

AValiação DA REPRODUÇÃO E ALEVINAGEM DO CAVALO MARINHO, *Hippocampus reidi* (Ginsburg, 1933) EM SISTEMA DE CIRCULAÇÃO FECHADA

Nicollas Breda Lehmann¹; Ana Carolina Ribeiro Sapia²; Benjamim Teixeira³; Delano Dias Schleder⁴;

Resumo

O cultivo de cavalos marinhos tem se mostrado uma excelente alternativa para atender a demanda de exportação destas espécies e reduzir a sobreexploração das populações naturais no país. O presente estudo visou avaliar diferentes técnicas de reprodução e alevinagem do cavalo marinho *Hippocampus reidi* em sistema de circulação fechada. Foram realizados dois experimentos, no primeiro foram utilizadas unidades experimentais (60l) com sistema de recirculação, sob aeração, temperatura e filtração constante. Foram obtidas 4 desovas, 1 acidental e 3 efetivas com duração máxima de 59 dias. A principal dificuldade foi a obtenção do alimento para os adultos e juvenis, pois era necessário efetuar a coleta em ambiente natural. O segundo constituiu-se de unidades experimentais (60l) e um tanque com 500l, sob constante aeração, fotoperíodo controlado, temperatura, filtragem e esterilização (UV). Foram utilizadas fontes alternativas de alimento (pós-larvas de camarão congeladas e artêmia), que se mostraram bastante eficientes, pois foi observada a apresentação de comportamentos reprodutivos e 4 desovas, sendo 3 acidentais e 1 efetiva (duração 42 dias). A reprodução e alevinagem em sistema de circulação fechada apresenta boa viabilidade, porém há necessidade de realizar mais estudos relacionados às exigências nutricionais desta espécie.

Palavras-chave: cavalo marinho, reprodução, sistema de circulação fechada.

Abstract

Seahorse's culture has become an excellent alternative to meet the export demand of these species and reduce overexploitation of natural populations in the country. This study aimed to evaluate different techniques of spawning and nursery seahorse *Hippocampus reidi* in a closed system. Two experiments were conducted, the first were used experimental units (60l) with closed recirculation system under aeration, temperature control and constant filtration. Four spawns were obtained, one accidental and three effective with a maximum duration of 59 days. The main difficulty was to obtain food for the adults and juveniles, cause it was necessary to collect it in the natural environment. The second consisted of experimental units (60l) and a tank 500l, under constant aeration, controlled photoperiod, temperature control, filtration and sterilization (UV). Were used alternative sources of food (frozen shrimp post-larvae and brine shrimp), which proved to be very effective, once was observed reproductive behaviors and four spawns, three accidentals and one effective (duration 42 days).

¹ Graduando em Medicina Veterinária no Instituto Federal Catarinense - Câmpus Araquari. E-mail: nicollasbl@gmail.com.

² Graduanda em Medicina Veterinária no Instituto Federal Catarinense - Câmpus Araquari. E-mail: ana_sapia@hotmail.com.

³ Mestre em Aquicultura, Professor do Instituto Federal Santa Catarina - Câmpus Araquari, coordenador do Núcleo de Pesquisa em Pesca e Aquicultura (NUPA Sul-5). E-mail: benjamim.teixeira@ifsc.edu.br.

⁴ Mestre em Aquicultura, Professor do Instituto Federal Santa Catarina - Câmpus Araquari, coordenador do Núcleo de Pesquisa em Pesca e Aquicultura (NUPA Sul-1). E-mail: delano.schleder@ifc-araquari.edu.br.

Breeding and nursery shows good viability in a closed system, however, it needs further studies related to the nutritional requirements of this species.

Keywords: Software Engineering, Software Testing, Quality Management.

Introdução

O comércio de cavalos marinhos vem ganhando significativo destaque no mercado internacional, devido a sua utilização na medicina tradicional chinesa e, em menor escala, na aquariorfilia. No período de 2001 a 2007, o volume de animais vivos comercializado para fins ornamentais cresceram aproximadamente sete vezes, enquanto que, na forma desidratada, para medicina tradicional chinesa cerca de 100 vezes. (PROJECT SEAHORSE, 2004; KOLDEWEY et al., 2010).

Atualmente este comércio envolve em torno de 80 países, sendo os países em desenvolvimento, como o Brasil, Índia, Indonésia, Malásia, México, Filipinas, Tailândia e Vietnã os principais exportadores mundiais. Embora o Brasil seja um importante exportador de peixes ornamentais de águas continentais, o país apresenta um expressivo volume de exportação de cavalos marinhos, e chegou a ser um dos 4 maiores exportadores do mundo entre os anos de 1998 e 2002 (MONTEIRO-NETO et al., 2003; WABNITZ et al., 2003; KOLDEWEY et al., 2010)

Pelo menos 46 espécies de cavalos marinhos são atualmente conhecidas em todo o mundo, de forma geral, são encontradas em habitats costeiros rasos, de clima tropical e temperado, incluindo leitos de algas marinhas, recifes de corais, manguezais e estuários (KOLDEWEY et al., 2010). A biologia dos cavalos-marinhos os torna particularmente vulneráveis à exploração pelo homem, pois possuem baixa mobilidade e baixa taxa de sobrevivência (HORA et al., 2010). Desta forma, há uma enorme pressão sobre as populações selvagens de cavalos marinhos, pois grande parte dos animais comercializados é oriunda da pesca exploratória e, ainda, são capturados muitas vezes acidentalmente pela pesca amadora, arrastões para pesca de camarões e entre outras (LOURIE et al., 1999; GILES, 2005).

O cultivo de organismos ornamentais é visto como uma possível alternativa à captura de espécimes selvagens, o que minimizaria o impacto sobre suas populações e ajudaria a sustentar a indústria de peixes ornamentais, já que alguns países estabeleceram cotas de importação para estes organismos (WILSON et al., 1998; TLUSTY, 2002). Segundo Koldewey et al. (2010), o cultivo de peixes ornamentais

marinhos pode ser ainda uma oportunidade de desenvolver uma aquicultura voltada a pequenas comunidades e com enfoque na conservação ambiental.

As espécies do gênero *Hippocampus* estão entre as mais comercializadas do mercado mundial de peixes ornamentais marinhos, destas, quinze já estão sendo utilizadas na aquicultura, treze em escala comercial e duas em escala experimental, sendo as mais comuns *H. barbouri*, *H. kuda*, *H. reidi* e *H. erectus* (MONTEIRO-NETO et al., 2003; KOLDEWEY et al. 2010). No litoral brasileiro ocorrem duas espécies, *erectus* (Perry, 1810) e *Hippocampus reidi* (Ginsburg, 1933) sendo a segunda mais abundante (ROSA et al., 2002).

Hippocampus reidi é coletada para fins de aquarismo em diversos pontos da costa brasileira (ROSA, 2004), sendo indispensável gerar dados que possam dar suporte a medidas de ordenamento e ações voltadas para sua conservação e manejo. Esta espécie consta como vulnerável na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (IUCN, 2006), e encontra-se na lista do Ministério do Meio Ambiente de espécies de invertebrados e peixes ameaçados de extinção, sobreexploração ou sobreexplotadas (MMA, 2004), conforme a Convenção sobre o Comercio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção CITES (2009), ou seja, mesmo não estando criticamente ameaçada, apresenta risco de extinção a médio ou longo prazo.

1 Materiais e métodos

Os ensaios experimentais foram realizados na Unidade de Ensino e Aprendizagem (UEA) de Piscicultura do Instituto Federal Catarinense (IFC), campus Araquari, e tiveram a duração de 90 dias.

1.1 Experimento 1

1.1.1 Manutenção e reprodução das matrizes

O experimento utilizou 10 cavalos marinhos da espécie *Hippocampus reidi*, capturados em ambiente natural (número da autorização do ICMBio: 27187-2), sendo 5 machos e 5 fêmeas. Os animais foram acondicionados em uma bateria de 4 unidades experimentais de 60 litros, com sistema de filtragem formado por um filtro mecânico/biológico tipo “bag” de 100 micras, filtro químico constituído de carvão ativado e filtro desproteador tipo “skimmer”, circulação fechada (4,0 l/min/unidade),

temperatura controlada ($\pm 26^{\circ}\text{C}$) e a amônia analisada semanalmente, utilizando kit comercial Labcon®. Diariamente, foram realizadas a manutenção e regulagem do “*skimmer*”, e o sifonamento das unidades experimentais, sendo o volume retirado durante a operação repostado imediatamente, a fim de se manter constante o nível de água.

Para a alimentação foram utilizadas diferentes espécies de pequenos crustáceos (FELICIO et al., 2006), tais como camarões de água doce do gênero *Macrobrachium*, camarões de estuário do gênero *Palaemon* sp., todos coletados vivos do ambiente natural, e microcrustáceos congelados do gênero *Mysidaceo*. Foram ofertados três vezes ao dia até a saciedade, mantendo a densidade desses organismos sempre alta para facilitar a captura por parte das matrizes.

1.1.2 Alevinagem

Foram realizadas 3 alevinagens durante esse experimento. A primeira se deu em um aquário de vidro de 60l em água com alta densidade de *zooplâncton* e *fitoplâncton* (*bloom* espontâneo), nos quais foram mantidos os mesmos parâmetros de qualidade de água descritos no item 2.1.1, no entanto sem recirculação de água, sendo 50% do volume do tanque renovado a cada 48h. Os alevinos foram alimentados com *zooplâncton* selvagem coletado na Baía da Babitonga com o auxílio de uma rede de *zooplâncton* (50 μm). A partir do terceiro dia foi fornecido, juntamente com o *zooplâncton* selvagem, náuplios de artêmia recém eclodidos e enriquecidos com óleo de fígado de bacalhau.

A segunda e terceira alevinagem foram realizadas em um aquário contendo água clara seguindo a metodologia descrita no item 1.1.1, porém com circulação da água mais lenta (1,0 l/min/unidade) e temperatura mantida a 24°C. A alimentação iniciou apenas após o primeiro dia de vida, consistindo unicamente de *zôoplancton* selvagem. Nas três alevinagens foram adicionados pequenos *kakabans* (algas falsas) nos aquários dos alevinos para ancoragem dos animais, os quais eram higienizados com água doce semanalmente.

1.2 Experimento 1

1.2.1 Manutenção e reprodução das matrizes

Este experimento constituiu de 3 unidades experimentais, com volume útil de aproximadamente 60l e, ligadas a um sistema de recirculação de água, com taxa de renovação de 4,0 l/min/unidade. O sistema contava com filtragem mecânica, química e biológica, filtragem ultravioleta, aeração individual e controle de temperatura da água ($\pm 24^{\circ}\text{C}$), sendo o fotoperíodo mantido em 12h assim como proposto por Hernandez (2004). Após observações decorrentes do experimento 1, separou-se novamente os cavalos marinhos em casais com o intuito de melhorar sua reprodução. Foram separados no primeiro aquário um casal, no segundo aquário 3 matrizes (dois machos e uma fêmea) e no terceiro outro casal.

Durante o experimento foi realizada a limpeza das unidades experimentais duas vezes ao dia, consistindo de sifonamento e reposição de água, além da verificação e ajuste da salinidade de água ($28\text{g/l} \pm 2$) e, quinzenalmente, lavagem dos *kakabans* (algas falsas) com água doce.

Em relação à alimentação, avaliou-se 2 tipos de alimentos alternativos, uma vez que não existe alimento comercial para cavalos marinhos disponível no mercado e pela dificuldade capturar camarões do gênero *Palaemon* no ambiente natural, devido ao período do ano em que o presente experimento foi realizado. Desta forma, foram utilizados artêmias vivas, pela facilidade de produção, e pós-larvas do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* congeladas.

A produção de artêmia consistiu de 2 caixas com capacidade de 1000 litros, contendo água salgada artificial (20-25g/l), produzida com sal comum não iodado, sob aeração constante. Primeiramente, a água foi fertilizada adicionando sulfato de amônia na concentração de 20mg/l (adaptado de MOREIRA, 2001), a fim de estimular a produtividade primária (alimento natural para as artêmias), para então os náuplios de artêmia serem transferidos para as mesmas. A eclosão dos cistos de artêmia foi feita em recipientes escuros (capacidade 1 litro) com fundo cônico, facilitando a captura dos náuplios, e sob aeração intensa e constante. Durante a produção, foi fornecido diariamente fermento biológico na água, em forma de solução, para enriquecer as artêmias adultas, que, em consequência, apresentavam coloração mais intensa, ficando mais atrativas aos cavalos marinhos.

As pós-larvas de *L. vannamei* congeladas foram utilizadas neste experimento por se tratar de uma espécie largamente produzida no estado, e foram doadas pelo

Laboratório de Camarões Marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina (LCM/UFSC),

Como observado no experimento anterior, os alimentos inertes exercem baixa atratividade para os cavalos marinhos. Para aceitação de alimento inerte, as pós-larvas congeladas foram fornecidas e mantidas sob movimentação na coluna de água, utilizando um instrumento confeccionado no laboratório, por um período de 30 minutos. As matrizes foram alimentadas duas vezes ao dia com pós-larvas (5g) e artêmias vivas até a satisfação, após a alimentação era efetuado o sifonamento dos aquários para retirar o alimento não consumido.

Após a observação de 3 desovas acidentais, 5 matrizes foram transferidas para um tanque de 500l, com objetivo de aumentar a coluna de água e facilitar a realização dos movimentos de corte e reprodução. Neste ensaio, as condições experimentais foram mantidas como descrita acima.

1.2.2 Alevinagem

Para os alevinos do experimento 2 aplicou-se 3 sistemas para alevinagem, o primeiro deles consistia em mantê-los completamente submersos a fim de diminuir a ocorrência de embolia gasosa, para isso, utilizou-se dois aquários com 3,5 litros tampados com uma rede de captura de *zooplâncton* (50 µm) com diferentes densidades (aquário 1: 20 alevinos e aquário 2: 40 alevinos), o segundo experimento utilizou-se o sistema “*kreisel*” de circulação constante (KOLDEWEY, 2010), que foi montado utilizando um galão de 20 litro de água, tirando as extremidades encaixando-o perfeitamente no aquário, a entrada da água era por via superior forçando os peixes a circularem na coluna de água, impedindo-os de permanecerem na superfície, combatendo a embolia gasosa (40 alevinos). O terceiro experimento constituiu-se de deixar os alevinos juntos com as matrizes, visando não estressá-los com o manejo de transferência para as unidades experimentais (20 alevinos). Os juvenis foram alimentados com náuplios de artêmia recém eclodidos (SORGELOOS et al., 2001) e *zooplâncton* selvagem de água doce. Sendo fornecida de 3 vezes ao dia (*zooplâncton*/náuplio de artêmia), e as condições experimentais conforme descritas no item 1.1.1.

2 Resultados e discussões

2.1 Experimento 1

A oferta de camarões de água doce, *Macrobrachium* sp. trouxe resultados negativos, pois quando os peixes alimentavam-se deles, notou-se que os camarões eram pouco digeridos e apareciam praticamente íntegros nas fezes. De forma similar, os misidáceos congelados não foram bem aceitos pelos cavalos marinhos, possivelmente devido a sua imobilidade. Desta maneira interrompeu-se a oferta de ambos durante o experimento. No entanto, os camarões do gênero *Palaemon* sp. tiveram boa aceitação e foram utilizados por todo período do experimento, estas observações estão de acordo com Felicio et al. (2006), que cita a preferência dos cavalos marinhos por camarões carideos.

No experimento ocorreram três mortes, sendo que uma delas foi de uma fêmea recém chegada ao laboratório, possivelmente relacionada ao estresse do transporte, a outra de um macho adulto, o qual apresentou inatividade por alguns dias, não se alimentava e se manteve afastados dos demais cavalos marinhos, sua bolsa incubadora apresentava-se em estágio avançado, caracterizando “prenhes”, porém, após o óbito, e efetuada a necropsia, verificou-se que o animal não estava carregando ovos, portanto foi atribuído a sua morte, o diagnóstico de embolia gasosa, uma patologia muito comum na espécie, causada pela ingestão de ar (KOLDEWEY et al., 2010). A terceira morte foi de uma fêmea adulta, a qual verificou-se manchas brancas e erosões no tecido da cauda, e sinais clínicos como diminuição da ancoragem, natação errática e falta de apetite, caracterizando uma doença conhecida como podridão de cauda ou tail-rot (PLANAS et al., 2008; HORA et al., 2009; HORA et al., 2010), esta fêmea foi transferida para um tanque hospital para minimizar as chances de transmissão e, após alguns dias, veio a óbito. Nenhum tratamento foi efetuado nesta fêmea, pois Planas et al. (2008) relata o insucesso do uso de vários medicamentos para essa patologia, indicando assim a eutanásia do animal.

Os demais peixes foram acondicionados em casais, uma vez que são considerados animais monogâmicos (VINCENT et al., 2004), para tanto, através de observações, foram selecionados alguns animais que mostravam afinidade, ou seja, apresentavam comportamentos de corte, tais como entrelaçamento de cauda, exposição de bolsa

incubadora e natação próxima, indicativo de um padrão monogâmico para *H. reidi*, conforme discutido por Rosa, et al. (2002).

A primeira desova de alevinos ocorreu com o nascimento de 226 alevinos (tabela 1), uma eclosão muito menor que a relatada por Carlos et al. (2009), com 689 alevinos por macho, este número reduzido pode ser devido ao tamanho e idade das matrizes, pois matrizes com tamanho e idades reduzidas podem liberar menores quantidades de alevinos (HORA et al., 2009). Embora os alevinos de cavalos marinhos tenham sido alimentados com *zooplâncton* selvagem e, a partir do terceiro dia, com náuplios de artêmia recém eclodidos e enriquecidos, conforme Hora et al. (2010), observou-se mortalidade total dos alevinos após 6 dias de alevinagem (tabela 1), sendo provavelmente ocasionada pela patologia embolia gasosa (KOLDEWEY et al., 2010). A alevinagem utilizando água com alta densidade de *fitoplânctons* pareceu não influenciar na sobrevivência dos animais, diferente do que é comumente reportado pelas literaturas, as quais destacam os benefícios da alevinagem de diversas espécies de peixes marinhos em alta densidade de *fitoplânctons*, principalmente contribuindo para melhoria da nutrição e no equilíbrio da comunidade microbiológica (LEE et al., 2001; LIAO et al., 2001).

A segunda eclosão, realizada pelo mesmo macho, ocorreu exatamente 15 dias após a primeira, está com 301 alevinos, esses animais foram alimentados apenas após o primeiro dia de vida com *zooplâncton* selvagem, e na segunda semana de cultivo os alevinos já estavam sendo alimentados com náuplios de artêmia recém eclodidos. Com três semanas de idade os animais começaram a se fixar nos *kakabans*, assim como citado por Hora et al. (2009), e posicionavam-se preferencialmente no fundo do aquário ou na coluna de água, de forma similar ao comportamento adulto dessa espécie. Após um mês de vida, os peixes já estavam mudando de coloração, indicando bom desenvolvimento. Com 39 dias de vida os peixes alcançaram 2cm, assim como citado na literatura (HORA et al., 2010). No entanto, com 59 dias de vida todos os alevinos morreram, provavelmente devido a um pico de energia que afetou o funcionamento do sistema de filtragem e aquecimento (tabela 1).

Uma terceira eclosão, de um macho jovem, ocorreu em período noturno, com 210 alevinos, sendo muitos deles sugados para o sistema de filtragem, desta maneira ocorreu uma elevada taxa de mortalidade no primeiro dia de vida (tabela 1). A alevinagem foi encaminhada assim como na segunda eclosão, com fornecimento de *zooplâncton*

selvagem. Pela escassez de *zooplâncton*, causada pela alta pluviosidade neste período, e pela elevada taxa de embolia gasosa, toda a prole morreu com poucos dias de vida.

Ainda foi registrada uma desova acidental, na qual a fêmea não depositou os ovos corretamente na bolsa incubadora do macho, ou o macho, em caso de estresse, liberou os ovos como forma de defesa, para preservar nutriente, ou ainda pode ser devido à altura insuficiente da coluna de água nas unidades experimentais de 60l, pois se a coluna não for suficientemente alta pode prejudicar o ritual de acasalamento, pois uma vez iniciada a transferência de ovos, é imprescindível que o casal não entre em contato com a superfície do aquário, dispersando os peixes e resultando em liberação dos ovos no fundo do aquário, impedindo assim sua maturação (KUITER, 2009).

Durante todo o experimento, mesmo com menor tecnologia aplicada à filtragem da água, a qualidade desta se manteve adequada (oxigênio dissolvido manteve-se em torno de 5mg/l e amônia abaixo de 1 mg/l).

2.2. Experimento 2

Novas alternativas de alimentação são importantes, uma vez que o fornecimento de alimento vivo apresenta dificuldades, devido ao manejo de captura e manutenção dos camarões para suprir as necessidades dos cavalos marinhos (KOLDEWEY et al. 2010). Ao oferecer diferentes alimentos, notou-se que os cavalos marinhos preferem os pequenos camarões do gênero *Palaemon*, porém, devido à dificuldade de capturá-los em ambiente natural, especialmente em algumas épocas do ano, a utilização destes camarões torna-se inviável para pequenos produtores e aquarofilistas.

Por esta razão, avaliou-se 2 tipos de alimentos alternativos, artêmias vivas e pós-larvas do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* congeladas. O sistema de produção de artêmia realizado neste experimento permitiu a reprodução natural desses animais, o que facilitou o manejo, pois não houve necessidade de efetuar novas eclosões. Adicionalmente, as artêmias apresentaram crescimento rápido e, em 15 dias, encontravam-se no tamanho adequado para consumo.

As pós-larvas de *L. vannamei* congeladas, por se tratarem de alimento inerte, foi necessário realizar um treinamento das matrizes para estimular a atração por este tipo de alimento. Este, por sua vez, demonstrou baixa dificuldade, pois os peixes em uma semana estavam habituados com os camarões congelados e se alimentavam normalmente deles, a partir da segunda semana foi reduzido o tempo de movimentação

da água e após 30 dias foi possível cessá-las. Mosig (2004) reportou que com um pouco de paciência é possível fazer com que algumas espécies de peixes marinhos se adaptem com alimento congelado, e Lin et al. (2009) reportou que animais jovens (50 dias de vida) de *H erectus* aprendiam rapidamente a se alimentar de *mysis* congeladas. Por outro lado, Felicio et al. (2006) relata que cavalos marinhos não se alimentavam de artêmias, quando fornecidas congeladas, entretanto, não foi realizada a aclimação e treinamento dos animais para aceitação do alimento inerte, o que pode ter sido a causa desse insucesso relatado por ele.

Neste experimento, foram observadas 3 desovas acidentais e, após 45 dias de experimento, como alternativa, foram transferidos 5 animais para um tanque de 500l, e o aumento do volume de água possibilitou o incremento número de matrizes do aquário e, conseqüentemente, aumentou as demonstrações de comportamentos reprodutivos, certificando melhoras efetivas na reprodução, e apontando uma possível existência de poligamia entre eles, como sugerido por Hora et al. (2010). Como consequência, foi registrada a primeira desova com 120 alevinos.

Tabela 1 – Número de alevinos, duração, sobrevivência e sistema de alevinagem utilizado em cada desova obtida nos 2 experimentos realizados.

Desova	Sistema de alevinagem	Nº de alevinos	Duração (dias)	Sobrevivência		
				7º dia	21º dia	30º dia
1	<i>Fitoplâncton</i> + troca parcial de água	226	6	0%	0%	0%
2	Água clara + recirculação constante.	301	50	76%	51%	8%
3	Água clara + recirculação constante	210	5	0%	0%	0%
4	<i>Kreisel</i>	40	45	65%	17%	5%
	Submersão	60	15	35%	0%	0%
	Matrizes	20	13	10%	0%	0%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Dentre os sistemas de alevinagem testados, a maior sobrevivência e o tempo de duração foi observado no sistema *kreisel*, com 50% de sobrevivência em duas semanas e com duração total de 42 dias (tabela 1). O experimento onde teve como intuito manter os animais totalmente imersos em diferentes densidades foi ineficaz, pois a

administração de alimento era dificultosa e o manejo mais intenso, o que causou muito estresse aos alevinos, e ainda não foi observado diferença de sobrevivências nas 2 densidades. Ao manter os alevinos no mesmo tanque das matrizes, preconizou-se a diminuição dos fatores estressantes para eles, entretanto por ser um espaço muito grande, a ingestão de alimento foi ainda menor. A principal causa dessas mortalidades foi em decorrência de embolia gasosa nos alevinos, que pode ser oriunda de má nutrição e/ou da baixa ingestão de alimento, haja vista que em trabalhos relacionadas à nutrição de alevinos de cavalos marinhos não há relatos da doença quando em boas condições de nutrição e qualidade de água (SOUZA-SANTOS et al. 2013). O uso de *zooplâncton* de água doce foi cessado ao observar a falta de interesse dos alevinos para com os mesmos, e por serem organismos adaptados à água doce, quando imersos em água com alta concentração de sais, morriam rapidamente, afetando a qualidade da água.

Neste estudo, as melhores sobrevivências foram registradas nas desovas 2 e 4 (tabela 1), as quais foram superiores às obtidas por Olivotto et al. (2008), que avaliaram a utilização de diferentes itens alimentares na alevinagem de *H. reidi*. Em contrapartida, Hora et al. (2009) e Carlos et al. (2009) relataram sobrevivências muito superiores às observadas no presente estudo, no entanto realizaram cultivos com alta renovação de água e oferta de alimento natural.

3 Conclusão

Tendo em vista o declínio das populações naturais de cavalos marinhos na costa brasileira, ocasionada pela sobreexploração e a degradação de seus habitats, somado ao interesse econômico do país em atender a demanda internacional da medicina tradicional chinesa e da aquariorfilia, torna-se fundamental a realização de estudos voltados ao desenvolvimento de técnicas de cultivo destas espécies.

No presente estudo, o cultivo, reprodução e alevinagem do cavalo marinho *Hippocampus reidi* em sistema de circulação fechada demonstrou ser eficaz, desde que haja um bom sistema de filtração e esterilização da água. Neste sistema é possível reduzir drasticamente a renovação da água e, ainda, permite um maior controle dos parâmetros de qualidade de água. Por outro lado, requer manejo moderado e considerável investimento que, por sua vez, podem ser minimizados pela utilização de alimento inerte e de sistemas de filtração mais simples e baratos, como *dry-wet*.

Neste estudo, a maior dificuldade encontrada foi em relação à nutrição, em especial durante a alevinagem, devido à necessidade de utilização de alimento natural e ao conhecimento insuficiente sobre a fisiologia e os requerimentos nutricionais de cavalos marinhos. Sendo assim, trabalhos voltados à fisiologia e desenvolvimento do sistema digestório do *H. reidi*, bem como à avaliação da qualidade nutricional, metodologia de produção e fornecimento de diferentes itens alimentares, são fundamentais para elaborar protocolos de produção e, conseqüentemente, alavancar o cultivo comercial desta espécie.

Referências

- CARLOS, M.T.L.e.; RIBEIRO, F. ; WAINBERG, A.A. **Produção de cavalo marinho em tanque-rede**. Panorama da aquíicultura, maio/junho, 2009.
- DIAS, T.L.; ROSA, I.L. **Habitat preferences of a seahorse species, *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae) in Brazil**. Aqua J. Ichthyol., 2003.
- FELICIO, A.K.C.; IERECE, L.R.; SOUTO, A.; FREITAS, R.H.A.. **Feeding behavior of the longsnout seahorse *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933**. J Ethol 24:219–225, 2006.
- HERNÁNDEZ, E.G.; MARCH, C.G.; ALCALÁ, A.; SELEMA, R. **Algunos aspectos biológicos sobre el Caballito de Mar Narizón (*Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933) en cautiverio**. Cuba. Comunicación Científica CIVA, 2004.
- HORA, M.S.C.; JOYEUX, J.C.. **Closing the reproductive cycle: Growth of the seahorse *Hippocampus reidi* (Teleostei, Syngnathidae) from birth to adulthood under experimental conditions**. Aquaculture, 292: 37-41, 2009.
- HORA, M.S.C.; JOYEUX, J.C.; CARLOS, M.T.L.e. **Cultivo de cavalo-marinho (*Hippocampus reidi*)**. In: BALDISSEROTO, B.; GOMES, L.C. (Org.). **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. Santa Maria, Editora UFSM, 2010.
- IUCN 2006. **Red List of Threatened Species**. Disponível: www.iucnredlist.org. Acesso em 14 julho de 2013.
- KOLDEWEY, H. J. ; MARTIM-SMITH, K. M. **A global review of seahorse aquaculture**. Aquaculture, 302: 31–152, 2010.
- KUITER, R.H.; **Seahorses and their relatives**. Australia. Aquatic Photographics, 2009.
- LEE, C.S ; OSTROWSKI, A.C. **Current status of marine finfish larviculture in the United States**. Aquaculture, 200: 89-109, 2001.
- LIAO, C.; SU, H.M; CHANG, E.Y.. **Current status of marine finfish larviculture in the United States**. Aquaculture, 200: 1-31, 2001.

- LIN, Q. ; LIN, J.; ZHANG, D.; WANG, Y. **Weaning of juvenile seahorses *Hippocampus erectus* Perry, 1810 from live to frozen food.** *Aquaculture*, 291: 224-229, 2009.
- LOURIE, S.A.; VINCENT, A.C.J. ; HALL, H.J. **Seahorses: an identification guide to the world's species and their conservation.** Project Seahorse. 214., 1999.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2004. **Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Sobreexploradas ou Ameaçadas de Sobreexploração.** Instrução Normativa nº 05, de 21 de Maio de 2004. Diário Oficial da União. n. 102, 136 – 142p.
- MONTEIRO-NETO, C.; CUNHA, F.E.A.; NOTTINGHAM, M.C.; ARAÚJO M. E. ; ROSA I. L. ; BARROS G. M. L. **Analysis of the marine ornamental fish trade at Ceara State, northeast Brazil.** *Biodiversity Conservation*. 12: 1287–1295p., 2003.
- MOREIRA, H. L. M. **Fundamentos da Moderna Aquicultura.** Canoas: Ed. ULBRA,, 200p., 2001.
- MOSIG, J.; FALLU, R.. **Australian fish farmer.** Australia. Ed. Land Links, 2004.
- OLIVOTTO, I.; AVELLA, M.A.; SAMPAOLESI, G.; PICCINETTI, C.C.; NAVARRO, R.P.; CARNEVALI, O.. **Breeding and rearing the longsnout seahorse *Hippocampus reidi*: Rearing and feeding studies,** *Aquaculture*, 283: 92–96. 2008.
- PLANAS, M.; CHAMORRO, A.; QUINTAS, P.; VILAR, A. **Establishment and maintenance of threatened long-snouted seahorse, *Hippocampus guttulatus*, broodstock in captivity.** *Aquaculture*,208:19-28, 2008.
- PROJECT SEAHORSE. **The seahorse trade.** 2004, Disponível em: www.seahorse.fisheries.ubc.ca. Acesso em 01 Junho de 2013.
- ROSA, I.L. **International Workshop on Seahorse Fishery Management.** National Report-Brazil. 3-5., 2004.
- ROSA, I.L.; DIAS T.L.; BAUM, J.K. **Threatened fishes of the world: *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 (Syngnathidae).** *Environmental Biology of Fishes* 64: 378, 2002.
- SORGELOOS, P.; DHERT, P.; CANDREVA, P. **Use of the brine shrimp, *Artemia* spp. , in marinefish larviculture.** *Aquaculture*,200:147-159, 2001.
- SOUZA-SANTOS, L.P.; REGIS, C.G.; MELO, R.C.S.; CAVALLI, R.O. **Prey selection of juvenile seahorse *Hippocampus reidi*.** *Aquaculture* , 404-405: 35-40, 2013.
- TLUSTY, M. **The benefits and risks of aquacultural production for the aquarium trade.** *Aquaculture*, 205:203–219 2002.
- WABNITZ, C.; TAYLOR, M.; GREEN, E.; RAZAK, T. **From Ocean to Aquarium.** UNEP-WCMC. 65., 2003.
- WILSON, M. J.; VINCENT, A.C.J. **Preliminary success in closing the life cycle of exploited seahorse species, *Hippocampus* spp., in captivity.** *Aquarium Sciences and Conservation*, 2: 179–196, 1998.