

CULTIVO DE JUVENIS DE CAVALOS-MARINHOS *HIPPOCAMPUS REIDI* EM SISTEMA GREEN-WATER UTILIZANDO PASTA DA MICROALGA *NANNOCHLOROPSIS OCOLATA*

Ramón Maciel de Moraes Junior¹, Lília Pereira de Souza Santos²

¹ Estudante do Curso de Bacharelado em Oceanografia – CTG - UFPE; Email: ramonmmoraesjr@gmail.com,

² Docente do Departamento de Oceanografia- CTG - UFPE. E-mail liliapssantos@gmail.com

Sumário: O presente estudo propõe avaliar uma nova pasta da microalga *Nannochloropsis oculata* produzida por floculação adicionando NaOH e o floculante FLOPAM FO4800SH, e armazenada em geladeira a +4° C por quatro semanas. Cultivou-se juvenis de cavalo-marinho *Hippocampus reidi*, recém-nascidos até 15 dias em três tratamentos adicionando a pasta da microalga produzida por floculação (PF), microalga viva (MV), e uma pasta comercial (PC). Os juvenis foram alimentados com prole do copépode *Tisbe biminiensis* e artêmia recém eclodida do 2° ao 5° dia. A partir do 6° dia foi ofertado prole de copépode e artêmia enriquecida (24h). Avaliou-se o desempenho dos cavalos-marinhos (sobrevivência, altura, comprimento total, peso seco). A taxa de sobrevivência e o peso seco não variaram de forma significativa entre os tratamentos. A altura e o comprimento total dos juvenis no tratamento PF foram iguais ao MV e maiores que o PC. A pasta floculada pode ser armazenada por pelo menos quatro semanas e utilizada como substituto à microalga viva e também apresentou eficiência melhor que a pasta comercial.

Palavras-chave: água-verde; alimento vivo; peixes ornamentais

INTRODUÇÃO

Os cavalos-marinhos têm sido explorados para fins medicinais e por seu formato, coloração e hábito de vida são também muito apreciados por aquarofilistas. Características de sua história de vida tais como baixa mobilidade, baixa fecundidade e cuidado parental, e o fato de habitarem zonas costeiras muito vulneráveis a ações antrópicas, como recifes de corais e mangues, também colocam suas populações em risco constante (KOLDEWEY & MARTIN-SMITH 2010). A depleção dos estoques naturais fez com que estes fossem incluídos no Apêndice II da CITES. O *Hippocampus reidi* também está na lista vermelha da IUNC e na lista de espécies de invertebrados aquáticos e peixes ameaçados de extinção, sobre-exploradas ou ameaçadas de sobre-exploração publicada pelo Ministério do Meio Ambiente.

A aquicultura é uma opção para a diminuição da captura de indivíduos selvagens. O cultivo intensivo de juvenis de peixe que emprega microalgas é chamada green-water, e tem se destacado por aumentar a sobrevivência dos organismos. As hipóteses para explicar o efeito positivo das microalgas são várias como: aumento de valor nutricional, efeito probiótico, produção de enzimas que ajudam na digestão, melhorar da qualidade d'água e o contraste água/presa (STØTTRUP 2003). Foi constatado que o cultivo de juvenis de *H. reidi* em greenwater diminuiu a mortalidade e aumentou o crescimento (MELO et al. 2015).

O povoamento do sistema green-water pode ser feito usando-se microalgas congeladas, secas ou até vivas. Entretanto a manutenção de um cultivo de microalgas é dispendiosa e apresenta variabilidade temporal, o que torna as pastas de algas concentradas uma opção muito atrativa (PALMTAG et al. 2006). A microalga marinha *Nannochloropsis oculata* é amplamente utilizada na aquicultura como alimento de zooplâncton que é

fornecido para peixes e crustáceos. Apresenta rápido crescimento, boa qualidade nutricional, é fonte de ácidos graxos poliinsaturados e pigmentos (BORGES et al 2007). Desta forma este trabalho avaliou o uso de uma pasta da microalga *N. oculata* produzida por floculação no cultivo de juvenis de *H. reidi* em green-water.

MATERIAIS E MÉTODOS

A microalga *N. oculata* foi cultivada em meio Conway em 28° C, salinidade 35 e fotoperíodo 12C:12E. Após uma semana crescendo em 5 l, com aeração constante, o cultivo foi transferido para um galão de 20 l e posteriormente para 60 l, com iluminação 24 horas por dia. Ao atingir o fim da fase logarítmica, o cultivo estava pronto para a produção da pasta. A biomassa foi concentrada por floculação adicionando 5 mM de hidróxido de sódio e o floculante FLOPAM FO4800SH Floeger® (1 ppm), técnica adaptada de Sales & Abreu (2015). A biomassa apresentava pH muito básico sendo ajustado para 8,5 com HCl 2N. Após esse ajuste, ocorreu uma segunda floculação, e a biomassa foi compactada novamente. Finalmente a pasta foi estocada em geladeira a +4 °C, no escuro. Foi comparada eficiência da nova pasta de microalgas, produzida no laboratório e armazenada por quatro semanas (PF), com a pasta comercial Instant Algae® Nanno 3600 (Reed Mariculture Inc.) (PC), importada dos EUA, e também com a microalga *N. oculata* cultivada paralelamente ao experimento (MV), em três repetições.

Machos grávidos de *H. reidi* foram coletados no Canal de Santa Cruz, Pernambuco – Brasil (Lat 7°48'40" S; Lon 34° 53' 3.7" W), respeitando as normas da autorização SISBIO nº 43370-2. Os organismos mantidos em aquários de 120L conectado a um sistema de recirculação de água salgada com filtros físicos tipo bag e cunos (25 e 5 µm), filtro biológico e filtros ultravioletas (UV). Os reprodutores eram alimentados duas vezes ao dia com artêmia adulta ad libidum. O experimento com os juvenis de *H. reidi* foi realizado em dez aquários contendo 20 litros, conectados por um sistema de recirculação com capacidade de troca d'água de 74 litros por hora. O mesmo era equipado com filtros tipo bag e cuno (25 µm), filtro biológico, skimmer e filtro UV. Em cada aquário havia aeração fraca na borda para provocar vibração e evitar que os organismos ficassem aprisionados na superfície (Willadino et al. 2012). A iluminação foi feita por lâmpadas fluorescentes individuais de 50 W e fotoperíodo 12C:12E.

Logo após o nascimento, 60 cavalos-marinhos foram adicionados em cada aquário. A alimentação seguiu o protocolo desenvolvido por Melo et al. (2015) e foi iniciada somente 24 horas após o nascimento. Diariamente, artêmia e a microalga *N. oculata* eram adicionadas aos aquários. A concentração de microalgas foi mantida entre 0.3 – 1,4 x 10⁶ células/mL. Foi ofertado 100 copépodes/cm² e também 3,8 náuplios de artêmia recém eclodida por mL. A partir do sexto dia foi ofertada artêmias enriquecidas 24h com o enriquecedor Dan's Feed (Seahorse Source). Foi estabelecido fotoperíodo de 12C/12E, e a temperatura da água, o oxigênio dissolvido, pH e salinidade foram de 26,0°C (± 0,9), 6,9 mg/L (± 0,8), 8,0 (± 0,07) e 35,6 (± 0,7) respectivamente. Os valores de NH₄⁺ e NO₂⁻ se mantiveram abaixo de 0,25 mg/l e 0,5 mg/l.

Diariamente os cavalos-marinhos mortos eram contabilizados. Ao fim dos 15 dias de experimento, todos os organismos foram sacrificados usando 100 ppm do anestésico óleo de cravo AQUI-S®, Chile e medidos, sendo posteriormente secos em estufa (60°C por 24h) para que se determinasse o peso seco (PS). As medições foram feitas em uma lupa ZEISS AxioCam ERc5s com o processador de imagens ZEN. Os dados foram verificados quanto à normalidade e homogeneidade e as médias foram comparadas usando ANOVA e o teste post-hoc de Tukey (p < 0,05).

RESULTADOS

Os valores de sobrevivência final e peso seco dos juvenis de *H. reidi* não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos. A média dos valores de altura e comprimento total apresentaram-se significativamente iguais nos tratamentos Pasta Floclulada e Microalga Viva e maiores que o tratamento Pasta Comercial (tabela1).

Tabela 1 – Média (\pm desvio padrão) dos valores de sobrevivência (%), altura (mm), comprimento total (mm), peso seco (mg) dos juvenis de *H. reidi* no 15º dia de experimento para os tratamentos. Letras diferentes representam diferença significativa ($p < 0,05$).

	Sobrevivência	Altura	Comprimento total	Peso seco
Pasta comercial	37,78 ^a (\pm 7,0)	17,98 ^b (\pm 0,92)	20,14 ^b (\pm 1,17)	6,23 ^a (\pm 1,61)
Pasta Floclulada	55,00 ^a (\pm 11,00)	19,99 ^a (\pm 0,55)	22,56 ^a (\pm 0,6)	8,09 ^a (\pm 0,65)
Microalga viva	43,33 ^a (\pm 2,00)	19,85 ^a (\pm 0,86)	22,36 ^a (\pm 0,85)	8,03 ^a (\pm 1,36)

DISCUSSÃO

Tratando-se especificamente da pasta Floclulada, a sobrevivência foi maior em comparação com outros autores como Willadino et al. (2012) e Olivoto et al. (2008) que obtiveram máxima sobrevivência de 33,5 e 40% respectivamente. No entanto, Pham & Lin 2013 e Melo (2015) obtiveram sobrevivências superiores de até 84 e 76,4 % respectivamente. Mesmo que esse resultado não represente grande avanço com relação à diminuição da mortalidade na fase inicial, o fato das sobrevivências terem sido estatisticamente iguais já indica uma viabilidade do uso que a pasta floclulada. Os resultados de mortalidade dependem também da qualidade da prole, uma vez que se os cavalos-marinhos adultos estão bem nutridos sua prole será de melhor qualidade fisiológica. Em todos os tratamentos, o peso seco dos juvenis no 15º dia foi maior do que o encontrado por Melo et al. (2015) que atingiu 5,92 mg na mesma idade. Isso significa que os organismos estavam bem nutridos. As pastas podem ser substitutos para o uso da microalga cultivada paralelamente ao cultivo de juvenis. A pasta floclulada ainda se apresentou mais eficiente quanto a pasta comercial, cujo uso é dificultado, pois a mesma precisa ser importada dos EUA, o que a torna muito cara.

CONCLUSÕES

A possibilidade de substituição da microalga viva pela pasta floclulada produzida representa um avanço para o cultivo de juvenis de cavalos-marinhos *H. reidi*. A aplicação desta pasta pode diminuir o trabalho de produzir a biomassa de algas, além de garantir a segurança da cadeia produtiva e reduzir os gastos, uma vez que o método de produção da pasta requer produtos de baixo custo.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa PIBIC e pelo apoio financeiro Processo: 471762/2013-0.

REFERÊNCIAS

- Borges, L., Faria, B. M., Odebrecht, C., Abreu, P. C. 2007. Potencial de absorção de carbono por espécies de microalgas usadas na aquicultura: primeiros passos para o desenvolvimento de um "mecanismo de desenvolvimento limpo". *Atlântica* 29: 35-46.
- Hora, M. S. C., Joyeux, J. 2009. Closing the reproductive cycle: growth of the seahorse *Hippocampus reidi* (Teleostei, Syngnathidae) from birth to adulthood under experimental conditions. *Aquaculture* 292, 37-41.
- Koldewey, H.J., Martin-Smith, K.M. 2010. A global review of seahorse aquaculture. *Aquaculture*, 302: 131-152.
- Mélo, R.C.S. Souza- Santos, L.P., Brito, A.P.M., Gouveia, A.D.A, Marçal, C.& Cavalli, R.O. 2015. Use of the microalga *Nannochloropsis oculata* in the rearing of newborn longsnout seahorse *Hippocampus reidi* (Syngnathidae) juveniles, *Aquaculture Research* no prelo. doi:10.1111/are.12843.
- Olivotto, I., Avella, M.A., Sampaolesi, G. Piccinetti, C.C., Navarro Ruiz, P., Carnevali, O. 2008. Breeding and rearing the longsnout seahorse *Hippocampus reidi*: rearing and feeding studies. *Aquaculture* 283: 92-96.
- Palmtag, M.R., Faulk, C.K., & Holt, G. J. 2006. Highly unsaturated fatty acid composition of rotifers (*Brachionus plicatilis*) and *Artemia* fed various enrichments. *Journal of the World Aquaculture Society* 37: 126-131.
- Pham N.K. & Lin J. 2013. The effects of different feed enrichments on survivorship and growth of early juvenile longsnout seahorse, *Hippocampus reidi*. *Journal of the World Aquaculture Society* 44: 435-446.
- Sales, R. & Abreu, P.C. 2015. Use of natural pH variation to increase the flocculation of the marine microalgae *Nannochloropsis oculata*. *Applied Biochemistry. Biotechnology* 175: 2012-2019.
- Støttrup, J.G. 2003. *Live feeds in marine aquaculture*. Blackwell Science.
- Willadino, L. Souza-Santos, L.P., Mélo, R.C.S., Brito, A.P., Barros, N.C.S, Araújo-Castro, C.M.V., Galvão, D.B., Gouveia, A., Regis, C.G., Cavalli, R.O. 2012. Ingestion rate, survival and growth of newly released seahorse *Hippocampus reidi* fed exclusively on cultured live food items. *Aquaculture* 360/361: 10-13.