



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO

INSTITUTO DE PESCA

MANUAL DE PREVENÇÃO  
DE DOENÇAS EM PISCICULTURAS

Agar Costa Alexandrino de Pérez

BOLETIM  
TÉCNICO  
Nº 23

1998

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO**

**GOVERNADOR**

*Mário Covas*

**SECRETÁRIO**

*João Carlos de Souza Metrelles*

**SECRETÁRIO-ADJUNTO**

*Antonio Carlos de Souza Metrelles*

**CHEFE DE GABINETE**

*Paulo Soares Cintra*

**INSTITUTO DE PESCA**

**DIRETORA DE DEPARTAMENTO**

*Heloisa Maria Godinho*

**ASSISTENTE TÉCNICOS**

*Alcides Ribeiro Teixeira Filho*

*Gláucio Gonçalves Tiago*

*Patrícia de Paiva*

**DIRETORA DO CENTRO DE COORDENAÇÃO DE PESQUISA**

*Massuka Yamane Narahara*

**DIRETOR DO CENTRO DE PESQUISA EM AQUICULTURA**

*Marcos Guilherme Rigolino*

**DIRETORA DO CENTRO DE ESTUDOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS**

*Suzana Sendacz*

**DIRETOR DO CENTRO DE PESQUISA PESQUEIRA MARINHA**

*Evandro Severino Rodrigues*

**DIRETOR DO CENTRO DE PESQUISA EM REPRODUÇÃO E LARVICULTURA**

*Marcos Antonio Cestarioli*

**DIRETOR DO CENTRO DE AÇÃO REGIONAL**

*Antonio Carlos de Carvalho Filho*

**DIRETOR DO CENTRO DE COMUNICAÇÃO E TREINAMENTO**

*Antonio Carlos Simões*

**DIRETORA DO CENTRO ADMINISTRATIVO**

*Marta Maria de Souza Martins*

**DIRETOR DO NÚCLEO DE COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS E SERVIÇOS**

*José Antonio Teixeira*

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO

**INSTITUTO DE PESCA**

**MANUAL DE PREVENÇÃO DE DOENÇAS EM PISCICULTURAS**

**Agar Costa Alexandrino de Pérez**

**ISSN 0103-1767**

B. Téc. Inst. Pesca

São Paulo

23

jul.1998

PÉREZ, Agar Costa Alexandrino de  
Prevenção de doenças em piscicultura, por Agar Costa Alexandrino  
de Pérez. São Paulo, Instituto de Pesca, Secretaria da Agricultura e  
Abastecimento, 1998.

45 p. (Boletim Técnico, 23)

639.3.09  
P483p

Endereço/Address

Av. Francisco Matarazzo, 455  
05031-900 - São Paulo - SP - Brasil  
Tel.: (011)864-6300 ramal 2037  
FAX: (011) 864-0117

# MANUAL DE PREVENÇÃO DE DOENÇAS EM PISCICULTURAS\*

Agar Costa Alexandrino de Pérez<sup>1,2</sup>

## INTRODUÇÃO

Em piscicultura o bom manejo sanitário é essencial, pois os peixes podem, em qualquer fase do desenvolvimento, ter a sua saúde comprometida por agentes infecciosos e parasitários, por carências nutricionais ou por alterações na qualidade no ambiente do viveiro, resultando por diversas vezes em danos irreparáveis, com perda do plantel e grandes prejuízos financeiros. O antigo dito popular “é melhor prevenir do que remediar” deve ser seguido à risca, pois em matéria de patologia aquícola há carência de assistência veterinária e a disseminação de doenças é comum, em decorrência da falta de controle sanitário. Portanto, não se pode esquecer o manejo em nenhum momento, uma vez que a ocorrência de doenças em piscigranjas decorre, via de regra por negligência quanto a esse particular.

Por outro lado, realizar tratamento em plantel de peixes destinado ao mercado consumidor exige muita cautela do médico veterinário, uma vez que prescrever uma medicação envolve além da cura dos peixes, o cuidado de evitar que o fármaco deixe resíduos que inviabilizem a futura comercialização da carne, ou contamine a água que serve a outros usos na propriedade, incluindo a criação de outros animais, a irrigação ou mesmo o consumo humano.

O objetivo deste manual é oferecer a técnicos (médicos veterinários, zootecnistas, agrônomos, etc.), estudantes e leigos, interessados em piscicultura, informações que facilitem o manejo sanitário dos plantéis. Se a piscicultura teve seu início sobre bases precárias, necessita agora de aprimoramento, não apenas por ser geradora de empregos, e renda, mas também por ser uma importante e ainda pouco explorada fonte de proteína animal de primeira qualidade. Não se pode subestimar esse ramo da zootecnia, tornando-se necessário disponibilizar condições para a boa formação e treinamento de profissionais, para capacitá-los a dar suporte aos empreendimentos aquícolas.

<sup>1</sup> Artigo de divulgação - aprovado para publicação em 06/05/98

<sup>2</sup> Pesquisador Científico - Centro de Pesquisa em Aquicultura - Instituto de Pesca - SAA

<sup>3</sup> Endereço/Address: Av. Francisco Matarazzo, 455 - CEP 05001-900 - São Paulo - SP

## CUIDADOS COM A ÁGUA

A água que abastece os viveiros deve ser, preferencialmente, originária de nascentes localizadas na propriedade e submetida a um controle periódico através de análise das características físicas, químicas e biológicas. Algumas análises podem ser realizadas no local com o uso de "kits" apropriados e outras são feitas exclusivamente no laboratório bastando para isso o envio de amostras, devidamente acondicionadas.

Antes de chegar nos viveiros, deve ser represada e não conter peixes, pois estes poderão ser portadores de doenças e, desta forma, comprometer a sanidade da água. O controle de resíduos, a não proliferação das plantas nocivas, a eliminação de bancos límnicos (como por exemplo, o fito e zooplâncton excessivos), que consomem o oxigênio da água é outra preocupação de suma importância.

Recomenda-se que a água que supre as instalações de alevinagem seja protegida contra qualquer contaminação, devendo ser tratada com radiação ultravioleta quando da ocorrência de agentes infecciosos.

De modo geral, a água que abastece um viveiro não deve ser reutilizada, pois esta pode conter substâncias tóxicas, agentes infecciosos e baixo teor de oxigênio dissolvido.

## CUIDADOS COM A ALIMENTAÇÃO

A ração deve ser elaborada a partir de ingredientes de boa qualidade adequados à espécie a ser explorada e à fase do ciclo de vida, e oferecida aos animais em quantidades ideais porque o resíduo alimentar, além de favorecer a proliferação de plantas e animais indesejáveis pode, ao ser degradado por microorganismos, produzir diversas substâncias tóxicas: amoníaco, nitratos, e ácidos orgânicos, dentre outros.

A data de validade da ração deve ser rigorosamente respeitada, porque a ração sofre um processo de rancificação, perdendo o valor nutricional, além de poder ocasionar intoxicação alimentar. É recomendado que o armazenamento obedeça aos mesmos cuidados estabelecidos para a ração de outras espécies animais: ser mantida em ambiente ventilado, abrigada do sol, isolada de umidade e de "predadores". Quando armazenada em grandes quantidades, deve-se evitar pilhas de sacos muito altas, dificultando, assim, a proliferação de fungos (principalmente *Aspergillus* sp), pois esses produzem aflatoxinas, tóxicas aos peixes. Essa toxina desencadeia lesões no fígado até a formação de tumores que comprometem o metabolismo hepático.

A alimentação de peixes com dejetos fecais de outras espécies animais, como suínos e aves, propicia a contaminação da água e, conseqüentemente, dos peixes, devendo ser evitada.

## MANEJO DOS PEIXES, ALEVINOS E OVOS

Toda cautela é pouca na aquisição de insumos biológicos, de ovos a adultos, devendo as encomendas provirem de aqüicultores idôneos.

As importações indiscriminadas são sempre muito perigosas, podendo introduzir doenças gravíssimas no País. Como exemplo pode-se citar a introdução de *Lernaea* sp. por meio de carpas importadas e a ocorrência de viremia primaveril da carpa, doença esta de notificação obrigatória à Organização Internacional de Epizootias (OIE), diagnosticada pela primeira vez no Brasil por ALEXANDRINO; PAIVA; ROMANO, em 1995.

Todo lote importado deve vir acompanhado de certificado de sanidade e o piscicultor não deve adquirir produtos de terceiros, justamente por ser de procedência duvidosa, mesmo que este esteja com preços abaixo do mercado.

Para iniciar um projeto de piscicultura com sucesso, além de se preocupar com a qualidade da água, da alimentação e da procedência dos exemplares, há necessidade de se verificar quais espécies que melhor se adaptam à região da piscigranja. As espécies de clima tropical devem ser criadas em regiões de clima quente, onde a temperatura mínima não seja inferior a 25°C. A temperatura é um fator importante, pois quando houver variação brusca ou mesmo branda na temperatura da água, ou seja, quando durante o dia ocorre um ligeiro aquecimento e à noite há perda desse calor, pode-se desencadear um estresse térmico. Nessas condições, os animais diminuem o consumo de alimento e tornam-se suscetíveis às doenças, devido principalmente à redução das defesas imunológicas.

Outro fator a se considerar é a densidade, que deve ser em torno de um quilo de peixe vivo por metro quadrado de área do viveiro no período de crescimento e engorda. Com densidade populacional excessiva é produzida uma quantidade de excrementos que propicia maior consumo de oxigênio.

A verificação da uniformidade dos peixes a ser adquirido é relevante para o desenvolvimento do lote como um todo, pois tamanhos diferentes poderão provocar competição pela alimentação e até mesmo, canibalismo em algumas espécies.

O manuseio dos peixes deve ser cuidadoso e a observação diária é uma rotina necessária para o controle adequado da sanidade do plantel. As

alterações, de ordem física e comportamental, tais como: alteração no ritmo respiratório, na velocidade e orientação de natação, na diminuição da capacidade de reação, letargia, anorexia, alteração na cor, excesso de muco ou manchas na superfície do corpo, opérculos encurtados expondo as brânquias, lesões de nadadeiras, traumatismos no corpo, parasitos na pele, exoftalmia (protusão dos olhos) e opacidade de cristalino, são sinais indicativos de desequilíbrio no meio ambiente ou mesmo de uma enfermidade iminente na criação.

Quando há ocorrência de doenças em um estabelecimento piscícola, tanto os exemplares doentes quanto aqueles com comportamento anormal devem ser separados em outro tanque até que se faça um diagnóstico. Dessa forma recomenda-se a disponibilidade de um tanque para essa finalidade.

Já os exemplares mortos devem ser imediatamente retirados, visando a prevenir eventual disseminação da doença no viveiro e enterrados em fossas recobertas por terra e cal virgem em local apropriado.

O controle de várias enfermidades pode ser feito evitando-se a presença de animais e aves silvestres na circunvizinhança dos viveiros.

Para introduzir alevinos num viveiro é necessário que a embalagem que os contém permaneça submersa durante 15 a 20 minutos, a fim de que a temperatura da água da embalagem gradualmente se iguale à do viveiro. Em seguida, deixa-se a água do viveiro misturar lentamente com a da embalagem, permitindo a saída dos peixes, evitando-se com esse procedimento um choque térmico ou qualquer outro trauma.

Nas espécies de peixe em que se inicia a criação adquirindo-se ovos embrionados (na salmonicultura, por exemplo) tornam-se necessárias medidas profiláticas. Para tanto, pode-se utilizar soluções desinfetantes à base de iodo para se evitar patologias de origem bacteriana ou viral. As soluções de iodo têm sido utilizadas na concentração de 50 a 200 ppm (solução contendo 1 a 1,6% de iodo), durante 10 a 15 minutos.

Para prevenção de doenças micóticas em ovos embrionados deve-se utilizar solução de formol (1:4.000) por 20 minutos. Essa desinfecção deve ser iniciada após o quinto dia de fertilização e feita em dias alternados, antes da eclosão dos embriões. Por ser oxiredutora a formalina deve ser aplicada sem interrupção do fluxo da água. Recomenda-se uma solução de 250 ml de formalina para 10 litros de água por minuto, durante 15 minutos (1:600).

Não se recomenda desinfecção com soluções à base de verde malaquita, por se tratar de um produto cancerígeno; portanto, o seu uso é desaconselhável.

## MANEJO DOS VIVEIROS

Toda a área relacionada à piscicultura deve ser mantida rigorosamente limpa e gramada.

A profundidade do viveiro de criação de peixes em geral, onde a densidade populacional é de 1kg de peixe/m<sup>2</sup>, deve estar entre 0,80 m a 1,50 m; porém para as espécies nativas tropicais, como pacu (*Piaractus mesopotamicus*), tambaqui (*Colossoma macropomun*), matrinxã (*Brycon cephalus*) etc, é recomendado que um terço da área do viveiro tenha uma maior profundidade, não superior a 3 m, visando propiciar aos animais o abrigo contra as variações bruscas de temperatura, fato que pode causar estresse nos animais. Quando os viveiros apresentam estas condições, ficam facilitados o manejo da despesca, a limpeza e a desinfecção do viveiro após um ciclo produtivo, além de se evitar o uso irracional da água.

Quando a fonte de abastecimento provém de rios ou de mananciais é importante realizar um controle visando evitar a entrada de peixes da natureza, quer pela captação, quer pelo escoamento da água. Este procedimento evita transtornos relativos a densidade, competição alimentar e a transmissão de doenças.

Dentre os cuidados com o manejo dos viveiros, aqueles relacionados aos resíduos alimentares e excrementos devem ser obrigatoriamente seguidos quando da despesca, pois evitam a putrefação dos resíduos, fato que contribui para o desenvolvimento de microrganismos e parasitos que poderão comprometer o ciclo produtivo subsequente. Deve-se ter sempre em mente que o habitat dos peixes e, de modo especial o fundo do viveiro, reúne agentes de doenças contagiosas e que a criação de lotes sucessivos sem a devida desinfecção conduz com freqüência a grandes catástrofes. Portanto, a prática de esvaziamento sanitário é a ideal. Porém, os interesses comerciais exagerados, frutos da necessidade de se dispor de peixe vivo o ano inteiro, têm tornado impraticável a desinfecção de modo correto.

É aconselhável após o uso de desinfetantes e de herbicidas, bem como após a calagem, proceder ao enxágüe dos viveiros, retirando-se o excesso da substância utilizada com a prática de esvaziamento. Durante esse período, os viveiros não devem conter peixes.

Nos viveiros de criação o povoamento deve ser realizado com exemplares de procedência conhecida e acompanhados de certificado de sanidade animal, emitido por um médico veterinário responsável que será a garantia do produtor quanto à qualidade. A negligência quanto a este

aspecto poderá acarretar a introdução de doenças, as quais ocasionarão grandes perdas econômicas. É importante ressaltar que a introdução de doenças implica além da perda de peixes, em despesas com limpeza e desinfecção dos viveiros.

Quando tiver que se utilizar da adubação orgânica esta deve ser feita com esterco curtido, evitando-se com isso a contaminação do peixe que poderá ser consumido "*in natura*". Onde esses cuidados não são tomados, a contaminação do peixe por bactérias poderá ocorrer, ocasionando no homem uma intoxicação alimentar.

## **LIMPEZA E DESINFECÇÃO DE VIVEIROS E INFRA-ESTRUTURA EM PISCICULTURA**

Após terminar o ciclo produtivo ou a despesca, é necessário lavar e desinfetar todos os utensílios de pesca: tarrafas, redes, puçás e outros, bem como, os veículos e equipamentos usados nesta atividade, além de não usá-los em outros estabelecimentos aquícolas.

O seguinte procedimento é recomendado para a desinfecção dos viveiros: dissolver em água hidróxido de cálcio (cal hidratada) na proporção de 1.500 kg/ha, ou 500 kg/ha de óxido de cálcio (cal virgem) e distribuir de maneira homogênea sobre toda a superfície do viveiro, previamente escoado. Se for o caso, recomenda-se diluir o cal em água para facilitar sua penetração no solo; deixar nestas condições por cerca de duas semanas, dependendo das condições climáticas, ou até que 20 cm abaixo do fundo do viveiro esteja totalmente seco. Em seguida o tanque deverá ser preenchido com água no nível adequado tomando-se o cuidado para que o pH da água fique em torno de 6,8 a 7,0. Caso o pH esteja alcalino, deve-se esvaziar o tanque e enchê-lo quantas vezes for necessário, até o pH atingir o ideal.

Os produtos usados para desinfecção geralmente são cáusticos; portanto, ao utilizar um produto que pode ocasionar queimaduras, recomenda-se todo cuidado na manipulação do mesmo, fazendo-se uso de vestimentas apropriadas: luvas, máscaras e botas. As pessoas que trabalham em piscicultura devem utilizar-se de vestimentas próprias e banhar-se após o término do serviço. É necessário que a infra-estrutura de apoio como depósitos, escritórios, laboratórios, banheiros e outras dependências sejam mantidas limpas. Os equipamentos podem ser desinfetados utilizando-se por um período de 24 a 48 horas, hipoclorito de cálcio ou de sódio a 200 ppm. Estes produtos são apresentados comercialmente em concentração de 70% e para que se obtenha a concentração recomendada

serão requeridos 289 mg/l de água. Terminada a desinfecção, há a necessidade de se neutralizar o cloro livre, contido na solução, antes desta ser desprezada no corpo de água receptor; para tanto, recomenda-se a exposição do recipiente que contém o hipoclorito de cálcio à ação dos raios solares e ao ar por 24 horas.

Pode-se também utilizar para desinfecção solução de formalina a 250 ppm, sendo o seu modo de uso semelhante ao descrito para o hipoclorito de cálcio.

Quando em uma propriedade ou em um viveiro é diagnosticada a existência de doenças de natureza viral ou bacteriana, torna-se imprescindível o uso de medidas que visem uma desinfecção mais efetiva, tal como a aplicação de hipoclorito de cálcio ou de sódio, de forma homogênea na concentração de 30 mg/l, deixando-se nesta condição por 24 a 48 horas; isto deve ser realizado nos viveiros exteriores, nos viveiros de larvicultura e nos canais de água corrente, devendo o cloro livre na água ser neutralizado através da ação da luz solar e do ar por um período 24 horas. O tiosulfato de sódio usado na concentração de 25 a 30 ppm também pode ser utilizado como neutralizador do cloro.

O viveiro que contém peixes mortos também deverá ser desinfetado com óxido de cálcio ou com hidróxido de cálcio de maneira semelhante à já descrita

Os peixes mortos que sobram durante o esvaziamento deste tanque devem ser retirados e enterrados em fossa, cobrindo-se o fundo desta com cal virgem, alternando-se uma camada de peixes, uma camada de cal e uma camada de terra. A fossa para enterrar os peixe não deve ficar em locais baixos (várzeas) ou próxima a nascentes ou rios. Os animais mortos não devem ser jogados nos rios ou no mato, pois o agente da doença poderá infectar outros animais.

Se a doença for diagnosticada em propriedades que tenham canais de corrente rápida, tanques externos de larvicultura ou outros porém recobertos de concreto, plástico, ou com material impermeável, depois do sacrifício dos peixes com utilização de hipoclorito de cálcio ou de sódio numa concentração de 30 mg/l e de se proceder o esvaziamento, deve-se eliminar todos os resíduos. Posteriormente, completa-se o volume dos tanques com a mesma solução e assim mantém-se úmidas as paredes internas por várias horas. Em seguida enxaguar e encher o tanque até o nível desejado e repovoar com peixe após 24 horas.

Em caso de instalação de cultivos em áreas internas, neutralizar o cloro com tiosulfato de sódio, realizando os passos necessários conforme já citado anteriormente.

Após aplicação de medicamentos, herbicidas, desinfetantes e calagem há necessidade de enxague dos viveiros e de mantê-los sem peixes durante 24 horas.

O sulfato de cobre tem sido utilizado como herbicida; porém, como todos os produtos herbicidas seu emprego é perigoso por ser tóxico para os peixes jovens. Se é usado em viveiros que contenham carpas destinadas para o abate, representa uma ameaça para o consumidor, e estes peixes só poderão ser consumidos após carência de 60 dias. Para as espécies brasileiras, não se tem estudos sobre a carência após o uso de sulfato de cobre.

O importante é zelar para que resíduos provenientes dos viveiros de criação, quer seja alimentar, quer seja pela utilização de fármacos, não contaminem a natureza, pois a higiene do ambiente é necessária para a proteção dos homens e animais. É importante lembrar que todo o material de descarte da propriedade piscícola deve também ser enterrado na fossa.

Recomenda-se ainda a preservação dos mananciais de água e matas ciliares, através do plantio de árvores apropriadas para a região.

## **CUIDADOS COM O TRANSPORTE**

Os alevinos devem ser transportados em saco plástico, impermeável, transparente e resistente, insuflado com ar ou com oxigênio puro, sendo um terço de água e dois terços de oxigênio. Por exemplo, em cada saco de 50 l (volume total), podem ser acondicionados 60 alevinos de 5 cm, mediante utilização de 40% do volume com água (20 litros). É importante que os sacos sejam hermeticamente fechados por uma liga de câmara de pneu e permaneçam deitados, durante todo o percurso de viagem. Recomenda-se que o transporte dos alevinos seja feito pela manhã, não devendo os sacos serem expostos diretamente ao sol para não ocorrer o aquecimento da água, o que poderá provocar a morte dos peixes. É importante manter os alevinos em jejum antes do embarque e usar como norma a depuração em tanque-rede. Os peixes adultos devem também sofrer jejum, e este deve ser feito em tanques-rede de malha 20 a 25 mm por um período de 24 a 72 horas. Estes animais devem ser transportados em veículos que disponham de caixas especiais com introdução de oxigênio.

Não se utiliza antibióticos como tratamento preventivo dos peixes a serem transportados, como também não é recomendado o uso de anestésicos, fungicidas, pesticidas e herbicidas.

Os peixes podem ser transportados em água com cloreto de sódio (sal grosso) numa concentração de 1 a 5 g/l. Segundo KINKELIN *et alii* (1991), a adição de sal na água tem um efeito preventivo ou compensador, evitando que o estresse se manifeste, pois uma das causas é a queda de cloretos no plasma.

As caixas de transporte, bem como todo o equipamento e vestimentas utilizados no transporte, devem ser desinfetados e após finalizar este processo recomenda-se que as pessoas envolvidas banhem-se com água e sabão.

O transporte de peixes por muitas horas não é recomendado, pois há necessidade da troca da água dos peixes e se não houver um controle sanitário desta carga pode ocorrer disseminação de doenças.

## QUARENTENA

A quarentena é um método de prevenção necessário para um grande número de afecções de peixes que são adquiridos no comércio. O período de tempo que os peixes permanecem em isolamento deverá ser de, no mínimo, 30 dias. Nesse período, é possível realizar uma correta vigilância para descartar sinais precoces de enfermidade, além de que, servirá para adaptação às novas condições. Para realizar a quarentena, é necessário que toda propriedade disponha de um viveiro para essa finalidade, e antes de iniciar esse processo os peixes passem por um banho prolongado em cloreto de sódio a 0,5%. No primeiro dia de quarentena os peixes não devem ser alimentados e a alimentação deve ser oferecida de modo gradual até chegar na quantidade ideal. Se nesse período alguma afecção aparecer deve-se realizar um tratamento baseado no diagnóstico e após uma semana, assim que os sintomas desaparecerem, finaliza-se a quarentena.

A piscicultura deve contar com um ou vários tanques para quarentena, os quais devem estar situados em local isolado e na parte baixa da propriedade. É recomendada a instalação de pedilúvios na entrada e saída destes tanques de quarentena.

Deve-se submeter à quarentena ovos, larvas, alevinos, reprodutores e peixes de engorda antes de serem introduzidos na piscicultura, os quais devem estar sob a responsabilidade de um médico veterinário.

Não se deve utilizar produtos químicos nos animais adquiridos enquanto estiverem em quarentena. É importante o registro de toda a mortalidade ocorrida durante esse período, bem como, o diagnóstico da causa da mortalidade.

## DIAGNÓSTICO

A observação dos sintomas e a remessa de peixe doente ou suspeito são fundamentais para o diagnóstico de qualquer doença. Para que o diagnóstico seja elaborado de uma forma efetiva, recomenda-se o envio de peixes vivos para um laboratório de patologia, devendo estes serem transportados na própria água do viveiro.

O diagnóstico de uma doença em piscicultura se faz caracterizando a propriedade, a espécie explorada, a água de abastecimento, a alimentação e associando-se estes dados à anamnese, exame externo, necropsia e colheita de materiais para os seguintes exames: bacteriológico, virológico, micológico, histopatológico, hematológico e parasitológico, segundo a suspeita clínica.

Os exames visando os diagnósticos podem ser realizados no campo ou no laboratório. Quando feitos no campo, as amostras coletadas servirão para exames parasitológico, hematológico e histopatológico; no laboratório podem ser processados todos os materiais ou amostras citados e, ainda, realizar o exame bacteriológico e o virológico, uma vez que necessitam de técnicas mais elaboradas.

O diagnóstico clínico e anatomopatológico raramente é específico, porém permite na maior parte das vezes a intervenção do médico veterinário, preconizando terapêutica ou medidas profiláticas.

Para o exame bacteriológico deve-se usar espátula, tesoura e "swab" esterilizados para a colheita de material das partes enfermas, como líquidos de cavidades, lesões superficiais, sangue, amostras de fígado, coração, rim e baço, que deverão ser semeadas em meios de cultivo com caldo de carne, caldo de ágar, durante 24 horas à temperatura 22°C e coradas pelo método de Gram. Amostras de tecidos de peixes mortos não devem ser usadas. Este exame deve ser realizado em laboratório especializado em virtude da bacteriologia aquática apresentar algumas peculiaridades.

Quando a colheita for realizada para o diagnóstico virológico, deve-se coletar fragmentos de órgãos, como rim e baço, e submetê-los ao congelamento, se o procedimento não for imediato. Posteriormente, pode ser submetido às técnicas virológicas de diagnóstico direto e indireto. Este procedimento é feito à semelhança do bacteriológico em laboratório especializado.

Para o exame histopatológico coleta-se material das partes enfermas e aparentemente sadias, fixando-as em formol a 10%, por um período de 24 h passando para álcool 70%Gl. Dessa forma, a amostra enviada

para o laboratório, é submetida às técnicas de rotina para inclusão em parafina e coloração por hematoxilina e eosina. É procedente coletar amostras de peixes doentes, não utilizando peixes mortos para essa finalidade.

Peixes inteiros fixados em formol a 10% também podem ser enviados ao laboratório, desde que nestes seja feita uma incisão ventro-longitudinal para que ocorra fixação dos órgãos internos.

O diagnóstico das micoses é feito utilizando-se material das lesões superficiais que pode ser examinado a fresco. Em casos onde há necessidade de se fazer cortes histológicos utiliza-se técnicas de rotina, para inclusão em parafina corados por hematoxilina e eosina, safranina, ou ainda técnica de Gomori. O isolamento e o cultivo são realizados geralmente em meio de Sabouraud, adicionando-se agentes antibacterianos. Não se deve coletar amostras de tecidos de peixes mortos.

O diagnóstico ectoparasitológico, na prática, é exclusivamente direto, utilizando-se material (muco) do tegumento ou de brânquias. Essa amostra deverá ser observada entre lâmina e lamínula em microscópio óptico comum. Com esse procedimento podem ser identificados Monogenea, protozoários e crustáceos, o que dará uma indicação da conduta veterinária a ser tomada. Para a realização deste exame, os peixes moribundos não devem ser anestesiados previamente, pois esse procedimento pode mascarar o resultado.

O sangue também pode ser coletado para exame laboratorial e serve para realizar extensão e hematócrito, quando no campo. Se a coleta ocorrer em laboratório, o procedimento será semelhante ao utilizado para outras espécies animais, onde poderá ser feito hemograma completo.

A finalidade do exame de sangue é subsidiar o diagnóstico.

Todo material enviado ao laboratório deve vir acompanhado de ficha que contenha os dados da propriedade: localização, água, alimentação, utilização dos viveiros, espécies exploradas, procedência dos animais, temperatura média da água, dados sobre mortalidade, quais espécies que estão morrendo, se jovens ou adultos, quantos morrem por dia, etc. É interessante que a ficha contenha um breve histórico sobre o quadro clínico observado, e se na unidade piscícola é habitual a realização de quarentena nos exemplares recém adquiridos.

## **FORMAS DE TRATAMENTO DO PLANTEL**

Um plantel deve ser tratado somente após o diagnóstico ter sido feito por um médico veterinário. Para isso, é necessário o isolamento e a

identificação do agente patogênico, o que nem sempre garante o tratamento, porque este, na maioria das vezes, além de anti-econômico é inviável.

O tratamento dos peixes podem ser feito interna ou externamente, neste caso com o uso tópico de substância ou por diluição na água.

A administração de drogas na água pode ser através de: 1) banhos de longa duração, onde os peixes são expostos ao medicamento de 12 horas a 48 horas; 2) banhos de curta duração, nos quais os peixes são mantidos em uma solução medicamentosa de concentração elevada num período de 10 a 60 minutos; 3) imersão, onde os peixes ficam de 1 a 10 minutos. Em qualquer um dos tratamentos há a necessidade de observação constante do plantel pelo médico veterinário para detectar qualquer sintoma de intoxicação e poder intervir rapidamente. Esse sintoma pode ser qualquer alteração de comportamento, exteriorizada como letargia ou movimentos bruscos de natação e aceleração do ritmo respiratório.

O tratamento tópico é utilizado para lesões externas no corpo, olhos e nadadeiras. Para sua realização, é importante que o animal esteja devidamente imobilizado, a fim de se evitar novos traumatismos. Essa forma é indicada para tratamento de indivíduos ou pequenos grupos de reprodutores de alto valor econômico.

As formas de se realizar tratamento por via interna são através dos alimentos ou parenteral.

Os medicamentos podem ser adicionados na ração e oferecido ao peixe; desse modo, a absorção ocorrerá no intestino, alcançando a corrente sanguínea. O inconveniente é que devido ao fato de os animais estarem anoréticos o tratamento torna-se na maior parte das vezes inviável e se a mistura ração-alimento não estiver bem preparada os animais podem ainda mostrar sintomas de intoxicação devido ao excesso de medicamento; outros "*pellets*" podem ter escassa quantidade do fármaco, que não agirá sobre o agente e pode até mesmo levar a um quadro de resistência dos microrganismos. O alimento deve ser oferecido em vários pontos do viveiro para que todos os enfermos possam ingerir a quantidade necessária do medicamento.

O uso de injeções é limitado em piscicultura, podendo ser usado mais largamente em peixes de alto valor comercial. A via de aplicação é a intramuscular ou intraperitoneal.

## Recomendações para tratamento:

Antes de se iniciar um tratamento é importante que o médico veterinário esteja consciente de alguns itens que serão abordados em seguida:

- os animais devem estar em jejum por um período de 24 horas e alimentados somente 24 horas após o tratamento. Este procedimento é necessário para que ocorra um melhor aproveitamento do fármaco. Outro detalhe é que animais recém medicados não têm apetite, portanto, o alimento oferecido sobrar na água, comprometendo a sua qualidade;
- a dose a ser administrada deve ser calculada corretamente, além de que, sua administração e a duração do tratamento variam com o estado clínico do animal e com o processo patológico, sendo que a orientação deve ser feita rigorosamente por um médico veterinário. Os peixes devem ser monitorados durante todo o tratamento, pois os produtos utilizados, via de regra, são redutores de oxigênio, recomendando-se assim o uso de ventilação artificial;
- antes de se iniciar o tratamento em todo o plantel, é recomendado realizar previamente um ensaio com alguns exemplares;
- melhor horário para realizar o tratamento é o da manhã e este não deve ser repetido antes de 48 horas. A temperatura da água durante o tratamento e após este deve ser aquela que proporciona conforto aos animais;
- os tratamentos de um modo geral são tóxicos e levam os peixes ao estresse, tornando-os ainda mais enfraquecidos, colaborando dessa forma com o aumento da taxa de mortalidade;
- a data de fabricação e o período de validade dos produtos medicamentosos devem ser criteriosamente observados, pois estes, quando vencidos, perdem o efeito e podem dar reações colaterais.
- os medicamentos devem ficar protegidos do calor e da umidade, além de mantidos fora do alcance das crianças. Nesse sentido, é conveniente que toda propriedade tenha um local apropriado para guardar os medicamentos, equipamentos, aparelhos, etc.
- os peixes tratados não podem ser consumidos enquanto não decorrer o prazo de espera definido em lei. Exemplo: trutas, carpas e enguias submetidas a tratamento com antibióticos obriga a uma carência de 30 dias após o tratamento para ser consumidas, segundo literatura internacional.

- para realizar o tratamento devem-se utilizar recipientes plásticos. Nunca utilizar recipientes galvanizados;
- é recomendado não associar dois ou mais fármacos, pois um pode potencializar ou diminuir a ação do outro;
- não usar defensivos agrícolas para tratamento, pois estes não têm indicação para uso veterinário.

## PRINCIPAIS DOENÇAS QUE AFETAM OS PEIXES

No Brasil o diagnóstico das doenças de peixes não tem sido feito de forma rotineira, o que tem dificultado o conhecimento epidemiológico dessas doenças.

A falta de diagnóstico é devida à carência de médicos veterinários com conhecimento em ictiopatologia para orientar e conduzir tecnicamente o diagnóstico. Sendo assim, aqui será feita uma descrição das doenças que existem em outros países e na medida do possível serão incluídas as doenças que afetam os peixes brasileiros e que, de alguma forma, já foram diagnosticadas.

Estas podem ser de origem infecciosa tendo como agentes etiológicos: bactérias, vírus, fungos, parasitas ou não-infecciosa: doenças metabólicas, nutricionais, neoplásicas, genéticas, provocadas por fatores abióticos etc.

### I - DOENÇAS VIRAIS

As principais doenças, de notificação obrigatória, com base no Código Sanitário Internacional para Organismos Aquáticos de 1995 são as virais. No Brasil ALEXANDRINO PEREZ *et alli* (1997) e ALEXANDRINO; RANZANI - PAIVA; ROMANO (1998) relatam a ocorrência de viremia primaveril da carpa em ciprinídeos e papiloma em truta arco-íris. Destacam-se pela importância econômica as seguintes: a necrose hematopoiética epizoótica, a necrose hematopoiética infecciosa, a doença viral do *Oncorhynchus masou*, a viremia primaveril da carpa e a septicemia hemorrágica viral.

#### Necrose Hematopoiética Epizoótica (NHE)

É uma infecção causada por um iridovírus e afeta a perca (*Perca fluviatilis*) e a truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*). Frequentemente letal para a perca e menos frequente para truta. Esta doença está restrita à Austrália.

Clinicamente observa-se hemorragia e edema, acompanhadas de necrose da parede vascular, fígado, baço e tecido hematopoiético do rim.

A doença está sempre associada com a má qualidade da água. Portanto, preventivamente recomenda-se trabalhar com água de boa qualidade e em quantidades adequadas para salmonídeos.

O diagnóstico é feito baseado no isolamento do vírus em cultura, ELISA, imunoperoxidase, imunofluorescência e microscopia eletrônica.

A prevenção se faz evitando-se a importação destas espécies da Austrália.

### **Necrose Hematopoiética Infecciosa (NHI)**

É uma infecção causada por um rhabdovírus que afeta a truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) e os salmões do Pacífico: *Oncorhynchus nerka*; *O. tshawytscha*; *O. keta*; *O. masou*; *O. rhodurus* e *O. kisutch* e o *Salmo salar* (salmão do Atlântico).

Até 1987, esta doença estava limitada às vertentes continentais do norte do Oceano Pacífico (extremo leste da Ásia e norte da América), mas atualmente tem sido relatada em países da Europa continental.

Esta doença tem sido responsável por perdas significativas em salmiculturas. A infecção é letal e os sinais observados são hemorragia e edema. A multiplicação do vírus ocorre em células endoteliais de capilares sanguíneos, tecido hematopoiético e células do néfron.

O reservatório de NHI são os peixes clinicamente infectados e os assintomáticos. O vírus é eliminado pelas fezes, urina, fluidos sexuais e pelo muco. Durante o curso da infecção, os vírus são encontrados principalmente no rim, baço, encéfalo e trato digestivo.

A transmissão é horizontal e pode ser direta ou através da água, podendo ocorrer transmissão vertical através dos ovos.

O fator mais importante para o desenvolvimento desta doença é a temperatura da água, sendo a ideal para desencadear a infecção entre 14 - 15°C. A idade deve ser considerada, pois os alevinos são mais susceptíveis. Outro fator importante que deve ser evitado é o estresse, pois este pode desencadear a doença subclínica nos peixes.

O controle é feito através do estabelecimento de práticas higiênicas no manejo e com a desinfecção de ovos fertilizados.

O isolamento do vírus deve ser acompanhado de identificação imunológica por neutralização, imunofluorescência ou ELISA.

A prevenção se faz evitando-se a importação de exemplares dos locais onde há relato da ocorrência dessa doença.

### **Doença viral do *Oncorhynchus masou* (DVOM):**

É uma doença que afeta os salmonídeos no Japão. Foi encontrada primordialmente nos rios da parte leste da Ásia. Essa doença é causada pelo vírus VOM e as espécies susceptíveis são: *Oncorhynchus nerka*, *O. masou*, *O. keta*, *O. kisutch* e *O. mykiss*.

A doença inicia-se como uma infecção letal, ocorrendo edema e hemorragia. A multiplicação do vírus ocorre nas células endoteliais dos capilares sanguíneos, tecido hematopoético e hepatócitos. Após 4 meses de exibição desses sinais clínicos, os salmonídeos exibem formação de um epiteloma ao redor do maxilar (inferior e superior) que se estende para toda nadadeira caudal, opérculo e superfície do corpo.

Os reservatórios do vírus VOM são os peixes infectados e os portadores assintomáticos de cultivo ou selvagens. As vias de eliminação do vírus são: fezes, urina, produtos sexuais e provavelmente muco. O rim, baço, fígado e o próprio epiteloma são os sítios de eleição do vírus durante o curso da infecção.

A transmissão do vírus é horizontal e possivelmente vertical. A transmissão horizontal pode ser direta ou através da água e de animais selvagens.

O principal fator que favorece a infecção por este vírus é a alta temperatura (acima de 14°C). O diagnóstico é baseado isolando-se o vírus, em cultura de células e por identificação imunológica por soro neutralização ou imunofluorescência.

O controle desta doença é feito através de boas práticas de higiene, tais como: a desinfecção dos ovos fertilizados e a criação de larvas e alevinos fora da área de infecção são medidas que diminuem a contaminação pelo vírus do *Oncorhynchus masou*.

A prevenção se faz evitando-se a importação de salmonídeos das zonas epidêmicas.

### **Viremia Primavera da Carpa (VPC)**

É uma infecção causada por um rhabdovírus em várias espécies de carpas e algumas espécies de peixes ciprinídeos. A infecção tem sido diagnosticada em *Cyprinus carpio* (carpa comum), *Ctenopharingodon idellus* (carpa capim), *Hypophthalmichthys molitrix* (carpa prateada), *Aristichthys nobilis* (carpa cabeça grande), *Carassius carassius* ("crucian carp"), *C. auratus* (goldfish), *Tinca tinca* (tenca) e *Silurus glanis* (bagre europeu). Esta doença está geograficamente limitada a países do continente europeu com temperaturas baixas, durante a primavera.

A infecção pelo vírus da VPC pode ser letal, assim como outras rhabdoviroses de peixes. Os sinais clínicos são edema e hemorragia. A multiplicação do vírus ocorre especialmente em células endoteliais dos capilares sanguíneos, tecido hematopoético e células do néfron.

Os reservatórios desse vírus são os peixes infectados e os assintomáticos que carregam os vírus para os cultivos ou para a natureza.

As vias de eliminação do vírus são: fezes, urina, fluidos sexuais e provavelmente através da brânquias e células epiteliais. Os rins, baço, brânquias, e encéfalo são órgãos que abrigam os vírus durante a infecção.

O modo de transmissão da VPC é horizontal, podendo ocorrer através de ovos a transmissão vertical. A transmissão horizontal pode ser direta ou através de vetores: água e animais silvestres e parasitos como *Argulus foliaceus* e *Piscicola piscicola*.

É praticamente impossível a erradicação da doença sem eliminar todas as espécies vivas nesse local de produção.

### Septicemia hemorrágica viral (SHV)

É uma infecção causada por um rhabdovírus em truta arco-íris (*O. mykiss*), truta marrom (*Salmo trutta*), "grayland" (*Thymallus thymallus*), "white fish" (*Coregonus* sp.), lúcio (*Esox lucius*) e "turbot" (*Scophthalmus maximus*).

A infecção dos peixes é freqüentemente letal e os sintomas clínicos são edema e hemorragia semelhante a outras viroses acima descritas.

A multiplicação dos vírus ocorre nas células endoteliais de capilares sanguíneos, leucócitos, tecido hematopoético e células do néfron.

Os reservatórios do vírus SHV são os peixes infectados e os portadores assintomáticos de criação ou selvagens.

As vias de eliminação do vírus são as fezes, a urina e fluidos sexuais. O rim, cérebro, baço e trato digestivo são os locais onde mais se concentram os vírus.

A idade do peixe é um fator importante; sendo assim, os peixes mais jovens são mais susceptíveis à infecção; porém, de uma forma geral, os peixes freqüentemente podem infectar-se de modo subclínico, quando sob estresse.

Outro fator importante é a temperatura da água. A doença na forma clínica pode ocorrer entre 14 - 18°C.

O diagnóstico do VSH é baseada em métodos diretos e através do isolamento do vírus em cultura de células, seguido de identificação imunológica do vírus (neutralização, imunofluorescência, ELISA).

Até o momento não se tem informação da existência das doenças acima descritas no país, com exceção da viremia primaveril da carpa. Portanto, nosso esforço deve ser redobrado para que a introdução dessas doenças não ocorra, uma vez que se tratam de doenças virais que levam a grandes perdas econômicas e de difícil erradicação.

Existem outras doenças virais (doença do "catfish", necrose pancreática infecciosa, anemia infecciosa do salmão) e bacterianas (doença bacteriana renal, septicemia entérica do "catfish", piscirickettiose, furunculose, septicemia hemorrágica, peste vermelha, columnariose e micobacteriose) que afetam os peixes e não são de notificação obrigatória. Porém, a sua instalação em nosso país também levará a situações catastróficas, pois as doenças infecto-contagiosas representam grande ameaça para os plantéis de peixes, uma vez que são responsáveis por alta taxa de mortalidade.

O Brasil, quando fizer importação de peixes de outros países, deve exigir certificação de que estes estão isentos de doenças.

### **Doença do "catfish", bagre americano (*Ictalurus punctatus*)**

Esta doença é causada por um herpesvirus e ocorre nos EUA. Afeta principalmente os juvenis e é freqüentemente letal. Os sinais clínicos são edema e hemorragia. A multiplicação do vírus ocorre nas células endoteliais dos capilares sanguíneos, tecido hematopoético e hepatócitos.

Os reservatórios desta doença são os peixes infectados e os portadores assintomáticos.

A via de eliminação é através das fezes, urina e produtos sexuais. O baço, rim, intestino e o encéfalo são locais de eleição do vírus durante o curso da infecção.

A transmissão desse vírus é horizontal e possivelmente através dos ovos sendo que a horizontal pode ser direta ou através de vetores, neste caso a água é o melhor vetor abiótico. Vetores animais também atuam na transmissão.

Uma vez instalada esta enfermidade em uma criação, ela se torna endêmica devido aos peixes tornarem-se portadores.

O "catfish" é a única espécie com susceptibilidade a este vírus, sendo os peixes jovens mais sensíveis. A taxa de mortalidade aumenta com temperaturas entre 25 a 30°C.

O isolamento do vírus pode ser feito em cultura de células seguida de identificação imunológica (testes de neutralização, imunofluorescência e ELISA).

Os métodos de controle da doença são a vigilância na importação e o estabelecimento de práticas higiênicas na piscicultura. É recomendada a desinfecção dos ovos fertilizados.

### **Necrose pancreática infecciosa (NPI)**

É uma doença altamente contagiosa em salmonídeos jovens, mantidos em condições intensivas de cultivo e causada por RNA-vírus, ocorrendo no norte e sul da América, Europa e Ásia.

Algumas espécies de peixes de criações marinhas têm sido afetados por esta virose, tais como: o bacalhau (*Gadus morhua*), "yellowtail" (*Seriola quinqueradiata*), "turbot" (*Scophthalmus maximus*) e "halibut" (*Hippoglossus hippoglossus*).

Esta doença também tem sido relatada como uma infecção subclínica assintomática em algumas espécies estuarinas das seguintes famílias: Anguillidae, Atherinidae, Bothidae, Carangidae, Cotostomidae, Cichlidae, Clupeidae, Cobitidae, Coregonidae, Cyprinidae, Exocidae, Moronidae, Paralichthyidae, Percidae, Poecilidae, Sciaenidae, Soleidae e Thymallidae.

O diagnóstico clínico da doença é baseado na necrose pancreática, através de técnicas histológicas normais e demonstração imunológica do vírus em tecidos infectados, que deve ser confirmado através do isolamento e identificação do vírus em cultura de tecidos.

A transmissão da doença se faz horizontalmente através da água e fezes, e verticalmente pelo ovo. O controle é feito através de vigilância sanitária e boas práticas higiênicas, tais como: não aquisição de ovos fertilizados de locais epidêmicos, pois podem transportar o vírus para a propriedade. A desinfecção dos ovos não é um método efetivo para se evitar a transmissão.

### **Anemia Infecciosa do salmão**

É uma infecção viral do salmão do Atlântico (*Salmo salar*), e parece ser a única espécie marinha susceptível a esse vírus. Esta doença é de ocorrência na Noruega.

Clinicamente, a infecção é sistêmica e letal, causando anemia, ascite, congestão e aumento do fígado e baço; ocorrem ainda petéquias peritoniais e hemorragia ocular. Frequentemente no exame histopatológico observa-se degeneração hepática e necrose.

O reservatório dessa doença não é conhecido, porém suspeita-se que indivíduos em estado subclínico infectem o salmão do Atlântico na

fase "smolt". As vísceras desse salmão são utilizadas para farinha de peixe que podem infectar o *Salmo salar* de cultivo.

O diagnóstico tem sido feito baseado em alterações patológicas típicas e no achado de hematócrito menor que 10%, eritrócitos vacuolizados e presença de eritroblastos com forma nuclear irregular.

Os cuidados zoonosológicos incluem desinfecção da piscicultura, restrição do movimento de peixe e desinfecção da água do efluente.

## II - DOENÇAS BACTERIANAS

Entre as principais doenças bacterianas, que podem afetar os cultivos de peixes destacam-se pela importância econômica aquelas que representam grandes perdas quando se instalam em uma propriedade piscícola. No Brasil não se tem relatos dessas doenças; provavelmente em decorrência da falta de diagnósticos efetivos para comprovação epidemiológica. Em 1996, EIRAS *et alli* fizeram um estudo preliminar sobre as bactérias encontradas em pacu (*Piaractus mesopotamicus*), curimatã (*Prochilodus scrofa*) e tambaqui (*Colossoma macropomum*) criados em confinamento no Estado de São Paulo, porém sem uma conotação patológica.

### Doença Bacteriana Renal

É uma infecção crônica que ocorre entre os salmonídeos, particularmente do gênero *Oncorhynchus* (salmões do Pacífico).

O agente causal é o *Renibacterium salmoninarum*, bactéria Gram positiva. Esta doença tem sido relatada no norte da América, Japão, oeste europeu e Chile.

É uma enfermidade de grande importância econômica para os cultivos de salmonídeos e sua transmissão é vertical, através de produtos sexuais.

O diagnóstico é baseado na história clínica, onde se observa pequeno aumento na mortalidade, alterações patológicas do rim e observações histopatológicas de granulomas. A comprovação é feita através do isolamento do *R. salmoninarum*.

### Septicemia Entérica do "catfish"

É uma doença bacteriana que afeta espécimes de "catfish" dos Estados do Alabama e da Geórgia dos EUA. Atualmente foi relatada na Tailândia e também em espécies de peixes ornamentais. Esta doença é responsável por alta taxa de mortalidade e o agente causal é um bacilo Gram negativo denominado *Edwardsiella ictaluri*.

A identificação do agente é baseada no isolamento e caracterização através de testes bioquímicos.

O reservatório do *E. ictaluri* é o intestino do peixe, do qual é eliminado juntamente com as fezes, contaminando o ambiente. A doença ocorre em temperaturas situadas entre 18° e 28° C. As flutuações sazonais são responsáveis pelo surgimento da doença, sendo que a qualidade da água, a densidade populacional e o estresse são moduladores da virulência do agente.

Essa doença pode ser controlada com o uso adequado de antibióticos

### **Piscirickettsiose**

É uma doença causada por *Piscirickettsia salmonis* que afeta criações de salmão "coho" (*Oncorhynchus kisutch*). Foi relatada pela primeira vez no Chile; porém, já foi descrita no Canadá, Irlanda e Noruega. Essa doença acomete outros salmonídeos como a truta arco-íris e o *Salmo salar*. A mortalidade pode variar entre 30 a 90%.

O primeiro sinal clínico dessa doença é o surgimento de pequenas lesões na pele e úlceras hemorrágicas. O peixe infectado torna-se escuro e letárgico. As alterações patológicas observadas são palidez das brânquias, peritonite, ascite, baço aumentado e fígado com grandes áreas de necrose.

Como prevenção, pode-se desinfetar os ovos e o tratamento dessa doença é feito à base de produtos antibacterianos.

### **Doenças causadas por *Aeromonas* e *Vibrio***

Na família Vibrionacea encontram-se os gêneros *Aeromonas* e *Vibrio*, que são bacilos Gram-negativos e anaeróbicos facultativos.

Podem ser encontradas duas espécies de *Aeromonas* patogênicas para os peixes: a *A. hydrophila* e *A. punctata*.

A *A. hydrophila* tem seu habitat natural na água doce, rica em matéria orgânica, podendo fazer parte da flora intestinal habitual do peixe. Este agente está sempre associado a doenças como a septicemia hemorrágica vírica, a viremia primaveral da carpa e de um modo geral, ao estresse. Pode, ainda, estar associada a enfermidades de rãs e de mamíferos, incluindo-se o homem.

Os peixes ficam com a pele escura, ascite, extensas hemorragias na superfície do corpo e na base das nadadeiras. A necropsia, observam-se órgãos internos congestos e as vísceras hemorrágicas. O rim e o baço estão aumentados. Histopatologicamente é difícil distinguir da infecção

por *Pseudomonas*. Em ambos os casos, o tecido hematopoiético esplênico e renal encontram-se atrofiados e com necrose; o pâncreas, músculo cardíaco e fígado mostram focos de necrose. A mucosa intestinal se desprende facilmente.

O isolamento da *A. hydrophila* é feito a partir de cultura em meios comuns de rim ou sangue dos peixes enfermos. O tratamento é feito à base de antibióticos.

No Brasil em 1975, TEIXEIRA FILHO relata um primeiro caso de ascite infecciosa bacteriana em peixes ornamentais, *Carassius auratus* e carpas *Cyprinus carpio* causada por *Pseudomonas punctata*.

### **Furunculose**

A *Aeromonas salmonicida* é o principal responsável pela furunculose, conhecida como enfermidade epidérmica dos salmonídeos, ocorrendo em qualquer idade. Pode, também, provocar enfermidades infecciosas em outros peixes. A enfermidade é consequência da introdução de peixes portadores latentes. Os fatores desencadeantes podem ser a elevação da temperatura, a concentração baixa de oxigênio e a alta densidade. Entre os salmonídeos, a truta arco-íris é a mais resistente e o salmão do Atlântico o mais sensível.

A furunculose faz parte do grupo das enfermidades septicêmicas produzidas por bactérias gram-negativas. Seu quadro clínico e sua evolução dependem da virulência da cepa infectante, da idade dos peixes e da temperatura da água. A furunculose pode apresentar-se de várias formas. A subaguda manifesta-se por abscesso contendo material purulento hemorrágico, onde as bactérias podem ser encontradas e observadas sob microscopia de luz quando coradas pelo método de Gram. Pode-se, ainda, encontrar o agente causal em órgãos internos, como rim e baço, e no sangue. A enfermidade aguda pode ocorrer sem sintomas externos, sendo freqüente as inflamações e hemorragias de órgãos internos.

O controle desta doença é feito utilizando-se antibioticoterapia.

### **Septicemia hemorrágica**

A *Pseudomonas fluorescens* causa septicemia hemorrágica. É encontrada no solo e na água, podendo, muitas vezes, ser isolada de peixes em decomposição e de alimentos deteriorados. Este microorganismo cresce em meios nutritivos comuns. De modo geral, pode acometer todos os peixes.

Clinicamente esta doença não se distingue da causada por *Aeromonas* e está intimamente relacionada com estresse ambiental, em

especial com altas temperaturas. A septicemia pode ser aguda ou crônica. Os sinais mais característicos são lesões hemorrágicas sobre a pele e morte dos peixes doentes, rapidamente. Nos casos crônicos ocorre peritonite fibrinosa hemorrágica.

Como medida preventiva é recomendado o aprimoramento nas condições ambientais.

### **Peste Vermelha**

O *Vibrio anguillarum* é o agente etiológico da peste vermelha das enguias, e é também conhecida como vibriose, podendo acometer outros peixes marinhos. É um bacilo Gram-negativo e pode ser cultivado em meios comuns. O período de incubação está diretamente relacionado com a temperatura da água, com a virulência da cepa e com o grau de estresse a que está submetido o peixe. A mortalidade pode alcançar até 50% da população, principalmente em peixes jovens. As lesões observadas são necrose cutânea superficial, principalmente na região da cabeça, estendendo-se até a musculatura, que se apresenta inflamada e hemorragias petequiais na pele. No coração, observam-se hemorragia e focos bacterianos. A principal característica das lesões internas é o aumento de volume e liquefação do baço e rim. As brânquias mostram-se pálidas. Se a evolução da doença é do tipo crônico, as lesões da pele podem evoluir para um granuloma, as brânquias permanecem pálidas e a sucessão de hemorragias na cavidade abdominal culmina em aderências fibrinosas entre as vísceras. Observa-se também opacidade da córnea, que pode evoluir para ulceração e perda do conteúdo da cavidade orbitária. Histopatologicamente, observa-se miopatia cardíaca, necrose renal e esplênica e edema peritoneal nos casos super agudos. No caso agudo, as lesões cardíacas são menos graves e se caracterizam por lesões de pele e musculatura. No fígado ocorre necrose focal; no rim e baço, necrose hematopoiética.

O controle desta doença, é feito com o uso de antibióticos.

### **Columnariose**

É uma doença causada pelo *Flexibacter columnaris*, difundida em escala mundial entre os peixes de água doce, incluindo os ornamentais, sendo que a bactéria afeta principalmente os salmonídeos.

A columnariose tem início como uma infecção externa, com lesões na pele, nadadeira e brânquias que, segundo a espécie, podem provocar extensa necrose, com presença secundária de fungos. O material coletado

dessa região exibe, em geral, disposição típica das bactérias formando coluna. O quadro patológico caracteriza-se pela inflamação e, muitas vezes, espessamento das lamelas branquiais, que às vezes chegam a fundir-se; os opérculos podem apresentar-se abertos pela inflamação. As brânquias tem, no início, uma coloração vermelho-escuro e, posteriormente, tornam-se pálidas e viscosas, podendo, ainda as bactérias provocarem um quadro septicêmico.

Preventivamente é recomendado que se melhore as condições gerais do meio principalmente no que se refere ao teor de oxigênio dissolvido na água, controlando a matéria orgânica e diminuindo a temperatura.

O tratamento com antibióticos nem sempre é satisfatório em virtude de os peixes não estarem se alimentando. Neste caso o tratamento pode ser feito através de banhos.

### Micobacteriose

As micobacterioses são doenças causadas por micobactérias. São bacilos retos, ácido-álcool-resistentes (ZN positivo). Ocorrem três espécies: *Mycobacterium marinum*, *M. fortuitum* e *M. chelonae*.

O *Mycobacterium marinum* tem seu habitat desconhecido, porém o peixe portador do bacilo é considerado responsável pelas infecções nos aquários. Seu cultivo é feito em temperaturas entre 25 e 35° C, ou superior, crescendo em meios comuns para o isolamento de micobactérias.

Os sintomas da doença variam muito, ocorrendo desde a perda de peso, necroses e cistos em órgãos internos, até inflamações cutâneas. Quando a doença é aguda, ocorre o enfraquecimento dos animais ao extremo e, com frequência, estes são vistos na superfície da água. Em quase todos os órgãos, podem ser isolados bacilos ácido-resistentes. Quando a doença se transforma em crônica, as bactérias são envolvidas por um processo granulomatoso, formando focos cinzentos ou esbranquiçados no fígado e rim. Nestes casos, a qualquer momento pode produzir-se reativação das bactérias e assim surgem casos agudos da enfermidade. Em casos crônicos podem aparecer também alterações ósseas. Histopatologicamente, podem ser observados os granulomas em que são encontrados os bacilos ZN-positivos.

A doença é típica de manejo inadequado (falta de luz, vitaminas, etc). A prevenção consiste em melhorar as condições de vida e, nos casos graves, na eliminação dos peixes infectados.

O *Mycobacterium fortuitum* tem distribuição mundial e tem sido isolado de várias espécies de peixes, principalmente daquelas que vivem

em água quente. É também encontrado em ciprinídeos e salmonídeos.

No Brasil, recentemente, ISHIKAWA estudou a ação do *Mycobacterium marinum* em tilápia do Nilo.

### III - ENFERMIDADES FÚNGICAS DOS PEIXES

Dentre os fungos Phycomycetos, o gênero *Saprolegnia* é o mais freqüente, ocorrendo principalmente em animais debilitados, após o manuseio, em altas densidades, quando ocorrem alterações bruscas de temperatura e modificações das condições físico-químicas da água, principalmente relacionadas ao baixo teor de oxigênio dissolvido na água, e normalmente atuam em infecções secundárias.

#### Saprolegniose

A saprolegniose é a dermatomicose mais conhecida, ocorrendo nos peixes de água quente em qualquer época do ano. O fungo *Saprolegnia* afeta os ovos de peixe em incubação, sendo o início da infecção nos ovos mortos, estendendo-se posteriormente aos ovos sãos. Pode afetar, também, as brânquias.

A pele íntegra e a mucosidade exercem ação letal sobre o desenvolvimento dos esporos de saprolencéceos. Somente quando esse mecanismo de defesa se altera por uma doença interna ou por erro no manejo é que podem os esporos germinar, penetrando no seu interior e formando um espesso revestimento de filamentos ou micélio fungoso, que tem aspecto de algodão. Muitas vezes torna-se acinzentada ou marrom, à medida que o barro ou a argila se aderem aos filamentos. Histopatologicamente, observa-se que o fungo invade o estrato esponjoso da derme, estendendo-se sobre a epiderme e provocando erosões.

O controle dessa doença é feito mantendo-se os animais em condições adequadas de cultivo, alimentação, evitando superpopulação e mantendo-se a água com boa qualidade.

Essa doença é muito comum em pacu, tambaqui, piaçu após manuseio, transporte e outras condições que promovam retirada de escamas e tecidos epiteliais.

#### Ictiofonose

As micoses ocorrem principalmente no tegumento e nos ovos. Podem, porém, ocorrer micoses internas como as causadas por *Ichthyophonus*, que produzem numerosos e diminutos cistos esféricos, com abundância de esporos em diferentes órgãos, principalmente fígado

e coração. Em tainhas *Mugil platanus* da região estuarino-lagunar de Cananéia, que aparentemente apresentavam-se sadias, grande quantidade de cistos foram encontrados em cortes histopatológicos de rim, baço, coração e fígado. Este é o primeiro relato feito no Brasil a esse respeito.

Os sintomas variam segundo a gravidade da lesão e segundo o órgão afetado, uma vez que até o cérebro pode ser atingido. A resposta do hospedeiro também é variável. Pode ser encontrado uma grave granulomatose com grande número de células epitelióides, macrófagos e células gigantes, ou nos estados iniciais observa-se infiltração de células mononucleares. Em geral, os granulomas possuem uma cápsula espessa de tecido conjuntivo ou às vezes uma cápsula mais delicada.

Não existe tratamento eficaz, portanto é necessário adotar medidas preventivas para se evitar a instalação dessa doença.

### **Branquiomiose**

É causada pelo fungo do gênero *Branchiomyces* spp. e acomete principalmente os ciprinídeos, causando necrose das brânquias devido ao crescimento dos fungos dentro dos vasos sanguíneos.

Os sinais apresentados são descoloração castanho-amarelada das brânquias e aparecimento de hifas fúngicas, às vezes visíveis macroscopicamente. As hifas fúngicas penetram nas brânquias do hospedeiro, provocando estase sanguínea, hiperplasia, fusão das lamelas e necrose como resultado de uma trombose associada a teleangiectasia e necrose vascular. Em muitos casos, alta taxa de mortalidade é registrada, podendo alcançar até 50%, particularmente em animais jovens.

A causa desta doença está diretamente relacionada com a elevação da temperatura da água, alta densidade, pequena renovação de água e intenso desenvolvimento de algas, que ocasionam aumento da matéria orgânica nos tanques.

Até o momento se desconhece um tratamento efetivo; portanto, a profilaxia é extremamente importante, devendo-se eliminar os peixes mortos e evitar-se a superalimentação, principalmente em águas com alta temperatura. É recomendado nesse caso aumentar a quantidade de água circulante e realizar desinfecção anual dos tanques com cal virgem.

## **IV - ENFERMIDADES PARASITÁRIAS DOS PEIXES**

Os parasitos que podem afetar os peixes são muito abundantes e incluem membros de diferentes grupos zoológicos. Assim, além do parasitismo por fungos, podem ocorrer por protozoários, helmintos, hirudi-

neos e crustáceos. Todavia, a presença desses parasitos nos peixes cultivados dependerá, em grande parte, das condições do cultivo, da procedência dos peixes e do ciclo vital dos parasitos.

As infestações parasitárias dos peixes aumentam, principalmente quando se mantêm os peixes em densidade elevada, tornando-os debilitados, sujeitos ao estresse e, portanto, susceptíveis a doenças. Devido a isso, podem surgir doenças graves, acompanhadas de elevada mortalidade, sobretudo no caso de parasitos de ciclo direto, como acontece com certos protozoários ou com monogeneas. De outro lado, os parasitos que não produzem epizootia em peixes podem ser, contudo, promotores de enfermidades importantes, já que atuam debilitando o hospedeiro e facilitando a introdução de infecções, seja como vetores de outros patógenos, seja favorecendo infecções secundárias.

Dos fatores ambientais, a temperatura pode ser considerada a mais importante. Em geral, as doenças parasitárias ocorrem no inverno, principalmente em pacus e tambaquis, do Pantanal brasileiro e bacia amazônica, respectivamente. Estes peixes, por não estarem adaptados às condições climáticas do sudeste e sul do país, onde as temperaturas de manejo são inferiores às de origem, tornam-se estressados e vulneráveis a parasitos. Dentre outros fatores que podem influenciar o parasitismo destacam-se a concentração de oxigênio e a iluminação.

## PROTOZOÁRIOS

Os protozoários são unicelulares e podem ser divididos em 4 grupos principais: Sarcostigóforos (flagelados), cilióforos (ciliados), esporozoários e os enidosporídeos.

Os protozoários obrigatórios são altamente patogênicos, quando infestam o tegumento e as brânquias dos peixes são capazes de produzir enfermidades agudas, podendo levar à morte.

### Ictiofitiriose

O *Ichthyophthirius multifiliis* é o agente da ictiofitiriose, também conhecida como enfermidade dos pontos brancos. O agente é cosmopolita e, sem dúvida, a ictiofitiriose é uma das principais afecções dos peixes de água doce, de regiões tropicais ou temperadas. No Brasil, sua ocorrência é mais freqüente nos peixes da região matogrossense e amazônica quando são cultivados em outros estados, por estarem em condições climáticas diferentes das de origem. Quando esta doença acomete estes plantéis de peixe a taxa de mortalidade é alta causando grandes prejuízos

aos produtores. A epizootia por *Ichthyophthirius* é responsável por grandes perdas e é muito freqüente em peixes de aquário. O parasito pode ser encontrado em qualquer parte do corpo, mas infesta normalmente a epiderme, nadadeiras e brânquias. Quando a infestação é muito alta, ocorre, inclusive, na córnea e nos epitélios da boca e do esôfago. Os peixes afetados adquirem uma coloração acinzentada e morrem, em parte por falência na osmorregulação. O *Ichthyophthirius* aloja-se dentro do tegumento, nas manchas brancas que podem medir cerca de 0.5 a 1 mm de diâmetro. Em esfregaços, este parasito é facilmente reconhecido por apresentar um núcleo em forma de ferradura. Quando está maduro, rompe a pele do peixe, produzindo uma lesão epitelial. O parasito livre se encista novamente no substrato e divide-se em 2000 tomitos ovalados e ciliados de mais ou menos 20  $\mu$ m e com núcleo arredondado; sendo esta a forma infestante do parasito.

O diagnóstico é feito ao microscópio (10 x), utilizando-se raspados a fresco de pele e de brânquias, onde se observa o parasito, rodeado por cílios e com o núcleo grande em ferradura.

A prevenção desta enfermidade baseia-se essencialmente em manter os peixes em boas condições de saúde. Portanto, os animais devem estar bem nutridos, em condições sanitárias desejáveis e realizar quarentena nos animais recém adquiridos. Deve-se evitar a superpopulação e não expor os animais a quedas bruscas de temperatura.

Os peixes de aquário, quando afetados, podem ser tratados sem a utilização de medicamentos, bastando manter a temperatura ao redor de 28° C e o fundo do aquário isento de substrato. Este procedimento é importante, pois os parasitas sairão do corpo do peixe e, não encontrando substrato, não poderão formar cistos, desse modo, dentro de aproximadamente 15 dias o ciclo estará interrompido.

### **Criptocarionose**

Também é chamada de enfermidade dos pontos brancos; afeta os peixes tropicais marinhos e assemelha-se muito com a ictiofitiriose. O agente etiológico é o *Cryptocaryon irritans*, que também é ciliado, medindo entre 350 a 480  $\mu$ m de comprimento a 360  $\mu$ m de largura. O diagnóstico é semelhante ao da ictiofitiriose.

### **Chilodonelose**

A *Chilodonella* é outro ectoparasito holotrico muito importante, podendo acometer muitas espécies de peixes de valor comercial, tanto em

ambiente natural quanto em tanques de cultivo e aquários. Sua forma é plana, medindo cerca de 70 mm de comprimento e tem o corpo coberto por cílios. Este parasito se alimenta de células epiteliais, sendo muito comum sua ocorrência em baixas temperaturas. Para carpas, salmonídeos e ictalurídeos (por exemplo bagre americano), este agente pode produzir congestão branquial e morte.

O primeiro relato da ocorrência dessa moléstia parasitária foi em sardinhas de água doce (*Tripurtheus angulatus angulatus*) do reservatório da Companhia Energética de São Paulo, município de Promissão -SP. Os animais apresentavam eriçamento e perda de escamas, deixando grandes áreas de pele descobertas e congestão nas brânquias.

### Brooknelose

O gênero *Brooklynella* é o equivalente marinho da *Chilodonella*, afeta brânquias dos peixes marinhos em aquário.

### Epistiliose

O *Epistylis* sp. é um peritrico pedunculado que ocorre frequentemente em peixes de água doce e podem ser muito patogênicos quando encontraram um hospedeiro debilitado.

Esse parasito tem maior ocorrência em pacus, tambaquis e outras espécies quando estes se apresentam infestados por *Lerneae cyprinacea*. Na superfície dos ovos dos peixes podem fixar-se o *Epistylis* e outros peritricos pedunculados, como o *Carchesium*, *Vorticella*. Para os cultivos de salmonídeos estes parasitos podem trazer grandes prejuízos.

Preventivamente, como este agente é oportunista, recomenda-se um bom manejo no plantel, evitando-se traumatismos, parasitoses e alta densidade populacional.

### Tricodinirose

É uma enfermidade importante causada por outro grupo de peritrico e são representados pela *Tripartiella*, *Trichodinella* e *Trichodina*. Estes parasitos podem produzir epizootiase em peixes marinhos e de água doce.

Os tricodinídeos fixam-se nos peixes pelo extremo oposto à boca e adquirem uma forma de aspirador. Quando a infestação é alta, os parasitos são vistos por toda a superfície corpórea do peixe, provocando reação inflamatória não só no tegumento como também na musculatura.

Para evitar essa doença, recomenda-se o uso de água de boa qualidade, tendo o cuidado de controlar o conteúdo de matéria orgânica.

## **Amilodinirose**

Enfermidade causada pelo *Amyloodinium* sp. que é um flagelado responsável por epizootias fatais em peixes de aquários marinhos tropicais ou em cultivos de peixes marinhos. Este agente patogênico invade a pele e as brânquias e se alimenta de células epiteliais.

## **Oodinirose**

Enfermidade causada pelo *Oodinium* sp., que é outro flagelado que acomete peixes tropicais e subtropicais de água doce, causando epizootias responsáveis por alta mortalidade devido à ocorrência de obstrução branquial e lesão cutânea.

## **Criptobiose**

Outro flagelado responsável por grandes mortalidades de truta arco-iris é a *Cryptobia* sp., parasito frequentemente encontrado no sangue, que tem sido isolado de pele e brânquias. Quando a infestação é alta podem causar obstrução branquial com exsudato e secreção excessiva de muco sobre a pele.

Semelhante a *Cryptobia*, o *Trypanosoma* é também um protozoário sanguíneo e flagelado. É transmitido ao peixe por sanguessuga e não se conhece os efeitos produzidos por ele.

## **Ictiobodose (Costiase)**

O *Ichthyobodo necator* (*Costia necatrix*) é um protozoário que apresenta forma de rim e possui dois flagelos de tamanhos diferentes e é parasito obrigatório, portanto, não vive fora do peixe. É responsável por grande perda econômica. De distribuição cosmopolita, pode afetar todos os peixes de água doce, inclusive os cultivos de salmonídeos. Este protozoário adere na pele dos peixes, causando necrose das células epiteliais e hemorragias. Frequentemente afeta as brânquias, ali provocando uma congestão aguda, seguida de morte. Quando a infestação é intensa, produz irritação da pele com hipersecreção de muco dando à pele uma impressão de revestimento acinzentado. Os peixes com alta infestação batem-se contra a parede e perdem escamas, abrindo caminho para infecções secundárias por bactérias e fungos. Essa doença já foi diagnosticada em um plantel de pacus jovens e, de modo geral, os alevinos são os mais susceptíveis (ALEXANDRINO & PINTO, no prelo).

## Mixobolose

O *Myxobolus cerebralis* é um dos mixosporídeos mais importantes para os salmonídeos, que acomete a cartilagem cranial. Esta doença atualmente está difundida na maioria dos países que têm cultivo de truta e sua disseminação é feita através de trutas vivas, congeladas, ou até mesmo através da água que acompanha os ovos, tendo sido responsável por grande perda econômica. No Brasil, até o momento não há relato dessa doença.

Na fase larvária, os parasitos se alimentam de cartilagem cefálica, principalmente aquela que cobre a cápsula auditiva, sendo por isso que os alevinos apresentam dificuldade de equilíbrio e nadam em espiral. Posteriormente, os parasitos acometem a raquis, o que dá origem a deformações e escurecimento do extremo corporal.

A mortalidade é ao redor de 10 % entre os alevinos. Os peixes adultos podem ser acometidos pelo *Myxobolus cerebralis*, porém, não necessariamente morrem, por possuírem pequena quantidade de cartilagem. No entanto, as larvas e os esporos encapsulam-se nas cavidades ósseas, e esses peixes podem ser portadores assintomáticos e prováveis responsáveis pela disseminação da doença.

Ao que tudo indica, as trutas arco-iris com mais de 6 meses são resistentes à enfermidade. Portanto, recomenda-se profilaticamente que os alevinos até esta idade sejam criados em tanques de alvenaria para depois, se for o caso, colocá-los em tanques de terra, evitando assim que eventuais esporos em maturação no lodo do fundo os infeste.

## Ceratomixiose

Outro mixosporídeo importante principalmente para os salmonídeos jovens da natureza e de cultivos é a *Ceratomyxa shasta*. Este parasito se multiplica e invade os tecidos do hospedeiro formando nódulos no intestino, fígado, rim, baço e músculo. Como sintoma típico têm-se a ascite.

É recomendado como medida profilática a não importação de ovos e peixes vivos de regiões contaminadas, uma vez que não há tratamento curativo.

## OUTROS PROTOZOÁRIOS

Outros protozoários que podem ocorrer nos peixes são os microsporídeos do gênero *Glugea*, que produzem também epizootia, principalmente na natureza. Este tipo de agente etiológico afeta principalmente o fígado. Os coccídeos, que são parasitos de células intestinais, per-

tencem ao grupo Sporozoa. Muitas espécies de *Eimeria* tem sido isoladas do trato digestivo de peixes de água doce e marinha; assim a *Eimeria subepithelialis* é responsável pela coccidiose nodular em carpas. Os animais com eimeriose apresentam baixo rendimento, edemaciação e, raras vezes, a morte. Histologicamente, observa-se as esporogônias na submucosa, alcançando o tecido conjuntivo até a superfície da luz intestinal e formando nódulos brancos de 1 a 3 mm de diâmetro.

Ocorre, ainda, uma enterite nas carpas no primeiro ano, devido a uma doença muito grave causada pela *Eimeria carpelli*. Todos os estádios de desenvolvimento do parasito ocorrem nas células epiteliais intestinais, produzindo úlceras e acúmulo de detritos celulares e esporos na luz intestinal, que dão ao muco uma coloração amarelada. Os peixes acometidos sofrem uma edemaciação prévia antes da morte, aqueles que não morrem tornam-se portadores latentes da enfermidade para o resto da vida. A profilaxia é feita desinfetando-se o viveiro, principalmente o fundo, antes do início de um novo ciclo produtivo.

## HELMINTOSES

### ECTOPARASITAS MONOGENÓDEOS DE BRÂNQUIAS E DE PELE:

#### Girodactilidose e Dactilogiridose

Ectoparasitoses causadas por Monogenea, da família Gyrodactylidae e Dactylogyridae. São parasitos pequenos medindo cerca de 3 mm que se prendem ao hospedeiro por meio de um órgão posterior chamado haptor. Não tem sistema circulatório, respiratório e ânus. O ciclo evolutivo dos parasitas monogenódeos é direto e sem a participação de um hospedeiro intermediário. Os ovos colocados pelo parasita adulto, após a incubação, liberam larvas ciliadas, os miracídeos, que nadam para alcançar o peixe para poder infestá-lo e se transformam em adultos. Os girodactilídeos, fazem exceção a esse tipo evolutivo, que são vivíparos, e ao nascer dão lugar a novos indivíduos idênticos a seus pais.

Quase todos os monogenódeos são ectoparasitas da pele, brânquias e nadadeiras. Os girodactilídeos são agentes importantes nos cultivos de água doce e marinhos. Afetam os peixes quando o cultivo está em condições inadequadas, como alta densidade. A estas infestações podem ocorrer, simultaneamente, outras ectoparasitoses por protozoários.

Os dactilogirídeos são cosmopolitas e freqüentemente parasitos de brânquias. Fazem parte deste grupo os gêneros: *Dactylogyrus*, *Actinocleidus*, *Ancyrocephalus* e *Haliotrema*.

Os sinais clínicos dessa doença são muco em excesso, úlceras na pele e lesões nas brânquias. Os dactilogirídeos são bastante danosos para o cultivo de ciprinídeos e espécies brasileiras, como o pacu, tambaqui, piaçu, etc, afetando principalmente os alevinos. Esses parasitos tem temperaturas ótimas para produção de ovos, o que explica o aumento de infestação e sua distribuição geográfica, diferente segundo as espécies. Assim, o *D. vastator* necessita de temperaturas acima de 22° C e são importantes para os cultivos de carpas em clima quente, como são também importantes para esses cultivos o *D. extensus*, que afeta alevinos e adultos, em temperaturas entre 16 - 17° C.

### **Helminiose por trematodeos Digenea**

São endoparasitos com ciclo evolutivo que necessitam de pelo menos um hospedeiro intermediário. Os estádios de larvas e adultos podem ser encontrados nos peixes, sendo que a larva encontra-se frequentemente encistada. Pertence a classe Digenea as famílias Sanguinicolidae, Bucephalidae e Allocreadiidae, que são digenéticos hermafroditas. Os peixes podem ser infestados por parasitos Digenea que são ovíparos. Geralmente, os ovos eclodem fora do hospedeiro, liberando uma larva ciliada que nada para encontrar um molusco, que é o primeiro hospedeiro intermediário. Neste hospedeiro, o parasito sofre uma fase de reprodução assexuada que termina com a liberação das cercárias. Estas nadam livremente até 24 horas para encontrar o segundo hospedeiro; se dentro deste tempo este não for encontrado, elas morrem. Quando encontram uma determinada espécie de peixe, penetram e tornam-se adultas; em outras, o peixe atua como hospedeiro intermediário e as cercárias se encistam para formar o estágio de metacercárias, podendo viver neste estágio muitos anos. O ciclo se completa em um outro peixe, uma ave ou mamífero, se por ventura ingerirem esses animais infestados com metacercárias.

Pode, ainda, ocorrer um terceiro tipo de ciclo evolutivo, caso as cercárias se encistem em um invertebrado, hospedeiro secundário. O ciclo se completa quando o invertebrado infestado é ingerido por um hospedeiro final adequado.

### **Metacercariose**

Enfermidade causada por metacercárias dos Digenea que se encistam na pele, músculo, nadadeiras de peixes de água doce e marinho. Ao redor do cisto observa-se depósitos de melanina, dando um aspecto enegrecido aos cistos. Essa enfermidade é chamada de "blackspot", doença dos pontos negros. Os peixes quando estão altamente infestados apresen-

tam um aspecto desagradável, não crescem e perdem valor comercial. As cercárias do *Posthodiplostomum cuticola* se localizam geralmente na pele dos ciprinídeos e foi diagnosticada em tambacus jovens por ALEXANDRINO *et alii* (1996). Esses tambacus apresentaram infestações em todo corpo e nadadeiras, mostrando rendimento menor, provavelmente, em função de estarem submetidos a condições de estresse, provocando-lhes anorexia. A profilaxia nesse caso é fundamental e é feita através da eliminação dos moluscos hospedeiros intermediários, porque não existe tratamento eficaz contra essa doença.

### Doenças causadas por nematóides

Os nematóides que parasitam os peixes e necessitam pelo menos de um outro hospedeiro pertencem às famílias: Trichuridae, Ascarididae, Spiruridae, Filariidae e Dioctophymidae. São ovíparas e seus ovos embrionados são eliminados com as fezes do hospedeiro. Quando eclodem, liberam uma larva nadadora que deve ser ingerida por um hospedeiro intermediário, que geralmente é um artrópode, como é o caso das famílias Camallanoidea (*Camallanus*) e Dracunculoidea (*Philometra*). A larva se desenvolve no hospedeiro intermediário e o ciclo pode se completar quando um peixe se alimenta desse hospedeiro infestado, onde o nematóide se torna adulto. Se o peixe atua como hospedeiro paratênico, a larva penetra através da parede intestinal para invadir as vísceras e a musculatura, local onde se encistam. Essas larvas de ascarídeos, como por exemplo as do *Anisakis*, podem ser transferidas da presa para o peixe predador e novamente se encistam neste hospedeiro. O ciclo dos nematóides, presentes no peixe em forma de larva, somente se completa quando é ingerido por um hospedeiro definitivo que pode ser peixe, ave ou mamífero marinho.

Os nematódeos do gênero *Philometra* representam problemas para os cultivos de carpas. São encontrados na pele e nadadeiras. A *Philometra lusiana* da carpa cresce sob as escamas, particularmente na parte anterior do corpo. As fêmeas adultas são vivíparas e eliminam as larvas na água, onde são ingeridas por um copépode, que por sua vez é ingerido por um peixe. As larvas que estão no trato digestivo invadem a cavidade abdominal, tornam-se adultos, emparelham-se e logo em seguida a fêmea se libera e localiza-se sob a escama, produzindo úlceras cutâneas.

Os helmintos são parasitos freqüentes da cavidade abdominal e das vísceras dos peixes, encontrando-se em sua grande maioria no estágio de larva, onde o peixe atua como hospedeiro intermediário no ciclo evolutivo.

Esses helmintos podem afetar diferentes órgãos e seus efeitos são mais frequentes e significativos em peixes de água doce para fins de cultivo ou esportivo. As larvas dos nematódeos ascarídeos dos gêneros: *Contracaecum*, *Thynnarcaris* e *Anisakis* são encontradas normalmente na cavidade abdominal de muitos peixes marinhos. O *Contracaecum* é responsável pela morte de alevinos de arenques mantidos em aquário. O primeiro hospedeiro intermediário deste parasita são crustáceos, e o hospedeiro definitivo pode ser um peixe, ave ou mamífero marinho. As larvas de *Anisakis* podem produzir cistos nos músculos do hospedeiro, dando um aspecto repugnante ao consumidor, e se é ingerido vivo pelo homem através do consumo de peixes crus ou mal cozidos podem originar um granuloma eosinofílico gastro-intestinal, de interesse médico. Alguns gêneros de ascarídeos podem passar de um peixe para outro e disseminar-se entre os peixes nos cultivos de água doce ou marinho, como também podem ser transmitidos a outros peixes através da alimentação, quando restos de peixes marinhos não tratados são oferecidos como alimento. Como medida profilática preconiza-se o consumo de peixes bem cozidos, uma vez que o congelamento a  $-20^{\circ}\text{C}$  não tem sido satisfatório. Recentemente, foi relatado que mesmo o peixe estando cozido a larva é passível de provocar reações alérgicas no ser humano.

As larvas de *Eustrongylides* podem ser encontradas encistadas no interior da cavidade abdominal e musculatura de muitas espécies de peixes de água doce de todo o mundo. Seu aspecto é repugnante em função do tamanho da larva, de cerca de 10 cm de comprimento, e por sua coloração vermelha. O hospedeiro intermediário é provavelmente um oligoqueto tubífero e o hospedeiro definitivo são as aves. Existe na literatura casos que descrevem o perigo que estas larvas representam para o ser humano, quando são ingeridas vivas ao se comer peixe mal cozido.

Os nematódeos do gênero *Capillaria* são encontrados muitas vezes no intestino dos peixes de aquário, onde são capazes de provocar úlceras e edema.

Apesar dos trematódeos digenea adultos e nematóides habitarem a luz do intestino dos peixes, quase não causam doenças.

Os acantocéfalos são geralmente vermes cilíndricos longos, que não tem tubo digestivo e órgãos sexuais independentes e necessitam de pelo menos um hospedeiro intermediário, que é um artrópode, para realizar o seu ciclo evolutivo. Os ovos, contendo uma larva, são eliminados do hospedeiro definitivo pelas fezes e este é ingerido por um artrópode, onde a larva se libera e alcança a cavidade abdominal. Se o

peixe, hospedeiro definitivo, ingerir esse invertebrado, a larva torna-se adulta.

Os acantocéfalos são dotados de uma probócidende fixação, provida de ganchos; porém, não são observados como agentes patogênicos graves de peixes, pois causam lesões locais na mucosa intestinal. O *Acanthocephalus jacksoni* produz alto prejuízo para os cultivos de *Salvelinus* e truta arco-íris, em função do grande número de úlceras com hemorragias e necrose.

### **Doenças causadas por tênias**

Os cestóides são também endoparasitas que são encontrados no intestino do hospedeiro e necessitam ao menos de um hospedeiro, que pode ser intermediário ou definitivo.

As larvas de cestóides são freqüentes nos peixes e muitas vezes formam cistos nas vísceras e na musculatura. Dentro da classe Cestoda incluem-se as famílias: Proteocephalidae, Pseudophyllidea, Tetraphyllidea, Trypanorhynchidea e Caryphyllidea.

Todos os cestóides são ovíparos e, portanto, eliminam seus ovos com as fezes do hospedeiro definitivo, os quais podem incubar-se na água e dar origem a uma larva nadadora. As larvas do coracídeo, dos cestóides *Diphyllobothrium* e da família Trypanorhynchidea, vivem num copepodídeo, que é o primeiro hospedeiro intermediário.

Nos outros grupos de cestódeos, parasitos dos peixes marinhos, os ovos são ingeridos pelo hospedeiro intermediário e a eclosão ocorre no intestino. Seja ingerido de uma forma ou de outra, a larva atravessa a parede do intestino do hospedeiro e continua se desenvolvendo na cavidade abdominal do peixe, sendo esse estágio conhecido como procercóide. Se esse é ingerido por um peixe apropriado, penetra através da parede intestinal e encista-se nas vísceras e na musculatura, onde se desenvolve até atingir o estado de plerocercóide. No Tetraphyllidea este desenvolvimento ocorre na luz do tubo digestivo do hospedeiro, que atua como intermediário secundário. O ciclo evolutivo deste grupo se completa quando o hospedeiro intermediário secundário é ingerido por um hospedeiro definitivo, que pode ser um peixe, ave ou mamífero, em cujo intestino o parasito alcança o estágio adulto.

Nos cestódeos cariofileídeos e proteocefalídeos, o desenvolvimento até o estágio plerocercóide ocorre no hospedeiro intermediário invertebrado, um copepodídeo, e o ciclo evolutivo se completa se este último for

ingerido por um peixe hospedeiro apropriado, alojando-se no seu intestino, sem produzir grandes prejuízos.

Os proteocefalídeos são parasitos muito comuns nos peixes do mundo todo.

De todos os parasitos, as larvas plerocercóides são as de maior tamanho, cerca de 20 cm. Entre eles estão os lingulídeos, cosmopolitas, que podem parasitar principalmente os ciprinídeos. Devido ao seu tamanho, podem produzir na cavidade abdominal do hospedeiro compressão e torção das vísceras, inibição do processo reprodutivo e abdômen distendido.

O parasita *Bothriocephalus gowkongensis* é um parasita da ordem Pseudophyllidea, medindo cerca de 20 cm de comprimento. Acomete carpa, principalmente aquelas com menos de um ano de idade e que se alimentam de plâncton. Os sintomas desta enfermidade são: apatia, anorexia e abdômen distendido, podendo apresentar enterite hemorrágica com destruição do epitélio intestinal.

### **Doenças causadas por crustáceos**

São elas a argulose, a ergasiliose e a lerneose. Os agentes são os branquiúreos (*Argulus* sp.) e os copepodídeos (*Ergasilus* e *Lernaea*). São artrópodes por possuírem apêndices articulados e cobertos de quitina rígida ou semi-rígida, pertencentes à classe Crustacea. Provocam muitos danos e estão disseminados por todo o mundo. Sua fixação se dá na superfície externa de peixes de água doce ou marinha.

Os copepodídeos apresentam ciclo evolutivo complexo, com vários estádios larvais diferentes. Os ovos eclodem e eliminam larvas nadadoras "nauplius" que passam por nauplius I, II, III sendo que o último estádio deste origina o primeiro estádio de copépode.

A prevenção destas doenças se faz adquirindo peixes com certificação de sanidade aquícola, uma vez que é difícil a erradicação destas.

### **Argulose**

Os *Argulus* são ectoparasitas que se localizam em toda a pele e nadadeiras de muitas espécies de peixe. São chamados vulgarmente de "piolho do peixe". Possuem ganchos e ventosas que servem de órgãos de fixação e uma trompa que atua como órgão de alimentação. Esta trompa penetra na epiderme e nos tecidos subjacentes do hospedeiro. O ciclo é direto e os ovos são depositados na água, eclodindo e dando origem a uma forma nadadora, que deve encontrar o hospedeiro apropriado dentro de, no

máximo, 3 dias. Passam de um peixe para outro e são responsáveis por altas infestações com grande mortalidade, principalmente nos peixes jovens. As lesões produzidas pelos *Argulus* podem necrosar, ulcerar e dar origem a uma infecção secundária, esta doença acomete qualquer espécie de peixe, sendo que as espécies tropicais tornam-se susceptíveis quando submetidas a condições estressantes.

### Lerneose

Os copepodídeos são os crustáceos parasitas mais freqüentes em peixes, sendo o gênero *Lernaea*, da ordem Lernaeoidea, um dos mais perigosos para peixes jovens e alevinos de água doce e marinha. A espécie mais importante de água doce é a *Lernaea elegans* (cyprinacea), que não tem hospedeiro específico. A porção cranial desse parasito lembra uma âncora, porção que penetra dentro da musculatura do hospedeiro, podendo às vezes penetrar na cavidade corporal através da boca, esôfago, e até mesmo fixar-se no fígado. O parasito produz lesão ulcerosa que serve de porta de entrada para infecções secundárias; outras vezes forma no local um nódulo fibroso. Os peixes parasitados perdem peso e tem um aspecto desagradável. A reprodução da *Lernaea* ocorre somente em temperaturas acima de 14° C, o que em regiões de clima quente permitem ao copepodídeo dar origem a graves infestações durante todo o ano. A lerneose tem sido encontrada em todas espécies brasileiras sendo o pacu e o tambaqui as espécies mais suscetíveis.

### Ergasilidiose

Os ergasilídeos se localizam nas brânquias de muitas espécies de peixes de água doce e marinha. A reprodução desses parasitos ocorrem no verão, determinando altas infestações desta enfermidade nessa estação. Se alimentam de células das brânquias e podem provocar anemia, além do que predispõem a infecções secundárias. Até o momento, não tem registro da ocorrência dessa doença em nossas espécies.

### OUTROS ECTOPARASITAS

A *Piscicola geometra* é uma sanguessuga de água doce que pode causar epizootia em cultivos de truta arco-íris e de ciprinídeos em tanques de terra. Este parasito, que mede ao redor de 2 cm de comprimento, fixa-se na pele do peixe, perfurando para se alimentar de sangue. Provocam anemia, e as lesões provocadas são porta de entrada para as infecções

secundárias. Este parasito pode transmitir protozoários sangüíneos para os peixes.

A profilaxia para evitar as doenças causadas por crustáceos é feita através da desinfecção dos tanques com cal.

## **DOENÇAS NÃO-INFECCIOSAS**

Dentro desse contexto, os transtornos por fatores abióticos decorrem de falhas no manejo e podem ser classificados em físicos e químicos.

### **Falta de Oxigênio (ou Hipóxia)**

Os peixes necessitam de uma quantidade mínima de oxigênio dissolvido na água para sobreviver. Se este for abaixo do nível mínimo necessário, os peixes morrem por asfixia, porém, se a quantidade de oxigênio permanecer no nível mínimo necessário leva a uma diminuição ou ausência de crescimento dos peixes, aumento no coeficiente de transformação do alimento e incremento da sensibilidade frente às agressões.

Como medida preventiva deve-se estabelecer o número de peixes compatível com o teor de oxigênio dissolvido na água, a renovação constante da água, controlar a taxa de arraçoamento, a quantidade de matéria orgânica e algas nos viveiros. Pode-se fazer uso de ventilação artificial para melhorar o teor de oxigênio dissolvido.

### **Transtornos Térmicos**

Como os peixes são animais ectotérmicos, a temperatura da água é vital para sua existência. A temperatura influencia todas as atividades fisiológicas do animal, como respiração, alimentação, digestão, excreção, reprodução e movimentos, além do próprio crescimento. Também influencia na produção de anticorpos e de hormônios. Os peixes tropicais quando submetidos a temperaturas frias diminuem seu metabolismo geral, apresentam-se letárgicos, param de comer e interrompem o processo reprodutivo, podendo inclusive morrer. Os peixes de clima temperado, como por exemplo os salmonídeos, quando submetidos a temperaturas quentes, também param de crescer, aumentam a taxa metabólica, levando-os à debilidade e à morte. Além do que, com a elevação da temperatura a quantidade de oxigênio fica diminuída, provocando maior suscetibilidade a doenças.

## **Alcalose e Acidose**

Os peixes apresentam melhor taxa de conversão quando estão em água com pH 7,0 (pH neutro). Quando este pH está acima de 7,0 considera-se alcalino e abaixo de 7,0, ácido. A exigência quanto ao valor de pH depende do peixe que está sendo cultivado e das condições do meio para o cultivo.

As maiores causas de variação do pH do meio aquático são: subsolo de constituição calcárea e carbonatos, fotossíntese, renovações acidentais ou não de substâncias básicas, produção de amônia por trutas em tanques com densidade elevada, que provoca o aumento do pH, enquanto que subsolos de regiões graníticas, chuvas ácidas, cobertura vegetal rica em resinas, renovações acidentais ou não de substâncias ácidas (indústrias processadoras de leite), gases acidificantes da atmosfera, tratamento com formol, entre outros, provocam diminuição do pH.

Assim sendo, as espécies de peixes de água doce quando estão em pH acima de 8,0 mostram inicialmente sinais de intranquilidade, movimentos bruscos e aumento na produção de muco; posteriormente, a pele apresenta áreas avermelhadas, as nadadeiras degeneram-se e apresentam queimaduras cáusticas nas brânquias, o que leva à morte por deficiência respiratória.

Esse quadro em piscicultura é sempre observado em viveiros que sofreram desinfecção ou calagem e não foram suficientemente enxaguados. Para evitar este problema é necessário medir o pH da água antes de colocar os peixes. Se esta falha de manejo ocorrer, deve-se rapidamente trocar a água dos viveiros até atingir o pH próximo da neutralidade.

A acidose ocorre quando o pH da água está inferior a 6,0, podendo causar grande mortalidade quando o pH desce até 5,5. Os sintomas observados são semelhantes à alcalose, sendo diferenciados através da medição do pH.

O controle é feito através da adição de pequena quantidade de cal na água do viveiro, para evitar que o pH não se altere bruscamente.

## **Salinidade**

Os peixes podem resistir a concentrações variadas de sal no ambiente aquático. Quando a concentração encontra-se acima do seu limiar surgem alterações como pápulas, hemorragias cutâneas puntiformes e lesões branquiais.

## **Amônia**

É uma substância muito tóxica proveniente da decomposição orgânica e da excreção dos próprios peixes, que pode ser acentuada em águas alcalinas e com temperatura alta. A ação tóxica dessa substância lesa as brânquias e o intestino, sendo que os peixes pequenos são mais suscetíveis.

## **Doenças Nutricionais**

Os peixes necessitam de boa alimentação, tanto em quantidade como em qualidade. Isto significa que para os peixes estarem bem alimentados é necessário dar-lhes uma ração balanceada. Portanto, estas doenças referem-se àquelas causadas por desequilíbrios ou carências dos componentes da ração.

São mais estudadas as doenças causadas por deficiências vitamínicas; entre elas, as deficiências causadas por vitaminas A, E, K, B1, B2, B6, ácido pantotênico, biotina, ácido fólico, vitamina C, colina e ácido nicotínico.

Podem ocorrer outras doenças nutricionais causadas por deficiência de proteínas, ácidos graxos essenciais e minerais (fósforo, cálcio, magnésio, potássio).

## **Doenças Neoplásicas**

São doenças causadas por uma proliferação celular descontrolada. Estas podem ser classificadas como benignas e malignas. As causas que predispõem a estas alterações são: substâncias químicas, fatores imunológicos, genéticos, vírus, traumatismos repetidos por parasitas, radiações, entre outras.

As neoplasias não têm um significado econômico importante em piscicultura, uma vez que poucos exemplares podem desenvolvê-las. Em trutas, o câncer de fígado ou hepatoma ou carcinoma hepatocelular é muito comum, devido ser esta espécie altamente suscetível à aflatoxina, produzida pelo fungo *Aspergillus flavus* que se desenvolve em ração com validade ultrapassada ou então, mal conservada. Neste caso, essa afecção torna uma dimensão importante nas truticulturas por acometerem principalmente o plantel de reprodutores.

## **Malformações Congênitas**

São decorrentes de malformações que se devem a anomalias genéticas ou do desenvolvimento embrionário. O animal pode apresentar cresci-

mento retardado, cabeça atrofiada em relação ao corpo, falta de nadadeiras, olhos, boca, etc.

### **Mortalidade devida a Predadores**

Os predadores mais comuns que podem atacar principalmente larvas e alevinos são: larvas de libélulas, copépodes, moluscos, aves (martim-pescador, garça, biguá) e mamíferos (lontra).

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALEXANDRINO, A. C.; LUVIZOTTO, M. C. R.; MANDELLI JR., J.; ARANA, S.; TABATA, Y. A.; RIGOLINO, M. G. 1997 Sequência temporal no surgimento de lesões hepáticas em truta arco-íris, *Oncorhynchus mykiss* (Osteichthyes, Salmonidae), em cultivo, com descrição histopatológica. *Revista Ceres*, 44 (255): 487-96.
- ALEXANDRINO, A. C.; MANDELLI JR., J.; RANZANI-PAIVA, M. J. T.; EIRAS, A. C.; AYROSA, L. M. S.; CABRAL, I. P.; SILVEIRA, V. R. 1996 Metacercariose em plantel de tambacu: relato de caso. *Revista Ceres*, 43 (249): 591-96.
- ALEXANDRINO-PEREZ, A. C.; MANDELLI JR., J.; TABATA, Y. A.; SILVEIRA, V. R. 1997 Papiloma bucal em truta arco-íris em cultivo intensivo. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 19 (2): 78-80.
- ALEXANDRINO, A. C.; PINTO, C. S. R. M. Ocorrência de *Ichthyobodo necator* em alevinos de "pacu" (*Piaractus mesopotamicus* Homberg, 1887), de criatório. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária* (no prelo).
- ALEXANDRINO, A. C.; RANZANI-PAIVA, M. J. T.; ARANA, S.; MANDELLI JR., J.; CARVALHO, M. H. de 1996 Relato de carcinoma hepatocelular em tainha, *Mugil platamus*, da região estuarino-lagunar de Cananéia, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 18 (5): 206-10.
- ALEXANDRINO, A. C.; RANZANI-PAIVA, M. J. T.; ISHIKAWA, C. M.; ARANA, S.; MANDELLI JR., J.; EIRAS, A. C. 1995 Infestação aguda por *Henneguya* sp. (Protozoa, Monogenea) e *Dactylogyridae* (Platyhelminthes, Monogenea) em pacu *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Osteichthyes, Characidae). *Boletim do Instituto de Pesca*, 22 (2): 115-19.
- ALEXANDRINO, A. C.; RANZANI-PAIVA, M. J. T.; ROMANO, L. A. 1998 Identificación de viremia primaveral de la carpa en *Carassius auratus*, en San Pablo, Brasil. *Revista Ceres*, 45 (358):125-137.
- CARNEVIA, D. 1993 *Enfermedades de los Peces Ornamentales*. Editorial Agrivet S.A., Buenos Aires, 319 p.

- CORDEIRO, N. S.; ARTIGAS, P. T.; GIÓIA, I.; LIMA, R. S. 1983/84 *Henneguya pisciforme* N. SP., mixosporídeos parasita de brânquias de lambari *Hyphessobrycon anisitsi* (Pisces, Characidae). *Mem. Inst. Butantan*, 47/48:61-69.
- EIRAS, J. C. 1994 *Elementos de Ictioparasitologia*. Fundação Eng. Antonio de Almeida, Porto, 339 p.
- EIRAS, J. C.; RANZANI-PAIVA, M. J. T.; ISHIKAWA, C. M.; ALEXANDRINO, A. C.; EIRAS, A. C. 1995 Ectoparasites of semi-intensively farmed tropical freshwater fish *Piaractus mesopotamicus*, *Prochilodus lineatus* and *Colossoma macropomum* in Brazil. *Eur. Ass. Fish. Pathol.*, 15 (5): 148-51.
- EIRAS, J. C.; SOUZA, J. A.; ALEXANDRINO, A. C.; ISHIKAWA, C. M.; RANZANI-PAIVA, M. J. T.; EIRAS, A. C. 1996 Preliminary bacteriological evaluation of intensively farmed fish (*Piaractus mesopotamicus*, *Prochilodus scrofa* and *Colossoma macropomum*) in São Paulo State, Brazil. *Revista Unimar*, 18 (2): 299-306.
- HOFFMANN, R. P. 1984 *Diagnóstico de Parasitismo Veterinário*. Sulina, Porto Alegre (RS), 156 p.
- KINKELIN, P. de; MICHEL, C.; GUITTINO, P. 1991 *Tratado de las Enfermedades de los Peces*. Editorial Acribia S.A., Zaragoza (España), 353 p.
- LOM, J.; DYKOVÁ, I. 1992. *I. Protozoan Parasites of fishes*. Developments in Aquaculture and Fisheries Science. Elsevier., Amsterdam, The Netherlands, 315p.
- MITCHEL, L. G. 1988 Myxobolid parasites (Myxozoa: Myxobolidae) infecting fishes of western Montana, with notes on histopathology, seasonality, and intraspecific variation. *Can. J. Zool.*, 67: 1915-22.
- NOGA, E. J. 1996 *Fish Disease*. Mosby-Year Book Inc., St. Louis, Missouri, 367 p.
- RANZANI-PAIVA, M. J. T. 1995 Células do sangue periférico e contagem diferencial de leucócitos de tainha *Mugil platanus* Gunther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae) da região estuarino-lagunar de Cananéia - SP (Lat. 25°00'S - Long. 47°55'W). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 22 (1): 23-40.

- REICHENBACH-KLINKE, H. H. 1982 *Enfermedad de los Peces*. Editorial Acribia, Zaragoza (España), 507 p.
- ROBERTS, R.J. 1981 *Patología de los Peces*. Ediciones Mundi Prensa, Madrid, 366 p.
- ROCHA, E.; MATOS, E., AZEVEDO, C. 1992 *Henneguya amazonica* n. sp. (Myxozoa, Myxobolidae), parasitizing the gills of *Crenicichla lepidota* Heckel, 1840 (Teleostei, Cichlidae) from Amazon River. *Europ. J. Protistol.*, 28, 273-78.
- STOSKOPF, M. K. 1993 *Fish Medicine*. W. B. Saunders Company, Philadelphia, 882 p.
- TACON, A. G. J. 1992 *Nutritional Fish Pathology - A handbook of morphological signs of nutrient deficiency and toxicity in farmed fish (revised)*. Inland Water Resources and Aquaculture Service, Fishery Resources and Environment Division.
- TEIXEIRA FILHO, A.R. 1975 Ocorrência da bactéria *Pseudomonas punctata* (Zimmermann) Schaperclaus em peixes ornamentais, *Carassius auratus* L., e carpas *Cyprinus carpio* L., no Brasil. *Bol.Inst.Pesca*, 4 (3): 37-42.
- TEIXEIRA FILHO, A.R. 1991 *Piscicultura ao alcance de todos*. Nobel S.A - São Paulo-SP. 212 p.

INFORMAÇÃO, TECNOLOGIA E IMPRESSÃO



**IMPRESA OFICIAL**

SECRETARIA DE GESTÃO DE GOVERNANÇA

Endereço: Avenida Paulista, 1568 - São Paulo - SP  
CEP: 01305-900  
FONE: (11) 3904-0477 / 3904-0478  
<http://www.imprensaoficial.com.br>

**Editor**

*Heloisa Maria Godinho*

**Comitê Editorial**

*Maria José Tavares Ranzani-Paiva*

*Idili da Rocha Oliveira*

*Carlos Alberto Arfelli*

*Katharina Eichbaum Esteves*

*Yara Aiko Tabata*

**Revisores científicos do manuscrito:**

*Eliana Reiko Matushima*

*Sérgio Carmona de São Clemente*

**Editor Gráfico:**

*Maria José Tavares Ranzani-Paiva*

**Distribuição e divulgação:**

*Seção de Biblioteca*

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**

