

AMILOODINIOSE EM JUVENIS DE *Diplodus argenteus* (SPARIDAE) MANTIDOS EM DIFERENTES SALINIDADES

Marcelo SOETH ¹; Luciene Corrêa LIMA ²; Felipe Alexandre DAROS ³

RESUMO

O presente trabalho é o primeiro registro da ocorrência de amiloodiniose em marimbás *Diplodus argenteus* e da resistência de indivíduos jovens da espécie a uma ampla faixa de salinidade. Amiloodiniose foi diagnosticada em um experimento de crescimento, conduzido com 540 jovens com peso médio de $0,1 \pm 0,03$ g e $19,0 \pm 1,83$ mm de comprimento total, distribuídos em 18 aquários, na densidade de $0,33$ ind L^{-1} e alimentados com ração comercial peletizada durante 14 dias. Seis tratamentos (T1 a T6), em triplicata, corresponderam às salinidades testadas (10, 15, 20, 25, 30 e 34 ups, respectivamente). Enquanto os parâmetros básicos de qualidade de água mantiveram-se dentro da normalidade para todos os tratamentos, as taxas de mortalidade foram significativamente diferentes, variando de 0 a 100% ao final do estudo. Os resultados indicam que os marimbás toleram diferentes salinidades, mas são consideravelmente susceptíveis à amiloodiniose; *Amyloodinium* cf. *ocellatum* tem sua manifestação inibida em menores salinidades.

Palavras chave: Marimbá; parasitismo; protozoário; piscicultura

AMYLOODINIOSIS IN JUVENILE OF *Diplodus argenteus* (SPARIDAE) MAINTAINED AT DIFFERENT SALINITIES

ABSTRACT

This work reports the first occurrence of amyloodiniosis in silver porgy *Diplodus argenteus* and resistance of juvenile silver porgy to a wide range of salinities. The parasitism was diagnosed during a growth experiment conducted with 540 juveniles silver porgy with average weight of 0.1 ± 0.03 g and 19.0 ± 1.83 mm in total length, distributed in 18 tanks, with a density of 0.33 ind L^{-1} and fed commercial diet for 14 days. Six treatments (T1 to T6), in triplicate, corresponded to the salinities tested (10, 15, 20, 25, 30 and 34 psu, respectively). While the basic parameters of water quality remained within normal ranges for all treatments, mortality rates were significantly different, ranging from 0 to 100% at the end of the study. The results indicate that silver porgy tolerate different salinities but they are highly susceptible to amyloodiniosis; *Amyloodinium* cf. *ocellatum* has its pathogenic action reduced in lower salinities.

Key words: Silver porgy; parasites; protozoa; fish culture

Nota Científica: Recebida em 25/08/2012 - Aprovada em 03/03/2013

¹ Mestrando em Sistemas Costeiros e Oceânicos – UFPR. Laboratório de Ecologia de Peixes. Universidade Federal do Paraná. Centro de Estudos do Mar – CEM. e-mail: marcelosoeth@yahoo.com.br (autor correspondente)

² Professora Adjunta. Laboratório de Sanidade de Animais Aquáticos – UFPR. Universidade Federal do Paraná. Centro de Estudos do Mar – CEM. e-mail: lucolima@netscape.net

³ Doutorando em Zoologia – UFPR. Laboratório de Ecologia de Peixes. Universidade Federal do Paraná. Centro de Estudos do Mar – CEM. e-mail: felippedaros@yahoo.com.br

Endereço/Address: Universidade Federal do Paraná. Centro de Estudos do Mar – CEM. Av. Beira Mar, s/n – CEP: 83.255-976 – Pontal do Paraná – PR – Brasil

INTRODUÇÃO

Peixes da família Sparidae são importantes como recurso pesqueiro (HARMELIN-VIVIEN *et al.*, 1995; D'ANNA *et al.*, 2004) e largamente empregados na maricultura mundial (BASURCO e LOVATELLI, 2003; CUESTA *et al.*, 2005; FAO, 2012), sobretudo pela sua excelente qualidade de carne e alto valor de mercado. Na Europa, o desenvolvimento de métodos de criação para peixes da família Sparidae vêm resultando na produção destacada de duas espécies, o "white seabream" *Diplodus sargus*, que é cultivado desde 1995, atingindo produção superior a 130 toneladas e movimentando mais de 990 mil dólares no ano de 2004 (FAO, 2012), e a "dourada" *Sparus aurata*, que em Portugal atingiu produção de 1.383 toneladas no ano de 2010, contabilizando mais de 6 milhões de euros para a maricultura portuguesa no mesmo período (INE/I.P., 2010). No Brasil, o marimbá *Diplodus argenteus*, figura como um candidato em potencial para a aquicultura, especialmente por seu hábito alimentar omnívoro (DAVID, 2002). Essa característica pode tornar a criação de *D. argenteus* menos onerosa e mais sustentável, uma vez que peixes omnívoros possuem, em geral, menores exigências proteicas que aquelas verificadas em peixes carnívoros. Além disso, uma dieta com menores níveis de proteína animal converge para o interesse de diminuir o uso de farinha de peixe como ingrediente proteico de rações para aquicultura, em função do alto custo e da disponibilidade cada vez mais limitada deste ingrediente (BELL e WAAGBØ, 2008).

Embora seja considerada uma espécie promissora para a maricultura brasileira, até o momento há poucos estudos que comprovem as potencialidades do *D. argenteus* em condições de cativeiro. Na natureza, *D. argenteus* está bem adaptado às condições oceanográficas da costa do Sudeste e do Sul do Brasil, onde é uma das espécies recifais mais abundantes (ORNELLAS e COUTINHO, 1998; HACKRADT e FÉLIX-HACKRADT, 2009). Nesta região, as capturas de *D. argenteus* são registradas principalmente pela pesca amadora e pelo arrasto de parelha, onde esta espécie figura como fauna acompanhante não descartada. No estado de Santa Catarina, entre os anos de 2000 e 2009, a frota industrial de arrasto

desembarcou uma média anual de 1.048 kg de marimbás (UNIVALI/CTTMar, 2010).

A ocorrência de parasitoses em peixes é limitante para o desenvolvimento da aquicultura em todo o mundo. Amiloodiniose é uma doença parasitária causada pelo dinoflagelado *Amyloodinium ocellatum* (Blastodiniphyceae) (NOGA e LEVY, 2006). Este protozoário é citado como um dos mais importantes parasitos em peixes, principalmente em regiões tropicais e subtropicais, sendo responsável por severas mortalidades em criações de peixes marinhos (RAMOS e OLIVERA, 2001; CRUZ-LACIERDA *et al.*, 2004; NOGA e LEVY, 2006). *Amyloodinium ocellatum* tem sido particularmente problemático em sistemas de criação de *Sciaenops ocellatus* ("red drum"), *Morone saxatilis* ("striped bass"), *Trachinotus* spp. (pampo), *Sparus aurata* ("dourada") e *Oreochromis mossambicus* (tilápia) (FRANCIS-FLOYD e FLOYD, 2011). É provável, assim como visto no cenário internacional, que no Brasil, o desenvolvimento da piscicultura marinha enfrente a amiloodiniose.

Neste sentido, o presente trabalho avaliou a sobrevivência de *D. argenteus* mantidos em diferentes salinidades e precocemente diagnosticados com amiloodiniose em um experimento de desempenho zootécnico.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Centro de Produção e Propagação de Organismos Marinhos - CPPOM, Guaratuba, PR. Os peixes foram capturados com puçá na desembocadura da baía de Guaratuba (PR) (Licença n° 10876-1, IBAMA), na praia de Caieiras (25°51'44.09"S e 48°34'5.72"W), em agosto de 2010 (salinidade registrada de 28 ups). Os marimbás com peso úmido (PU) médio de 0,02 ± 0,01 g e comprimento total (CT) médio de 12,43 ± 1,40 mm foram transportados até o laboratório em caixas plásticas e estocados na densidade de 0,9 peixes L⁻¹ em um tanque de 1.500 L, com taxa de renovação diária da água de 200%. A temperatura da água foi mantida em 23 °C com auxílio de aquecedor com termostato, enquanto a salinidade manteve-se em 34 ups, medida diariamente com refratômetro. Durante cinco dias os peixes foram alimentados com náuplios de *Artemia* (1 ind mL⁻¹) recém

eclodidos três vezes ao dia (9h, 14h e 17h). Após este período, náuplios de *Artemia* congelados foram ofertados juntamente com ração comercial peletizada INVE (56% de proteína bruta, PB; pellet 1 mm) até a saciedade, por mais três dias, momento em que os marimbás passaram a se alimentar unicamente de ração e foram utilizados nos experimentos.

Para realização dos ensaios, 570 indivíduos foram classificados com malha plástica para seleção de peixes com tamanhos similares. Destes, 30 indivíduos foram pesados (PU) e medidos (CT), apresentando médias de $0,1 \pm 0,03$ g e $19 \pm 1,83$ mm, respectivamente. Os 540 indivíduos restantes foram distribuídos em 18 aquários de 90 L na densidade de $0,33$ ind L^{-1} , somando 30 peixes por réplica. Os aquários foram providos de aeração individual de fundo com pedra porosa. Seis tratamentos (T1 a T6) foram testados, em triplicata, correspondendo às salinidades 10 (T1), 15 (T2), 20 (T3), 25 (T4), 30 (T5) e 34 ups (T6, controle). O período de aclimação da salinidade inicial (34) para as respectivas salinidades testadas foi de 24 horas. Quando verificada alguma mortalidade durante este período os peixes foram repostos. A dieta consistiu de ração comercial peletizada INVE (56% PB, Pellet 1 mm), ofertada duas vezes ao dia até a saciedade. A cada dois dias eram renovados 40% do volume de água, logo após o sifonamento do fundo dos aquários para remoção de resíduos sólidos e manutenção da qualidade da água. Temperatura e oxigênio dissolvido foram mensurados diariamente com multiparâmetro digital *Horiba* (mod. U-10) e a salinidade, com refratômetro de alta resolução *Instrutherm* (mod. RTS-101ATC). Amônia total foi mensurada no último dia de experimento com kit colorimétrico (Sera®, Test NH^3/NH^4^+) com limite mínimo de detecção de $0,5$ mg L^{-1} . Após quatorze dias de experimento, a avaliação zootécnica dos marimbás foi interrompida devido à alta mortalidade.

Para o diagnóstico da parasitose foi feito exame clínico de peixes moribundos e mortos. Com auxílio de estereomicroscópio e microscópio óptico, brânquias foram analisadas, de onde o parasito foi recolhido por raspagem superficial, com lâmina de bisturi, examinado através de um prensado de lâmina e lamínula, e identificado sob lentes com aumento de 400x, considerando suas

características morfológicas, coloração e motilidade (NOGA e LEVY, 2006).

Os dados diários de mortalidade, temperatura e oxigênio dissolvido, foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) unifatorial. Antes da aplicação da ANOVA, os dados foram testados quanto à homogeneidade de variância (teste de Bartlett) e normalidade das distribuições (prova de Kolmogorov-Smirnov). As diferenças registradas pela ANOVA foram comparadas pelo teste a posteriori de Tukey. A relação entre a mortalidade e os dias foi examinada para cada tratamento através da Análise de Regressão Linear $Y = bx + a$, onde Y é a mortalidade, b revela a inclinação da reta, x é o tempo, e a localiza na ordenada o ponto de interseção da reta em relação ao sistema de coordenada retangular.

RESULTADOS

Durante o período experimental, a temperatura média da água foi de $20,5 \pm 1,0$ °C. As variações de temperatura não foram significativas entre os tratamentos ($F = 0,50$; $P = 0,771$). Oxigênio dissolvido apresentou média de $6,7 \pm 0,3$ mg L^{-1} , sem variações significativas entre os tratamentos ($F = 0,50$; $P = 0,778$). A amônia total mensurada para todos os tratamentos foi menor que $0,5$ mg L^{-1} .

A infestação por *Amyloodinium* cf. *ocellatum* foi diagnosticada nos marimbás (Figura 1), logo que alguns peixes apresentaram comportamentos mórbidos. Indivíduos tornaram-se inapetentes e apresentaram aumento na frequência de batimentos operculares, permanecendo mais próximos à superfície, na tentativa de aumentar a troca gasosa. A elevada carga parasitária, visualizada em estereomicroscópio, afetou severamente a respiração dos peixes. Alterações como intensa hiperemia e excesso de muco nas brânquias, também foram visualizadas utilizando estereomicroscópio. As primeiras mortalidades, seguidas de diagnóstico parasitário, ocorreram no 4º dia de experimento em T6 (34 ups), no 5º dia em T4 (25 ups), no 7º dia em T5 (30 ups) e no 12º dia em T3 (20 ups).

A mortalidade variou de 0 a 100% entre as repetições ao final dos 14 dias de estudo. A mortalidade final média em porcentagem (\pm erro padrão) para as salinidades de 10, 15, 20, 25, 30 e

34 ups foi de, respectivamente, 0 (\pm 0), 0 (\pm 0), 47 (\pm 12), 31 (\pm 20), 82 (\pm 18) e 65 (\pm 23) (Figura 2). A ANOVA registrou diferença significativa na mortalidade ($F = 8,14$; $P < 0,0001$) entre os tratamentos. As comparações pareadas pelo teste

a posteriori de Tukey indicaram diferenças significativas ($P < 0,05$) dos tratamentos com salinidades de 10 e 15 ups contra os de 25, 30 e 34 ups, e entre o tratamento com salinidade de 20 e 34 ups.

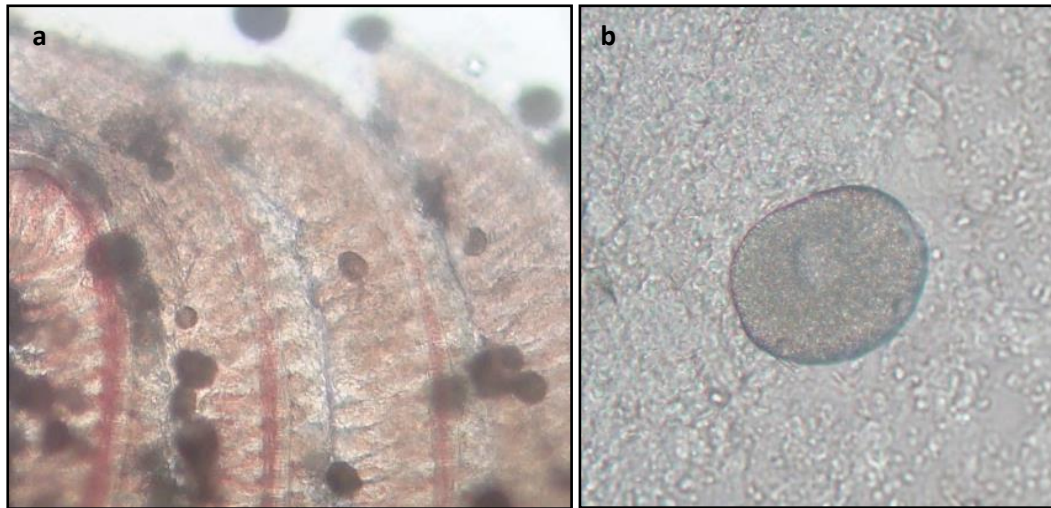


Figura 1. Brânquias parasitadas (a) e *Amyloodinium* cf. *ocellatum* sob microscópio óptico proveniente de raspagem branquial de *Diplodus argenteus* (b). Aumento de 100 e 400 x, respectivamente. **Fotos:** M. Soeth.

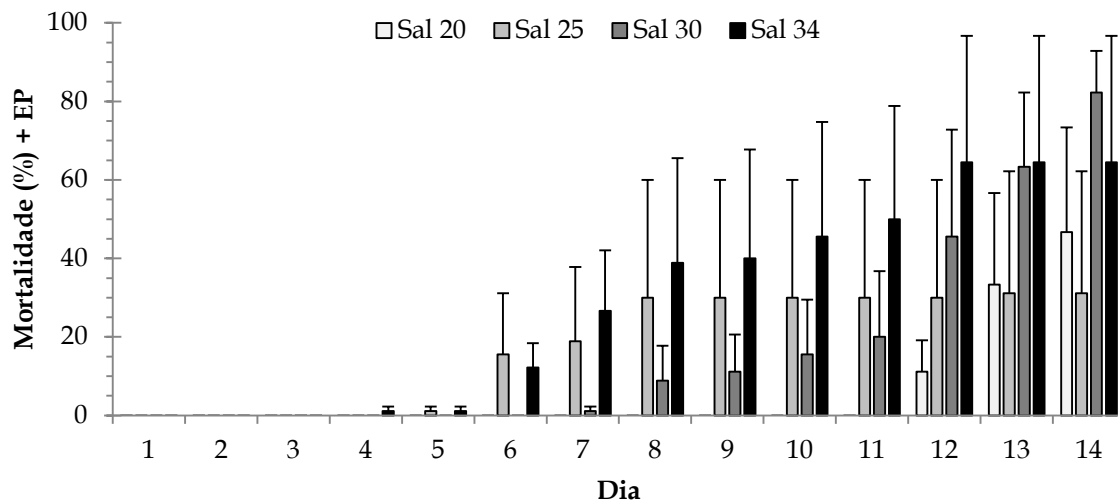


Figura 2. Percentual acumulado de mortalidade diária (média + erro padrão) de *Diplodus argenteus* jovens, expostos às salinidades de 20, 25, 30 e 34 ups por quatorze dias.

A análise da regressão linear, realizada para os tratamentos com salinidades de 20 a 34 ups,

resultou em coeficientes de determinação (r^2 múltiplo) variando de 0,13 a 0,50 (Figura 3).

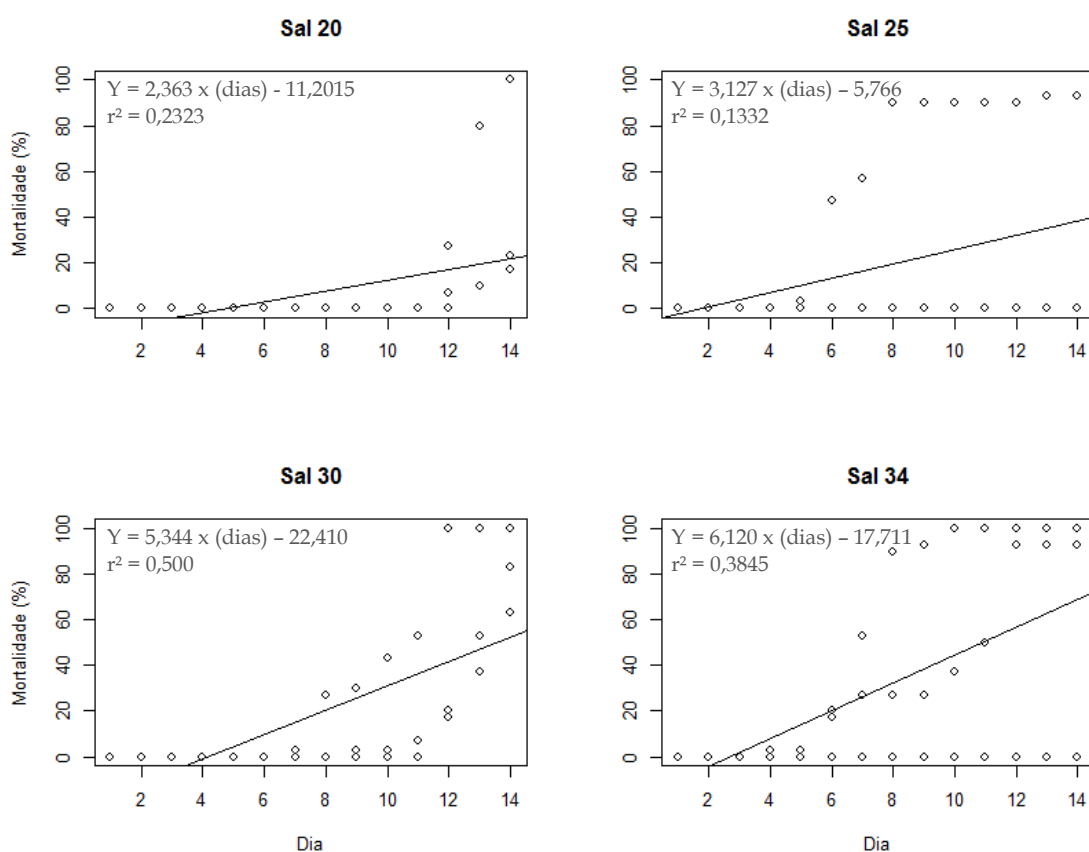


Figura 3. Regressão linear com seus respectivos valores de r^2 e equações das variáveis mortalidade e tempo, em relação às salinidades de 20, 25, 30 e 34 ups.

DISCUSSÃO

Em condições normais, seria esperado que as duas melhores taxas de sobrevivência ocorressem nas salinidades mais altas, de 30 e 34 ups, já que no ambiente natural, *D. argenteus* é abundante em ambientes de fundo consolidados da plataforma continental (HACKRADT e FÉLIX-HACKRADT, 2009), onde as massas de água possuem salinidade entre 35 e 36 ups (EMILSSON, 1959), e pelo fato dos juvenis utilizados neste trabalho terem sido coletados na desembocadura da baía de Guaratuba, onde a salinidade foi mensurada em 28 ups. A baixa sobrevivência nos tratamentos de maior salinidade, entretanto, pode ser atribuída à ação diferenciada de *A. cf. ocellatum* entre os tratamentos.

A propensão à ocorrência de *A. ocellatum* em brânquias de peixes tem sido associada a variáveis físico-químicas, especialmente salinidade e temperatura (KUPERMAN e MATEY, 1999). A faixa de temperatura para o seu desenvolvimento

é de 16 a 30 °C, sendo que abaixo de 15 °C, *A. ocellatum* não se reproduz (BROWN, 1931; PAPERNA, 1984). Condições adversas de temperatura, no entanto, podem interromper a divisão dos tomites, mas geralmente não matam o parasito (FRANCIS-FLOYD e FLOYD, 2011). O ciclo de vida do *A. ocellatum* é direto, isto é, para se completar, necessita de apenas um hospedeiro e compreende três fases: dinosporo, a fase infestante; trofonte, fase parasitária ou de alimentação, em que o parasito fica preso à pele e brânquias do hospedeiro; e fase tomito, de divisão e/ou multiplicação (KUPERMAN e MATEY, 1999; RAMOS e OLIVEIRA, 2001; NOGA e LEVY, 2006; PEREIRA *et al.*, 2011). Considerando o seu rápido ciclo de vida de 3 a 6 dias a 20 °C (temperatura média observada nos tratamentos), e que um simples trofonte é capaz de produzir cerca de 256 dinosporos infestantes, a carga parasitária pode se elevar rapidamente em ambientes de cultivo (BROWN, 1931; PAPERNA, 1984). Neste sentido, as taxas de renovação de

água praticadas no presente estudo (40% a cada dois dias) provavelmente não foram suficientes para diminuir a densidade do *Amyloodinium* nas unidades experimentais. O incremento na taxa de mortalidade dos marimbás com o passar dos dias, possivelmente encontra-se associada ao aumento da carga parasitária devido à elevada taxa reprodutiva deste parasito.

Amyloodinium ocellatum é tolerante a salinidades variando de 12 a 50 ups (PAPERNA, 1984). Quando exposto a água doce, este parasito se desprende das brânquias e se abriga no sedimento (NOGA *et al.*, 1991; OVERSTREET, 1993), o que poderia explicar uma inibição do *A. cf. ocellatum* nos tratamentos de salinidade mais baixa e, conseqüentemente, as menores taxas de mortalidade registradas.

Diplodus argenteus, assim como outros peixes da família Sparidae, suportam amplas variações de salinidade. *Sparus aurata*, por exemplo, suporta gradientes salinos de 6 até 55 ups (CUESTA *et al.*, 2005). Neste sentido, a salinidade deve ser considerada como uma importante variável no controle de amiloodiniose em sistemas de piscicultura de marimbás.

A produção excessiva de muco nas brânquias, em resposta ao parasitismo, é comum em outras parasitoses, como verificado por SANCHES *et al.* (2007) em juvenis de *Trachinotus carolinus* parasitados por helmintos monogenóides. *Cryptocarium irritans*, causador da doença dos pontos brancos em peixes marinhos, é semelhante a *A. ocellatum*, tanto nas lesões branquiais que ocasiona, como na morfologia e ciclo de vida, mas pode ser diferenciado do último por apresentar motilidade, o que possibilitou o diagnóstico diferencial (FRANCIS-FLOYD e FLOYD, 2011). Com o decorrer dos dias também foram observadas algumas manchas de despigmentação ou hiperpigmentação na pele dos marimbás, condição semelhante à visualizada no linguado *Psetta maxima* com amiloodiniose (RAMOS e OLIVEIRA, 2001).

O estresse causado pelo manejo dos peixes na classificação por tamanho, translocação e exposição ao ar, pode tê-los afetado fisiologicamente (BILLER *et al.*, 2008; BENDHACK e URBINATI, 2009), fragilizando seu sistema de defesa e, conseqüentemente, facilitando a fixação

dos trofontes de *A. cf. ocellatum* e sua atividade patogênica no hospedeiro.

Além da sobrevivência, também é importante avaliar a condição fisiológica global dos peixes em diferentes salinidades, já que, mais do que sobreviver, peixes de criação precisam ter bom desempenho zootécnico, i.e, crescer e ganhar peso. Em condições de cativeiro, marimbás podem sobreviver em salinidades diversas, o que é um excelente dado quando se considera esta espécie como candidata à maricultura nacional. A infestação por *A. cf. ocellatum* influenciou as taxas de sobrevivências deste estudo. Trabalhos adicionais que testem outras salinidades, conduzidos em maior tempo e com peixes livres de parasitos, são necessários para obtenção de dados zootécnicos mais robustos desta espécie para aquicultura.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos integrantes do Centro de Produção e Propagação de Organismos Marinhos (Equipe PUC-PR, 2010) pela participação no desenvolvimento dos experimentos; a M.Sc. Rita M. Franco Santos pela revisão do abstract e pelo auxílio no software R, e aos revisores anônimos pelas valiosas sugestões.

REFERÊNCIAS

- BASURCO, B. e LOVATELLI, A. 2003 The aquaculture situation in the Mediterranean Sea. Predictions for the future. 6p. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1834/543>> Acesso em: 17 de jun. 2012.
- BELL, J.C. e WAAGBØ, R. 2008 Safe and nutritious aquaculture produce: Benefits and risks of alternative sustainable aquafeeds. In: HOLMER, M.; BLACK, K.; DUARTE, C.M.; MARBÀ, N.; KARAKASIS I. *Aquaculture in the Ecosystem*. Springer. p.185-226.
- BENDHACK, F. e URBINATI, E.C. 2009 Mitigating stress effects during transportation of matrinxã (*Brycon amazonicus* Günther, 1869; Characidae) through the application of calcium sulfate. *Journal of Applied Ichthyology*, 25: 201-205.
- BILLER, J.D.; BENDHACK, F.; TAKAHASHI, L.S.; URBINATI, E.C. 2008 Stress responses in

- juvenile pacu (*Piaractus mesopotamicus*) submitted to repeated air exposure. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 30: 89-93.
- BROWN, E.M. 1931 Note on a new species of dinoflagellate from the gills and epidermis of marine fish. *Proceedings of the Zoological Society London*, 1: 345-346.
- CRUZ-LACIERDA, E.R.; MAENO, Y.; PINEDA, A.J.; MATEY, V.E. 2004 Mass mortality of hatchery-reared milkfish (*Chanos chanos*) and mangrove red snapper (*Lutjanus argentimaculatus*) caused by *Amyloodinium ocellatum* (Dinoflagellida). *Aquaculture*, 236: 85-94.
- CUESTA, A.; LAIZ-CARRIÓN, R.; RÍO, M.P.M.; MESEGUER, J.; MANCERA, J.M.; ESTEBAN, M.A. 2005 Salinity influences the humoral immune parameters of gilthead seabream (*Sparus aurata* L.). *Fish & Shellfish Immunology*, 18: 255-261.
- DAVID, G.S. 2002 Marimbá e pargo rosa, peixes brasileiros no rumo da maricultura. *Panorama da Aquicultura*, 12(73): 41-44.
- D'ANNA, G.; GIACALONE, V.; BADALAMENTI, F.; PIPITONE, C. 2004 Releasing of hatchery-reared juveniles of the white seabream *Diplodus sargus* (L., 1758) in the Gulf of Castellammare artificial reef area (NW Sicily). *Aquaculture*, 233(1-4): 251-268.
- EMILSSON, I. 1959 Alguns aspectos físicos e químicos das águas marinhas brasileiras. *Ciência e Cultura*, 11(2): 44-54.
- FAO. 2012 Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/>> Acesso em: 6 jun. 2012.
- FRANCIS-FLOYD, R. e FLOYD, M. 2011 *Amyloodinium ocellatum*, an important parasite of cultured marine fish. *SRAC Publication*, 4705: 1-11.
- HACKRADT, C.W. e FÉLIX-HACKRADT, F.C. 2009 Assembléia de peixes associados a ambientes consolidados no litoral do Paraná, Brasil: uma análise qualitativa com notas sobre sua bioecologia. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 49(31): 389-403.
- HARMELIN-VIVIEN, M.L.; HARMELIM, J.G.; LEBoulLEUX, V. 1995 Microhabitat requirements for settlement of juvenile spard fishes Mediterranean rocky shores. *Hydrobiologia*, 300/301: 309-320.
- INE/I.P. 2010 *Estatística da Pesca 2010*. Instituto Nacional de Estatística, I.P., Lisboa, Portugal. 104p.
- KUPERMAN, B.I. e MATEY, V.E. 1999 Massive infestation by *Amyloodinium ocellatum* (Dinoflagellida) of fish in a highly saline lake, Salton Sea, California, USA. *Diseases of Aquatic Organisms*, 39: 65-73.
- NOGA, E.J. e LEVY, M.G. 2006 Phylum Dinoflagellata. In: WOO, P.T.K. *Fish Diseases and Disorders: Protozoan and Metazoan Infections*. vol. 1, 2ª ed. CAB International, Wallingford. p.16-45.
- NOGA, E.J.; SMITH, S.A.; LANDSBERG, J.H. 1991 Amyloodiniosis in cultured hybrid striped bass (*Morone saxatilis* x *M. chrysops*) in North Carolina. *Journal of Aquatic Animal Health*, 3: 294-297.
- ORNELLAS, A.B. e COUTINHO, R. 1998 Spatial and temporal patterns of distribution and abundance of a tropical fish assemblage in a seasonal Sargassum bed, Cabo Frio Island, Brazil. *Journal of Fish Biology*, 53(A): 198-208.
- OVERSTREET, R.M. 1993 *Parasitic diseases of fishes and their relationship with toxicants and other environmental factors*. Pathobiology of Marine and Estuarine Organisms. CRC Press, Boca Raton, FL. p.111-156.
- PAPERNA, I. 1984 Reproduction cycle and tolerance to temperature and salinity of *Amyloodinium ocellatum* (Brown, 1931) (Dinoflagellida). *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 59(1): 7-30.
- PEREIRA, J.C.; ABRANTES, I.; MARTINS, I.; BARATA, J.; FRIAS, P.; PEREIRA, I. 2011 Ecological and morphological features of *Amyloodinium ocellatum* occurrences in cultivated gilthead seabream *Sparus aurata* L. A case study. *Aquaculture*, 310: 289-297.
- RAMOS, P. e OLIVEIRA, J. 2001 Amyloodiniosis in turbot, *Pesetta maxima* (L.). *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 540: 201-205.
- SANCHES, E.G.; OSTINI, S.; RODRIGUES, V.C.S. 2007 Ocorrência e tratamento de monogenoídeos em alevinos de pampo (*Trachinotus carolinus*) cultivados experimentalmente na região norte do estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 16(1): 1-4.
- UNIVALI/CTTMar 2010 *Boletim estatístico da pesca industrial de Santa Catarina - Ano 2009 e panorama 2000 - 2009*. Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Itajaí, SC. 97p.