

Piscicultura marinha no Brasil com ênfase na produção do beijupirá *Marine fish farming in Brazil with emphasis on cobia production*

Ronaldo Olivera Cavalli, Santiago Hamilton

Laboratório de Piscicultura Marinha, Departamento de Pesca e Aquicultura, UFRPE, Recife, PE, Brasil
E-mail: ronaldocavalli@gmail.com

Resumo

O presente artigo apresenta um breve histórico e a situação atual da piscicultura marinha no Brasil. Ênfase será dada à biologia e ao estado da arte do cultivo do beijupirá (*Rachycentron canadum*), espécie nativa do litoral brasileiro que, nos últimos anos, vem sendo alvo de uma série de estudos e iniciativas de cultivo. As principais dificuldades e as perspectivas de desenvolvimento desta nova atividade no Brasil são discutidos.

Palavras-chave: aquicultura, maricultura, peixe, *Rachycentron canadum*.

Abstract

The present article presents a brief background as well as the current status of marine fish farming in Brazil. Emphasis is given to the biology and the state-of-the-art of the culture of cobia (Rachycentron canadum), a species native to Brazilian coastal waters, which, in the last few years, has been targeted as a potential candidate for marine fish farming. The main bottlenecks and the perspectives for the development of this new activity in Brazil are discussed.

Keywords: aquaculture, mariculture, fish, *Rachycentron canadum*.

Introdução

Nos últimos anos, a aquicultura tem sido apontada como um dos caminhos mais eficientes para a redução do déficit entre a demanda e a oferta de pescado no mercado mundial. As estatísticas da FAO (State ..., 2008) indicam que, no período de 1970 a 2005, a participação da aquicultura na produção pesqueira mundial subiu de 3,9% para 33,8%. A aquicultura vem, portanto, se impondo como atividade pecuária, embora ainda seja considerada por muitos como um apêndice do setor pesqueiro. Praticada em todos os estados brasileiros, a aquicultura abrange as criações de peixes (piscicultura), camarões (carcinicultura), rãs (ranicultura), moluscos (malacocultura) e algas (algocultura).

Dentre os vários segmentos da aquicultura, a piscicultura marinha tem apresentado maior crescimento em todo o mundo, com taxas anuais de 12,5% no período de 1990-2000 (FAO; State ..., 2008). No Brasil, o cultivo de peixes marinhos provavelmente teve início no século XVII no Estado de Pernambuco, quando a atividade teria sido introduzida durante o governo holandês de Maurício de Nassau. Naquela época, robalos (*Centropomus*), tainhas (*Mugil*) e carapebas (*Eugerres* e *Diapterus*) eram cultivados extensivamente em viveiros de maré (Von Ihering, 1932). De acordo com Schubart (1936), na década de 1930 o Estado de Pernambuco tinha 280 viveiros, os quais totalizavam uma área de aproximadamente 43 hectares e produziam 25 toneladas de peixes por ano.

Apesar desse início promissor, atualmente a piscicultura marinha não consta nas estatísticas de produção de pescado do Brasil, exceção feita a alguns poucos produtores de peixes ornamentais. Portanto, a piscicultura marinha ainda não é uma atividade comercial em nosso país, estando praticamente limitada às iniciativas das instituições de pesquisa (Roubach *et al.*, 2003). Mesmo neste caso, se pensarmos em programas de pesquisa solidamente estabelecidos, somente o robalo-peva (*Centropomus parallelus*) e o linguado (*Paralichthys orbignyanus*) vêm sendo sistematicamente estudados (Bianchini *et al.*, 2005; Cerqueira, 2005, respectivamente). Felizmente, porém, outras espécies já foram alvos de estudos ou vem sendo estudadas, porém com menor intensidade. Dentre estas temos as tainhas (*Mugil liza* e *Mugil platanus*), os lutjanídeos (*Lutjanus analis* e *L. synagris*), a garoupa verdadeira (*Epinephelus marginatus*), o robalo-flecha (*Centropomus undecimalis*), o pampo (*Trachinotus marginatus*), o peixe-rei (*Odonthestes argentinensis*) e, mais recentemente, o beijupirá (*Rachycentron canadum*). Além dessas espécies, várias outras apresentam potencial de cultivo, sendo inclusive consideradas para a aquicultura em outros países. Sobre estas (arabaiiana - *Seriola dumerili*; pargo-rosa - *Pagrus pagrus*; dourado - *Coryphaena hippurus*; carapeba - *Eugerres brasiliensis*; mero - *Epinephelus itajara*; e badejo - *Mycteroperca bonaci*), porém, ainda há enorme deficiência de informações sobre a biologia e a tecnologia de cultivo.

Analisando as espécies naturalmente encontradas no litoral brasileiro, Cavalli e Hamilton (2007) consideraram três critérios de seleção (mercado, potencial de crescimento e disponibilidade de tecnologia de

cultivo) e concluíram que o beijupirá (*R. canadum*) seria a espécie que teoricamente reuniria as melhores condições para ser cultivada comercialmente. Logo após viriam os robalos (*C. parallelus* e *C. undecimalis*), a cioba (*L. analis*), garoupa (*E. marginatus*), linguado (*P. orbignyanus*) e o pargo-rosa (*P. pagrus*).

O beijupirá (*Rachycentron canadum*)

Ao longo da costa brasileira, *R. canadum* é conhecido como bijupirá (Figueiredo e Menezes, 1980), apesar de que vários outros nomes comuns são utilizados de acordo com a região, tais como beijupirá, pirambijú e cação-de-escama, como é chamado por pescadores da região Nordeste (Carvalho Filho, 1999). No vocabulário Tupi-Guarani, beijupirá significaria “o peixe de pele amarela” (Bueno, 1983).

Único representante da família Rachycentridae, trata-se de uma espécie nerítica e epipelágica, de hábito natatório ativo, devido à ausência da vesícula gasosa, e comportamento migratório (Shaffer e Nakamura, 1989). O beijupirá é um peixe que raramente forma cardumes, sendo normalmente encontrado em grupos de 2 a 8 exemplares (Shaffer e Nakamura, 1989). A espécie distribui-se em águas tropicais e subtropicais de todos os continentes, entre as latitudes de 32°N e 28°S, com exceção da porção leste do Pacífico, sendo, portanto, naturalmente encontrada em todo o litoral brasileiro (Shaffer e Nakamura, 1989; Brown-Peterson *et al.*, 2001).

De hábito alimentar predador, inclui na sua dieta o nécton e o zoobentos, alimentando-se preferencialmente de peixes e crustáceos, embora possa eventualmente consumir bivalves (Meyer e Franks, 1996; Arendt *et al.*, 2001). De forma diferente do registrado nos Estados Unidos, Domingues *et al.* (2007) relataram que o principal item alimentar encontrado em beijupirás capturados na costa de Pernambuco foram os peixes ósseos, com pouquíssimos crustáceos. Os resultados deste estudo indicam que a ocorrência e a alimentação do beijupirá na costa pernambucana estão associadas à presença de recifes ao longo do litoral, os quais abrigam espécies residentes, de baixo deslocamento.

Segundo a FAO (FishStat ..., 2009), a captura mundial do beijupirá em 2007 foi de 10.484 t, sendo o Paquistão o maior produtor, com 2.253 t, e o Brasil o quinto maior produtor. A pesca do beijupirá é relativamente pequena no Brasil, com apenas 898 t capturadas em 2006, o que representou apenas 0,2% da pesca marinha brasileira naquele ano (IBAMA; Estatística ..., 2008). Isso ocorre por não haver uma pesca direcionada para a espécie, pois se trata de peixe que não forma cardumes. Por causa disso, o beijupirá é normalmente capturado com linha-de-mão, covos e redes de emalhar, mas também durante atividades recreativas de caça submarina, as quais normalmente não são incluídas nas estatísticas.

O cultivo do beijupirá

O cultivo do beijupirá teve início em Taiwan em 1995, quando apenas 3 t foram produzidas. A partir dos bons resultados obtidos, a produção comercial cresceu paralelamente com o desenvolvimento de tecnologias para a produção em massa de juvenis (Liao *et al.*, 2004). Assim, em 2004, a produção naquele país já havia alcançado 4.268 t, o que equivaleu a mais de US\$ 20 milhões de dólares (Miao *et al.*, 2009). Em Taiwan, o beijupirá é comumente criado em tanques-rede (ou gaiolas) tanto para o consumo doméstico quanto para a exportação, principalmente para o mercado japonês (Liao e Leño, 2007).

Em termos de aquicultura, Taiwan, China e as Ilhas Mayotte são os únicos produtores que constam das estatísticas da FAO (FishStat ..., 2009). A produção mundial da aquicultura em 2007 foi estimada em 29.859 t (FAO; FishStat ..., 2009). O beijupirá também vem sendo criado comercialmente no Vietnã (Huy *et al.*, 2006) e existem relatos de cultivos nos Estados Unidos (Weirich *et al.*, 2004), Porto Rico, Belize (Sampaio, 2006), Ilhas Reunião (Gaumet *et al.*, 2007), Japão (Nakamura, 2007), Indonésia (Wahjudi e Michel, 2007), México, Tailândia, Irã, República Dominicana, Bahamas, Martinica e Panamá (Benetti *et al.*, 2008).

O grande interesse no desenvolvimento da aquicultura desta espécie reside principalmente na sua alta taxa de crescimento (Liao e Leño, 2007), pois é capaz de alcançar um peso médio entre 4 e 6 kg em um ano de cultivo (Arnold *et al.*, 2002; Benetti *et al.*, 2008), e entre 8 e 10 kg em 16 meses (Liao *et al.*, 2004), com taxas de conversão alimentar próximas a 1,5:1 (Benetti *et al.*, 2008). Além disso, o beijupirá também apresenta uma série de outras características favoráveis à aquicultura, incluindo a facilidade para desovar em cativeiro (Franks *et al.*, 2001; Arnold *et al.*, 2002; Cavalli *et al.*, 2008; Souza-Filho e Tosta, 2008), relativa tolerância às variações de salinidade (Faulk e Holt, 2006), resposta positiva à vacinação (Lin *et al.*, 2006), adaptabilidade ao confinamento e aceitação de dietas extrusadas (Craig *et al.*, 2006), e carne de excelente qualidade (Liao *et al.*, 2004; Craig *et al.*, 2006; Liao e Leño, 2007).

Perspectivas do cultivo do beijupirá no Brasil

No Brasil, apesar do enorme interesse no cultivo de *R. canadum* ainda são poucos os estudos sobre esta espécie. Até o momento sabemos que, no ambiente natural, a espécie se desloca para o mar aberto para a reprodução (Carvalho Filho, 1999), e que, em Pernambuco, a maior frequência de fêmeas maduras ocorre de outubro a abril (Domingues *et al.*, 2007). A reprodução em cativeiro vem ocorrendo regularmente com o uso de

reprodutores capturados no mar. Já foram obtidas desovas naturais de reprodutores selvagens aclimatados ao cativeiro na Bahia em 2006 (Carvalho Filho, 2006) e em Pernambuco em 2007 (Cavalli *et al.*, 2008). Mais recentemente, plantéis da primeira geração de animais nascidos em cativeiro (F1) já desovaram espontaneamente na Bahia (Souza-Filho e Tosta, 2008), Pernambuco (Manzella, informação pessoal) e no Rio Grande do Norte (Peregrino, informação pessoal). A produção de juvenis ainda é limitada, mas suficiente para atender a pequena demanda do mercado. De qualquer forma, há a necessidade de melhorar a tecnologia de cultivo de larvas, pois as tentativas de cultivo de larvas em larga escala ainda não alcançaram o sucesso obtido em outros países. Aparentemente, a realização de larviculturas em tanques de maior volume tem produzido melhores resultados do que cultivos em sistemas mais intensivos que utilizam tanques menores (Peregrino, informação pessoal; Souza-Filho e Tosta, 2008). O aperfeiçoamento da fase de larvicultura certamente passará pelo oferecimento de alimentos vivos alternativos à rotíferos e *Artemia* (tais como copépodes), por um melhor controle do canibalismo e pelo aprimoramento no processo de transferência do alimento vivo para o inerte (“desmame” ou *weaning*).

Atualmente, existem projetos de engorda de *R. canadum* nos estados de São Paulo, Bahia, Pernambuco (Cavalli e Hamilton, 2007), Rio Grande do Norte e Rio de Janeiro. De acordo com o Sistema de Informações das Autorizações de Uso de águas de Domínio da União para fins de Aquicultura – SINAU (disponível em http://200.198.202.145/seap/sinau_web/html2/index_intro.html), em fevereiro de 2009 haviam treze solicitações de cessão de águas públicas em tramitação na Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/PR) especificamente para o cultivo de beijupirá. Estas solicitações, que incluem fazendas marinhas nos estados da Bahia, São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná, totalizam uma área de 92,55 ha de espelho de água, as quais, caso venham a ser aprovadas, resultariam em uma produção estimada em 12 mil toneladas por ano.

Até abril de 2009, a única cessão de águas públicas para o cultivo de beijupirá já efetivada ocorreu em agosto de 2008, quando a empresa Aqualider Maricultura Ltda. teve aprovada a concessão onerosa, por 20 anos, de 169 ha na região em frente à Praia de Boa Viagem, em Recife (Aqualider ..., 2008). O projeto prevê a instalação de 48 gaiolas de 5.400 m³, as quais, em plena operação, poderão produzir cerca de 4.000 t anuais.

Um importante fator a ser considerado na escolha da região para o cultivo de beijupirá é a temperatura da água ao longo do ano. Vários autores (Sun *et al.*, 2006; Nakamura, 2007; Schwarz *et al.*, 2007; Yu e Ueng, 2007) encontraram melhores taxas de crescimento, sobrevivência e conversão alimentar na faixa de 27 a 29°C. Em Taiwan, Miao *et al.* (2009) comparam a lucratividade de fazendas marinhas nas regiões de Pindong (22° 00'N) e Ponghu (23° 30'N). Em Pindong, por estar mais ao sul, a temperatura da água é normalmente mais alta do que em Ponghu, o que resulta em maiores taxas de crescimento e, portanto, ciclos de produção mais curtos. Assim, dentre as 14 fazendas de cultivo de beijupirá analisadas, as cinco com maior lucratividade se encontravam nas águas relativamente mais quentes de Pindong (Miao *et al.*, 2009).

No caso do Brasil, o melhor desempenho do beijupirá em temperaturas entre 27 e 29°C pode limitar o seu cultivo em escala comercial à região Nordeste. Deve-se considerar, porém, a possibilidade de que a proximidade dos mercados consumidores de São Paulo e Rio de Janeiro venha a tornar o cultivo do beijupirá em uma atividade lucrativa, mesmo em regiões de temperaturas mais amenas.

Além do cultivo em gaiolas em mar aberto, sistema a ser empregado na maioria dos empreendimentos planejados para o Brasil, uma fazenda de cultivo em sistema de recirculação está sendo projetada no Estado da Bahia. Outra importante alternativa é a utilização de viveiros estuarinos, a qual certamente teria um impacto significativo em vista dos mais de 15.000 ha de viveiros de camarão existentes no Brasil. Muito embora o cultivo de larvas e juvenis em viveiros já seja uma realidade (Weirich *et al.*, 2004; Benetti *et al.*, 2008), a engorda em viveiros dependerá da capacidade do beijupirá tolerar as condições prevalentes nestes ambientes, como, por exemplo, variações de salinidade e níveis relativamente altos de material em suspensão (Schwarz, informação pessoal).

Principais obstáculos e desafios

Mercado

Como destacado anteriormente, o beijupirá é um peixe que raramente forma cardumes (Shaffer e Nakamura, 1989). Em vista disso, a sua captura pela pesca é relativamente pequena, o que o torna um peixe dificilmente encontrado no mercado. O desconhecimento do beijupirá pelo público consumidor implica na necessidade de investimentos na área de marketing e propaganda como forma de difundir a inegável qualidade da sua carne.

Inexperiência na atividade

Por se tratar de uma atividade nova, existe uma carência de insumos, serviços e profissionais capacitados em piscicultura marinha. Muito embora o desenvolvimento da indústria da carcinicultura, com toda a sua rede de insumos e serviços (equipamentos, materiais, alimentos, etc.), tenha feito com que existam mínimas condições de infra-estrutura para o desenvolvimento da piscicultura marinha no Brasil, é importante

destacar que se tratam de atividades diferentes. No caso da piscicultura marinha, como a maioria das iniciativas de cultivo de beijupirá no país provavelmente ocorrerá em mar aberto, o Brasil ainda não dispõe de empresas capacitadas e com a devida experiência na construção, instalação e manejo de estruturas de cultivo (gaiolas) em alto mar, como ocorre no Chile. Além disso, ainda não existem no mercado brasileiro dietas específicas para peixes marinhos que tenham sido testadas em nossas condições ambientais e com ingredientes localmente disponíveis. Por tratar-se do cultivo intensivo de uma espécie carnívora, e que, portanto, depende diretamente do fornecimento de dietas ricas em proteínas e que podem representar até 80% do custo de produção, esta é uma questão fundamental, pois tem o poder, por si só, de definir a viabilidade econômica da atividade.

Outra área que temos enorme deficiência é a de especialistas nos diversos campos da piscicultura marinha. Como exemplo, podemos citar o caso da patologia. Uma pesquisa na Plataforma Lattes do CNPq (<http://lattes.cnpq.br/index.htm>) com as palavras-chave “piscicultura marinha” e “patologia” indica vários pesquisadores e até mesmo grupos de pesquisa em patologia e parasitologia de organismos aquáticos. Entretanto, a maioria desses pesquisadores vem trabalhando com enfermidades e parasitas de organismos de água doce. Pesquisadores diretamente envolvidos com a patologia de peixes marinhos são praticamente inexistentes. Além disso, insumos específicos para a sanidade de animais aquáticos, laboratórios de diagnóstico e empresas especializadas em sanidade são escassos, o que resulta na inexistência de iniciativas voltadas ao diagnóstico, controle e prevenção de doenças em peixes marinhos.

Marco legal

Em 26 de novembro de 2003, o Governo Federal publicou o Decreto 4.895/03, dispondo sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos de água de domínio da União para fins de aquicultura. Em 31 de maio de 2004, o Ministério do Meio Ambiente – MMA, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, a Agência Nacional de Águas – ANA, a Secretaria do Patrimônio da União – SPU/MPOG e o Comando da Marinha, em conjunto com a SEAP/PR, fizeram publicar a Instrução Normativa Interministerial Nº 06/04 que regulamentou o Decreto 4.895/03. Ao estabelecer um marco legal para o uso de águas públicas, o Governo Federal deu um importante passo para o desenvolvimento da maricultura. Entretanto, apesar desses esforços, na prática há uma grande demora no andamento dessas solicitações. Há, portanto, a necessidade de fortalecer institucionalmente a SEAP/PR a fim de acelerar o processo de cessão de águas públicas.

Considerações finais

Apesar da pouca experiência brasileira em piscicultura marinha, as perspectivas para a produção comercial do beijupirá podem ser consideradas ótimas. O Brasil conta com excelentes condições ambientais e de infra-estrutura. Além disso, os resultados iniciais em termos de reprodução e larvicultura têm sido satisfatórios, muito embora ainda falem resultados de engorda que indiquem se os níveis de produtividade serão similares aos observados em outros países.

São necessários investimentos pesados em pesquisa e na formação de pessoal. O desenvolvimento da piscicultura marinha deverá obrigatoriamente ocorrer a partir de uma sólida base científica, o que só será alcançado com o apoio governamental e a participação das universidades e instituições de pesquisa, e da iniciativa privada. Nesse sentido, a criação de uma rede de pesquisa e desenvolvimento de caráter multi-institucional e multidisciplinar, já proposta pela Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) no papel de coordenadora, pode ser um importante passo nessa direção.

Dentre as várias demandas de pesquisa e desenvolvimento, destacam-se a nutrição e a patologia. Os estudos sobre nutrição e alimentação devem ser aplicados à engorda, pois a disponibilidade de dietas apropriadas para o beijupirá a um custo acessível parece ser um dos grandes limitantes para o seu cultivo no Brasil. Igual importância deve ser dada à formação de pessoal especializado em patologia, além da formação de uma estrutura especializada no diagnóstico, controle e prevenção de doenças em peixes marinhos.

Acredita-se que, superados os obstáculos iniciais, naturais a toda e qualquer nova atividade produtiva, a criação do beijupirá deverá servir de base não somente para o desenvolvimento sustentável da piscicultura marinha no Brasil, mas também para o estabelecimento de uma nova atividade geradora de emprego e renda.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Comissão de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES), Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/PR), Fundação Estadual de Amparo à Pesquisa do Estado de Pernambuco (FACEPE) e Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). R.O. Cavalli é bolsista do CNPq (Proc. 311.869/2006-8).

Referências

- Aqualider** assina contrato com a União e primeiros bijupirás vão para o mar em outubro. *Panor Aquicult*, v.18, p.65, 2008.
- Arendt MD, Olney JE, Lucy JA.** Stomach content analysis of cobia, *Rachycentron canadum*, from lower Chesapeake Bay. *Fish Bull*, v.99, p.665-670, 2001.
- Arnold CR, Kaiser JB, Holt GJ.** Spawning of cobia (*Rachycentron canadum*) in captivity. *J World Aquac Soc*, v.33, p.205-208, 2002.
- Benetti DD, Orhun R, Sardenberg B, O'Hanlon B, Welch A, Hoening R, Zink I, Rivera JA, Denlinger B, Bacoat D, Palmer K, Cavalin F.** Advances in hatchery and grow-out technology of cobia *Rachycentron canadum* (Linnaeus). *Aquacult Res*, v.39, p.701-711, 2008.
- Bianchini A, Robaldo RB, Sampaio LA.** Cultivo do linguado, *Paralichthys orbignyanus*. In: Baldisserotto B, Gomes LC (Ed.). *Espécies nativas para a piscicultura no Brasil*. Santa Maria: Editora da UFSM, 2005. p.445-470.
- Brown-Peterson NJ, Overstreet RM, Lotz JM, Franks JS, Burns KM.** Reproductive biology of cobia, *Rachycentron canadum*, from coastal waters of the southern United States. *Fish Bull*, v.99, p.15-28, 2001.
- Bueno FS.** *Vocabulário Tupi-Guarani/Português*. São Paulo: Editora Gráfica Nagy, 1983. 594p.
- Carvalho Filho A.** *Peixes: Costa brasileira*. 3.ed. São Paulo: Editora Melro, 1999. 320p.
- Carvalho Filho J.** O êxito da primeira desova do bijupirá. *Panor Aquicult*, v.16, p.40-45, 2006.
- Cavalli RO, Domingues EC, Peregrino Jr. RB, Manzella JC, Hamilton S.** Formação de plantel de reprodutores do bijupirá (*Rachycentron canadum*): resultados iniciais em Pernambuco. In: AquaCiência 2008, 2008, Maringá, PR. *Anais...* Jaboticabal: AQUABIO, 2008. p.19. Resumo.
- Cavalli RO, Hamilton S.** A piscicultura marinha no Brasil - Afinal, quais as espécies boas para cultivar? *Panor Aquicult*, v.17, p.50-55, 2007.
- Cerqueira VR.** Cultivo do robalo-peva, *Centropomus parallelus*. In: Baldisserotto B, Gomes LC (Ed.). *Espécies nativas para a piscicultura no Brasil*. Santa Maria: Editora da UFSM, 2005. p.403-431.
- Craig SR, Schwarz MH, McLean E.** Juvenile cobia (*Rachycentron canadum*) can utilize a wide range of protein and lipid levels without impacts on production characteristics. *Aquaculture*, v.261, p.384-391, 2006.
- Domingues EC, Peregrino Jr RB, Manzella Jr JC, Vaske Jr T, Hazin FHV, Cavalli RO, Severi W, Hamilton S.** Aspectos biológicos do bijupirá, *Rachycentron canadum*, espécie potencial para o desenvolvimento da piscicultura marinha no Nordeste. In: Seminário de Piscicultura Alagoana, 2, 2007, Penedo, AL. *Anais ...* Penedo, AL: UFAL, 2007. p.17. (Resumo).
- Estatística da Pesca 2006 – Brasil: grandes regiões e Unidades da Federação.** Brasília, DF: IBAMA/Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros, 2008. 174p.
- Faulk CK, Holt GJ.** Responses of cobia *Rachycentron canadum* larvae to abrupt or gradual changes in salinity. *Aquaculture*, v.254, p.275-283, 2006.
- Figueiredo JL, Menezes NA.** *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)*. São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 1980. 90p.
- FishStat Plus version 2.3.2000.** Rome: FAO, 2009.
- Franks JS, Ogle JT, Lob JM, Nicholson LC, Barnes DN, Larsen KM.** Spontaneous spawning of cobia, *Rachycentron canadum*, induced by human chorionic gonadotropin (HCG), with comments on fertilization, hatching, and larval development. *Proc Gulf Caribb Fish Inst*, v.52, p.598-609, 2001.
- Gaumet F, Babet MC, Bettés A, Le Toullec A, Schires G, Bosc P.** Advances in cobia, *Rachycentron canadum*, research in La Reunion Island (France): problems and perspectives. In: Liao IC, Leñaño EM (Ed.). *Cobia Aquaculture: research, development and commercial production*. Taiwan: Asian Fisheries Society, 2007. p.115-129.
- Huy NQ, Minh DV, Luu LT.** Status of cobia *Rachycentron canadum* seed production in Vietnam with focus on method production, constraints and potential. In: World Aquaculture Society Annual Meeting, 2006, Florence, Italy. *Proceedings...* Florence, Italy: WAS, 2006. p.659. (Abstract).
- Liao IC, Huang TS, Tsai WS, Hsueh CM, Chang SL, Leñaño EM.** Cobia culture in Taiwan: current status and problems. *Aquaculture*, v.237, p.155-165, 2004.
- Liao IC, Leñaño EM.** *Cobia aquaculture: research, development and commercial production*. Taiwan: Asian Fisheries Society, 2007. 178p.
- Lin JH, Chen TY, Chen MS, Chen HE, Chou RL, Chen TI, Su MS, Yang HL.** Vaccination with three inactivated pathogens of cobia (*Rachycentron canadum*) stimulates protective immunity. *Aquaculture*, v.255, p.125-132, 2006.
- Meyer GH, Franks JS.** Food of cobia *Rachycentron canadum*, from the northcentral Gulf of Mexico. *Gulf Res. Rep*, v.9, p.161-167, 1996.
- Miao S, Jen, CC, Huang CT, Hu SH.** Ecological and economic analysis for cobia *Rachycentron canadum* commercial cage culture in Taiwan. *Aquacult Int*, v.17, p.125-141, 2009.



- Nakamura H.** Cobia culture in Okinawa. *In: Liao IC, Leño EM (Ed.). Cobia Aquaculture: research, development and commercial production.* Taiwan: Asian Fisheries Society, 2007. p.97-103.
- Roubach R, Correia ES, Zaiden S, Martino RC, Cavalli RO.** Aquaculture in Brazil. *World Aquacult*, v.34, p.28-35, 2003.
- Sampaio LA.** Marine fish culture in Latin America: Current trends. *In: World Aquaculture Society Annual Meeting, 2006, Florence, Italy. Proceedings...* Florence, Italy: WAS, 2006. p.832. (Abstract).
- Schubart O.** Investigações sobre os viveiros do Recife. *Bol Sec Agric Ind Com Estado de Pernambuco*, v.1, p.153-176, 1936.
- Schwarz MH, Mowry D, McLean E, Craig SR.** Performance of advanced juvenile cobia, *Rachycentron canadum*, reared under different thermal regimes: evidence for compensatory growth and a method for cold banking. *J Appl Aquacult*, v.19, p.71-84, 2007.
- Shaffer RV, Nakamura EL.** *Synopsis of biological data on the cobia Rachycentron canadum (Pisces: Rachycentridae).* Washington DC: US Department of Commerce, 1989. (FAO Fisheries Synopsis 153; NOAA Technical Report).
- Souza-Filho JJ, Tosta GAM.** Bijupirá: As primeiras desovas da geração F1. *Panor Aquicult*, v.18, p.50-53, 2008.
- State** of world fisheries and aquaculture 2006. Rome: FAO. 2008.
- Sun L, Chen H, Huang L.** Effect of temperature on growth and energy budget of juvenile cobia (*Rachycentron canadum*). *Aquaculture*, v.261, p.872-878, 2006.
- Von Ihering R.** Criação de peixes em viveiros no Recife. *Bol. Sec. Agric. Ind. Viação - Recife, PE*, v.35, p.35-40, 1932.
- Wahjudi B, Michel A.** Cobia culture in Indonesia. *In: Liao, I.C. e Leño, E.M (eds). Cobia Aquaculture: research, development and commercial production.* Taiwan: Asian Fisheries Society, 2007. p.105-114.
- Weirich CR, Smith TLJ, Denson MR, Stokes AD, Jenkins WE.** Pond culture of larval and juvenile cobia, *Rachycentron canadum*, in the Southeastern United States: initial observations. *J. Appl. Aquacult*, v.16, p.27-44, 2004.
- Yu SL, Ueng PS.** Impact of water temperature on growth in cobia, *Rachycentron canadum*, cultured in cages. *Israeli J Aquac.-Bamidgeh*, v.59, p.47-51, 2007.
-