças significativas, foi aplicado o Teste de Tukey. Todas as análises foram realizadas com o nível de significância de 95% com o *software* Statística 6.0.

O consumo de oxigênio medido após 24h de jejum foi de $0,75\text{mgO}_2 \text{ g}^{-1} \text{ h}^{-1}$. Trinta minutos após os pampos serem alimentados, o consumo de oxigênio aumentou significativamente ($P < 0,05$) para $1,06\text{mgO}_2 \text{ g}^{-1} \text{ h}^{-1}$. O pico de consumo de oxigênio teve duração de 90min e, depois de decorridos 150min da alimentação, houve queda significativa da taxa de consumo de oxigênio ($P < 0,05$) para $0,79\text{mgO}_2 \text{ g}^{-1} \text{ h}^{-1}$, valor similar ao consumo de oxigênio em jejum ($P > 0,05$) (Figura 1).

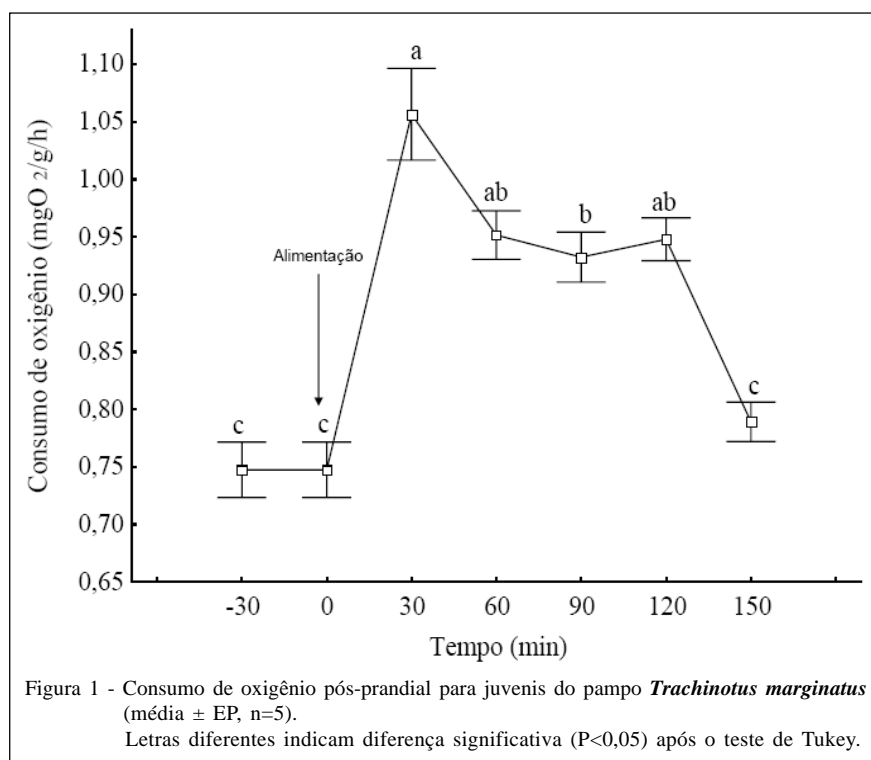
O consumo de oxigênio de rotina representa a taxa de consumo de oxigênio em jejum (GUINEA & FERNANDEZ, 1991), enquanto o consumo de oxigênio pós-prandial inclui o gasto energético para os processos de ingestão, digestão, absorção e assimilação do alimento consumido (JOBILING, 1994; FU et al., 2005). O consumo de oxigênio normalmente é determinado em respirômetros onde a natação é limitada. A metodologia utilizada neste experimento

seguiu a recomendação de BROWN et al. (1984), de modo que os peixes pudessem nadar livremente e interagissem entre si, simulando uma situação de cultivo mais apropriadamente.

O consumo de oxigênio de rotina do pampo é de cinco a sete vezes superior ao observado para espécies em que são utilizados respirômetros, como *Sirulus meridionales* (FU et al., 2005) e *Mugil saliens* (GUINEA & FERNANDEZ, 1991). Entretanto, quando são comparados os resultados do pampo com outras espécies em que foi utilizada metodologia similar, os resultados do pampo são mais próximos, $0,66\text{mgO}_2 \text{ g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ para *Rachycentron canadum* (FEELEY et al., 2007) e $0,46\text{mgO}_2 \text{ g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ para *Thunnus maccoyii* (FITZGIBBÓN et al., 2007). Entretanto, é preciso considerar que o consumo de oxigênio é influenciado por fatores bióticos e abióticos (JOBILING, 1994), assim as diferenças observadas podem ser explicadas por outros fatores, além da metodologia aplicada.

Segundo JOBILING (1994), a taxa de consumo de oxigênio após a alimentação é de 1,5 vezes maior que a observada para peixes em jejum. Para *R. canadum* (10g), o consumo de oxigênio pós-prandial foi 1,2 vezes maior que o valor observado com os peixes em jejum (FEELEY et al., 2007), já para o pampo foi 1,4 vezes superior. Consumo de oxigênio pós-prandial ainda maior foi observado para *Sirulus meridionales* (37g), *Thunnus maccoyii* (10kg) e *Sparus auratus* (7g), respectivamente, de 1,9, 2,8 e 4,3 vezes maior que o observado para peixes em jejum (REQUENA et al., 1997; FU et al., 2005; FITZGIBBON et al., 2007). O efeito pós-prandial varia em duração e amplitude de acordo com a espécie, o estágio de vida, o peso, o *status* nutricional, a composição e a quantidade de alimento ofertado (BEAMISH & TRIPPEL, 1990). Também deve ser levado em consideração o tempo de jejum a que o peixe foi submetido, pois quanto maior esse período, maior será a quantidade de energia necessária para dar início aos processos digestivos, como a produção e liberação das enzimas digestivas (GUINEA & FERNANDEZ, 1991; FU et al., 2005).

O tempo de passagem do alimento pelo intestino é outro fator que influencia a duração do efeito pós-prandial (JOBILING, 1994), consistindo em um dado útil na avaliação do retorno do apetite para estimar a frequência alimentar adequada (LEE et al., 2000). O tempo de passagem do alimento pelo intestino para juvenis de *T. carolinus* foi estimado em 3h (WILLIAMS et al., 1985), e o efeito pós-prandial para *T. marginatus* durou 2,5h. Desse modo, os resultados sugerem que a alimentação de juvenis de pampo pode ser realizada com uma frequência de aproximadamente oito vezes por dia, pois a cada 2,5h a taxa de consumo de oxigênio já não mostra a elevação característica da fase pós-prandial, sugerindo que os processos de digestão e assimilação dos nutrientes foram finalizados.



AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado para V.L. Cunha e de doutorado para M.H. Okamoto e à ANP pela bolsa de mestrado para R.V. Rodrigues. L.A. Sampaio agradece ao conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de produtividade em pesquisa (processo 301673/2006-3).

REFERÊNCIAS

- BEAMISH, F.W.; TRIPPEL, E.A. Heat increment: a static or dynamic dimension in bioenergetic models? *Transactions of the American Fisheries Society*, Bethesda, v.119, n.4, p.649-661, 1990.
- BROWN, J.A.G. et al. Oxygen metabolism of farmed turbot (*Scophthalmus maximus*). I. The influence of fish size and water temperature on metabolic rate. *Aquaculture*, Amsterdam, v.36, p.273-281, 1984.
- FEELEY, M.W. et al. Elevated oxygen uptake and high rates nitrogen excretion in early life stages of the cobia *Rachycentron canadum* (L.), a fast-growing subtropical fish. *Journal of Fish Biology*, Oxford, v.71, p.1662-1678, 2007.
- FITZGIBBON, Q.P. et al. The energetic consequence of specific dynamic action in southern bluefin tuna *Thunnus maccoyii*. *Journal of Experimental Biology*, Cambridge, v.210, p.290-298, 2007.
- FU, S.J. et al. Effect of feeding level and feeding frequency on specific dynamic action in *Silurus meridionalis*. *Journal of Fish Biology*, Oxford, v.67, p.171-181, 2005.
- GUINEA, J.; FERNANDEZ, F. The effect of SDA, temperature and daily rhythm on the energy metabolism of mullet *Mugil saliens*. *Aquaculture*, Amsterdam, v.97, p.353-364, 1991.
- JOBLING, M. *Fish bioenergetics*. Londres, UK: Chapman & Hall, 1994. 309p, 1994.
- LAZO, J.P. et al. The effects of dietary protein level on growth, feed efficiency and survival of juvenile Florida pompano (*Trachinotus carolinus*). *Aquaculture*, Amsterdam, v.169, p.225-232, 1998.
- LEE, S-M. et al. Effects of feeding frequency and dietary moisture content on growth, body composition and gastric evacuation of juvenile Korean rockfish (*Sebastes schlegeli*). *Aquaculture*, Amsterdam, v.187, p.399-409, 2000.
- REQUENA, A. et al. The effects of temperature rise on oxygen consumption and energy budget in gilthead sea bream. *Aquaculture International*, Dordrecht, v.5, p.415-426, 1997.
- SAMPAIO, L.A. et al. Tolerância de juvenis do pampo *Trachinotus marginatus* (Teleostei, Carangidae) ao choque agudo de salinidade em laboratório. *Ciência Rural*, v.33, p.757-761, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S010384782003000400027&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Doi: 10.1590/S0103-84782003000400027.
- TUTMAN, P. et al. Preliminary information on feeding and growth of pompano, *Trachinotus ovatus* (Linnaeus 1758) (Pisces; Carangidae) in captivity. *Aquaculture International*, Dordrecht, v.12, p.387-393, 2004.
- WILLIAMS, S. et al. Value of menhaden oil in diets of Florida pompano. *Progressive Fish Culturist*, Bethesda, v.47, p.159-165, 1985.