

## **NOÇÕES APLICADAS SOBRE MANEJO HIGIÊNICO-SANITÁRIO EM PISCICULTURA COMERCIAL**

*Carlos Artur Lopes Leite\**

### **CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Este boletim é uma coletânea de vários trabalhos relacionados com aspectos sanitários em criatórios no Brasil e no mundo. Na verdade, busquei reunir nestes escritos algo que pudesse ser útil para o técnico que atua diretamente na área da piscicultura comercial, seja ela de consumo, ornamental ou mesmo de repovoamento. A maioria dos termos científicos estão listados no Glossário (ao final do boletim) com explicações em linguagem mais familiar ao pessoal que não milita diretamente na área.

Apesar dos poucos dados existentes na literatura nacional sobre manejo higiênico-profilático em piscicultura, muitas experiências de pesquisadores nacionais têm mostrado eficácia maior do que aquelas importadas de países como os Estados Unidos, Alemanha e França. Desta maneira, enumerei alguns procedimentos já consagrados em nossa piscicultura, não na certeza de que os mesmos sejam realmente melhores do que os propostos no exterior, mas na esperança de que alguém possa

---

*\*Professor do Departamento de Medicina Veterinária/UFLA*

também testá-los e buscar a sua real eficácia. Não me esqueci de citar os autores estrangeiros, pois são eles que nos permitirão comparar as diversas técnicas propostas na área.

Este esforço de tentar reunir um material proveitoso para o leitor destes papéis foi fechado durante um encontro em Lavras, Minas Gerais, com os técnicos em piscicultura da EMATER no período de 14 a 18 de dezembro de 1998. Tenho a esperança de que este trabalho possa permitir que estas pessoas procurem se familiarizar com os principais pontos que estão envolvidos em processos de saúde-doença em piscigranjas e demais criatórios, aumentando-se os esforços no sentido de se buscar uma melhor coesão no campo da ictiopatologia nacional.

Para aqueles que vão ler esta apostila, espero conselhos e sugestões para que possamos, juntos, construir uma base sólida para erguermos a piscicultura de nosso País. Apesar de tarefa difícil face à política atual de incentivo agropecuário adotada pelo Governo, e pela crise globalizada, acredito que a piscicultura em nosso país será uma atividade forte e atuante, bastando para isso maior treinamento de pessoal, mercados tolerantes e melhor oferta de serviços.

## SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO .....	03
2 - ORIGEM DAS ENFERMIDADES .....	04
3 - MÉTODOS TERAPÊUTICOS .....	06
4 - MÉTODOS PROFILÁTICOS .....	09
5 - PRINCIPAIS DOENÇAS EM PISCICULTURA	
<b>COMERCIAL</b> .....	14
5.1 - <i>Furunculose</i> .....	14
5.2 - <i>Necrose Pancreática Infecciosa (Npi)</i> .....	14
5.3 - <i>Micobacteriose</i> .....	15
5.4 - <i>Viremia Primaveril Das Carpas (Vpc)</i> .....	16
5.5 - <i>Doenças Bacterianas Diversas</i> .....	17
5.6 - <i>Ectoprotosooses</i> .....	17
5.7 - <i>Dermatomicoses</i> .....	19
5.8 - <i>Intoxicações</i> .....	20
6 - <b>ZOONOSES</b> .....	22
6.1 - <i>Viroses</i> .....	22
6.2 - <i>Riquetsioses</i> .....	22
6.3 - <i>Bacterioses</i> .....	22
6.4 - <i>Micoses</i> .....	23
6.5 - <i>Verminoses</i> .....	23
7 - <b>COLHEITA E REMESSA DE MATERIAL PARA ANÁLISE</b> .....	25
7.1 - <i>Sacrifício dos Peixes</i> .....	25
7.2 - <i>Material para Necrópsia</i> .....	25
7.3 - <i>Técnica de Necrópsia</i> .....	26
7.4 - <i>Materiais a serem enviados</i> .....	28
8 - <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	29
9 - <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	30
10 - <b>GLOSSÁRIO</b> .....	32

## 1 INTRODUÇÃO

Grande parte do pessoal envolvido com a criação de peixes acaba tendo problemas quando vão implantar um programa profilático ou mesmo terapêutico em seus criatórios. Isso ocorre principalmente devido à falta de preparação profissional e também aos poucos conhecimentos dos aspectos sanitários relacionados com países tropicais.

Apesar de bem documentadas no exterior, as patologias que envolvem os peixes continuam sendo um mistério para nós, pois os modelos e programas propostos são exclusivamente para países de clima temperado, dificilmente se adequando para o clima quente.

Um bom exemplo disso é o que ocorre com uma enfermidade conhecida na Europa como Viremia Primaveril das Carpas. Tal doença é uma virose que afeta ciprinídeos, causando perdas maciças nos plantéis (REINCHENBACH-KLINKE, 1982). O vírus acomete os peixes quando a temperatura da água sobe para 13°C. Entretanto, no Brasil Central, as águas possuem um gradiente térmico variando entre 20-28°C. Logo, tal modelo epidemiológico não é o mesmo encontrado nos países europeus.

A ictiopatologia é o estudo das causas, conseqüências e tratamento das doenças dos peixes, estando diretamente relacionada com diversas áreas de conhecimento, como a patologia, a microbiologia, a limnologia e a toxicologia.

Segundo KINKELIN, MICHEL & GHITTINO (1991), o estado de enfermidade se traduz nos peixes pela aparição de anomalias do comportamento (sintomas) e/ou da integridade corpórea (lesões). As causas de doenças são múltiplas, porém deve-se levar em conta a tríade hospedeiro-ambiente-agente (FIGURA 1), em que pode-se apoiar toda uma metodologia profilático-terapêutica através da análise cuidadosa desta inter-relação.

A intervenção terapêutica na prática da piscicultura torna-se, por vezes, uma tarefa ingrata e sem sucesso. Tal fato é decorrente de uma série de fatores, como a temperatura da água, o tipo de tratamento preconizado, o tempo de exposição à droga, o processo de evolução da doença e a virulência do agente, entre outros. Para maiores chances de sucesso, deve-se estudar detalhadamente todos esses fatores antes de se implantar um esquema de tratamento em larga escala.

Qualquer alteração no meio aquático irá influenciar o estado de saúde dos peixes. ROBERTS (1981) salienta que, mesmo permitindo-se uma variação dentro desses parâmetros físico-químicos, alterações bruscas no meio aquático certamente irão afetar o comportamento dos peixes.

Independente da categoria de piscicultura exercida, o criador sempre esbarrará na barreira das doenças, sejam elas advindas do manejo inadequado (a grande maioria delas se enquadram neste ponto) ou de fatores extrínsecos ao criatório (como temperatura ambiente e fotoperiodicidade).

## **2 ORIGEM DAS ENFERMIDADES**

Da mesma forma que ocorre com os outros animais, os peixes padecem de uma série de doenças ocasionadas por fatores relacionados com o ambiente, o agente e o próprio peixe. Pode-se salientar que uma alteração em qualquer ponto irá provocar o aparecimento de uma situação de estresse.

O estresse é um dos fatores mais importantes no desencadeamento do processo saúde-doença em peixes (MARTTY, 1986). É essa condição a responsável direta pela queda de imunidade dos peixes, contribuindo para uma menor resistência orgânica contra agressões. Várias doenças dependem da instalação do quadro de estresse, e só assumem importância sanitária quando este estiver presente. Retirando-se a causa estressante, o peixe restabelece o seu potencial imunológico e atenua (ou mesmo debela) a patologia de que padece.

Baseando-se nas causas infecciosas, pode-se notar que os bioagressores são os mesmos encontrados para outras classes animais. Uma diferença significativa entre esses agentes e os que afetam animais de sangue quente refere-se à capacidade de causarem enfermidades sob condições térmicas fixas. Um exemplo já foi citado anteriormente (a Viremia Primaveril da Carpa).

Muito se tem discutido com relação à virulência de certos agentes. Os conceitos modernos de epidemiologia médica já afirmam que um organismo pode ser potencialmente patogênico desde que consiga se manter na mesma temperatura do corpo de seu hospedeiro. Tal fato é bastante discutível, mas é aceito pela maioria dos ictiopatologistas.

Os fatores ambientais funcionam como um dos maiores agentes estressantes para os peixes. As variações térmicas e luminosas influenciam enormemente na dinâmica imunológica desses seres. Outros fatores, como a composição físico-química da água e os constantes traumatismos naturais também participam do quadro.

Da mesma forma, os fatores inerentes ao peixe são muito importantes, como o estado nutricional, o ciclo reprodutivo e a situação do sistema imune. Qualquer falha nestes pontos irá facilitar a instalação de processos mórbidos nos peixes. Rações contaminadas por micotoxinas podem causar mortandades altíssimas, mesmo quando agindo isoladamente. Pesquisas conduzidas em rações comerciais para peixes ornamentais têm mostrado o alto grau de contaminação com fungos potencialmente produtores de micotoxinas (LEITE et al., 1992c).

É importante frisar a participação da temperatura ambiente na condição do sistema imunológico dos animais de sangue frio. A capacidade de reagir contra bioagressores está intimamente relacionada com o aumento da temperatura aquática (ANDERSON, 1974). Logicamente a fotoperiodicidade também pode predispor a uma gama variada de enfermidades. O controle desses dois fatores só pode ser feito em criatórios menores, localizados em galpões ou estufas (mais comuns à piscicultura ornamental).

Na análise de um quadro patológico em peixes, deve-se ter em mente que as causas multifatoriais ocorrem com bastante frequência (GHITTINO, 1970). Desta forma, as micoses que cursam concomitantemente com bacterioses são muito comuns, podendo ser ambas causadas por uma alteração no gradiente térmico ambiental. A estratégia adequada para esse caso específico deve basear-se não só na tentativa de minimizar os efeitos estressantes da variação térmica, mas também no ataque sistemático aos agentes envolvidos na enfermidade.

### **3 MÉTODOS TERAPÊUTICOS**

O tratamento das doenças dos peixes reveste-se de inúmeras dificuldades devido ao fato da própria administração

dos fármacos. Não é tão fácil administrar um medicamento por via oral em um peixe, já que peixes doentes comumente apresentam-se anoréticos. Por outro lado, a aplicação de medicamentos por via parenteral só é viável em determinados casos.

De acordo com HOFFMAN & MEYER (1974), as técnicas existentes para o tratamento de peixes doentes devem ser adaptadas para cada situação. Fatores como o valor econômico dos peixes infectados, o custo do tratamento, a chance de sucesso, a possibilidade de disseminação da doença e as condições dos peixes devem ser analisadas cuidadosamente antes de se adotar um método terapêutico.

Em alguns casos deve-se exterminar todo o plantel, seja por motivos preventivos (portadores sãos) ou mesmo por ineficiência do tratamento em andamento. Um exemplo adequado é o que ocorre com a linfocistose, doença virótica cosmopolita, identificada pela primeira vez no Brasil por LEITE et al. (1992b). Tal enfermidade provoca o aparecimento de portadores sãos no cardume, que por sua vez manterão o vírus por tempo indeterminado no criatório. Para essa situação, recomenda-se o sacrifício de todos os animais do plantel, independente do contato com o(s) peixe(s) afetado(s).

Basicamente pode-se enumerar dez tipos de tratamentos terapêuticos em peixes. Cada um deles apresenta vantagens e desvantagens, podendo ser associados para aumentar a eficácia. Os tratamentos são o biológico, os banhos (rápidos, de fluxo e indefinidos), o de remanejamento, o oral, o físico, o cirúrgico, o tópico e o parenteral.

O tratamento biológico é um método trabalhoso, pois o profissional deve possuir um conhecimento exato do bioagressor ao qual ele está atacando. Esse método baseia-se na interrupção do ciclo biológico do agente. Digamos que um determinado verme tenha o seu ciclo passando por um animal de sangue quente (uma ave, por exemplo), um gastrópoda (caramujos como o *Biomphalaria* sp.) e finalmente o peixe. Se interrompermos este ciclo, podemos controlar a enfermidade; um exemplo teórico neste caso seria a eliminação sistemática dos caramujos, o que se torna mais fácil (e menos problemático em termos legais) do que exterminar as aves.

Os tratamentos utilizando banhos são os mais usados em piscicultura, provavelmente devido à facilidade de manejo. Logicamente, as bases farmacológicas usadas devem possuir características hidrossolúveis. Existem três tipos de banhos: o banho rápido, o banho de fluxo e o banho por tempo indefinido.

Os banhos rápidos são empregados quando o número de animais a ser tratado é pequeno e a captura e manuseio desses é simples. Os ovos também podem ser tratados por este método. As drogas usadas devem estar em alta concentração, e os animais (ou ovos) serão expostos por um tempo curtíssimo (na maioria das vezes alguns minutos). O custo total é alto mais em função da mão-de-obra e das possíveis perdas dos peixes e ovos expostos a este tratamento.

Os banhos de fluxo são divididos em dois subtipos. O primeiro subtipo consiste em colocar a droga na entrada de água do viveiro, permitindo um fluxo contínuo. Tal método torna-se oneroso, pois há muita perda do fármaco, apesar de serem usadas baixas concentrações. O segundo subtipo baseia-se no fechamento da entrada de água do tanque e adição da base farmacológica. Após determinado tempo, abre-se a entrada de água para a drenagem da droga. O procedimento é repetido tantas vezes quanto for necessário. Deve-se ter muito cuidado com a exaustão de oxigênio devido às reações químicas da droga com a água.

Os banhos por tempo indefinido são utilizados quando a droga pode ser dissipada facilmente do ambiente aquático. Após fechar-se a entrada de água, adiciona-se o medicamento e espera-se a sua dissipação (sem que haja fluxo de água). É um

método prático, porém oneroso em função da qualidade e quantidade da droga requerida.

Outro método de tratamento em piscicultura é o de remanejamento, o qual fundamenta-se na interferência mecânica no ambiente. Considere, por exemplo, um viveiro que apresente um surto de ictiofitiriose, uma doença provocada por um protozoário ciliado que em uma das suas fases biológicas encontra-se encistado no substrato de fundo. Após constatada a sua presença em um viveiro, um tratamento obrigatório refere-se ao esvaziamento deste e posterior desinfecção com cal sodada. Obviamente o tratamento químico dos peixes não deve ser subjugado, mas sim realizado em conjunto com este remanejamento. Este método de tratamento apresenta-se como um dos mais promissores para o tratamento de enfermidades de ciclos biológicos complexos.

O tratamento oral pode ser utilizado através da adição das bases farmacológicas à ração. O grande inconveniente deste método refere-se àquelas doenças que causam inapetência ou anorexia nos peixes; isso causará a ingestão de uma concentração menor do medicamento ou mesmo a não ingestão. É um método prático, porém de resultados inesperados e de custo alto.

O tratamento físico, embora pouco empregado em piscicultura de consumo, é muito utilizado em piscicultura ornamental. Ele baseia-se na alteração dos parâmetros físico-químicos da água, como elevação térmica, variação no pH/dH, aumento das taxas de fluxo/filtração e estabilização da fotoperiodicidade. Não são métodos muito simples de se manusear, todavia devem ser utilizados sempre que possíveis, pois causam menos danos do que os tratamentos químicos. Estes tratamentos ainda estão restritos a instituições de pesquisas e grandes criatórios de peixes ornamentais.

O tratamento cirúrgico é raramente executado em peixes. Vários motivos levam a esse fato, como a dificuldade no manuseio, a fraca resposta aos anestésicos convencionais e aos resultados duvidosos de tais intervenções. As espécies mais caras, quando esgotadas todas as possibilidades de tratamento, são as que mais se enquadram neste método. Os anestésicos mais comuns estão listados na TABELA 1.

O tratamento tópico não é muito utilizado em piscicultura de consumo, pois este exige o manuseio individual dos peixes doentes. O método está baseado na aplicação tópica de fármacos concentrados exatamente nas lesões. Deve-se atentar para uma possível absorção da droga (como no caso de

organofosforados) ou mesmo irritação do tecido periférico e agravamento das lesões.

A aplicação parenteral de medicamentos em peixes é uma operação delicada e arriscada. Pode-se, através de uma agulha fina (25x7 mm, 13x5 mm), aplicar-se pequenos volumes na musculatura localizada logo abaixo da nadadeira dorsal. Uma quantidade ligeiramente maior pode ser aplicada intraperitonealmente, na porção pré-cloacal. Muito cuidado deve ser tomado com relação às escamas e também as drogas oleosas.

**TABELA 1 - Alguns métodos anestésicos utilizados em piscicultura.**

AGENTE ANESTÉSICO	CONCENTRAÇÃO DO AGENTE	TEMPO DE INDUÇÃO	QUALIDADE MANUTENÇÃO	TEMPO DE RECUPERAÇÃO
2-fenoxietanol	0,1-0,5 ml/l	10-30 m	Variável	5-15 m
4-estirilpiridina	20-50 mg/l	1-5 m	Boa	20-30 m
Álcool amil-terciário	0,5-1,25 ml/l	10-20 m	Variável	20-90 m
Amilal sódico	7-10 mg/l	30-60 m	Boa	> 60 m
Clorobutanol	8-10 mg/l	2-3 m	Boa	30-60 m
Eletricidade	(Não tem)	Imediata	Fraca	5-30 m
Éter dietílico	10-50 ml/l	2-3 m	Variável	5-30 m
Gás carbônico	200 ppm	1-2 m	Boa	5-10 m
Hidrato de cloral	0,8-0,9 g/l	8-10 m	Fraca	20-30 m
Metilpentinol	0,5-0,9 ml/l	1-3 m	Variável	5-20 m
Quinaldina	0,01-0,03 ml/l	1-3 m	Variável	5-20 m
Seconal sódico	35 mg/l	30-60 m	Boa	> 60 m
Tribromoetanol	4-6 mg/l	5-10 m	Variável	20-40 m
Tricaína metanossulfato	25-100 mg/l	1-3 m	Excelente	3-15 m
Uretano	5-40 mg/l	2-3 m	Boa	10-15 m

*m* = minuto; *ppm* = parte por milhão; *mg* = miligramas; *l* = litro, *ml* = mililitros; *g* = gramas; > = maior que; < = menor que

#### **4 MÉTODOS PROFILÁTICOS**

É neste ponto que o profissional deve atentar-se, pois os resultados imediatos são promissores e visíveis. Um bom programa profilático pode garantir a sanidade de um plantel por tempo indeterminado, a não ser que tal equilíbrio venha a ser quebrado por agentes extremamente virulentos ou alterações físico-químicas ambientais radicais.

O primeiro fator que devemos reconhecer é o estado sanitário do criatório. Pesquisas devem ser conduzidas no sentido de verificar a possível entrada de patógenos nos viveiros e tanques. As duas formas mais comuns disso ocorrer é através da introdução de peixes doentes/portadores sãos e o carreamento pela água.

Todo animal adquirido recentemente deve passar por um período de quarentena. Esse período é variável, porém nunca deve ser inferior a 3 semanas. Logicamente devemos aceitar que algumas patologias cursam sem que o animal manifeste qualquer sintomatologia clínica. O local de quarentena deve ser isolado dos tanques e viveiros comunitários, além de possuir entrada/saída de água particular. De preferência, essa área

reservada à quarentena deve estar situada próximo a uma estrada em que um transporte possa alcançar sem ter que passar pelos demais tanques e viveiros.

O estrito controle da água que abastece o criatório deve ser realizado pelo menos a cada três meses. Um dos maiores problemas que a piscicultura dulcícola tem enfrentado refere-se ao despejo de pesticidas e outros defensivos agrícolas nos cursos de águas naturais, com conseqüências desastrosas para qualquer piscigranja. O profissional deve estabelecer uma bateria de testes mínimos e repeti-los em intervalos regulares. Nesse caso, a consulta a um laboratório idôneo ou mesmo a um profissional mais experiente é recomendada, pois os testes físico-químicos tornam-se onerosos quando requisitados em grande número.

Os ovos também podem vir contaminados com patógenos, especialmente vírus. Um grande entrave na desinfecção de ovos está ligado ao fato de que todas as drogas utilizadas para tal fim possuem grau teratogênico (causam deformações teciduais no indivíduo adulto), dependendo da concentração ou qualidade da base. Mesmo assim, os ovos devem ser vigiados com relação ao aparecimento de micoses, devendo-se utilizar produtos à base de iodo, cobre ou formol.

O controle do pessoal envolvido na rotina diária do criatório é relevante, na medida em que esses podem transportar bioagressores de um local a outro. Alguns patógenos podem ser transferidos de ambientes aquáticos através de simples fomitos, como redes, puçás e bóias. O uso de desinfetantes é preconizado para restringir tal via de infecção. Esses desinfetantes devem ser escolhidos cuidadosamente, pois podem provocar quadros graves de intoxicações.

Sempre que um viveiro ou tanque for esgotado, deve-se ter especial atenção com o substrato de fundo. A remoção de galhos tem que ser feita, pois são causadores de lesões corporais em peixes (além de danificarem as redes). O excesso de matéria orgânica deve ser removido e o local desinfetado com cal nitrogenada ou cal viva. Muito cuidado deve ser tomado com relação ao excessivo ressecamento do fundo, pois podem advir rachaduras e erosões também dos taludes laterais. Na TABELA 2 pode-se visualizar alguns desinfetantes comumente usados em piscigranjas.

Apesar de pouco praticada na América Latina, a vacinação tem mostrado resultados animadores para os criadores. Seja pela administração do imunógeno na água, ou mesmo pela aplicação parenteral deste, as respostas têm sido satisfatórias para algumas enfermidades. O Chile vem praticando a vacinação de

trutas e salmões com resultados espetaculares. Também é o caso que ocorre com a vibriose, enfermidade bacteriana grave que causa pesadas perdas em criatórios sob regime intensivo (POST, 1983). Mais estudos deverão ser conduzidos nesta área para comprovação do método.

O ponto mais discutido na área de profilaxia em piscicultura refere-se ao uso de antibióticos para se evitar futuras enfermidades bacterianas. O fato de que o uso constante de antibacterianos na água leva ao aparecimento de cepas resistentes é real (REINCHENBACH-KLINKE, 1982). Estatutos sanitários na Europa e Estados Unidos estão proibindo tal prática (KINKELIN, MICHEL & GHITTINO, 1991). Extensas revisões sobre a utilização da oxitetraciclina como profilático estão disponíveis, mas não há um consenso geral com relação aos aspectos negativos de tal prática.

As autoridades internacionais têm procurado firmar algumas regras para a importação e exportação de peixes; entretanto, o tráfico ilegal faz com que novas enfermidades se estabeleçam em países outrora livres da mesma. No caso do Brasil, as guias de importações seguem o modelo do Código Zoosanitário Internacional, datado de 1982. Desta forma, qualquer problema no tocante ao estado de saúde desses animais deve ser comunicado, e medidas sanitárias próprias

serão tomadas pelos diversos órgãos competentes. Infelizmente, países como Estados Unidos, Alemanha e França continuam a incentivar o comércio clandestino de nossas espécies nativas, já que os custos são mais baratos do que da forma usual.

## **5 PRINCIPAIS DOENÇAS EM PISCICULTURA DE CONSUMO**

### **5.1 Furunculose**

É uma doença infecto-contagiosa provocada pela bactéria ***Aeromonas salmonicida***, acometendo primariamente os salmonídeos (trutas e salmões). A enfermidade é de ocorrência global, incidindo também em peixes de aquário (SCHUBERT, 1987).

Existem quatro quadros clínicos básicos da doença: latente, subagudo, agudo e crônico. O período de incubação varia de 5-10 dias, e é comum o estado de portador sã do agente (ZARZUELO PASTOR, 1981). A doença traduz-se por formação de abscessos no corpo do animal, evoluindo posteriormente para ulcerações. A bactéria facilmente provoca um quadro septicêmico, culminando em esplenomegalia, enterite, hiperemia da bexiga natatória, peritonite e presença de máculas no fígado. A mortalidade é da ordem de 20-50% (sem intervenção medicamentosa), e os peixes que se curam tornam-se portadores sãos do agente.

**TABELA 2 - Desinfetantes utilizados em piscicultura comercial e métodos de emprego (adaptado de KINKELIN, MICHEL & GHITTINO, 1985).**

PROCEDIMENTO	INDICAÇÃO	UTILIZAÇÃO	OBSERVAÇÃO
Dessecação/calor	Patógenos no substrato de fundo	Secar o viveiro por 3 meses a uma temperatura de 18°C	O emprego de desinfetantes químicos reduz o tempo de dessecação
Calor seco	Patógenos em ambientes de alvenaria e ferragem	Lança-chamas, vassouras-de-fogo	
Calor úmido	Patógenos em veículos de transporte	Vapor a 100°C ou mais durante 5 minutos	
Raios ultravioletas	Vírus e bactérias na água; esporos de mixosporídios na água	50.000 $\mu\text{W.s x cm}^2$ a 350.000 $\mu\text{W.s x cm}^2$	O vírus da Necrose Pancreática é resistente
Acriflavina	Bactérias, água, ovos e brânquias	3 mg/l o maior tempo possível	Espectro de ação inferior ao dos halogêneos
Amônia quaternária	Vírus, bactérias, mãos, bacterioses branquiais	1 g/l durante 1 mês 2 mg/l por 15 meses	O vírus da Necrose Pancreática é resistente
Óxido de cálcio	Patógenos no substrato de fundo (seco)	0,5 kg/m <sup>2</sup> durante 1 semana	Repor a água e esvaziar os tanques desinfetados, mantendo o pH < 8,5
Hipoclorito de cálcio	Bactérias e vírus na água	Solução a 0,01 graus clorométricos (em 30 mg/l de cloro); deixar inativar por alguns dias	
Cianamida cálcica	Mixosporídios e seus esporos no substrato de fundo	3 ton/ha em solo seco; deixar por 30 dias	
Aldeído fórmico (formol)	Patógenos em geral	Várias concentrações, de acordo com o tipo de criação	

\* As áreas marcadas em cinza revelam drogas potencialmente perigosas

**TABELA 2 - Desinfetantes utilizados em piscicultura comercial e métodos de emprego (adaptado de KINKELIN, MICHEL & GHITTINO, 1985). *Continuação.***

PROCEDIMENTO	INDICAÇÃO	UTILIZAÇÃO	OBSERVAÇÃO
Iodo	Bactérias, vírus, mãos, superfícies lisas, ovos embrionados, gametas durante a fecundação, fomitos	> 200 mg/l (por segundos) 50-100 mg/l 25 mg/l (várias horas)	Custo elevado (maior que o cloro)
Ozônio	Patógenos em geral; esterilizante da água	1 mg/l por 1 m	Custo muito elevado
Hidróxido de sódio	Patógenos em geral	Solução: Hidróxido de sódio (100g); Hidróxido de cálcio (2kg); água (10 l) Pulverizar 1 l para cada 10 m <sup>2</sup> ; deixar atuar por 48 horas	É o mais ativo dos desinfetantes; controlar o pH durante o processo
Hipoclorito de sódio	Patógenos em geral	Ídem Hipoclorito de cálcio ou solução a 0,06 graus clorométricos por 20-30 s	Pode ser neutralizado após 3 horas com tiosulfato de sódio

\* As áreas marcadas em cinza revelam drogas potencialmente perigosas

\*\* **s** = segundo; **m** = minuto; **m<sup>2</sup>** = metro quadrado; **l** = litro; **mg** = miligramas; **kg** = quilogramas; **ha** = hectares; **ton** = toneladas; **cm<sup>2</sup>** = centímetro quadrado; **μW** = micro-watt; **<** = menor que

O diagnóstico deve ser feito através do isolamento do agente em meios próprios. As reações sorológicas também são úteis na resolução do caso (ANDERSON, 1974). O tratamento é realizado através de nitrofuranos, sulfas (sulfametazina, sulfosoxazol) ou antibióticos (oxitetraciclina, cloranfenicol). As três medidas profiláticas de maior importância são a desinfecção dos ovos, o isolamento de peixes doentes e a não utilização para padreadores de peixes que sofreram a doença.

## **5.2 Necrose pancreática infecciosa (Nip)**

Enfermidade grave causada por um vírus da família *Reoviridae* e que possui predileção por alevinos e formas jovens de salmonídeos. Devido à sua alta contagiosidade, pode acometer todo o plantel em questão de dias.

A transmissão se efetua por via digestiva e também através dos ovos (transmissão vertical). Os adultos não revelam a sintomatologia clínica, constituindo-se em portadores assintomáticos do vírus. O período de incubação varia de 5-12 dias, dependendo da temperatura da água. A principal característica do agente é a sua capacidade em produzir constantes viremias.

Os peixes afetados pela doença nadam desordenadamente e, em seguida, vão para o fundo do viveiro.

Há um escurecimento total ou parcial do corpo, ascite e ligeira exoftalmia. O vírus ataca primordialmente o pâncreas. As manifestações gastrointestinais são decorrentes da insuficiência da porção exócrina pancreática. Quase todos os órgão celomáticos apresentam-se hemorrágicos, e a enterite é marcante.

O diagnóstico é feito através do isolamento do vírus em linhagens de células ou por meio de soro-neutralização. Não há vacinas contra a doença, e a mortalidade pode alcançar 80%. O tratamento para minimizar esse quadro pode ser tentado usando-se iodóforos diluídos na água. Os métodos profiláticos baseiam-se no isolamento dos peixes em faixas etárias previamente estabelecidas e na constante vigilância epidemiológica com relação aos ovos e reprodutores que serão introduzidos no criatório.

### **5.3 Micobacteriose**

Doença infecto-contagiosa provocada por três espécies de *Mycobacterium*: *M. fortuitum*, *M. marinum* e *M. chelonaei*. O termo "tuberculose" não deve ser utilizado na descrição de tal doença, pois não há formação de tubérculos nos peixes. O período de incubação é extremamente variável, podendo

alcançar desde alguns dias até meses. Desta forma, o método de quarentena torna-se inadequado no controle desta patogenia.

A enfermidade caracteriza-se pelo emagrecimento progressivo do peixe, exoftalmia (uni ou bilateral), perda de coloração, apatia, deformações mandibulares, ulcerações e cifose (LEITE, 1991). A transmissão se dá por via oral (ingestão da bactéria), por contato com peixes doentes ou portadores assintomáticos e por via transovariana (congênita). A bactéria pode ser encontrada em criatórios livres da doença, pois ela se constitui em flora saprófita (POST, 1983).

O diagnóstico deve fixar-se na demonstração do agente causador da doença. As culturas em meios especiais e o exame de fezes são obrigatórios. De acordo com LEITE (1991), a micobacteriose apresenta uma prevalência em torno de 5% em peixes de aquário. Tal fato pode ser muito próximo do que ocorre com espécies para consumo.

Como a doença é uma zoonose, o tratamento não é recomendado. Após a identificação da doença, os animais devem ser imediatamente sacrificados, e o ambiente desinfetado (preferencialmente com esgotamento total do viveiro e calagem). O uso de antibióticos não fornece resultados animadores (MARTTY, 1986). A profilaxia deve basear-se na eliminação de

peixes doentes, controle da densidade de estocagem e o incentivo do monocultivo.

#### **5.4 Viremia primaveril das carpas (Vpc)**

Enfermidade altamente contagiosa provocada por um vírus da família *Rabdoviridae* e que acomete ciprinídeos. A mortalidade pode alcançar níveis de até 50%; porém, casos mais graves podem assumir índices maiores. A doença está disseminada por toda a Europa, e talvez já tenha se instalado no Brasil devido às importações de carpas húngaras de países daquele continente. Entretanto, devido as precárias pesquisas realizadas na área, não se sabe com certeza se a VPC apresenta-se ou não no nosso País.

A transmissão do vírus efetua-se através das vias digestiva e cutânea. Os artrópodes parasitas parecem transmitir o vírus de um peixe a outro (ZARZUELO PASTOR, 1981). Os peixes afetados pela virose tornam-se apáticos, com o corpo escurecido e prolapso de cloaca. Pode haver exoftalmia. A ascite é um achado comum na enfermidade. A natação é irregular e lenta, e ocorrem hemorragias petequiais em todo o corpo do animal. Quadros diarréicos ocorrem no final da evolução da doença.

À necrópsia, pode-se obter um líquido sanguinolento da cavidade celomática. Há intensa fibrose peritoneal, com hemorragias petequiais em diversas estruturas celomáticas. O intestino posterior apresenta-se com um quadro de enterite mucóide amarelada, e a bexiga natatória apresenta-se inflamada (vesiculite natatória).

O diagnóstico só é efetivo quando se tem o isolamento do vírus. Apesar de não possuir um tratamento específico, o uso de antibióticos como a estreptomicina e o cloranfenicol pode reduzir a mortandade em até 20-30% (evitando as infecções bacterianas secundárias responsáveis pela debilitação do animal). Os métodos profiláticos gerais são os mesmos adotados para outras enfermidades infecto-contagiosas. Atualmente pode-se contar com estirpes selecionadas geneticamente de carpas resistentes à VPC.

### **5.5 Doenças bacterianas diversas**

Muitas bactérias são responsáveis por processos infecto-contagiosos em peixes. Dentre as bactérias ictiopatógenas, podem ser citadas as específicas e as inespecíficas. As bactérias específicas, como *Aeromonas salmonicida*, *Mycobacterium fortuitum* e *Erysipelothrix rhusiopathiae* provocam enfermidades bem estabelecidas epidemiologicamente em

peixes, estando, por isso, reunidas em doenças distintas. Além disso, possuem um grau de virulência considerável, podendo manter o estado de doença mesmo após a retirada do(s) fator(es) predisponente(s). Já as bactérias inespecíficas, como ***Pseudomonas*** sp, ***Aeromonas*** sp. e ***Streptococcus*** sp. dependem de fatores estressantes contínuos para poderem se instalar.

As bactérias inespecíficas estão presentes em qualquer ambiente aquático. O aparecimento de alguma situação desencadeadora de estresse e a manutenção deste irá provocar o surgimento de doenças extremamente variáveis quanto à sua evolução clínica. Algumas bactérias causam verdadeiro caos quando se instalam em um criatório que passa por um processo estressante qualquer. É o caso do surto de pseudomonose citado por LEITE et al. (1992a), em que a mortalidade em alguns tanques de peixes ornamentais chegou a 100% quando não houve tratamento antibacteriano. Na figura 2, pode-se visualizar tilápias (***Oreochromis nilotica***) com ascite devido a um surto de pseudomonose em tanque-rede.

No caso das bacterioses, deve-se recorrer à necrópsia de peixes doentes e sãos para a colheita de material para exame microbiológico. Tal exame constará de isolamento, identificação e

teste de resistência frente a antibióticos da(s) cepa(s) envolvida(s).

As infecções mistas são muito comuns em peixes, e mais de um agente é isolado de determinada lesão ou coleção de líquido (LEITE et al., 1990). Cabe ao profissional colher adequadamente o material suspeito, enviá-lo sob condições ideais para que possa ser processado, e entender o significado desses isolamentos de acordo com a enfermidade presente.

**FIGURA 2 – Tilápias (*Oreochromis nilotica*) apresentando necrose celomática generalizada e ascite devido à infecção aguda por *Pseudomonas fluorescens*.**

## 5.6 Ectoprotosooses

As ectoprotosooses são enfermidades muito comuns em piscicultura, causando severas perdas na produção pelo fato de estressarem os peixes, predispondo-os a outras doenças. Existe uma enorme variedade de parasitas externos de peixes, porém os mais comuns são o *Ichthyophthirius multifiliis*, o *Paraoodinium limnesticum* e o *Ichthyobodo necatrix*.

A ictiofitiriose (*Ichthyophthirius multifiliis*) é uma doença que acomete todos os tipos de peixes, especialmente os submetidos a condições estressantes. O parasita apresenta um ciclo complexo, necessitando de se encistar no ambiente e passar por um período de maturação. Os peixes acometidos pela ictiofitiriose, ou simplesmente íctio, possuem manchas brancas circulares por todo o corpo, com cerca de 1 mm de diâmetro. As nadadeiras permanecem fechadas, e há taquipnéia. Os surtos são rápidos e a mortalidade gira em torno de 30%. Os portadores assintomáticos constituem-se no maior problema para os criatórios.

A paraoodiniose, provocada pelo parasita *Paraoodinium limnesticum*, possui características semelhantes ao íctio. Essa enfermidade, vulgarmente conhecida como "veludo", produz uma camada cotonosa em todo o corpo do peixe, também aparecendo manchas brancas (maiores do que as do íctio). A camada

cotonosa inicia-se branca, mas muda de cor de acordo com o material em suspensão no ambiente aquático.

O parasita ***Ichthyobodo necatrix*** ocasiona a doença conhecida como ictiobodíase ou costíase (da antiga classificação do agente, ***Costia necatrix***). A patologia provoca o aumento da camada mucosa da epiderme dos peixes afetados, adquirindo esta uma coloração cinzenta ou creme. A aparência é de que o peixe está "descascando". MARTTY (1986) assinala que o parasita pode encapsular-se no ambiente, mas a maioria dos pesquisadores discorda de tal afirmativa.

O tratamento dessas ectoprotosooses baseia-se no banho com produtos à base de sais de cobre, derivados anilínicos ou formaldeído. Um importante ponto a ser lembrado refere-se à extrema dependência desses parasitas da temperatura ambiente, pois quanto mais alta esta for, menor será a incidência das ectoprotosooses (POST, 1983). A profilaxia é direcionada no isolamento de peixes doentes e na completa desinfecção do substrato de fundo (devido às possíveis formas encistadas). Os peixes que se curaram da doença devem ser impedidos de atuarem como reprodutores.

## 5.7 Dermatomicoses

As dermatomicoses são enfermidades provocadas por diversas espécies de fungos, sejam eles aquáticos ou não. Os fungos verdadeiramente aquáticos são microrganismos mais bem adaptados à vida parasitária, pois não necessitam mobilizar o seu aparelho metabólico para evitar agressões do meio ambiente. Esses fungos possuem uma capacidade patogênica maior do que os fungos transitórios. Já os fungos transitórios não possuem características virulentas tão acentuadas, pois estes têm que lutar contra o hospedeiro e contra o meio aquático. Quando causam enfermidades, deve haver um fator estressante que desencadeou o processo, já que por si só eles são incapazes de provocar alterações patológicas graves.

Os fungos verdadeiramente aquáticos, como os gêneros ***Saprolegnia***, ***Achlya***, ***Leptomitus*** e ***Aphanomyces***, possuem esporos móveis (zoosporos) que alcançam distâncias de até 60 cm quando ativos. Essa adaptação é muito importante no sentido de que o agente (esporo) busca o hospedeiro (peixe), aumentando as chances de parasitismo. Isso não ocorre com os esporos dos fungos transitórios.

As dermatomicoses manifestam-se clinicamente sob formas variadas, que vão desde um foco cottonoso localizado na cauda, até um processo dérmico ulceroso, com acometimento de

vísceras e ossos (fungemia). O tratamento é baseado na exposição dos peixes afetados a sais de cobre, derivados da rosanilina ou formol. Nunca se deve arrancar o micélio, pois haverá substancial perda de substância, com grave desequilíbrio hidroeletrolítico.

As medidas profiláticas tornam-se dificultadas na medida em que o microrganismo é ubíquo no ambiente. Um bom controle físico-químico da água (principalmente da turbidez e da taxa de nitrito/nitrato) pode evitar o desencadeamento de surtos micóticos.

### **5.8 Intoxicações**

O meio aquático funciona como um verdadeiro solvente de substâncias tóxicas, diluindo-as e evitando que haja contato dos organismos com o princípio ativo em altas concentrações. Além disso, o mecanismo de depuração dos ambientes dulcícolas é muito eficiente, concorrendo para que algumas substâncias sejam detoxificadas (inativadas) através de reações químicas diversas.

Mesmo assim, as intoxicações ocorrem freqüentemente em piscigranjas. Os principais fatores envolvidos nesse processo são a negligência do criador e/ou do profissional na realização de testes físico-químicos, a contaminação dos rios por águas

residuais advindas de fazendas (pesticidas, carrapaticidas, óleo e combustível de veículos) e o manejo inadequado na própria piscigranja.

Como já foi citado anteriormente, o controle dos parâmetros físico-químicos da água do criatório deve ser realizado pelo menos a cada três meses. Os pontos de colheita devem incluir obrigatoriamente a entrada e a saída de água para a piscigranja. Os tanques e viveiros podem ser acompanhados por amostragem. A comparação da qualidade da água que entra no criatório com a que sai deste é um ponto importante na manutenção do equilíbrio biológico.

No Brasil, é comum o uso de substâncias organocloradas e organofosforadas no combate aos ectoparasitos de animais domésticos de cunho pecuário. Essas substâncias são extremamente tóxicas para a vida aquática, podendo causar sérios desequilíbrios ecológicos mesmo quando em baixas concentrações.

Substâncias como o cloro também apresentam toxicidade para os peixes, mas são menos comuns de provocarem acidentes na área da piscicultura de consumo. O vinhoto, produto residual das usinas de beneficiamento da cana-de-açúcar, já causaram (e ainda causam) mortandades assustadoras nos rios brasileiros.

Mas é o manejo inadequado o grande causador das intoxicações em plantéis de peixes, especialmente àqueles sob regime de exploração intensiva ou superintensiva (como os tanques-redes). As rações estocadas sob condições inadequadas (alta umidade, temperatura elevada) podem provocar micotoxicoses; da mesma forma, o fornecimento de volumosos mofados para espécies herbívoras provocam acidentes tóxicos fatais. Na figura 3 nota-se o perigo a que o piscicultor está sujeito ao deixar rações ao ar livre, especialmente se próximas a produtos químicos ou umidade.

As intoxicações medicamentosas também revestem-se de importância devido à frequência com que aparecem. O formaldeído, quando utilizado em dias quentes, tem a sua toxicidade aumentada, pois o aumento da temperatura ambiente leva à diminuição da concentração de oxigênio dissolvido na água. Isso causa estresse ao peixe, por sua vez diminuindo a sua tolerância à droga.

Durante a investigação de uma possível mortandade por envenenamento, deve-se ter segurança ao analisar as alterações orgânicas nos peixes (quase sempre ausentes nos processos agudos). O ponto fundamental no diagnóstico toxicológico é a evidenciação da substância tóxica na água. Se essa etapa não for cumprida, a própria suspeita clínica fica comprometida.

**FIGURA 3 – Procedimento inadequado de estocagem de ração para peixes em ambientes sujeitos à contaminação química e umidade.**

## 6 ZOONOSES

### 6.1 Viroses

As viroses dos peixes ainda não foram reportadas em seres humanos, porém os estudos sobre o assunto são deficientes. Talvez a grande barreira enfrentada pelos vírus ao tentar-se instalar no corpo humano seja a temperatura elevada do organismo do hospedeiro.

### 6.2 Riquetsioses

Duas riquetsias são de importância para os animais de sangue quente, embora o homem não seja diretamente afetado. O chamado "Envenenamento pelo Salmão" é uma intoxicação que ocorre em cães que se alimentam de carne crua de salmão contaminada pela *Neorickettsia helminthoeca*. Este microrganismo está presente nas metacercárias de *Nanophyetes salminicola*, um trematoda digêneo que também parasita o homem. Há descrição de *Rickettsia piscis* provocando ulcerações necróticas na cabeça e corpo, mas não há confirmação científica do fato.

### 6.3 Bacterioses

As pessoas envolvidas com a evisceração de peixes são ocasionalmente acometidas por doenças bacterianas diversas. Um exemplo disso é a infecção provocada pela corinebactéria ***Erysipelothrix insidiosa***, causando fortes pruridos e dor local. Esta bactéria está presente no muco de peixes acometidos pela erisipela, doença que ocasiona o aparecimento de máculas na epiderme dos mesmos. A leptospirose também pode ser adquirida por contato direto.

Infecções inespecíficas podem ocorrer através da penetração do agente por soluções de continuidade na pele dos seres humanos. Deve-se levar em conta que o muco do peixe recentemente pescado é extremamente rico em bactérias (REICHENBACH-KLINKE, 1982).

Uma das bacterioses mais temidas ultimamente é o cólera, enfermidade provocada pelo ***Vibrio cholerae***. O ser humano se infecta através da ingestão de carne crua de peixe contaminado. As intoxicações alimentares por conservas de pescados sob condições sanitárias inadequadas se devem a três microrganismos: ***Salmonella*** sp., ***Staphylococcus aureus*** e ***Clostridium botulinum*** tipo E.

As micobactérias atípicas que afetam os peixes podem provocar desde nodulações cutâneas até

osteopatias/linfadenites graves nos seres humanos (LEITE, 1991). Muito cuidado deve ser tomado quando o peixe em questão apresentar sinais evidenciadores de micobacteriose.

#### **6.4 Micoses**

Os fungos ictiopatógenos não provocam doenças nos seres humanos. Já alguns agentes de micoses atípicas, como *Aspergillus* sp. e *Candida* sp., ocasionalmente causam doenças localizadas, porém com aspectos epidemiológicos duvidosos, já que estes microrganismos são ubíquos na natureza.

#### **6.5 Verminoses**

Grande número de vermes já foi reconhecido como parasitas de seres humanos e outros animais homeotérmicos. É neste ponto que o aspecto sanitário deve ser focado com maior detalhe, já que a grande maioria desses vermes são transmitidos ao homem através da ingestão de carne crua. Uma característica inerente às formas adultas dos vermes que parasitam os peixes é a baixa especificidade quanto ao hospedeiro definitivo (que obrigatoriamente deve ser um mamífero carnívoro).

Os trematodas digêneos, através das formas de metacercárias, parasitam os homens que comem a carne crua contaminada. Os parasitos adultos são encontrados no conduto biliar do hospedeiro definitivo (carnívoro piscívoro). Os ovos são eliminados pelas fezes, e há ingestão destes por moluscos gastrópodos (hospedeiros intermediários primários). As formas infectantes para o peixe (hospedeiro intermediário secundário) são as cercárias, que penetram ativamente na musculatura. O ciclo é fechado com a ingestão do peixe cru pelo homem. As duas medidas de controle fundamentais são a educação alimentar da população (evitar consumo de carne crua) e a eliminação dos caramujos.

O principal cestoda de interesse zoonótico é o ***Diphyllobothrium latum***. Este verme pode alcançar até 15 metros no intestino humano (REICHENBACH-KLINKE, 1982), provocando quadros diarréico-sanguinolentos graves e anemia. Os hóspedes intermediários primários do agente são os copépodos ***Cyclops*** e ***Diaptomus***. Os hospedeiros intermediários secundários (peixes) ingerem estes organismos, havendo a formação de plerocercóides na musculatura. Os carnívoros (entre eles alguns peixes) são parasitados por meio da ingestão destes hospedeiros intermediários secundários. A

espécie ***D. dendriticum*** e outras também parasitam o homem (ROBERTS, 1981).

O nematoda ***Diectophyma renale*** possui uma importância relevante nas zoonoses oriundas de peixes, já que causa um quadro grave de hidronefrose e insuficiência renal. O verme adulto aloja-se nos rins dos carnívoros. O hospedeiro intermediário é um anelídeo oligoqueto que, ao ser ingerido pelo peixe, libera o estágio larval que se encista na cavidade celomática deste. O homem, por ingerir o peixe cru, acaba contaminado-se com o verme.

Outros nematodas ocorrem com certa frequência em seres humanos, causando doenças como a meningite eosinofílica (***Angiostrongylus cantonensis***), a síndrome "larva migrans" (***Gnathostoma spinigerum***), a gastroenterite filipina (***Capillaria philippinensis***) e a enterite eosinofílica (***Anisakis marina***).

Apesar de muito discutido no passado, sabe-se que as coccídias de peixes (***Eimeria wenyoni***, ***E. sardinae***) não causam doenças em seres humanos, mesmo após a ingestão experimental desses agentes.

## **7 COLHEITA E REMESSA DE MATERIAL PARA ANÁLISE**

O auxílio do laboratório no diagnóstico das enfermidades dos peixes é de vital importância, pois na grande maioria das vezes, essas doenças se confundem quanto aos sintomas apresentados. Todavia, quando se trabalha no campo, torna-se difícil contar com serviços auxiliares tão especializados. Desta maneira, o técnico deve possuir conhecimento e habilidade para colher o material suspeito e remetê-lo ao laboratório mais próximo para análise.

Em muitos casos, a análise criteriosa dos elementos envolvidos em mortandades pode conduzir a um diagnóstico seguro, promovendo um programa de tratamento adequado e mesmo um controle profilático futuro.

### **7.1 Sacrifício dos peixes**

O sacrifício dos animais deve ser feito através de uma forte pancada no crânio, mais precisamente na porção dorsal acima dos olhos. Este método de sacrifício pode levar a um falso diagnóstico de hemorragia cerebral, já que vasos encefálicos são facilmente rompidos com a concussão. Outro método de sacrifício refere-se à introdução de um estilete (e não um canivete ou faca) também na face dorsal do crânio, imediatamente atrás da linha

média que vai de um olho ao outro. Como inconveniente maior, esse método pode destruir tecido neural, impedindo uma análise mais detalhada do mesmo. A secção completa da cabeça logo após a borda caudal dos opérculos é um bom método de sacrifício, e pode ser utilizada na maioria das vezes. Não se recomenda em hipótese alguma o sacrifício através da introdução do animal em água fervendo, pois várias características teciduais serão perdidas, impossibilitando um correto diagnóstico.

## **7.2 Material necessário para necrópsia**

O material necessário para a necrópsia é relativamente simples, e consta de: 1 tesoura reta romba-fina, 1 tesoura curva romba-fina, 1 pinça de dissecação, 1 pinça de dissecação tipo *dente-de-rato*, lâminas de microscopia, recipientes de plástico ou de vidro para acondicionamento do material colhido, formalina 10%, tubos de ensaio estéreis, tubos de ensaio para colheita de sangue (com EDTA e a vácuo), lâminas de bisturi, álcool iodado 2%, tubos capilares, microscópio estereoscópico (lupa) e microscópio óptico comum (30, 100, 400 e 1000 dioptrias). Estes dois últimos equipamentos podem ser obtidos em laboratórios de análises clínicas de hospitais e postos de saúde.

### 7.3 Técnica de necrópsia

Não é pretensão deste trabalho descrever detalhadamente as técnicas de necrópsia possíveis em peixes, mas sim demonstrar uma técnica padrão para o técnico utilizar no campo. Inicialmente, deve-se optar por trabalhar com animais recém-sacrificados, já que peixes mortos há mais de 1 hora encontram-se em franca decomposição.

Observe o tegumento do animal, verifique se não há escoriações, parasitos, excesso de muco ou mesmo nodulações. Faça um raspado deste tegumento e observe ao microscópio estereoscópico. Busque parasitos maiores (como *Lernaea* sp., por exemplo).

Aproveite e colha sangue para análises laboratoriais. Os pontos de colheita podem ser vários, mas opte por um dos citados abaixo:

- trace uma linha imaginária entre o bordo dorsal (superior) do olho direito e a base da nadadeira peitoral; introduza a agulha por entre as brânquias (levantando-se o opérculo), alcançando o coração;
- trace uma linha imaginária entre as bordas ventrais (inferiores) dos opérculos; introduza a agulha cranialmente na porção média desta linha, alcançando o ventrículo do coração;

- com o peixe em decúbito lateral direito, localize a porção média da nadadeira anal, e trace uma linha perpendicular à linha lateral; imediatamente abaixo desta última, introduza a agulha cranialmente, buscando a veia cava dorsal do animal;
- Para peixes menores e alevinos, corte o pedúnculo caudal do animal com uma tesoura e colha o sangue através de um tubo capilar ou uma seringa não agulhada.

Em todas as situações acima, lembre-se que o sangue do animal coagula-se facilmente em contato com superfícies molhadas ou mesmo quando exposto ao ar. Após a colheita em seringa, o sangue deve ser colocado em um tubo de ensaio seco (estéril, de preferência) com EDTA, e virado algumas vezes para homogeneizar o sangue com o anticoagulante. No caso do tubo capilar, vedam-se as pontas do mesmo com massa ou à quente. É importante realizar esfregaços sangüíneos deste material, utilizando as lâminas de microscopia. Após a confecção das mesmas, fixe-as com calor ou álcool metílico/metanol, e as embale de modo que a superfície em que está o esfregaço não entre em contato com nada. Uma boa solução é o uso de palitos de fósforo colocados nas extremidades das lâminas, fazendo um sanduíche de lâmina/palito, e impedindo o contato das lâminas

entre si. Após esse procedimento, embale as lâminas em papel higiênico.

O sangue não necessita de ir refrigerado para o laboratório, mas torna-se importante enviá-lo o mais rapidamente possível para evitar contaminações.

Com o peixe em decúbito lateral direito, execute um corte que se estenderá da cloaca (poro urogenital) à base ventral (inferior) do opérculo direito. Corte este opérculo com uma tesoura o mais rente possível de sua base. O segundo corte deve ir da cloaca à porção dorsal (superior) do corpo do animal, próximo da nadadeira dorsal e em forma de meia-lua (face côncava voltada para o crânio do animal). O último corte deve ser executado da base ventral do opérculo direito à base dorsal do mesmo. Desta maneira, rebate-se este retalho de pele e músculos, liberando logo abaixo da nadadeira dorsal. Observe se na musculatura não há presença de nódulos, coloração anormal, aderência com as vísceras ou focos hemorrágicos. Caso positivo, corte um fragmento de 2x2 cm (com uma porção lesada e outra normal) e coloque em formalina 10%.

Observe agora as vísceras; torna-se de fundamental importância que o técnico esteja familiarizado com a anatomia do peixe, de forma que reconheça todas as estruturas anatômicas existentes na cavidade celomática. Busque aderências,

hemorragias, ruturas e outras alterações que indiquem enfermidades. Mesmo se não houver alterações, colha o material de cada víscera para análise histopatológica, e coloque em formalina 10%.

Por último, tente examinar o crânio do animal. Fragmentos do sistema nervoso central podem ser colhidos para exames histopatológicos entretanto, devido à fragilidade natural desses tecidos, dificilmente consegue-se obter bons resultados. Faça a retirada dos olhos. Examine dentro do globo ocular se há alterações da pigmentação ou presença de parasitos. A cavidade bucal e as brânquias devem ser examinadas detalhadamente em busca de parasitos ou ulcerações indicativas de traumatismos ou poluição ambiental.

Após terminada a necrópsia, enterre os restos a pelo menos 10 metros de distância de qualquer tanque ou fonte de água. Isso evitará possíveis contaminações ambientais e disseminação de patógenos. Se possível, incinere os restos para evitar contaminação.

#### **7.4 Materiais a serem enviados**

Nas suspeitas de enfermidades bacterianas, pode-se optar pelo envio de rins, fígado e demais porções possivelmente afetadas. Colha, de forma asséptica, o material suspeito através

de *swabs* estéreis e coloque-os em frascos esterilizados. Estes frascos devem ser mantidos sob refrigeração até chegarem ao laboratório. Lembre-se que os resultados de isolamento bacteriano devem ser interpretados com muito cuidado devido à presença ubíqua destes microrganismos no ambiente aquático.

Em casos de viroses, deve-se colher fragmentos das vísceras supostamente envolvidas, especialmente os rins, fígado, hepatopâncreas e intestinos. Esse material será acondicionado em formalina 10% e remetido a um centro de pesquisa especializado. Os exames de viroses não são comuns em nosso meio, necessitando para isso de auxílio junto a Universidades e Órgãos de Pesquisas.

Nas micoses, a colheita da área afetada deve ser feita com o auxílio de tesouras ou lâminas de bisturi. Como na maioria das vezes a pele está envolvida, coloque o fragmento colhido em um frasco estéril e, sob refrigeração, remeta-o para o laboratório. Poucos são os laboratórios especializados na identificação fúngica; por isso, conte com alguém que já possua alguma experiência na área. A cultura do fungo suspeito é difícil; portanto, o micologista provavelmente fará apenas a identificação microscópica do material enviado.

Em casos de intoxicações, o procedimento a ser feito é similar ao preconizado para as micoses. Entretanto, se houver

suspeita de organoclorados ou organofosforados, enviar também uma amostra do sedimento do talude do viveiro e água do mesmo (refrigerados) para identificação do possível agente tóxico.

Nas ectoprotosooses, pode-se remeter o raspado do tegumento em formalina 10%. Caso necessário, fragmentos de pele e demais tecidos possivelmente parasitados podem ser enviados também desta maneira.

Se o peixe está parasitado por platelmintos ou nematelmintos (vermes, lombrigas e tênias), pode-se mandar o parasito diretamente em formalina 10%. O recomendável é que o parasito seja enviado juntamente com o tecido adjacente em que se fixou (exceção óbvia aos vermes intestinais intraluminais).

Alguns conselhos são úteis ao remeter o material para o laboratório:

- a) nunca remeta material biológico pelo correio sem identificá-lo antes na embalagem externa (MATERIAL BIOLÓGICO PERECÍVEL).
- b) ao colocar as peças na formalina 10%, guarde sempre uma proporção de 5 partes da formalina para cada parte de peça enviada.
- c) vede adequadamente o frasco em que o material está contido.

- d) evite remeter carcaças inteiras de peixes sem que as mesmas estejam evisceradas, a não ser que possam estar congeladas e cheguem o mais rapidamente possível ao destino.
- e) trabalhe sempre de luvas, pois há inúmeros patógenos na carcaça trabalhada que podem afetá-lo.
- f) assim que terminar de embalar o material para remessa, adicione o máximo possível de informações sobre o caso, especialmente se esse material for remetido para um centro de diagnóstico. Não se esqueça de colocar o seu nome e forma de contato.

## **8 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Mesmo após muito esforço na identificação e tratamento de determinada enfermidade, pode haver insucesso. Isso tem feito com que muitas pessoas desistam da área. Como foi frisado neste trabalho, a ictiopatologia é uma ciência que requer capacidade exploratória do profissional, pois este tem que embrenhar-se por caminhos cada vez mais complicados na tentativa de elucidar o caso clínico.

Atualmente já estão disponíveis no mercado *softwares* aplicados à ictiopatologia. Esses programas auxiliares são baseados em chaves de classificação que facilitam enormemente

a resolução rápida de certos casos (REINCHENBACH-KLINKE, 1982, 1983; UNTERGASSER, 1989).

Logicamente deve-se explorar o máximo dos testes laboratoriais, pois estes, apesar de auxiliares, podem fechar um diagnóstico por vezes impossível de ser firmado através de um exame clínico isolado. Maiores informações sobre a colheita e remessa de material para exames laboratoriais são encontradas em livros e artigos especializados, já que se trata de assunto vasto e detalhado.

Resta ao técnico, ao veterinário e ao criador, uma perfeita integração, visando não só aos aspectos sanitários, como também ao incremento na produtividade através da melhoria e implantação de novas tecnologias.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, D.P. **Diseases of fishes. Fish immunology.** Neptune City: T.F.H., 1974. 108p. v. 4.
- GHITTINO, P. **Piscicoltura e ittiopatologia.** Sesto: Edizione Rivista di Zootecnia, 1970. 418p. v.2.
- HOFFMAN, G.L., MEYER, F.P. **Parasites of freshwater fishes: a review of their control and treatment.** Neptune City: T.F.H., 1974. 224p.
- KINKELIN, P., MICHEL, C., GHITTINO, P. **Tratado de las enfermedades de los peces.** Zaragoza: Acribia, 1991. 353p.
- LEITE, C.A.L. A micobacteriose dos peixes. **Aquariofilia**, v. 4, n. 22, p. 10-14, 1991.
- \_\_\_\_\_, QUINTÃO E SILVA, M.G., PESSOA, J.M. Aspectos epidemiológicos de ictiopatogenias em POECILIDAE ornamentais em Belo Horizonte - MG. In: CONGRESSO MINEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 4, 1990, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Núcleo de Assessoria à Pesquisa (NAPq/EV-UFGM), 1990. p. 56.
- \_\_\_\_\_, PESSOA, J.M., VIANA, F.A.B., QUINTÃO E SILVA, M.G. Ocorrência de pseudomonose em peixes ornamentais. In: ENCONTRO DE PESQUISA DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFGM, 13, 1992, Belo Horizonte. **Anais ...** Belo

Horizonte: Núcleo de Assessoria à Pesquisa (NAPq/EV-UFMG), 1992a. p. 7.

\_\_\_\_\_. Diagnóstico clínico e laboratorial da linfocitose no Brasil. In: ENCONTRO DE PESQUISA DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG, 13, 1992, Belo Horizonte. **Anais ...** Belo Horizonte: Núcleo de Assessoria à Pesquisa (NAPq/EV-UFMG), 1992b. p. 8.

\_\_\_\_\_. Determinação da flora fúngica de rações comerciais para peixes ornamentais (dados parciais). In: ENCONTRO DE PESQUISA DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG, 13, 1992, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Núcleo de Assessoria à Pesquisa (NAPq/EV-UFMG), 1992c. p. 31.

MARTTY, H. **Los peces y sus enfermedades**. Buenos Aires: Albatros, 1986. 2v.

POST, G. **Textbook of fish health**. Neptune City: T.F.H., 1983. 256p.

REINCHENBACH-KLINKE, H.-H. **Claves para el diagnóstico de las enfermedades de los peces**. Zaragoza: Acribia, 1976. 89p.

\_\_\_\_\_. **Enfermedades de los peces**. Zaragoza: Acribia, 1982. 507p.

ROBERTS, R.J. **Patología de los peces**. Madrid: Mundi-Prensa, 1981. 366p.

SCHUBERT, G. **Fish diseases: a complete introduction.**

Neptune City: T.F.H., 1987. 125p.

UNTERGASSER, D. **Handbook of fish diseases.** Neptune City:

T.F.H., 1989. 160p.

ZARZUELO PASTOR, E. **Principales enfermedades**

**infecciosas de los peces.** Barcelona: Aedos, 1981. 175p.

## 10 GLOSSÁRIO

As definições adotadas neste Glossário apresentam-se de forma muito simplificada para melhor entendimento, tentando esclarecer de forma sucinta e clara o leitor que não está familiarizado com terminologia técnica. Estes termos, em sua maioria, estão adaptados para a rotina da piscicultura. Para maiores esclarecimentos, sugiro ao leitor a consulta a dicionários técnicos e livros afins.

**ABCESSOS.** Coleção de pus nos tecidos provocada por processos inflamatórios.

**AGENTE.** *v. Bioagressores.*

**ALTA CONTAGIOSIDADE.** Capacidade máxima que possui um microrganismo de transmitir-se de um animal para outro.

**ANELÍDEO.** Membro do filo Annelida que apresentam o corpo segmentado, vivendo em ambientes terrestres ou aquáticos. A minhoca é um representante deste grupo.

**ANORÉTICO.** Animal que se apresenta em *anorexia*.

**ANOREXIA.** Perda ou diminuição do apetite.

**APARELHO METABÓLICO.** Conjunto de reações que ocorrem no organismo, sendo necessárias para que o mesmo execute suas funções normais (digestão, reprodução e outras)

**APATIA.** Estado de percepção em que o animal se apresenta indiferente ao meio.

**APÁTICO.** Animal que se apresenta em *apatia*.

**APLICAÇÃO PARENTERAL.** *v. Via parenteral.*

**ARTRÓPODAS.** Filo do Reino Animal constituído de animais que possuem um exoesqueleto rígido e membros locomotores articulados.

**ASCITE.** Presença de líquido livre em grande quantidade na *cavidade celomática*.

**BACTÉRIAS ICTIOPATOGÊNICAS.** Bactérias que causam doenças em peixes.

**BASE.** v. *Base Farmacológica*.

**BASE FARMACOLÓGICA.** Nome dado à substância ativa em um determinado medicamento.

**BIOAGRESSORES.** Nome dado aos agentes que causam doenças nos organismos vivos. Podem ser vivos (bactérias, vermes, etc.) ou inanimados (vinhoto, adubos químicos, etc.).

**CARACTERÍSTICAS VIRULENTAS.** Determinação das propriedades de *virulência* de um microrganismo.

**CAUSA MORTIS.** Motivo principal que levou um animal ao óbito.

**CAVIDADE CELOMÁTICA.** Região anatômica dos peixes onde se localiza a maioria dos órgãos internos, como fígado, intestinos, coração, etc.

**CAVIDADE PERITONIAL.** v. *Cavidade Celomática*.

**CEPAS.** Variedade de determinado microrganismo do qual se conhecem bem as características fisiopatológicas.

**CERCÁRIA.** Estágio larvário final de um *trematoda* parasito que nada livremente e penetra no tecido do *hospedeiro*.

**CESTODA.** Verme *platelminto* da classe Cestoidea, vulgarmente conhecidos como "tênias".

**CICLO BIOLÓGICO.** Corresponde às várias fases de vida de um organismo, compreendendo ao seu crescimento e forma de reprodução.

**CIFOSE.** Curvatura da coluna vertebral para trás.

**CIPRINÍDEOS.** Peixes da família *Ciprinidae*, entre eles as Carpas.

**CISTO.** Estrutura de resistência na qual determinado organismo se encapsula dentro de um envoltório resistente às variações do meio. Os *cistos* possuem grande tolerância aos *medicamentos*.

**CLOACA.** Região anatômica onde se encontram as porções finais dos sistemas reprodutor, urinário e intestinal.

**COCCÍDIAS.** Subclasse de protozoários de *ciclo biológico* complexo, encontrados em vertebrados e invertebrados (inclusive no ser humano).

**CONCUSSÃO.** Pancada ou traumatismo forte, com grande poder de danos aos tecidos subjacentes.

**CONDUTO BILIAR.** Trajeto seguido pela *bile* do fígado ao intestino delgado.

**CONGÊNITO.** Condições que estão presentes ao nascimento do animal, ou seja, não são características adquiridas.

**CONTAGIOSO.** Diz-se de doença ou agente capaz de se transferir de um organismo para outro.

**COPÉPODA.** Subclasse de *Artrópoda*s da classe *Crustácea* que vivem em ambientes aquáticos. Muitos destes fazem parte do zooplâncton e servem de alimento para os peixes.

**COSMOPOLITA.** Que não possui região definida. Uma doença é considerada *cosmopolita* quando ocorre em várias regiões indistintamente.

**CRIATÓRIO.** v. *Piscigranja*.

**CRUSTÁCEA.** Classe de *Artrópodos* que inclui lagostas, caranguejos, camarões, pulgas-d'água e cracas.

**CULTURA.** Conjunto formado por um *meio de cultura* e o microrganismo em crescimento. É o primeiro passo na identificação de um *bioagressor*.

**DENSIDADE DE ESTOCAGEM.** Relativo ao número de peixes por unidade de área. Pode ser indicada em várias grandezas, sendo a mais usada o número de peixes por metro quadrado de água (peixe/m<sup>2</sup>).

**DERME.** Camada mais profunda da pele, localizando-se abaixo da *epiderme*.

**DESINFECÇÃO.** Processo utilizado em piscicultura que inativa apenas os microrganismos *patogênicos* de ambientes e utensílios.

**DESINFETANTES.** Substâncias que destroem ou impedem o crescimento de microrganismos *patogênicos* em ambientes.

**dH.** Sigla de Deutsche Hardness (Dureza Alemã) que expressa a concentração (total ou fracionada) de sais dissolvidos na água. Pode-se ter dH total, dH potássico, etc.

**DIGÊNEO.** Parasito que possui duas formas de reprodução: uma sexuada nas formas maduras e uma assexuada nas formas larvais.

**DINÂMICA IMUNOLÓGICA.** Mecanismos complexos envolvidos na regulação e ativação do *sistema imune*.

**DIOPTRIAS.** Unidade de medida referindo-se à capacidade de aumento de uma lente.

**DOENÇA INFECTO-CONTAGIOSA.** Enfermidade produzida por um microrganismo que possui as características de se espalhar pelo organismo do *hospedeiro* e de se transmitir de um *hospedeiro* doente para um *hospedeiro* são.

**DROGAS.** Designação de substâncias utilizadas contra os agentes de doenças (antibióticos, p. ex.), para aumentar a resistência do organismo (vitaminas, p. ex.) ou para evitar que uma doença se instale (vacinas, p. ex.).

**DULCÍCOLA.** Relativo ao ambiente de água doce.

**ECTOPARASITO.** Nome dado a qualquer organismo que se fixe na superfície corporal dos peixes, causando efeitos danosos.

**ECTOPROTOZOSES.** Afecções que acometem a superfície corporal dos peixes provocada por protozoários.

**ENCAPSULADO.** Diz-se do organismo que se apresenta no interior de uma cápsula, diferindo do *encistamento* pois encapsulado é uma etapa necessária ao seu *ciclo biológico*, enquanto o *encistamento* é uma forma de resistência do parasito.

**ENCAPSULAR.** Relativo ao ato de estar *encapsulado*.

**ENCÉFALO.** Porção do *sistema nervoso central* contida no crânio.

**ENCISTADO.** Diz-se do organismo que se apresenta no interior de um *cisto*.

**ENCISTAR.** Relativo ao ato de estar *encistado*.

**ENTERITE.** Inflamação dos intestinos.

**EOSINOFÍLICA.** Diz-se de qualquer processo em que há grande quantidade de *eosinófilos*.

**EOSINÓFILOS.** Tipos de células constituintes do grupo dos *leucócitos*, responsáveis pela defesa do organismo. Estão relacionadas principalmente com reações alérgicas.

**EPIDEMIOLOGIA.** Ramo das ciências médicas que estuda a inter-relação entre fatores ligados ao desencadeamento de doenças e o impacto causado pelas mesmas em uma determinada população.

**EPIDERME.** Camada superficial da pele dos peixes, englobando também as escamas.

**ESPLENOMEGALIA.** Aumento de volume do fígado.

**ESPORO.** Estrutura reprodutiva elaborada por alguns microrganismos, possuindo grande resistência às agressões do meio ambiente.

**ESTADO SANITÁRIO.** Momento *epidemiológico* em que uma população se encontra.

**ESTERILIZAÇÃO.** Processo utilizado em piscicultura para exterminar todas as formas vivas de um determinado ambiente. O uso da vassoura-de-fogo é um processo de esterilização.

**ESTERILIZANTE.** Relativo à *esterilização*.

**ESTIRPES.** *v. Cepas.*

**ESTRUTURAS CELOMÁTICAS.** *v. Órgãos Celomáticos.*

**EVOLUÇÃO CLÍNICA.** Acompanhamento do curso de uma doença, com observações sobre as diversas *manifestações clínicas* que ocorrem.

**EXOFTALMIA.** *Prolapso* do globo ocular para fora da órbita. Pode ocorrer apenas em um olho (unilateral) ou acometer ambos os olhos (bilateral).

**FÁRMACOS.** *v. Medicamentos.*

**FASE FISIOLÓGICA.** Momento específico de um organismo dentro de seu *ciclo biológico*.

**FIBRINOGÊNIO.** Tipo de proteína plasmática formada no fígado.

**FIBROSE PERITONIAL.** Reação natural do tecido conjuntivo quando agredido, havendo grande deposição de fibras de colágeno na parede do *peritônio*.

**FLORA SAPRÓFITA.** Conjunto de microrganismos presentes em uma região anatômica qualquer e que não exercem efeitos danosos ao animal.

**FOMITOS.** Objeto capaz de abrigar microrganismos *patogênicos*, servindo como fonte de infecção para organismos sãos.

**FORMAS INFECTANTES.** Organismos que em determinada etapa do *ciclo biológico* possuem capacidade de penetrar no tecido do *hospedeiro*.

**FOTOPERIODICIDADE.** Alternância que existe entre um período claro e escuro. No caso da piscicultura, refere-se à alternância entre o dia e a noite.

**FUNGEMIA.** Presença de fungos na circulação sangüínea do *hospedeiro*.

**FUNGOS ICTIOPATOGÊNICOS.** Fungos que causam doenças em peixes.

**FUNGOS TRANSITÓRIOS.** São fungos que não habitam determinado ambiente, ou seja, apenas foram detectados naquele momento devido ao acaso.

**GASTROENTERITE.** Inflamação de todo o *sistema digestivo*.

**GASTRÓPODA.** Classe de moluscos que compreende as lesmas, caramujos, caracóis, muitos destes servindo como hospedeiros intermediários de *patógenos*.

**HEMORRAGIA.** Extravasamento de sangue dos vasos sangüíneos por fragilidade das paredes capilares.

**HEMORRAGIA PETEQUIAL.** Tipo de *hemorragia* em que surgem pequenas manchas avermelhadas no órgão ou região anatômica acometida.

**HEMORRÁGICOS.** Que se apresentam com *hemorragia*.

**HEPATOPÂNCREAS.** Órgão misto constituído por células hepáticas e pancreáticas que ocorre em alguns tipos de peixes.

**HIDRONEFROSE.** Distensão lenta e gradual dos rins por acúmulo de urina, normalmente causada por obstruções no trajeto.

**HIDROSSOLÚVEIS.** Propriedade de uma determinada substância dissolver-se facilmente em água.

**HIPEREMIA.** Acúmulo de sangue em uma região ou órgão corporal.

**HOMEOTÉRMICOS.** Organismos que possuem a capacidade de controlar a temperatura corporal independentemente daquela encontrada no ambiente. Os peixes não são homeotérmicos, e sim *pecilotérmicos*.

**HOSPEDEIRO.** Animal sobre o qual vive um *parasito* ou hóspede.

**HOSPEDEIRO DEFINITIVO.** *Hospedeiro* na qual o *parasito* atinge maturidade sexual.

**HOSPEDEIRO INTERMEDIÁRIO.** *Hospedeiro* no qual o *parasito* passa uma ou mais fases assexuadas do seu *ciclo biológico*. Quando há apenas uma fase, este é dito *hospedeiro intermediário primário*; quando mais de um *hospedeiro* é infectado por outra fase assexual, este é conhecido como *hospedeiro intermediário secundário*.

**ICTIOPATOLOGIA.** Ramo da ictiologia que estuda as doenças que atacam os peixes.

**ICTIOPATOLOGISTA.** Profissional que estuda as doenças que acometem os peixes.

**IMUNIDADE.** Grau de ativação do *sistema imune*. Quando um organismo apresenta baixa *imunidade*, significa que o seu *sistema imune* não está funcionando adequadamente.

**IMUNÓGENO.** Substância capaz de ativar o *sistema imune*, aumentando o grau de defesa do organismo.

**INFECÇÃO.** Condição em que um microrganismos penetra em um *hospedeiro* causando *manifestações clínicas* diversas.

**INFECÇÕES MISTAS.** Modelo de *infecção* em que dois ou mais tipos de microrganismos acometem um *hospedeiro*.

**INSUFICIÊNCIA.** Diz-se de um órgão ou sistema que não se apresenta funcionando adequadamente.

**INTRALUMINAIS.** Diz respeito à localização interna aos órgãos ocós (intestinos, estômago, etc.).

**INTRAMUSCULAR.** Diz respeito à localização entre os músculos.

**INTRAPERITONIAL.** Diz respeito à localização interna à *cavidade peritonial*.

**INTRAPERITONIALMENTE.** V. *Intraperitonial*.

**LEUCÓCITOS.** Também chamados de células da linhagem branca, este grupo é responsável pela defesa do organismo contra agressões diversas.

**LIMNOLOGIA.** Ramo da biologia que estuda as coleções de águas doces.

**LINFA.** Líquido transparente contido dentro dos *vasos linfáticos* e drenado dos tecidos, apresentando uma parte sólida constituída de células (a maioria *linfócitos*).

**LINFÓCITOS.** Tipo de célula da linhagem branca (*leucócitos*) responsável pela defesa do organismo.

**LINFOPATIA.** Afecção dos *vasos linfáticos*.

**LINHAGEM DE CÉLULAS.** Tipos especiais de células que, após o seu isolamento, são transferidas para *meios de cultura* e mantidas para testes com microrganismos. É um dos poucos métodos de cultivo e isolamento de vírus.

**MÁCULAS.** Manchas na pele.

**MECANISMO DE DEPURAÇÃO.** Conjunto de reações físico-químicas que fazem um controle da qualidade das águas, retirando material tóxico em suspensão e permitindo maior pureza do ambiente.

**MEDICAMENTOS.** Designação dada aos nomes comerciais de *drogas*.

**MEDIDAS PROFILÁTICAS.** Conjunto de medidas que visam a evitar que uma doença se instale em um local.

**MEIOS DE CULTURA.** Mistura de nutrientes que serve como fonte de nutrição e sustentação para o crescimento de microrganismos.

**MEIOS ESPECIAIS.** v. *Meios Próprios*.

**MEIOS PRÓPRIOS.** Termo utilizado para definir *meios de cultura* específicos para determinado microrganismo.

**MENINGITE.** Inflamação das membranas do *encéfalo* ou do *sistema nervoso central* (meninges)

**METACERCÁRIAS.** Estágio *encistado*, em repouso ou em maturação, de um parasito *trematoda* no *hospedeiro* ou no ambiente.

**MÉTODOS PROFILÁTICOS.** *v. Profilaxia.*

**MICOTOXINAS.** Substâncias tóxicas oriundas de fungos, sendo extremamente agressivas aos peixes.

**MICOTOXICOSES.** Enfermidades graves causadas pelas toxinas de fungos.

**MICROBIOLOGIA.** Ciência que estuda os microrganismos como vírus, bactérias e fungos.

**MONOCULTIVO.** Sistema de criação em que apenas uma espécie de peixe é mantida dentro do *tanque* ou *viveiro*.

**MUCÓIDE.** Que possui aspecto semelhante ao muco.

**NECRÓPSIA.** Ato realizado em um animal morto em que o mesmo é examinado em busca da *causa mortis*.

**NECROSE CELOMÁTICA.** Tipo de alteração irreversível em que as células constituintes dos *órgãos celomáticos* morrem.

**NEMATELMINTOS.** *v. Nematoda.*

**NEMATODA.** Classe de vermes cilíndricos parasitas de peixes, algumas vezes denominada de *Nematelmintos*.

**NODULAÇÕES.** Áreas elevadas que se sobressaem na superfície de uma região anatômica qualquer.

**OLIGOQUETO.** Tipo de verme *anelídeo* que vive em ambientes aquáticos ou em terras úmidas, possuindo poucos segmentos (ou anéis) pelo corpo.

**ÓRGÃOS CELOMÁTICOS.** Órgãos contidos dentro da *cavidade celomática*.

**OSTEOPATIAS.** Afecções dos ossos.

**PADREADORES.** Termo zootécnico que se relaciona com os progenitores ou reprodutores do plantel.

**PARASITO.** *Bioagressor* capaz de causar grau variado de danos ao seu *hospedeiro*.

**PAREDE CELOMÁTICA.** Porção interior da *cavidade celomática*.

**PATOGÊNICO.** Diz-se de um organismo que possui *virulência*.

**PATÓGENO.** *v. Bioagressor.*

**PATOLOGIA.** Ramo das ciências médicas que estuda as doenças e os efeitos causados pelas mesmas no organismo.

**PECILOTÉRMICOS.** Grupo de animais que variam a temperatura do corpo de acordo com a temperatura ambiente. Os peixes estão incluídos neste grupo, em conjunto com répteis e anfíbios.

**PEDÚNCULO CAUDAL.** Área de transição entre a nadadeira caudal e a porção final do tronco de um peixe.

**PERÍODO DE INCUBAÇÃO.** Espaço de tempo decorrido entre o contato com o *bioagressor* e as primeiras manifestações clínicas da doença.

**PERÍODO DE MATURAÇÃO.** Espaço de tempo necessário para que um determinado microrganismo passe de uma fase menos evoluída para outra mais evoluída dentro do seu *ciclo biológico*.

**PERITÔNIO.** Membrana serosa que reveste a parte interna da *parede celomática* e a superfície dos *órgãos celomáticos*.

**PERITONITE.** Inflamação do *peritônio*.

**pH.** Sigla de Potencial Hidrogeniônico, ou seja, a concentração de íons hidrogênio na água. Em uma escala de 1 a 14, pode-se dizer que uma substância qualquer é ácida (pH de 1 a 6,9) ou alcalina (pH de 7,1 a 14); o pH 7 é considerado neutro.

**PISCIGRANJA.** Denominação do criatório de peixes.

**PISCÍVORO.** Animal que se alimenta primordialmente de peixes.

**PLASMA.** Parte líquida do sangue que contém todas as células vermelhas, brancas e plaquetas.

**PLATELMINTO.** Vermes achatados parasitos de peixes. Possuem três classes: *Turbellaria*, *Trematoda* e *Cestoidea*.

**PLEROCERCÓIDE.** Forma larvária madura de vermes *cestodas* encontrados nos tecidos dos *hospedeiros*.

**PORÇÃO EXÓCRINA DO PÂNCREAS.** Região da glândula pancreática responsável pela secreção de substâncias controladoras de inúmeras reações metabólicas importantes para o organismo. Os corticóides representam uma das frações secretadas mais importante nesta zona.

**PORO UROGENITAL.** *v. Cloaca*.

**PORTADOR ASSINTOMÁTICO.** *v. Portador São*.

**PORTADOR SÃO.** *Hospedeiro* de determinado agente contagioso que não apresenta sinais da doença clínica.

**PRÉ-CLOACAL.** Região situada caudalmente à *cloaca*, mais especificamente entre a nadadeira caudal e a *cloaca*.

**PREVALÊNCIA.** Número de casos de uma doença que está presente em determinada população em um momento específico de tempo.

**PRINCÍPIO ATIVO.** *v. Drogas*.

**PROCESSO INFLAMATÓRIO.** Etapas de reação em que um tecido agredido tenta se defender através de inúmeros mecanismos fisiológicos.

**PROFILAXIA.** Conjunto de métodos que servem para evitar o aparecimento de doenças.

**PROLAPSO.** Deslocamento para fora de sua posição ou queda de uma víscera.

**PRURIDO.** Coceira.

**QUADRO CLÍNICO.** Conjunto de *manifestações clínicas* bem estabelecidas que fazem parte de uma doença.

**QUADRO SEPTICÊMICO.** Conjunto de *manifestações clínicas* que ocorrem quando microrganismos estão presentes na circulação sangüínea.

**QUARENTENA.** Espaço de tempo em que um organismo é mantido em observação para tentar descobrir se há alguma doença. O termo *quarentena*

(significando quarenta dias) torna-se inadequado em piscicultura, pois este deve se estender por pelo menos de 2-3 vezes o *período de incubação* da doença suspeita.

**REAÇÕES SOROLÓGICAS.** Manifestações que ocorrem após administração de substâncias estranhas ao organismo, revelando a ação do *sistema imune do hospedeiro*.

**RIQUÉTSIAS.** Tipo de bactérias que só se reproduzem no interior das células. Estes organismos infectam principalmente carrapatos e piolhos, que por sua vez podem transmitir o parasito aos seres humanos.

**SALMONÍDEOS.** Peixes pertencentes à família *Salmonidae*, entre eles a truta e o salmão.

**SANIDADE.** Estado em que não há alteração orgânica (doença).

**SINTOMATOLOGIA CLÍNICA.** Conjunto de manifestações que podem ser observadas em uma doença.

**SISTEMA DIGESTIVO.** Porção anatômica importante no processo de apreensão, digestão, absorção e liberação de alimentos e nutrientes, estendendo-se da cavidade bucal até a *cloaca*.

**SISTEMA IMUNE.** Conjunto de mecanismos de defesa responsável pela *imunidade* do organismo, ou seja, a sua defesa contra agressões.

**SISTEMA IMUNOLÓGICO.** v. *Sistema Imune*.

**SISTEMA NERVOSO CENTRAL.** Conjunto de tecidos contidos no crânio e na medula espinhal, responsáveis pela condução e processamento de impulsos nervosos.

**SOFTWARE.** Palavra de origem inglesa que significa programa para sistemas computacionais.

**SORO.** Porção do *plasma* após a eliminação do *fibrinogênio*.

**SORO-NEUTRALIZAÇÃO.** Reação laboratorial baseada na capacidade aglutinante dos microrganismos com elementos presentes no *soro*, sendo muito utilizada na rotina de diagnóstico de muitas doenças.

**SUBCUTÂNEO.** Diz respeito à localização abaixo da epiderme.

**SUBSTRATO DE FUNDO.** Relativo à parte inferior ( piso) de *tanques* e *viveiros*.

**SURTOS MICÓTICOS.** Aparecimento repentino de doenças provocadas por fungos, muito comum nos períodos de inverno no Brasil.

**SWAB.** Bastão utilizado para a colheita de material líquido ou pastoso, contendo um chumaço de algodão em sua extremidade. Também chamado de flaconetes de algodão.

**TALUDES.** Paredes laterais de um *viveiro* ou *tanque*.

**TANQUE.** Coleção de água para criação de organismos aquáticos construído em alvenaria.

**TAQUIPNÉIA.** Respiração acelerada representada pelo aumento da frequência respiratória.

**TECIDO NEURAL.** Conjunto de células que formam o sistema nervoso.

**TEGUMENTO.** *v. Epiderme.*

**TERATOGENICO.** Relativo ao ato de se produzir alterações congênitas em animais. Muitas substâncias são *teratogênicas*, produzindo o nascimento de filhotes com deformações de coluna ou mesmo organismos aleijados.

**TESTE DE RESISTÊNCIA.** Teste largamente utilizado para se avaliar a sensibilidade de bactérias e fungos contra diversas *drogas*. Estes testes são executados em *meios de cultura* onde o microrganismo está crescendo conjuntamente com a *droga* a ser testada.

**TOXICOLOGIA.** Ramo da clínica que estuda a gênese, a evolução, a cura e a *profilaxia* das intoxicações.

**TRANSMISSÃO HORIZONTAL.** Passagem de um microrganismo de um animal para outro.

**TRANSMISSÃO VERTICAL.** Passagem de um microrganismo da mãe ao filhote antes deste último nascer.

**TREMATODA.** Classe de *platelminto* de corpo achatado, que possui, quando adulto, ganchos bucais para se fixar no *hospedeiro*.

**TUBÉRCULOS.** Lesão arredondada causada por microrganismos, especialmente a bactéria da tuberculose (*Mycobacterium tuberculosis*).

**TUBO CAPILAR.** Pequeno tubo de vidro que é utilizado na colheita de sangue em pequenas quantidades, utilizando-se justamente da força da capilaridade.

**TURBIDEZ.** Relaciona-se à concentração de substâncias em suspensão na água. Quanto mais substâncias existirem, maior o grau de turbidez.

**TURBELLARIA.** Tipo de verme pertencente ao filo *Platelminto*.

**UBÍQUOS.** Tipos de microrganismos que se apresentam ao mesmo tempo em várias regiões geográficas.

**ULCERAÇÕES.** Solução de continuidade da pele em que há perda completa da *epiderme*, com exposição de *derme*.

**VACINA.** Preparações de microrganismos (ou parte destes) que servem como *imunógenos* ao serem aplicados no organismo, resultando em um aumento da *imunidade* e conseqüente proteção do indivíduo à exposição natural ao *bioagressor*.

**VASOS ENCEFÁLICOS.** Vasos (artérias e veias) presentes no *encéfalo*.

**VASOS LINFÁTICOS.** Conjunto de sistemas de condução responsáveis pelo transporte e distribuição da *linfa*.

**VENTRÍCULO.** Cavidade que forma o coração, sendo responsável pela condução do sangue para a circulação corpórea. Os peixes, contrariamente aos mamíferos, possuem apenas um ventrículo.

**VIA CUTÂNEA.** *v. Via Tópica.*

**VIA DE INFECÇÃO.** Modo de entrada de um microrganismo no *hospedeiro*.

**VIA DIGESTIVA.** Método de aplicação de *drogas* utilizando o *sistema digestivo*. No caso dos peixes, só pode ser feita por *via oral*.

**VIA INTRAMUSCULAR.** Método de aplicação de *drogas* em que a substância é aplicada diretamente na musculatura do peixe.

**VIA ORAL.** Método de aplicação de *drogas* utilizando a porção inicial do *sistema digestivo*. A administração de *fármacos* por esta via é normalmente feita através da adição da *droga* em rações.

**VIA PARENTERAL.** Método de aplicação de *drogas* utilizando vias diferentes da *tópica* ou da *oral* (p. ex.: *intramuscular, intraperitoneal, subcutânea*, etc.). Nesta via, é imprescindível o uso de seringas e agulhas.

**VIA TÓPICA.** Método de aplicação de *drogas* em que a substância é aplicada diretamente sobre a superfície do corpo.

**VIA TRANSOVARIANA.** Tipo de *transmissão vertical* em que o microrganismo é transferido da mãe ao filhote já no momento em que o último se apresenta no ovo.

**VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA.** Conjunto de medidas que visam a evitar (ou controlar) uma doença em uma área estabelecida.

**VIREMIA.** Presença de partículas virais na corrente sanguínea.

**VIRULÊNCIA.** Capacidade de qualquer microrganismo em produzir efeitos patológicos em seu *hospedeiro*. Diz-se que um microrganismo é muito virulento quando o mesmo causa doença grave no seu *hospedeiro*.

**VIRULENTO.** Diz-se do organismo que apresenta *virulência*.

**VIVEIRO.** Coleção de água para criação de organismos aquáticos construído com terra.

**VOLUMOSO.** Refere-se à ração de origem vegetal oferecida aos peixes de hábitos herbívoros (como a carpa-capim).

**ZOOSE.** Qualquer enfermidade que acomete os animais e pode ser transmitida aos seres humanos.

NOÇÕES APLICADAS SOBRE  
MANEJO HIGIÊNICO-SANITÁRIO  
EM PISCICULTURA COMERCIAL

•