

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

NICOLLAS BREDÁ LEHMANN¹, ANA CAROLINA RIBEIRO SAPIÁ¹,
BENJAMIM TEIXEIRA², DELANO DIAS SCHLEDER¹

¹Instituto Federal Catarinense (IFCCA) - campus Araquari

²Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) - campus Itajaí

<nicollasbl@gmail.com>, <ana_sapia@hotmail.com>

<benjamim.teixeira@ifsc.edu.br>, <delano.schleder@ifc-araquari.edu.br>

Resumo. O cultivo de cavalos marinhos tem se mostrado uma excelente alternativa para atender a demanda de exportação destas espécies e reduzir a sobre-explotação 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 (60 L) com sistema de recirculação, sob areação, 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 (60 L) e um tanque com 500 L, 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 foram observados 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-chaves: 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 Brazil. This study aimed to evaluate different techniques of spawning and nursery seahorse *Hippocampus reidi* in recirculating system. Two experiments were conducted, the first were used experimental units (60 L) with closed circulation system under constant aeration, temperature control and filtration. Four spawns were achieved, one accidental and three effective with a maximum duration of 59 days. The main difficulty was to obtain food for the adults and juveniles, because it was necessary to collect it in the natural environment. The second consisted of experimental units (60 L) and a 500 L tank, under constant aeration, controlled photoperiod and temperature, filtration and sterilization (UV). Alternative sources of food were used (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). Breeding and nursery have good viability in recirculating systems, however, it needs further studies related to the nutritional requirements of this species.

Keywords: Sea horse. Breeding. Hatchery. Recirculation system.

1 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 aquariofilia. No período de 2001 a 2007, o volume de animais vivos comercializados para fins ornamentais cresceu aproximadamente sete vezes, enquanto que, na forma desidratada para medi-

cina tradicional chinesa, cerca de 100 vezes (PROJECT-SEAHORSE, 2004; KOLDEWEY; MARTIN-SMITH, 2010).

Atualmente este setor econômico 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; MARTIN-SMITH, 2010).

Até o presente, 46 espécies de cavalos marinhos foram descritas em todo mundo que, 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; MARTIN-SMITH, 2010). A biologia dos cavalos-marinhos os torna particularmente vulneráveis à exploração pelo homem, pois possuem baixa mobilidade e baixa taxa de sobrevivência, além de serem facilmente capturados já que comumente estão próximos à margem (HORA; JOYEUX, 2009). 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; VICENT; HALL, 1999).

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; VICENT, 2000; TLUSTY, 2002). Segundo Koldewey e Martin-Smith (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; MARTIN-SMITH, 2010). No litoral brasileiro ocorrem duas espécies, *H. erectus* (PERRY, 1810) e *H. reidi* (GINSBURG, 1933) sendo a segunda mais abundante (ROSA; DIAS;

BAUM, 2002).

O cavalo marinho *H. reidi*, tal como as demais espécies, apresenta um ciclo reprodutivo singular, no qual o macho recebe os ovos da fêmea dentro de sua bolsa incubadora, os fertiliza e incuba até seu total desenvolvimento (HORA; JOYEUX, 2009; HORA; JEAN-CHRISTOPHE; CARLOS, 2010). O macho carrega a prole por aproximadamente 20 dias que, por sua vez, pode conter até 1000 filhotes (HORA; JEAN-CHRISTOPHE; CARLOS, 2010). Após 60 dias esta prole já apresenta o dimorfismo sexual, e em 109 dias atinge a maturidade sexual (HORA; JOYEUX, 2009).

H. 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, 2013), e encontra-se na lista do Ministério do Meio Ambiente de espécies de invertebrados e peixes ameaçados de extinção, sobre-exploração ou sobre-explotadas (MMA, 2015), conforme a Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES (2009), mesmo não estando criticamente ameaçada, apresenta risco de extinção a médio ou longo prazo.

Portanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar diferentes técnicas de reprodução e alevinagem do cavalo marinho *Hippocampus reidi* em sistema de circulação fechada.

2 MATERIAL E MÉTODOS

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

2.1 Experimento 1

2.1.1 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 L, 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 regulação 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*, 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.

2.1.2 Alevinagem

Foram realizadas 3 alevinagens durante esse experimento. A primeira se deu em um aquário de vidro de 60 L 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 48 h. Os alevinos foram alimentados com zooplâncton selvagem coletado na Baía da Babitonga com o auxílio de uma rede de zooplâncton (50 μ m). 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 2.1.1, 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 zooplâncton selvagem. Nas três alevinagens foram adicionados pequenos *kakabans* (algas artificiais) nos aquários dos alevinos para ancoragem dos animais, os quais eram higienizados com água doce semanalmente.

2.2 Experimento 2

2.2.1 Manutenção e Reprodução das Matrizes

Este experimento constituiu de 3 unidades experimentais, com volume útil de aproximadamente 60 L 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 (± 24 °C), sendo o fotoperíodo mantido em 12 h assim como proposto por Hernandez et al. (2004). Após observações decorrentes do primeiro experimento, 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* 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 *Palaemon* spp. 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 L, contendo água salgada artificial (20-25 g/L), produzida com sal comum não iodado, sob aeração constante. Primeiramente, a água foi fertilizada adicionando sulfato de amônia na concentração de 20 mg/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 L) com fundo cônico, facilitando a captação 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 (5 g) 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 500 L, com objetivo de aumentar a coluna de água e facilitar a realização dos movimentos de corte e reprodução. Neste en-

saio, as condições experimentais foram mantidas como descrita acima.

2.2.2 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 L tampados com uma rede de captura de zooplâncton (50 /mum) com diferentes densidades (aquário 1: 20 alevinos e aquário 2: 40 alevinos), o segundo experimento utilizou-se o sistema “kreisel” de circulação constante (KOLDEWEY; MARTIN-SMITH, 2010), que foi montado utilizando um galão de água de 20 L, tirando as extremidades encaixando-o perfeitamente no aquário, a entrada da água era por via superior forçando os peixes a circular na coluna de água, impedindo-os de permanecerem na superfície (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; DHERT; CANDREVA, 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 2.2.1.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 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 *Palaeomon* sp. tiveram boa aceitação e foram utilizados por todo período do experimento, estas observações estão de acordo com Felicio et al. (2006), que citaram 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 possível 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; MARTIN-SMITH, 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; JOYEUX, 2009; HORA; JEAN-CHRISTOPHE; CARLOS, 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) relataram o insucesso do uso de vários medicamentos para essa patologia e indicaram a eutanásia do animal.

Os demais peixes foram acondicionados em casais, uma vez que apresentam dimorfismo sexual e são considerados animais monogâmicos, formando um único casal para reprodução durante sua vida (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 do macho e natação próxima, indicativo de um padrão monogâmico para *H. reidi*, conforme discutido por Rosa, Dias e Baum (2002).

A primeira desova de alevinos ocorreu com o nascimento de 226 alevinos (Tabela 1), uma eclosão muito menor que a relatada por Carlos, Ribeiro e Wainber (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; JOYEUX, 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, Jean-Christophe e Carlos (2010), observou-se mortalidade total dos alevinos após 6 dias de alevinagem (Tabela 1), sendo provavelmente ocasionada pela patologia embolia gasosa (KOLDEWEY; MARTIN-SMITH, 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 contri-

buindo para melhoria da nutrição e no equilíbrio da comunidade microbiológica (LEE; OSTROWSKI, 2001; LIAO; SU; CHANG, 2001).

A segunda eclosão, com 301 alevinos, foi realizada pelo mesmo macho, e ocorreu exatamente 15 dias após a primeira. Esses alevinos 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 e Joyeux (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 2 cm, assim como citado na literatura Hora, Jean-Christophe e Carlos (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 60 L, 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 5 mg/L e amônia abaixo de 1 mg/L).

3.2 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; MARTIN-SMITH, 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 tratar 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 e Fallu (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) relataram 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 500 L, e o aumento do volume de água possibilitou o incremento número de matrizes do aquário e, consequentemente, aumentou as demonstrações dos comportamentos reprodutivos, certificando melhoras efetivas na reprodução, e apontando uma possível existência de poligamia entre eles, como sugerido por Hora, Jean-Christophe e Carlos (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	Fitoplâncton + 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%

Dentre os sistemas de alevinagem testados, a maior sobrevivência e 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 e Joyeux (2009) e Carlos, Ribeiro e Wainber (2009) re-

lataram sobrevivências muito superiores às observadas no presente estudo, no entanto realizaram cultivos com alta renovação de água e oferta de alimento natural.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista o declínio das populações naturais de cavalos marinhos na costa brasileira, ocasionada pela sobre-exploração e a degradação de seus *habitats*, somado ao interesse econômico do país em atender a demanda internacional da medicina tradicional chinesa e da aquarofilia, 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 desenvol-

vimento 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, consequentemente, alavancar o cultivo comercial desta espécie.

5 AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Felipe do Nascimento Vieira do Laboratório de Camarões Marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina (LCM/UFSC) pelo fornecimento das pós-larvas de camarão marinho. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo fornecimento das bolsas de iniciação científica aos acadêmicos. E, em especial, ao Instituto Federal Catarinense - campus Araquari (IFCCA) e à Coordenação Nacional do Núcleos de Pesquisa em Pesca e Aquicultura (NUPAs) pelo financiamento da presente pesquisa.

REFERÊNCIAS

BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. de C. Cultivo de cavalo-marinho (*hippocampus reidi*). In: *Espécies nativas para piscicultura no Brasil*. 2. ed. Santa Maria: Editora UFSM, 2010.

CARLOS, M. T. de Lima e; RIBEIRO, F.; WAINBER, A. A. Produção de cavalo marinho em tanque-rede. *Panorama da aquíicultura*, v. 19, n. 113, p. 32–37, 2009.

DIAS, T. L. P.; ROSA, I. L. Habitat preferences of a seahorse species, *hippocampus reidi* (teleostei: Syngnathidae) in brazil. *Aqua, International Journal of Ichthyology*, v. 6, n. 4, p. 165 – 176, 2003.

FELICIO, A.; ROSA, I.; SOUTO, A.; FREITAS, R. Feeding behavior of the longsnout seahorse *hippocampus reidi* ginsburg, 1933. *Journal of Ethology*, Springer-Verlag, v. 24, n. 3, p. 219–225, 2006. ISSN 0289-0771. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s10164-005-0189-8>>.

HERNANDEZ, E. G.; MARCH, C. G.; ALCALA, A.; SELEMA, R. Algunos aspectos biológicos sobre el caballito de mar narizón (*hippocampus reidi* ginsburg, 1933) en cautiverio. In: *Anais do III Congresso Iberoamericano Virtual de Acuicultura 2004 (CIVA 2004)*. Havana: [s.n.], 2004. p. 524 – 532.

HORA, M. dos Santos Cividanes da; JEAN-CHRISTOPHE; CARLOS, M. T. de Lima e. Cultivo de cavalo-marinho (*hippocampus reidi*). In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. de C. (Ed.).

Espécies nativas para piscicultura no Brasil. Santa Maria: UFSM, 2010.

HORA, M. dos Santos Cividanes da; JOYEUX, J.-C. Closing the reproductive cycle: Growth of the seahorse *hippocampus reidi* (teleostei, syngnathidae) from birth to adulthood under experimental conditions. *Aquaculture*, v. 292, n. 1 - 2, p. 37 – 41, 2009. ISSN 0044-8486. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848609002567>>.

IUCN. *Red List of Threatened Species*. 2013. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 14 Jul. 2013.

KOLDEWEY, H. J.; MARTIN-SMITH, K. M. A global review of seahorse aquaculture. *Aquaculture*, v. 302, n. 3 - 4, p. 131 – 152, 2010. ISSN 0044-8486. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848609009260>>.

KUITER, R. H. *Seahorses and their relatives*. Australia: Aquatic Photographics, 2009. 334 p.

LEE, C.-S.; OSTROWSKI, A. Current status of marine finfish larviculture in the united states. *Aquaculture*, v. 200, n. 1 - 2, p. 89 – 109, 2001. ISSN 0044-8486. Advanced Biotechnology in Hatchery Production. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848601006950>>.

LIAO, I. C.; SU, H. M.; CHANG, E. Y. Techniques in finfish larviculture in taiwan. *Aquaculture*, v. 200, n. 1 - 2, p. 1 – 31, 2001. ISSN 0044-8486. Advanced Biotechnology in Hatchery Production. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848601006925>>.

LIN, Q.; LIN, J.; ZHANG, D.; WANG, Y. Weaning of juvenile seahorses *hippocampus erectus* perry, 1810 from live to frozen food. *Aquaculture*, v. 291, n. 3 - 4, p. 224 – 229, 2009. ISSN 0044-8486. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848609002671>>.

LOURIE, S. A.; VICENT, A. C. J.; HALL, H. J. *Seahorses: an identification guide to the world's species and their conservation*. Vancouver: Project Seahorse, 1999. 214 p.

MMA. MMA - Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: peixes*. 2015. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/livro-vermelho/volumeII/Peixes.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2015.

- MONTEIRO-NETO, C. et al. Analysis of the marine ornamental fish trade at ceará state, northeast brazil. *Biodiversity & Conservation*, Kluwer Academic Publishers-Plenum Publishers, v. 12, n. 6, p. 1287–1295, 2003. ISSN 0960-3115. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1023/A%3A1023096023733>>.
- MOREIRA, H. L. M. *Fundamentos da Moderna Aquicultura*. Canoas: Ulbra, 2001. 200p.
- MOSIG, J.; FALLU, R. *Australian fish farmer: a practical guide to aquaculture*. 1. ed. Australia: Land Links, 2004. 444 p.
- OLIVOTTO, I. et al. Breeding and rearing the longsnout seahorse hippocampus reidi: Rearing and feeding studies. *Aquaculture*, v. 283, n. 1 - 4, p. 92 – 96, 2008. ISSN 0044-8486. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848608004584>>.
- PLANAS, M.; CHAMORRO, A.; QUINTAS, P.; VILAR, A. Establishment and maintenance of threatened long-snouted seahorse, hippocampus guttulatus, broodstock in captivity. *Aquaculture*, v. 283, n. 1 - 4, p. 19 – 28, 2008. ISSN 0044-8486. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848608004626>>.
- PROJECTSEAHORSE. *The seahorse trade*. 2004. Disponível em: <www.seahorse.fisheries.ubc.ca>. Acesso em: 01 jun. 2013.
- ROSA, I. L. National report - Brazil. In: NOAA. *Proceedings of the International workshop on cites implementation for seahorse conservation and trade*. Mazatlan, 2004. p. 3 – 5.
- ROSA, I. L.; DIAS, T. L.; BAUM, J. K. Threatened fishes of the world: Hippocampus reidi ginsburg, 1933 (syngnathidae). *Environmental Biology of Fishes*, Kluwer Academic Publishers, v. 64, n. 4, p. 378–378, 2002. ISSN 0378-1909. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1023/A%3A1016152528847>>.
- SORGELOOS, P.; DHERT, P.; CANDREVA, P. Use of the brine shrimp, artemia spp., in marine fish larviculture. *Aquaculture*, v. 200, n. 1 - 2, p. 147 – 159, 2001. ISSN 0044-8486. Advanced Biotechnology in Hatchery Production. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848601006986>>.
- SOUZA-SANTOS, L. P.; REGIS, C. G.; MELO, R. C.; CAVALLI, R. O. Prey selection of juvenile seahorse hippocampus reidi. *Aquaculture*, v. 404 - 405, p. 35 – 40, 2013. ISSN 0044-8486. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848613001828>>.
- TLUSTY, M. The benefits and risks of aquacultural production for the aquarium trade. *Aquaculture*, v. 205, n. 3 - 4, p. 203 – 219, 2002. ISSN 0044-8486. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848601006834>>.
- WABNITZ, C.; TAYLOR, M.; GREEN, E.; RAZAK, T. *From Ocean to Aquarium*. 1. ed. Cambridge: UNEP-WCMC, 2003. 65 p. Disponível em: <http://www.unep-wcmc.org/resources/publications/UNEP_WCMC_bio_series/17.htm>.
- WILSON, M.; VINCENT, A. Preliminary success in closing the life cycle of exploited seahorse species, hippocampus spp., in captivity. *Aquarium Sciences and Conservation*, Kluwer Academic Publishers, v. 2, n. 4, p. 179 – 196, 2000. ISSN 1357-5325. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1023/A%3A1009629130932>>.