

## **Tecnologia aplicada em transporte terrestre de indivíduos de garoupa-verdadeira *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834), Oceanic Aquarium, Balneário Camboriú-SC.**

MARASCHIN, Jefferson da Costa<sup>1</sup>; SORRENTINO, Lucas Gabriel Poener<sup>2</sup>; SOUZA, Glauber de<sup>3</sup>, NETO, André Rodrigues Rodrigues<sup>4</sup>; ARGEMI, Federico<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Operador de Sistema de Suporte à Vida, Oceanic Aquarium

<sup>2</sup> Coordenador de Operações Técnicas, Oceanic Aquarium

<sup>3</sup> Projetos, Oceanic Aquarium

<sup>4</sup> Diretor Operacional, Oceanic Aquarium

<sup>5</sup> Gerente Operacional, Oceanic Aquarium

### **Resumo**

O presente documento relata o manejo de transferência de 10 indivíduos de *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834), desde o Aquário Marinho do Rio de Janeiro, na cidade do Rio de Janeiro-RJ, até o Oceanic Aquarium, na cidade de Balneário Camboriú - SC, utilizando um sistema de recirculação de água marinha, projetado e instalado em um veículo do tipo furgão construído para a finalidade de transporte de animais aquáticos. A aferição e manutenção dos parâmetros de qualidade de água (Amônia, pH, salinidade, saturação de oxigênio, temperatura e nitrito), foram realizados a intervalos de duas horas, garantindo o bem estar e sobrevivência dos exemplares durante o transporte.

**Palavras-chave:** *Epinephelus marginatus*. Sistema de suporte à vida. Transporte.

### **Introdução**

A Garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) é um peixe predador, localizado nos mais altos níveis na cadeia trófica, desempenhando um papel crucial para manutenção das populações recifais. Na América do Sul, ocorre desde o sul do estado da Bahia até o Golfo Nuevo, na Patagônia Argentina (BRASIL, 2018). Tratar-se de uma espécie hermafrodita protogínico, onde sua transição sexual para o sexo masculino ocorre entre os 9 até 16 anos de vida (CONDINI, 2017). É uma espécie que possui como característica comportamento de desova agregados e crescimento lento sendo categorizada como vulnerável pela IUCN. *E. marginatus* é fortemente visada pela qualidade da sua carne por pescadores recreativos e comerciais, gerando uma alta pressão pesqueira, que conseqüentemente impactam em sua população, com uma redução em certas áreas, pois cada vez mais indivíduos imaturos são capturados (IUCN, 2018). Padrões e critérios, para a pesca da espécie, são adotados nas águas jurisdicionais brasileiras, visando o ordenamento da atividade (MMA,2018). Informação sobre o cultivo de *E. marginatus* no Brasil são escassas (MATIAS, 2023), espécie como esta, podem ser símbolo na promoção da conservação, desta forma é de grande valor científico a obtenção destes para fins de exposição, pesquisa e educação. O processo de transporte é influenciado por diversos parâmetros de qualidade de água, tais como pH, temperatura e salinidade que são extremamente importantes na manutenção da vida dos organismos aquáticos, visto que tais procedimentos tem o potencial de exercerem estresse nos indivíduos (NUNES et al., 2014). Variações bruscas destes parâmetros previamente salientados, podem acarretar em diversas alterações comportamentais e fisiológicas dos indivíduos submetidos a tais procedimentos, acarretando em traumas e mortalidades (WOLFF, DONATTI, 2016).

### **Objetivo**

Realizar o transporte rodoviário de indivíduos de *E. marginatus* com sistema de suporte à vida durante o trajeto do Rio de Janeiro-RJ até Balneário Camboriú-SC.

## Metodologia

Os indivíduos de Garoupa-verdadeira (*E. marginatus*) adquiridos por meio de doação, foram transportados por 1.090 Km de distância, desde a origem, o Aquário Marinho do Rio de Janeiro-RJ (AquaRio), até o destino, o do Oceanic Aquarium-SC. Os dez indivíduos foram acondicionados em três reservatórios de 500 litros cada, onde foram classificados e separados por tamanho. O sistema de suporte à vida utilizado no transporte foi projetado em um veículo do tipo furgão, sendo composto por três tanques de polietileno de 500 litros cada, um resfriador chiller de 1200 watts, uma lâmpada de desinfecção ultravioleta de 75 watts, um filtro mecânico bigblue com elemento filtrante plissado de 20 micras e uma motobomba de 1120 watts (8,85 m<sup>3</sup>/h; 6,80 mca). Para fornecimento contínuo de oxigênio foram utilizados cilindros de oxigênio medicinal de 3 m<sup>3</sup> cada, suas respectivas válvulas reguladoras de pressão e fluxômetro e demais materiais como mangueira de silicone e pedra difusora. Os principais parâmetros de qualidade de água foram monitorados durante o trajeto, com intervalo médio de 2 horas, sendo eles: salinidade (‰), temperatura (°C), saturação de oxigênio dissolvido (%OD), pH, amônia total e tóxica (mg/l). A frequência das análises foi intensificada no trecho inicial do percurso, pois a toxicidade da amônia é uma preocupação no transporte de peixes, especialmente em longas distâncias (HARMON, 2009). Para aferição da temperatura foi utilizado termômetro do tipo caneta de bolso, para saturação e concentração de oxigênio uma sonda multiparâmetros, para pH e amônia utilizamos testes colorimétricos e para salinidade um refratômetro digital de bancada.

## Resultados e discussão

O transporte foi realizado na data 2 de fevereiro de 2024 e durou aproximadamente 23 horas, onde os indivíduos não apresentaram sinais clínicos de intoxicação nem debilidade durante o trajeto e nem ao término do manejo. Ao todo foram realizadas 12 análises de qualidade de água, onde apresentaram os seguintes parâmetros: pH=7,93 ±0,09; T=27,7°C ±0,34; 169,70%OD ±39,24, NH<sub>4</sub>=0,19±0,27 mgL<sup>-1</sup> e NH<sub>3</sub>=0,010±0,013 mgL<sup>-1</sup>. Foram utilizados condicionadores de amônia e de pH para garantir a estabilidade da alcalinidade, e mantido aeração constante para garantir taxas de saturação de O<sub>2</sub> acima de 100%. Segundo Sampaio e Freire (2016), os três principais fatores de análise em transportes são amônia, oxigênio e pH, onde em transportes curtos, menores do que 8 horas, o pH se destaca como o aspecto que mais sofre alterações, e em trajetos maiores que 8 horas a principal variável que pode apresentar alterações é a amônia, assim como encontrado neste transporte, onde ocorreu pouca variação nos valores de pH e uma variação maior nos valores de amônia, sendo corrigido através de condicionador. Encontra-se para *E. marginatus* valores de temperaturas em transporte superiores à 27 °C, e valores médios de %OD entre 159,71% e 174,71%, com sobrevivência de 100% dos indivíduos (RUSCY et al., 2022). Pereira-cardona et al. (2017) reportou valores médios de pH de até 6.38 em transporte de juvenis da espécie com indicativo de rápido retorno a homeostase dos indivíduos. Concentrações de amônia total de 0,1± 0,1 mgL<sup>-1</sup> foram reportadas como dentro da faixa aceitável em sistemas de recirculação da espécie (SOUSA et al., 2019). A utilização do sistema de suporte à vida, com circulação constante de água, possibilitou a manutenção da concentração de oxigênio em todos os três reservatórios do sistema, onde durante toda a viagem mantiveram a concentração dentro da faixa de 100% à 200% (KING, 2009).

## Conclusão

O sistema de suporte à vida empregado no transporte de espécies aquáticas apresentou resultados positivos quanto a manutenção da qualidade de água durante o decorrer de toda a viagem, mesmo em um longo percurso, oportunizando a manutenção do bem-estar dos indivíduos de *E. marginatus*. Conclui-se que um dos fatores de grande importância para o transporte de animais aquáticos são: monitoramento ostensivo dos parâmetros de água,

monitoramento do comportamento e sinais clínicos dos animais, correções rápidas de parâmetros de qualidade de água e sistema de suporte à vida. Altas biomassas de peixe podem ser transportadas com sucesso dependendo da qualidade da água, da temperatura, da duração do transporte, do tamanho dos peixes e da espécie. O esforço desempenhado nesta operação de transporte é justificado devido ao impacto positivo que essa espécie considerada ameaçada pode trazer na promoção da conscientização ambiental dos visitantes do Oceanic Aquarium. O transporte foi concluído com êxito, os animais agora fazem parte do plantel de exibição e atuam como ícones na educação para conservação no Oceanic Aquarium.

## Referências

- BRASIL, Plano de Recuperação da Garoupa-Verdadeira (*Epinephelus marginatus*) no Litoral Sudeste e Sul do Brasil, Brasília - DF Junho de 2018.
- CONDINI, M. V.; GARCÍA-CHARTON, J. A.; GARCIA, A. M.. A review of the biology, ecology, behavior and conservation status of the dusky grouper, *Epinephelus marginatus* (Lowe 1834). **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v. 28, p. 301-330, 2018.
- HARMON, T.S. Methods for reducing stressors and maintaining water quality associated with live fish transport in tanks: a review of the basics. *Reviews in Aquaculture* 1: 58-66, 2009.
- IUCN, Pollard, D.A., Afonso, P., Bertoini, A.A., Fennessy, S., Francour, P. & Barreiros, J. 2018. *Epinephelus marginatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018.
- KING, H. R. Fish transport in the aquaculture sector: An overview of the road transport of Atlantic salmon in Tasmania. *Journal of Veterinary Behavior* 4, 163-168, 2009.
- MATIAS, J. F. N. *et al.* O cultivo de *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) no Brasil: uma abordagem cienciométrica e perspectivas de estudo. **Sistemas & Gestão**, v. 18, n. 3, 2023.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente (2018) Portaria MMA n. 41 de 27 de julho de 2018. MMA, Brasília. Acessado em: 16/04/2024 [PORTARIA INTERMINISTERIAL Nº 41, DE 27 DE JULHO DE 2018 - Imprensa Nacional](#)
- NUNES, A. J. P. *et al.* Transporte e aclimação em laboratório de alevinos de Beijupirá, *Rachycentron canadum*. In NUNES A. J. P. Ensaio com o beijupirá: *Rachycentron canadum*: resultados e experiências do projeto Nutrição, Sanidade e Valor do Beijupirá, *Rachycentron canadum*, cultivado no Nordeste do Brasil. Brasília, DF: Ministério da Pesca e Aquicultura/CNPQ/UFC, Cap 1, p. 1-20, 2014.
- PEREIRA-CARDONA, P. M. *et al.* Transport of juvenile dusky grouper *Epinephelus marginatus* under different packing densities: Metabolic and haematological responses. *Aquaculture Research*, 1–7, 2017.
- RUSCY, A. X. *et al.* Procedimento de transporte e sobrevivência de juvenis de garoupa-verdadeira *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834). In: CONGRESSO AZAB, 45., 2022, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: AZAB, 2022.
- SAMPAIO, F. D. F; FREIRE, C. A. An overview of stress physiology of fish transport: changes in water quality as a function of transport duration. **John Wiley & Sons Ltd, FISH and FISHERIES**, 2016.
- SOUSA, O. M. *et al.* Feeding frequency for dusky grouper *Epinephelus marginatus* juveniles with automatic feeding system. *Aquaculture Research*, 00:1–8, 2019.
- WOLFF, L. L.; DONATTI, L. Estudo do comportamento do peixe de água doce *Phalloceros harpagos* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) submetido à alteração artificial do pH. *Luminária, União da Vitória*, v.18, n. 1, p. 10-21, 2016.