

# Garoupas em cativeiro

## Claudia Ehlers Kerber

Médica Veterinária formada na USP com mestrado em fisiologia no Instituto de Ciências Biomédicas da USP. Especialista em aqüicultura pelo Southeast Asian Fisheries Development Center, membro da Comissão de aqüicultura e da Comissão de Ética do Conselho Regional de Medicina Veterinária de São Paulo no triênio 2006-2009. Tem experiência na área de Diagnóstico Animal, Reprodução e Larvicultura de peixes, com ênfase em Piscicultura Marinha. Proprietária da empresa Redemar Alevinos e sócia do Laboratório Kerber, desenvolve projetos de aqüicultura sustentável no litoral norte de São Paulo e pesquisas na área de reprodução, sanidade e larvicultura de peixes marinhos.

Contato: Rua Luis Ameixeiro, 194, Ilhabela-SP, CEP 11630-000  
Email: claudia@laboratoriokerber.com.br

## Conhecendo o peixe

### Garoupa verdadeira (*Epinephelus marginatus*)

A garoupa verdadeira (*Epinephelus marginatus*, Lowe, 1834) é um peixe muito conhecido e apreciado para a pesca esportiva e também como alimento sendo um dos produtos pesqueiros mais valorizados comercialmente no Brasil.

Na natureza, a garoupa pode atingir o peso de 60 kg e habita, originalmente, o mediterrâneo, a costa atlântica e sudoeste índico da África, a costa do sudeste brasileiro, sendo um predador de topo de cadeia e muito importante para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas de fundos rochosos onde habita (FAO).

Desde 1996, a garoupa verdadeira está na lista vermelha da “International Union for Conservation of Nature”, conhecida como IUCN (Convenção de Berna, anexo 3; Convenção de Barcelona, Anexo 3) e classificada como EM A2d que significa que a espécie está sob sério risco de extinção na natureza, em consequência da sobre pesca principalmente nos países mediterrâneos. Esta espécie também está incluída na lista de recursos marinhos do Ministério do Meio Ambiente (IN 5 de 2004) e na Secretaria de Meio Ambiente do estado de São Paulo (Decreto estadual 53494-2008) como sobre explorada ou ameaçada de sobre exploração. Uma das recomendações dos órgãos ambientais é o desenvolvimento de metodologias de reprodução e produção de formas jovens com fins de repovoamento.

Estudos preliminares indicam que a garoupa verdadeira tem alto potencial para aqüicultura devido ao seu bom crescimento e rusticidade e no Brasil a viabilidade econômica do cultivo já foi bem demonstrada em nossas condições. A espécie se presta muito bem a cultivos de pequeno porte, que podem ser desenvolvidos por unidades familiares ou micro-empresários, envolvendo inclusive as comunidades de pescadores tradicionais que poderiam aumentar sua renda mensal de forma sustentável.



1



2

Assim, a produção de formas jovens seja para fins de repovoamento de áreas costeiras ou para fins de engorda em tanques rede no mar ou em tanques escavados torna-se uma questão estratégica para o Brasil tanto do ponto de vista ambiental como do desenvolvimento sócio econômico através da maricultura.

### Desafios da criação da garoupa em cativeiro

A produção da garoupa verdadeira em cativeiro depende da disponibilidade de formas jovens no mercado e ainda há muitas dificuldades com relação à sua reprodução e larvicultura (produção de formas jovens). A espécie é hermafrodita protogínica, ou seja, nasce sem sexo definido maturando primeiro como fêmea com cerca de 2 a 4 anos de idade e depois, segundo um complexo relacionamento social e com idade acima de 12 anos (acima de 10 kg), um animal entre muitos inverte o sexo passando a desenvolver as gônadas masculinas e fertilizando as outras fêmeas.

Esta estratégia reprodutiva dificulta muito o trabalho em cativeiro já que os machos são menos comuns para a captura na natureza e o seu tamanho avantajado torna o manejo difícil e perigoso para os operadores. Além disso, o macho pode reverter o sexo novamente para fêmea quando em cativeiro.

As fêmeas, por outro lado, tem dificuldade de se adaptar ao cativeiro e os estudos preliminares no Brasil demonstram que alguns anos de adaptação ao cativeiro são necessários para que os animais iniciem o desenvolvimento reprodutivo.

Diferente de outras espécies de garoupas asiáticas, dificilmente estes peixes serão capazes de se reproduzir naturalmente em um tanque (efetuando a desova com posterior fertilização). Os animais são de grande porte e seu comportamento reprodutivo em condições naturais exige uma grande coluna d'água. Na natureza, no

período reprodutivo, seguindo calendário lunar e em locais de agregação reprodutiva, o macho e a fêmea no fundo do mar se aproximam e nadam em direção à superfície em um movimento ativo de intenso esforço, por aproximadamente 12 metros. Neste movimento, os ovócitos deixam a cavidade ovariana da fêmea atingindo o exterior através do poro urogenital sendo fertilizados na água pelo sêmen do macho que acompanha o movimento da fêmea.

Em consequência à complexidade do ato de fecundação, o processo reprodutivo em cativeiro exige indução hormonal da fêmea e fertilização “*in vitro*” com sêmen fresco ou crio-preservado.

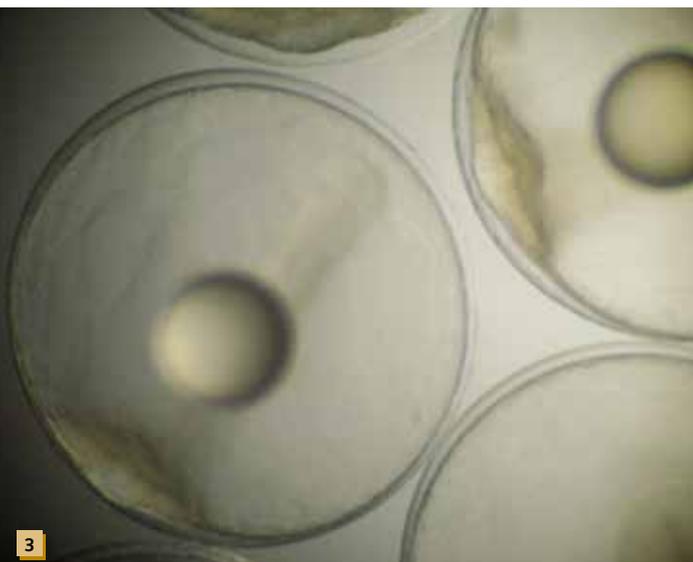
Uma vez que se consiga a fertilização, inicia-se nova fase também complexa, mas que alguns investigadores conseguiram dominar em escala experimental: a larvicultura, que se estende da eclosão do ovo até a metamorfose.

Após a eclosão do ovo (cerca de 24 horas após a fertilização), a larva se alimenta do saco vitelino por aproximadamente 48 horas. Após esta fase de alimentação endógena, é preciso oferecer alimento vivo altamente nutritivo e adequado à fase de crescimento da larva.

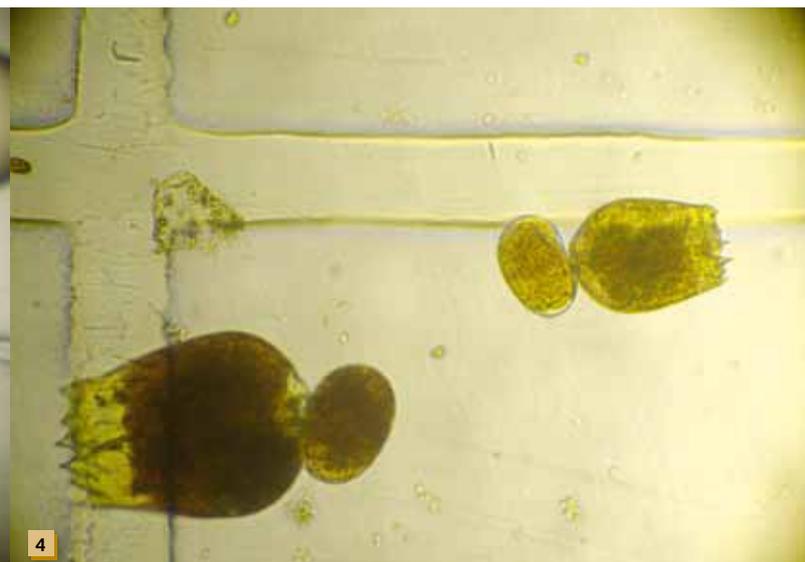
Os alimentos (alimentação exógena) mais comumente utilizados em larvicultura de peixes marinhos são zooplâncton do tipo rotíferos (*Brachionus plicatilis*) como primeiro alimento e posteriormente microcrustáceos (*Artemia sp*) até que se realize o desmame, caracterizado pela utilização de dietas artificiais.

O cultivo dos rotíferos é feito em grande escala, já que cada larva de Garoupa consome em média 500 rotíferos por dia e para que eles se tornem eficientes elementos

Abaixo, da esquerda para a direita: 1- Vencedora, a primeira garoupa de cativeiro produzida no Brasil; 2- tanque da Redemar Alevinos de 80 mil litros; 3- ovo embrionado; 4- Rotífero *B.plicatilis*



3



4

nutritivos é necessário que a base da alimentação oferecida seja de microalgas. Cada espécie de microalga tem sua própria característica nutricional e para que o alimento seja completo, precisamos fornecer um “pool” delas. Este é um dos fatores que torna a larvicultura de espécies marinhas cara e complexa. Ela exige a criação de um “cepário” para manutenção das algas em laboratório e posterior cultivo para produção em larga escala.

A produção de *artemia*, oferecida para as larvas em estágio posterior (a partir de 15 dias após a eclosão) é mais simples já que os cistos podem ser encontrados no mercado e serem eclodidos no laboratório na quantidade desejada e oferecidos aos peixes. Esse alimento, antes de ser administrado, necessita de enriquecimento apropriado para obtenção de melhores resultados (essencialmente vitaminas, ácidos graxos, DHA e EPA).

A alimentação exógena da larva é limitada pelo tamanho da boca e a garoupa verdadeira criada no Brasil tem a menor boca dentre todas as garoupas já investigadas no mundo, comprometendo a sobrevivência da larva. Assim sendo, é necessário oferecer alimentos de tamanho menor nos dias subseqüentes à eclosão e atualmente se busca a utilização de variedades menores de rotíferos e alimentos alternativos como outros tipos de zooplâncton.

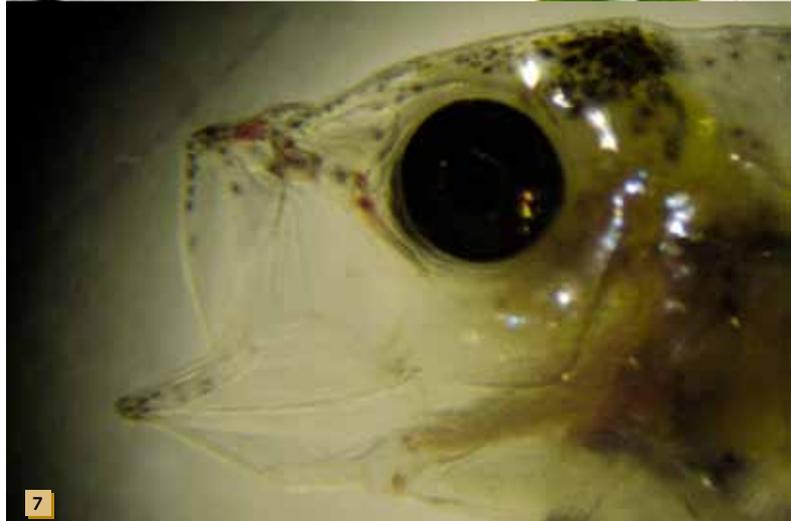
Além do problema com a alimentação, as larvas são extremamente frágeis no ciclo biológico de desenvolvimento e suscetíveis ao estresse. Outra particularidade dessas larvas é que, a partir do décimo dia após a eclosão, elas desenvolvem espinhos que engancham-se facilmente umas nas outras obrigando a uma menor densidade de cultivo quando comparada à densidade utilizada para outras espécies. Durante a metamorfose (a partir do vigésimo dia após a eclosão) o índice de mortalidade ainda é grande e nesta fase inicia-se o canibalismo, obrigando ao gradeamento (separação das formas maiores das menores) a cada dois dias.

Enfim, não é tarefa fácil. No entanto, um grupo de dedicados estudiosos brasileiros resolveu levar a cabo esta tarefa, desenvolvendo uma tecnologia própria.

### Tecnologia brasileira de criação de Garoupas em cativeiro

Os primeiros estudos na área de viabilidade econômica, sanidade e reprodução foram conduzidos por Eduardo Gomes Sanches, pesquisador do Instituto de Pesca em São Paulo. Entusiasta da atividade, este pesquisador incentivou a criação da Redemar Alevinos, empresa privada que trabalha no desenvolvimento de protocolos para produção de um pacote tecnológico de criação de garoupas em cativeiro em Ilhabela, SP.

Outro avanço na área de reprodução foi obtido com a equipe do Instituto de Biologia da Universidade de São Paulo que, através da utilização de hormônios para



inversão sexual em animais pré-púberes, possibilitou a indução da primeira maturação sexual já como macho e, assim, obter numerosos machos de menor tamanho cujo sêmen congelado garante a variabilidade genética necessária a um programa de reprodução. Esta primeira etapa de pesquisas permitiu a implantação de um banco de sêmen e assim a superação do primeiro grande entrave que era a manutenção de reprodutores de grande porte em cativeiro.

Na área de sanidade, a Redemar Alevinos conta com a parceria do Laboratório Kerber de São Paulo, do Departamento de Parasitologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e do Departamento de Patologia Veterinária da Universidade Estadual de São Paulo (UNESP-Jaboticabal) e tem descrito algumas das doenças mais comuns encontradas em cultivos de garoupas, badejos e bijupirás.



5- inóculos de alga no cepário; 6- massivos de alga; 7- abertura de boca, o maior desafio; 8- processo de extrusão; 9- recuperação da anestesia; 10- Claudia e Pedro, os idealizadores do projeto



### Sucesso na larvicultura de Garoupas criadas em cativeiro

Em novembro de 2010, as primeiras garoupas mantidas na Redemar Alevinos demonstraram sinais de início de vitelogenese e puderam ser induzidas a desovar. Os ovócitos foram colhidos por extrusão e a fertilização foi realizada “*in vitro*” com sêmen crio-preservedo, resultando em cerca de 200.000 ovos. Uma nova fertilização foi realizada em janeiro de 2011, resultando em 60.000 ovos. Na Redemar Alevinos, todos os procedimentos com os peixes sempre são realizados sob anestesia com benzocaina, conforme recomendação da OIE.

A primeira larvicultura, utilizando o método tradicional rotífero/artemia resultou em apenas nove produtos vivos aos 30 dias após a eclosão. Posteriormente, com a utilização de outros tipos de zooplâncton,

o desenvolvimento dos animais foi bem melhor, mas ainda com uma pequena produção. A equipe se concentra agora em compreender o desenvolvimento ontogênico das larvas da garoupa verdadeira e a evolução dos seus hábitos tróficos para posterior desenvolvimento de protocolos de produção de zooplâncton adequado a estas larvas, em diferentes estágios de desenvolvimento.

### Futuro da criação de peixes marinhos em cativeiro

O futuro da maricultura brasileira promete um crescimento extraordinário para os próximos anos e os laboratórios de produção de formas jovens serão a base do desenvolvimento do setor, pois sem sementes, não há possibilidade de se plantar...

As garoupas, pela possibilidade de cultivo também em pequenos tanques rede, prometem um modelo de desenvolvimento incluyente para as populações de pescadores artesanais, cuja expertise com a lida com o mar lhes permite o fácil domínio da técnica (troca de tanque rede, manejo e alimentação dos peixes). Outra possibilidade de cultivo que representa uma alternativa interessante para o setor produtivo é a possibilidade de engordar as garoupas jovens em tanques escavados, anteriormente, utilizados para a criação de camarões. O alto valor de mercado, o cultivo em larga escala, por ser animal extremamente rústico e que suporta bem o manejo, também desperta interesse em grandes investidores.

Finalmente, não podemos deixar de mencionar a importância que a produção de formas jovens representa para a própria preservação da espécie. Programas de repovoamento de algumas espécies marinhas nobres têm sido desenvolvidos em diversos países como tentativa de salvar as populações de animais ameaçados. Esta ainda não é a realidade da nossa garoupa no Brasil, mas é fato que ela tem escasseado em regiões costeiras onde antes era abundante. Infelizmente esta é a realidade de outra espécie muito próxima, o Mero (*Epinephelus itajara*) que se encontra em risco de extinção e cuja pesca está proibida. Uma vez que os protocolos para produção de garoupas estejam bem estabelecidos, possivelmente poderão ser transpostos para o Mero.

### Reconhecimentos

Fazem parte desta história como colaboradores os zootecnistas Eduardo Gomes Sanches e João Carlos Shimada Borges, os veterinários José Luis Luque, Julieta Engracia de Moraes e José Roberto Cunha da Silva, o Biólogo Bernardo Barroso Abiahy e são idealizadores do projeto a MV Claudia Ehlers Kerber e o maricultor Pedro Antonio dos Santos. Nosso agradecimento ao Sr Giorgio de Angeli, proprietário da área onde se desenvolvem os trabalhos e grande entusiasta do projeto. **A**