

# Relato de caso de parasitismo por Monogênea no peixe ornamental *Polypterus palmas* no Brasil

## Case report of Monogênea parasitism in the ornamental fish *Polypterus palmas* in Brazil

### Resumo

O mercado de peixes ornamentais agrega espécies numerosas de diversos lugares do mundo. A translocação de peixes ornamentais pode trazer consigo agentes patogênicos que representam risco para regiões indenes. O parasita *Gyrodactylus*, platelminto da classe Monogênea, apresenta como característica a rápida multiplicação. Espécies de *Polypterus palmas* adquiridos de uma quarentena credenciada para importação e mantidos em uma bateria de aquários em estabelecimento comercial varejista do Brasil apresentaram sinais de perda de muco e parasitas espalhados pelo corpo e globo ocular, perceptíveis a olho nu. Os animais foram removidos para aquários-hospital e tratados com Praziquantel, e os parasitas foram observados em microscópio óptico comum. Após análise microscópica, verificou-se tratar de Monogênea, sugestivo de *Gyrodactylus* spp. A bateria de aquários foi imediatamente tratada com Triclorfon em uma única dose como medida preventiva, o que se mostrou tóxico para algumas espécies de peixes. Estudos envolvendo condições sanitárias dos peixes ornamentais comercializados no Brasil devem ser desenvolvidos para elucidar a dinâmica de algumas doenças em diferentes espécies. A geração de novos estudos e a atuação de profissionais capacitados implantando sistemas de autocontrole sanitário é fundamental para a redução do risco da disseminação de agentes e para contribuir de forma significativa para a promoção da saúde e do bem-estar de peixes ornamentais.

### Abstract

The ornamental fish trade is characterized by the aggregation of a number of species of several places of the world. The translocation of ornamental fish can carry pathogens that may pose a risk to unaffected regions. *Gyrodactylus* parasite, flatworm of the Monogenea class, is categorized by its rapid multiplication. *Polypterus palmas* species acquired from a quarantine accredited to import have been maintained in a battery of tanks in retail commercial establishments in Brazil, and exhibited signal loss of mucus and parasites perceptible by the naked eye. Animals were moved to hospital tanks and treated with Praziquantel, and the parasites were observed in an optical microscope. After microscopic analysis, the wet mount showed a Monogenea, suggestive of *Gyrodactylus* sp. Subsequent to diagnosis, the battery aquariums were treated with Trichlorfon in a single dose as a preventive measure, which proved to be toxic to some species of fish. Studies involving the health conditions of ornamental fish commercialized in Brazil should be developed to elucidate the dynamics of some diseases in different species. New studies as well as the acting of trained professionals in applying self-control systems could reduce the spread of diseases and contribute significantly to health and welfare of ornamental fish.

Recebido em 01 de agosto de 2016 e aprovado em 06 de fevereiro de 2017.

Pedro Henrique Magalhães Cardoso<sup>1</sup>  
Arthur Roberto da Costa<sup>1</sup>  
Simone de Carvalho Balian<sup>1</sup>  
Mariana Pestelli<sup>2</sup>

Avenida Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 87,  
Butantã, São Paulo/SP, CEP: 05508-270  
✉ pedrohenriquemedvet@usp.br



**Palavras-chave**

Peixes ornamentais. *Gyrodactylus*.  
Médico-veterinário.

**Keywords**

Ornamental fish. *Gyrodactylus*. Veterinarian.

O mercado de peixes ornamentais é caracterizado pela agregação de numerosas espécies oriundas de diversos lugares do mundo. Essa translocação de peixes ornamentais ou peixes de consumo pode trazer consigo agentes patogênicos, oferecendo risco da ocorrência de doenças, tanto para peixes ornamentais quanto para os de consumo. Autoridades governamentais de diversos países, preocupadas com a introdução de agentes exóticos e prejudiciais às espécies nativas, adotaram medidas de quarentena com o intuito de minimizar riscos de introdução de doenças a partir de peixes importados (WHITTINGTON; CHONG, 2007). No Brasil, desde 2008 a importação de peixes ornamentais só é possível devido a quarentenários credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2008).

As Monogêneas pertencem ao filo dos platelmintos, e são comumente encontradas em peixes e invertebrados aquáticos. A maioria das Monogêneas se move livremente na superfície do corpo do hospedeiro e se alimentam do muco e células epiteliais de pele e brânquias. Algumas espécies invadem a cavidade retal, uretral, abdominal e sistema vascular sanguíneo. Há cerca de 5 mil espécies já descritas encontradas em peixes de água doce e salgada, em uma ampla variação de temperatura, sendo muitas delas espécie-específicas (BAKKE; HARRIS; CABLE, 2002).

<sup>1</sup> Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo/SP, Brasil.

<sup>2</sup> Gerente Técnica do setor de Aquarismo do Grupo Petz.

O *Gyrodactylus* é um platelminto da classe Monogênea que apresenta rápida multiplicação, podendo dobrar sua população em 24 horas. No interior do parasita adulto podem ser observados embriões desenvolvidos das próximas gerações, o que permite uma multiplicação extremamente rápida, principalmente em sistemas fechados, dispondo de muitos hospedeiros em virtude da superlotação (BAKKE; CABLE; HARRIS, 2007). O parasita se fixa na pele e nas brânquias dos peixes por meio de um par de âncoras com 16 ganchos, que facilitam sua alimentação com o muco e células epiteliais do hospedeiro (REED *et al.*, 2012).

Para evitar que os peixes ornamentais contraiam, carregiem ou disseminem doenças, e para garantir a qualidade sanitária dos animais comercializados, as empresas devem adotar programas de autocontrole dos processos e produtos (PLOEG; BASSLEER; HENSEN, 2009), além da quarentena exigida por lei. Programas de autocontrole higiênico sanitário incluem programas de Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO), o programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e, num contexto mais amplo, as Boas Práticas de Higiene e Manejo (BRASIL, 2005). A implantação desses programas exige a padronização do processo e impõe responsabilidades para as empresas, assegurando a qualidade sanitária dos animais comercializados (ORNAMENTAL AQUATIC TRADE ASSOCIATION, 2006).

Este trabalho relata a identificação de parasitas por meio da microscopia aplicada em peixes que apresentaram sinais clínicos condizentes com infestação por Monogênea sugestivo de *Gyrodactylus sp.*, em um estabelecimento

varejista de peixes ornamentais, em São Paulo/Brasil, e procura alertar para a importância da presença do profissional médico-veterinário, tecnicamente capacitado, para elaborar sistemas diferenciados e únicos de autocontrole higiênico sanitário nos diversos estabelecimentos da aquicultura ornamental.

### Descrição do caso

Em março de 2016, um estabelecimento comercial varejista de peixes ornamentais adquiriu um total de 12 peixes ornamentais (*Polypterus palmas*), importados da Ásia, de um quarentenário credenciado para importação. Dois dias depois da aquisição, os tratadores relataram que os peixes apresentaram perda de muco. No exame clínico, o médico-veterinário do estabelecimento percebeu a olho nu a presença de ectoparasitas sugestivos da classe Monogênea espalhados pelo corpo e pela região ocular (Figura 1). Os animais estavam em aquários de 120 litros, cujo sistema de recirculação de água do tipo bateria interligava-se à aquários de diversas espécies (*Carassius auratus*, *Xiphophorus maculatus*, *Xiphophorus variatus*, *Puntius pentazona*, *Scleropages jardinii*, *Lepisosteus oculatus*), perfazendo um total de 2.500 litros de água.

Os doze animais visivelmente afetados foram removidos para dois aquários-hospital de vidro com volume de 56 litros de água cada, compostos internamente apenas com bombas de circulação e termostatos, desprovidos de substrato e iluminação artificial. Os peixes foram tratados com Praziquantel (20mg/L) com banho curto de 90 minutos (NOGA, 2010). Depois desse tempo, os parasitas que caíram

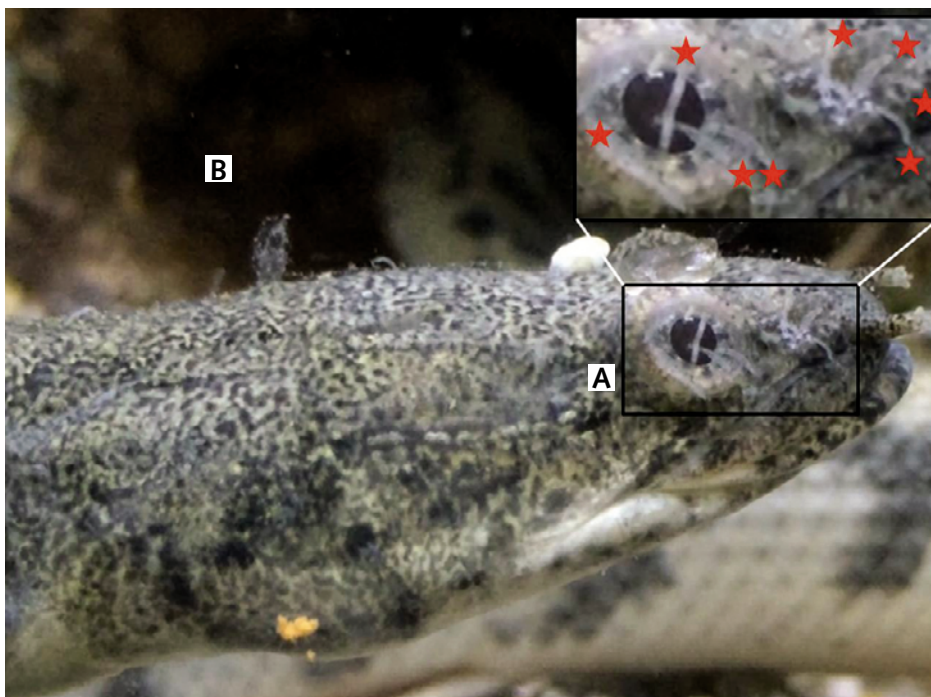
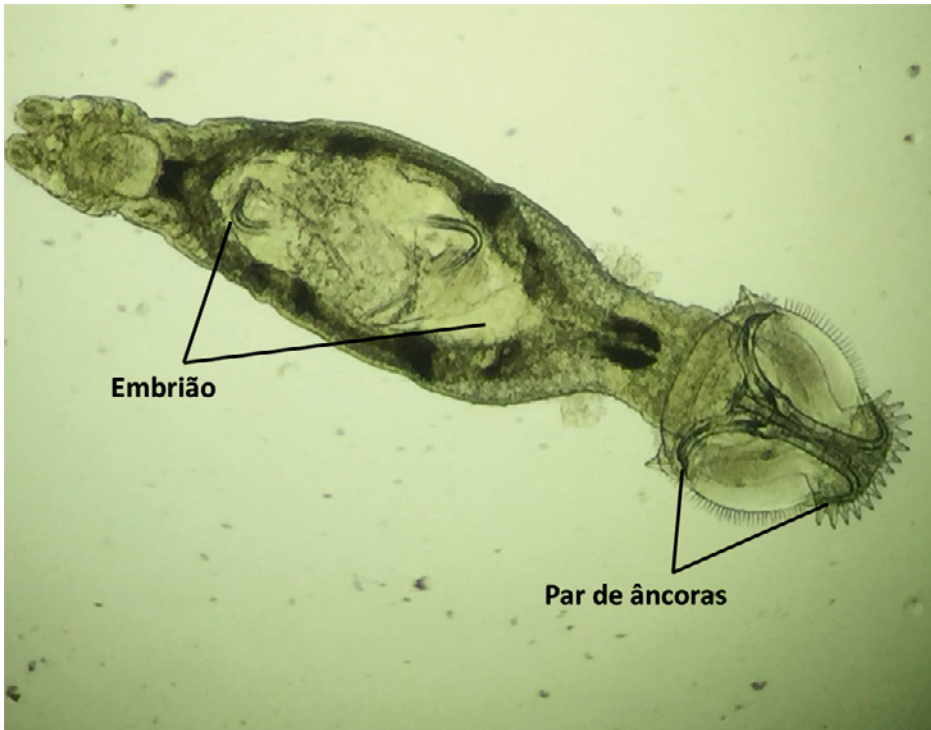


Figura 1 - A: Estrelas em vermelho representando alguns parasitas mais visíveis a olho nu; B: Área representando perda de muco mais evidente na espécie exótica *Polypterus palmas*.  
Fonte: Cardoso, 2016.



**Figura 2** - Monogênea sugestiva de *Gyrodactylus* no exame a fresco com aumento de 4x em microscópio ótico comum com par de âncoras e embrião em *Polypterus palmas*.  
Fonte: Cardoso, 2016.

dos animais foram recolhidos do fundo do aquário com auxílio de uma pipeta e colocados sob lâmina e lamínula com água do próprio aquário, visualizados em microscópio ótico comum com aumento de quatro vezes, para verificação morfológica. Foram classificados como Monogênea sugestivos de *Gyrodactylus* sp (Figura 2).

Como medida preventiva, toda a bateria de aquários (2.500 litros de água) onde estavam alojados os outros peixes ornamentais foi tratada com banho prolongado de Triclorfon (1mg/L) em uma única dose (NOGA, 2010). Depois de uma hora de tratamento, duas espécies de Aruanãs Australianas (*Scleropages jardinii*) morreram e seis *Lepisosteus oculatus* apresentavam o fegância (movimentos operculares acelerados) e foram imediatamente removidos para um aquário sem medicamento, e rapidamente se recuperaram.

### Discussão

Na logística da comercialização é frequente os peixes expressarem alterações de comportamento e presença de lesões quando submetidos a situações estressantes, as quais também facilitam a instalação de agentes patogênicos e oportunistas. O estresse é decorrente de problemas pós-captura, transporte e/ou condições adversas que alteram os parâmetros de água (pH, dureza, temperatura, oxigenação, entre outros) deixando-a com má qualidade (DAVIS; GRIFFIN; GRAY, 2002).

Todos os animais recebidos no estabelecimento comercial devem ser minuciosamente inspecionados por um

profissional capacitado, e mesmo que nenhuma alteração seja perceptível a olho nu, o lote deve ser mantido sob quarentena, isolado dos outros animais do estabelecimento por um período de tempo antes de serem expostos à venda. A quarentena deve durar o tempo necessário para que seja possível reconhecer sinais e alterações sugestivas de doenças. Essa é uma prática obrigatória e crítica, porém nem sempre adotada por estabelecimentos varejistas que comercializam organismos aquáticos ornamentais.

Durante a quarentena é importante que seja efetuado o rastreamento dos peixes, para verificar e identificar possíveis perigos aos quais os animais estejam expostos. Também se deve realizar um exame clínico minucioso com o raspado de pele e brânquias. A partir do diagnóstico estabelecido pelo médico-veterinário utilizando técnicas de biópsia, quando observado qualquer parasita, deve ser prescrito o tratamento. Paralelamente, é responsabilidade do estabelecimento comercial a adoção de boas práticas de manejo contínuas, capazes de evitar, reduzir, inativar ou destruir patógenos, garantindo também a biossegurança do processo produtivo (KENT *et al.*, 2009).

Nesse caso clínico, no recebimento dos peixes da espécie *Polypterus palmas* a equipe responsável não identificou a presença de parasitas, e os animais foram alojados em uma bateria de aquários, mantendo contato direto, via água, com peixes de outras espécies. Depois de dois dias, durante a inspeção pelo médico-veterinário, foram identificados os ectoparasitas. Os animais foram banhados com Praziquantel

em banho curto, e os ectoparasitas que caíram no fundo do aquário foram coletados com pipeta para posterior análise microscópica. Confirmou-se a ocorrência de parasitas da classe da Monogênea, sugestivo de *Gyrodactylus*, dada a sua morfologia característica. Acredita-se que os peixes já vieram parasitados do estabelecimento importador, e a parasitose não foi registrada durante o período de quarentena, realizada de forma indevida, visto que não deveria ter sido efetuada na mesma bateria de aquários com peixes previamente instalados no local. Essa afirmação sustenta-se no fato do importador relatar que os animais que ficaram na empresa apresentaram os mesmos sinais clínicos dos animais aqui relatados. Essa ocorrência é bastante grave e significativa, pois evidencia que animais importados podem conter agentes patogênicos exóticos, que uma vez introduzidos no país expõem as espécies nativas a riscos desconhecidos. Muitas doenças transfronteiriças já foram introduzidas em regiões indenes, causando problemas significativos de natureza sanitária e econômica a partir de práticas similares (BECKER *et al.*, 2014; MAGALHÃES, 2006).

Parasitas da classe Monogênea causam danos na epiderme tanto de peixes ornamentais quanto os de consumo, devido à fixação de seus ganchos, que provocam lesões e ulcerações, com consequente perda da integridade osmótica da epiderme, mostrando-se uma das principais causas de mortalidade (GARCÍA-VÁSQUEZ; RAZO-MENDIVIL; RUBIO-GODOY, 2015; RAZO-MENDIVIL; GARCÍA-VÁSQUEZ; RUBIO-GODOY, 2016; TU *et al.*, 2014;). Estudos recentes também mostram que os níveis de hemácias e hemoglobinas decaem substancialmente em animais infestados (RESTIANNASAB *et al.*, 2016). Adicionalmente, nas lesões causadas pelo ectoparasita, há ocorrências de infecções bacterianas secundárias, que têm papel significativo na patogenicidade de parasitas do gênero *Gyrodactylus* (ROBERTS; PALMEIRO; PEKALA *et al.*, 2015; WEBER, 2009), patogenicidade que pode gerar prejuízos incalculáveis, dependendo do grau de infestação. O nível de patogenicidade desse agente é tão alto que a espécie *Gyrodactylus salaris* está entre a lista de doenças de notificação obrigatória da Organização Internacional de Epizootias (WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH, 2014) e é responsável por causar grandes perdas econômicas em peixes de produção (IESHKO *et al.*, 2016; JOHNSEN; JENSER, 1991).

Peixes ornamentais acometidos por qualquer tipo de enfermidade devem ser removidos do sistema e isolados, visando a reduzir o risco de disseminação da doença no plantel. Deve-se também proceder ao tratamento de todo o sistema, observando-se sempre a forma como os animais reagem, já que os medicamentos não são específicos para cada espécie, podendo apresentar toxicidade variável de acordo

com a espécie. Foi observado que a Aruanã Australiana (*Scleropages jardinii*) e o *Lepisosteus ocelatus* são sensíveis ao Triclofon na dose utilizada (1mg/L). É, portanto, necessário que trabalhos científicos sobre farmacodinâmica e farmacocinética de antiparasitários em diferentes espécies de peixes ornamentais sejam realizados para reduzir esse tipo de ocorrência, ou que medicamentos menos tóxicos sejam desenvolvidos para esse fim.

Vale salientar que para a correta identificação da classe do parasita é necessário contar o número de ganchos presentes na região do háptor (GARCÍA-VÁSQUEZ; RAZO-MENDIVIL; RUBIO-GODOY, 2015). A descrição morfológica deve ser complementada com a confirmação diagnóstica molecular, utilizando, por exemplo, o sequenciamento do espaço transcrito interno (ITS) da região do RNA ribossomal nuclear (rRNA) (GARCÍA-VÁSQUEZ; RAZO-MENDIVIL; RUBIO-GODOY, 2015). Para isso, os parasitas devem ser preservados e fixados em etanol a 95% (NOGA, 2010).

A morbidade e mortalidade causadas por infestações maciças dos parasitas não são incomuns em peixes selvagens e de cativeiro. O confinamento dos peixes mantidos em aquários favorece a disseminação de diversos patógenos, entre hospedeiros e suscetíveis quando comparado à condição de vida livre (TULLY; NOLAN, 2002).

Todos os estabelecimentos que comercializam peixes ornamentais devem estabelecer boas práticas de manejo, além de manter a equipe técnica altamente capacitada e consciente da importância de suas práticas. Todos os equipamentos e utensílios usados para manejar os animais devem ser higienizados corretamente para evitar a ocorrência de contaminações cruzadas. Todo e qualquer evento de caráter sanitário deve ser registrado e arquivado no estabelecimento (CARDOSO; BALIAN, 2016).

Com relação ao consumidor, é importante que a aquisição de animais seja efetuada em estabelecimentos idôneos, regulamentados, e que assegurem a qualidade sanitária dos produtos comercializados. Recomenda-se a presença do médico-veterinário e pessoal capacitado nesses locais, que sejam capazes de orientar clientes sobre como manter a sanidade e o bem-estar dos organismos aquáticos adquiridos (ARAÚJO; PÉREZ, 2005).

Os peixes ornamentais são o quarto grupo de animais prevalentes no mercado de animais de estimação no Brasil, e sua popularidade têm aumentado a cada ano, em decorrência do crescente número de lojas com preços cada vez mais atrativos, facilidade de manejo e tecnologia disponível na manutenção de aquários (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, [2014]). Em contrapartida, ainda são escassos nas universidades brasileiras temas relacionados à

sanidade de peixes ornamentais, e é reduzido o número de profissionais tecnicamente capacitados para atuar nessa área (ARAÚJO; PÉREZ, 2005).

A inserção do médico-veterinário em estabelecimentos comerciais de peixes ornamentais permite a criação e implantação do suporte técnico necessário para assegurar práticas que promovam a sanidade e o bem-estar animal, consolidando esse setor produtivo. O médico-veterinário, com sua formação multidisciplinar, dispõe de todas as condições para atuar com competência, eficiência e eficácia, salvaguardando a saúde dos organismos aquáticos comercializados no país. É o profissional mais indicado para implantar programas de autocontrole higiênico sanitário, como programas de Procedimentos Padrão de Higiene Operacional, o programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle e as Boas Práticas de Higiene e Manejo.

### Conclusão

Este estudo permite concluir que: 1) o comércio varejista do relato identificou a Monogênea sugestiva de *Gyrocactylus* em peixes recém-adquiridos; 2) o rastreamento dos peixes para verificar e identificar possíveis perigos aos quais os animais estejam expostos deve ser prática rotineira nos estabelecimentos comerciais de peixes ornamentais, sob a supervisão do responsável técnico, o médico-veterinário; 3) estudos envolvendo as condições sanitárias dos peixes ornamentais comercializados no Brasil devem ser desenvolvidos para o melhor entendimento da dinâmica de algumas doenças em diferentes espécies; 4) é urgente a necessidade de estabelecer uma legislação rígida para o setor, com sólido embasamento técnico, presença do profissional médico-veterinário capaz de implantar sistemas de autocontrole higiênico sanitário, utilizando programas de Procedimentos Padrão de Higiene Operacional, o programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle e as Boas Práticas de Higiene e Manejo. Acredita-se que a correta utilização desses procedimentos poderá garantir a redução significativa da disseminação de algumas doenças e contribuir de forma substancial para a saúde e o bem-estar dos peixes ornamentais. 🌱

### Referências

ARAÚJO, A. P.; PÉREZ, A. C. A. O médico veterinário e o comércio de peixes ornamentais. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 176-186, 2005. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/recmvz/article/view/3138/2340>>. Acesso em: 5 out. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO. Dados de Mercado. In: \_\_\_\_\_. **Produtos e serviços**. São Paulo: Abinpet, [2014]. Disponível em: <<http://abinpet.org.br/site/mercado/>>. Acesso em: 31 set. 2015.

BAKKE, T. A.; CABLE, J.; HARRIS, P. D. The biology of gyrodactylid monogeneans: the "Russian-doll killers". **Advances in Parasitology**, San Diego, v. 64, p. 161-376, 2007.

BAKKE, T. A.; HARRIS, P. D.; CABLE, J. Host specificity dynamics: observations on gyrodactylid monogeneans. **International Journal for Parasitology**, Kidlington, v. 32, n. 3, p. 281-308, mar., 2002.

BECKER, J. A. *et al.* Incursions of Cyprinid herpesvirus 2 in goldfish populations in Australia despite quarantine practices. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 432, p. 53-59, ago., 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Circular nº 175, de 16 de maio de 2005. Dispõe sobre procedimentos de verificação dos programas de autocontrole. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 maio 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 18, de 13 de maio de 2008. Estabelece os procedimentos para importação de animais aquáticos para fins ornamentais e destinados à comercialização. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 maio 2008. Seção 1, p. 14.

CARDOSO, P. H. M.; BALIAN, S. C. Lymphocystis vírus em peixes ornamentais importados para o Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 6-11, 2016. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/recmvz/article/view/31030/34120>>. Acesso em: 5 out. 2016.

DAVIS, K. B.; GRIFFIN, B. R.; GRAY, W. L. Effect of handling stress on susceptibility of channel catfish *Ictalurus punctatus* to *Ichthyophthirius multifiliis* and channel catfish virus infection. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 214, n. 1-4, p. 55-66, nov., 2002.

GARCÍA-VÁSQUEZ, A.; RAZO-MENDIVIL, U.; RUBIO-GODOY, M. Morphological and molecular description of eight new species of *Gyrodactylus* von Nordmann, 1832 (Platyhelminthes: Monogenea) from poeciliid fishes, collected in their natural distribution range in the Gulf of Mexico slope, Mexico. **Parasitology Research**, New York, v. 114, n. 9, p. 3337-3355, 2015.

IESHKO, E. *et al.* Occurrence and morphogenetic characteristics of *Gyrodactylus* (Monogenea: Gyrodactylidae) from a rainbow trout farm (Lake Ladoga, Russia). **Acta Parasitologica**, Berlin, v. 61, n. 1, p. 151-157, jan., 2016.

JOHNSEN, B. O.; JENSER, A. J. The *Gyrodactylus* story in Norway. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 98, p. 289-302, 1991.

KENT, M. L. *et al.* Recommendations for control of pathogens and infectious diseases in fish research facilities. **Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology**, New York, v. 149, n. 2, p. 240-248, 2009.

MAGALHÃES, A. L. B. First record of lernaeciosis in a native fish species from a natural environment in Minas Gerais state, Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, Montevideo, v. 1, p. 8-10, 2006.

NOGA, E. J. **Fish disease: diagnosis and treatment**. 2. ed. Iowa: Wiley-Blackwell, 2010. 519 p.

- ORNAMENTAL AQUATIC TRADE ASSOCIATION. **Biossecurity and the ornamental fish industry**. Westbury: OATA, 2006.
- PEKALA, A. *et al.* Phenotypical and genotypical characterization of *Shewanella putrefaciens* strains isolated from diseased freshwater fish. **Journal of Fish Diseases**, Hoboken, v. 38, n. 3, p. 283-293, mar., 2015.
- PLOEG, A.; BASSLEER, G. M. O.; HENSEN, R. R. **Biossecurity in the Ornamental Aquatic Industry**. Maarssen: Ornamental Fish International, 2009.
- RAZO-MENDIVIL, U.; GARCÍA-VÁSQUEZ, A.; RUBIO-GODOY, M. Spot the difference: two cryptic species of *Gyrodactylus* von Nordmann, 1832 (Platyhelminthes: Monogenea) infecting *Astyanax aeneus* (Actinopterygii, Characidae) in Mexico. **Parasitology International**, Shannon, v. 65, n. 5, p. 389-400, 2016.
- REED, P. *et al.* **Monogenean parasites of fish**. [Gainesville]: University of Florida IFAS Extension, 2012. Disponível em: <<http://fisheries.tamu.edu/files/2013/09/Monogenean-Parasites-of-Fish.pdf>>. Acesso em: 5 out. 2015.
- RESTIANNASAB, A. *et al.* Changes of haematological indices of grass carp, *Ceteopharyngodon idella* exposed to monogenean parasites, *Gyrodactylus* spp. and *Dactylogyrus* spp. **Journal of Parasitic Diseases**, Lucknow, v. 40, n. 3, p. 627-629, set., 2016.
- ROBERTS, H. E.; PALMEIRO, B.; WEBER, S. E. Bacterial and parasitic diseases of pet fish. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, Philadelphia, v. 12, n. 3, p. 609-38, set., 2009.
- TU, X. *et al.* An infection of *Gyrodactylus kobayashii* Hukuda, 1940 (Monogenea) associated with the mortality of goldfish (*Carassius auratus*) from central China. **Parasitology Research**, New York, v. 114, p. 737-745, 2014.
- TULLY, O.; NOLAN, D. T. A review of the population biology and host-parasite interactions of the sea louse *Lepeophtheirus salmonis* (Copepoda: Caligidae). **Parasitology**, New York, v. 124, p. 165-182, 2002.
- WHITTINGTON, R. J.; CHONG, R. Global trade in ornamental fish from an Australian perspective: the case for revised import risk analysis and management strategies. **Preventive veterinary medicine**, Amsterdam, v. 81, n. 1-3, p. 92-116, set., 2007.
- WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. Diseases listed by the OIE. In: \_\_\_\_\_. **Aquatic Animal Health Code**. 17. ed. Paris: OIE, 2014. p. 6-7.