

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC

CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS - CAV

COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Lernaea cyprinacea CONTROLE E PREVENÇÃO EM PISCICULTURAS DE
ÁGUAS INTERIORES

IRAÊ ANTONIO PIZZOLATTI

Lages, SC, julho de 2000

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC

CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS - CAV

COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Lernaea cyprinacea CONTROLE E PREVENÇÃO EM PISCICULTURAS DE
ÁGUAS INTERIORES

Monografia que **Iraê Antonio Pizzolatti**, apresenta à Coordenação do Curso de Pós-graduação do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Sanidade Animal.

Orientadora: MSc. Ester Meire da Costa Gouveia Blazius.

Lages, SC, julho de 2000

IRAÊ ANTONIO PIZZOLATTI

Lernaea cyprinacea CONTROLE E PREVENÇÃO EM PISCICULTURAS DE
ÁGUAS INTERIORES

Aprovada em 04/08/2000

Ester Meire da Costa Gouveia Blazius
Orientadora

Valdomiro Bellato
Primeiro examinador

Antônio Pereira de Souza
Segundo examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço:

A Professora Ester Blazius, por ter-me orientado no trabalho desta monografia.

A CIDASC por ter-me dado esta oportunidade.

Ao Coordenador Técnico do Curso Prof.^o Nelson Sell Duarte.

Aos Professores do CAV.

Ao Dr. Albertino Zamparete pela orientação na pesquisa.

Especialmente a minha família que sempre me deu apoio e compreensão.

RESUMO

Estudou-se a *Lernaea cyprinacea*, o mais freqüente dos crustáceos que parasitam os peixes, presente na maioria das piscigranjas do Estado, responsável por grande mortalidade e prejuízos em peixes de cultivo. Esta revisão bibliográfica teve como objetivos ampliar as informações sobre o controle e prevenção dessa grave ectoparasitose. Constatou-se na literatura que os trabalhos científicos sobre a prevalência, tratamento e controle de enfermidades dos peixes no Brasil, está apenas começando. A análise dos trabalhos pesquisados revelou que a adoção de medidas profiláticas, manejo correto, aplicação da legislação pertinente e trabalhos educativos é o meio mais eficaz e barato para o controle da *Lernaea cyprinacea*.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	IV
RESUMO	V
LISTA DE FIGURAS	VII
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1 Histórico	5
2.2 Etiologia e Morfologia	7
2.3 Ciclo Evolutivo	11
2.4 Hospedeiros	13
2.5 Patogenia	14
2.6 Transmissão	17
2.7 Diagnóstico	17
2.8 Tratamento e Controle	19
2.9 Prevenção	26
3 DISCUSSÃO	33
4 CONCLUSÕES	36
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Fêmea de <i>Lernaea</i> sp.....	7
FIGURA 2. Fêmea de <i>Lernaea cyprinacea</i>	8
FIGURA 3. <i>Lernaea cyprinacea</i> . (a) estágio de nauplius; (b) estágio de copepodito; (c) fêmea adulta; (d) ganchos cefálicos.....	12
FIGURA 4. Espécimes de <i>Lernaea cyprinacea</i> aderidos à superfície do corpo de <i>Prochilodus lineatus</i>	14
FIGURA 5. Espécimes de <i>Lernaea cyprinacea</i> concentrados no pedúnculo caudal de <i>Prochilodus lineatus</i>	16

1 INTRODUÇÃO

É no campo da piscicultura, que o aumento da produtividade vem se verificando de maneira destacada, graças as novas práticas zootécnicas que vêm sendo adotadas, como a maior concentração de peixes por metro quadrado, trânsito intenso de animais - quer de outras regiões do País, quer do exterior - sem que sejam exigidos os indispensáveis certificados sanitários de origem e quarentenas profiláticas. Desta maneira, possibilita-se o aparecimento de diversas doenças inexistentes em nosso meio, bem como a exacerbação de agentes etiológicos que apresentam sua patogenicidade agravada em decorrência do aumento da concentração de peixes verificada nos criatórios.

Os copepodídeos são os mais freqüentes dos crustáceos que parasitam os peixes, sendo a *Lernaea* um dos mais patogênicos para peixes de água doce e marinha. Foi introduzido no Brasil através de carpas importadas da Hungria, e responsável por

grande mortalidade em peixes de cultivo. E hoje se encontra em grande parte das piscigranjas (ALEXANDRINO, 1997).

A piscicultura é um tipo de exploração animal que vem se tornando cada vez mais importante como fonte de proteínas para o consumo humano.

Segundo PAVANELLI (1998), na piscicultura intensiva as culturas são de grande intensidade, implicando em densidades populacionais muito elevadas e em grande aumento de produtividade quando comparadas com as populações naturais, onde verificam-se modificações extremamente pronunciadas nos ecossistemas.

Por ser uma atividade extremamente competitiva, a aquicultura exige um constante aperfeiçoamento tecnológico, que possibilite o incremento da produtividade e da rentabilidade. A pesquisa, ao tornar disponível as informações geradas, tem contribuído para que esses objetivos sejam alcançados.

De acordo com a COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA - CIDASC (1997), o crescimento mundial do setor aquícola no ano de 1999 foi de 9%, envolvendo um faturamento em torno de U\$ 40 bilhões. No Brasil o crescimento no mesmo período foi de 35%, com faturamento em torno dos R\$ 100 milhões, sendo a evolução prevista de receita

para o ano de 2001 estimada em R\$ 566 milhões, com uma produção de 226 mil/t/ano. O crescimento da atividade no início desta década foi consolidado pelo mercado de peixes vivos para a pesca desportiva e o início do processo de industrialização da produção.

A produção de peixes de água doce em Santa Catarina, no ano de 1996, foi de 9.455.287 kg, uma evolução significativa se comparada com a produção de 1985 que foi de 207.000 kg. Neste período, a área alagada, que era de 1.595 ha, passou para 7.554 ha. CASACA & TOMAZELLI (1998).

Segundo dados do CNPq, a região Sul responde com 90% dos viveiros no Brasil, numa área de cultivo de aproximadamente 37 mil hectares. A produtividade média atual é de cerca de 810 kg/ha/ano, sendo a proposta de aumento da produção até o ano 2001 de 2,8 t/ha/ano (CIDASC, 1997).

De acordo com a SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA - SDRA (2000), 22.300 produtores já estão produzindo 14.000 toneladas de peixes em açudes.

RIBEIRO (1999), afirmou que de acordo com as estatísticas, o crescimento da piscicultura no Brasil, será cada vez maior. E a persistir a nossa [Médicos Veterinários] indiferença para com o assunto corremos o risco de perder definitivamente este

mercado de trabalho.

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão bibliográfica sobre a lerneose, visando constatar os riscos e prejuízos da difusão desta parasitose, e conhecer os meios para o seu controle e prevenção.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico

Os artrópodes que parasitam os peixes são conhecidos pelo homem desde Aristóteles. Tem sido descritas aproximadamente 2000 espécies, a maioria da subclasse Copepoda. Alguns dos artrópodes que afetam os peixes de importância comercial, interferindo na sobrevivência do hospedeiro (ASSOCIAÇÃO DOS ZOOTECNISTAS DO PARANÁ - AZOPA, 1999).

Segundo a mesma fonte, a *L. cyprinacea* é cosmopolita, ocorrendo tipicamente em carpas (*Carassius carassius*), mas tem sido identificada em outras 45 espécies de peixes.

A *Lernaea cyprinacea* tem sido continuamente estudada desde a sua descrição em 1758. Suspeita-se que no Brasil a sua introdução deveu-se à importação de carpas da Europa na década de 80, tendo-se propagado pelas diferentes regiões do País a

partir do Nordeste (COLLA, 1986).

Segundo PAVANELLI et al (1998), o parasito foi introduzido no Brasil através de carpas importadas da Hungria.

Em dados da CIDASC (1997), verifica-se que o desconhecimento de tecnologias adequadas ao cultivo em altas densidades, bem como a ausência de controle sanitário na exploração piscícola é responsável pela introdução e disseminação de várias enfermidades, ocasionando altas taxas de mortalidade, com aumento nos custos de produção assim como limitação na comercialização.

De acordo com ZAMPARETTE (1996), a aquicultura brasileira que marca realmente a sua presença na produção de alimentos, está fundamentada nas espécies de peixes exóticos. As bacias hidrográficas brasileiras abrigam milhares de espécies de peixes e uma enorme variedade dessas estão potencialmente sujeitas a exploração. Nos últimos anos tem-se observado um crescente interesse na produção em larga escala desses peixes.

Um outro aspecto a considerar, é quanto as atitudes do homem na modificação de gradientes dos leitos de nossos rios, da criação ou interrupção de fronteiras entre habitats, na introdução em ambientes naturais de peixes exóticos ou de peixes nativos sem programas de manejo e de monitoramento genético (MAYR, 1977 citado por ZAMPARETTE, 1996).

MARTINS et al. (1996), relataram as doenças diagnosticadas em peixes pelo Centro de Aquicultura da UNESP, Jaboticabal, SP. Num total de 130 assistências, entre 1992 e 1996, a incidência de *Lernaea* sp. foi de 21,05%.

2.2 Etiologia e morfologia

Pertencem a classe *Crustacea*, subclasse *Copepoda*, ordem *Lernaeoidea*, família *Lernaedidae*, gênero *Lernaea*, bilateralmente simétricos, com corpo segmentado provido de apêndices articulados e cobertos por uma cutícula de quitina rígida ou semi-rígida (ROBERTS, 1981).



FIGURA 1. Fêmea de *Lernaea* sp

FONTE: WEBMASTER - www.natfish.tafensw.edu.au. com (1998)

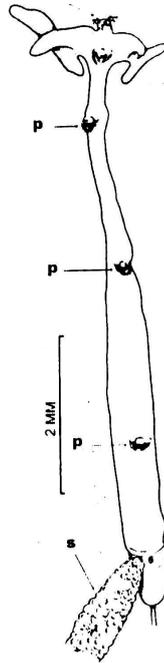


FIGURA 2. Fêmea de *Lernaea cyprinacea*
 FONTE: BOEGER. 1999.

Segundo descrição de BOEGER (1999), (Figura 2) a cabeça (c) é bastante reduzida quando comparada ao restante do corpo e é onde se localizam os órgãos dos sentidos e a boca. A porção imediatamente após a cabeça é modificada na forma de uma âncora (a), utilizada para fixar o parasita ao corpo do peixe. A âncora é formada por dois pares de projeções: um par ventro-lateral e outro dorso-lateral. As projeções dorso-laterais são, em geral, bifurcadas. Todavia, a morfologia das âncoras pode se apresentar bastante variável, conforme o local de fixação sobre o peixe. O restante do corpo é tubular. As pernas (p) estão distribuídas ao longo do tronco e o poro genital ocorre pareado na porção posterior do animal. As

fêmeas apresentam, freqüentemente, dois sacos de ovos alongados (s) fixos aos poros genitais.

Outras espécies de *Lernaea* de água doce são: *L. esocina*, com quatro cornos cefálicos lobuliformes, e *L. phoxinacea*, de cornos cefálicos anteriores bifurcados (AMLACHER, 1964).

Para ROBERTS (1981), a espécie mais importante de água doce é talvez a *L. elegans*, não tem um hospede específico, se encontra por todo o mundo e é denominada provavelmente por erro *L. cyprinacea*.

A *Lernaea cyprinacea* é de forma alongada, medindo mais de um cm de comprimento. As fêmeas grávidas caracterizam-se pelo fato de possuírem uma região anterior chamada âncora, formada por quatro ramos que é introduzida no corpo do peixe no momento da fixação e pela presença de dois grandes sacos de ovos, facilmente visíveis a olho nu. A fecundação ocorre na água. As fêmeas após serem fecundadas sofrem metamorfose, dando início às atividades parasitárias (PAVANELLI et al., 1998).

A fêmea adulta deste parasita apresenta um cefalotórax semiesférico, pequeno, que contém a boca. Ao lado desta, geralmente apresenta um órgão de fixação bem desenvolvido. A *L. cyprinacea* precisa somente de um hospedeiro para completar o seu ciclo de vida. Apresenta três estágios de vida livre, os

náuplius, e cinco estágios parasitários, os copepoditos. O macho é livre de movimentos e a fêmea pós-metamorfoseada é fixa. Os machos morrem após a fecundação (AZOPA, 1999).

Segundo FERNÁNDEZ (1981), os machos são três vezes menores que as fêmeas. Estas, apresentam uma região cefálica com várias prolongações ao redor da boca, que se fundem na musculatura subcutânea do peixe parasitado, possui o corpo com aspecto de saco, do qual pendem duas bolsas com ovos.

De acordo com ALEXANDRINO (1997), os copepodídeos são os mais freqüentes dos crustáceos que parasitam os peixes, sendo a *Lernaea* um dos mais perigosos para os peixes jovens e alevinos de água doce e marinha.

THATCHER & PAREDES (1985), citaram que a fêmea de *Perulernaea gamitanae* (copepoda: Cyclopoida: *Lernaeidae*) foi encontrada nas branquias de um peixe importante para o consumo humano, *Colossoma macropomum* (CUVIER), capturado na Amazônia peruana. O Novo gênero distingue-se dos demais, por ter âncoras arredondadas na cabeça, um pescoço delgado, um corpo posterior de tipo fusiforme, urópodos, quatro pares de pernas bem separadas e sacos de ovos multiseriados.

BOXSHALL(1998), citou a ocorrência de um grande surto de lerneose, provocado pela *Lernaea devastator*, ocorrido no final de 1995, em uma cultura no Rio Jacuí, próximo a Porto Alegre,

em peixes nativos e em espécies originalmente trazidas do exterior mas procriados por algumas gerações no Brasil.

2.3 Ciclo Evolutivo

De acordo com a descrição de FERNÁNDEZ (1981), a reprodução destes parasitas é sexual. Os ovos ao romperem, liberam uma larva de vida livre, o nauplius. Ao chegar a fase adulta, ainda em estado livre, os machos fecundam as fêmeas aproveitando o interior das brânquias de algum peixe. Posteriormente, o macho morre, e a fêmea sofre um processo regressivo, retomando a forma anterior, que se fixa sobre a superfície de algum peixe. Esta simplicidade morfológica pode ser interpretada como uma grande adaptação a vida parasitária.

No ciclo evolutivo, a *Lernaea cyprinacea*, passa por estágios não parasitários (ovo, nauplius 1, 2 e 3), estágio infectivo (copepodito 1) e estágios parasitários (copepoditos 2,3,4,5, pré adulto e adulto) (CIDASC, 1998).

O ciclo evolutivo da *Lernaea cyprinacea* envolve uma série de metamorfoses. A fêmea adulta, fixada no hospedeiro e provida de um par de sacos ovígeros, libera os ovos na água. Dos ovos eclodem os náuplius. Ocorrem várias fases de náuplius

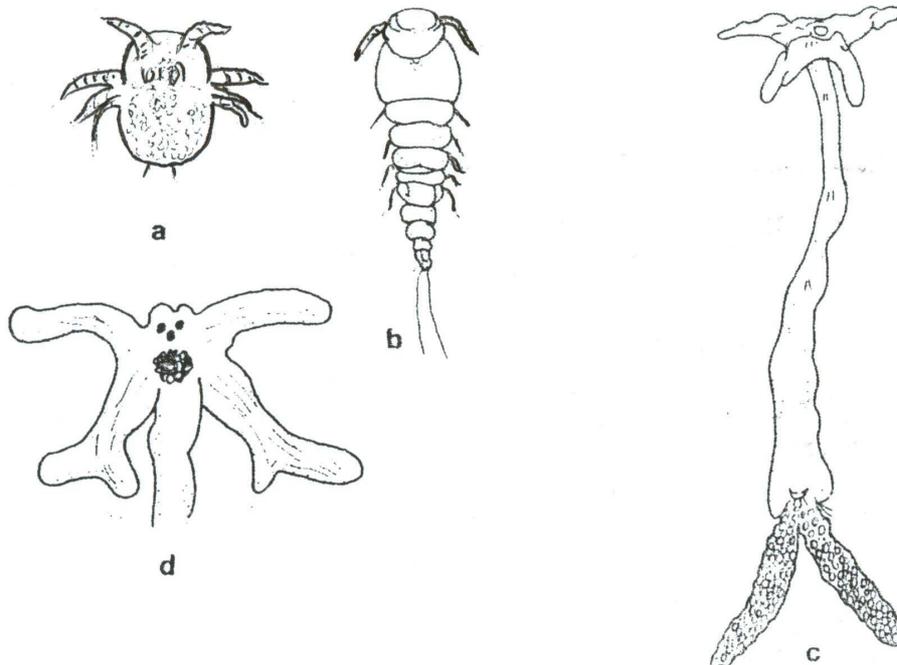


FIGURA 3. *L. cyprinacea*. (a) estágio de nauplius; (b) estágio de copepodito; (c) fêmea adulta; (d) ganchos cefálicos.

FONTE: GUITTINO (1985) citado por COLLA. 1996.

e várias de copepoditos. No estágio de copepodito ocorre a fecundação, depois da qual o macho morre e a fêmea fertilizada sofre outra metamorfose para a fase ciclopóide. Neste estágio a fêmea jovem penetra no hospedeiro, onde incia a metamorfose da cabeça até desenvolver um processo denominado "cefálico". O corpo continua alongando-se e a fêmea neste estágio está em condições de produzir ovos e pode alcançar 9,0 a 22,0 mm de comprimento, reiniciando o ciclo. O ciclo de vida é influenciado pela temperatura da água, podendo durar 100 dias a 14° C, 20 dias a 24° C e 7 a 13 dias a 28° C. Podendo ocorrer

até 10 gerações ao ano (COLLA, 1996).

De acordo com a AZOPA (1999), os estágio de náuplius não se alimentam. Os copepoditos aparentemente se alimentam de epiderme e derme. As Fêmeas metamorfoseadas ingerem restos de tecidos e eritrócitos liberados pelo dano mecânico realizado pela boca e possivelmente pela secreção de enzimas digestivas.

2.4 Hospedeiros

Hospedeiros sensíveis a *Lernaea*: *Cyprinus carpio* (carpa comum), *Ctenopharyngodon idellus* (carpa herbívora), *Hipophthalmichthys molitrix* (carpa prateada), *Aristichthys nobilis* (carpa cabeça grande), *Carassius carassius* (carpa crucian), *Carassius auratus* (peixe japonês), *Tinca tinca* (tenca), *Ictalurus punctatus* (catfish), *Hoplias malabaricus* (traíra), *Oreochromis niloticus* (tilápia), *Rhandia* sp. (bagre), *Astyanax* sp (lambari), *Piaractus mesopotamicus* (pacu) e várias outras espécies de peixes de água doce (CIDASC - SDSA, 1997).

A *L. cyprinacea* é cosmopolita, ocorrendo tipicamente em carpas (*Carassius carassius*), mas tem sido identificado em outras 45 espécies de ciprinídeos e outras espécies de peixes. A distribuição do parasita está associado com a temperatura da

água. A temperatura ótima varia de 26° a 28°C. Ocorre mais em águas paradas ou lentas (AZOPA, 1999).

2.5 Patogenia

Segundo a AZOPA (1999), os copepoditos de *L. cyprinacea* geralmente estão fixados nas brânquias dos peixes, principalmente ciprinídeos. Causando ruptura e necrose do epitélio das brânquias. A penetração das fêmeas metamorfoseadas nos peixes, está associada com hemorragias puntiformes que podem atingir 5 mm. No local da penetração, podem ocorrer infecções secundárias, causadas por bactérias e fungos. Em tilápias, os parasitas são achados principalmente na cavidade bucal. Em trutas podem causar cegueira.



FIGURA 4. Espécimes de *Lernaea cyprinacea* aderidos à superfície do corpo de *Prochilodus lineatus*.

FONTE: PAVANELLI. 1998.

Os copépodos são considerados parasitas verdadeiros, sendo que um pequeno número desses organismos pode causar anomalia e sinais clínicos no hospedeiros. Um único exemplar pode ser letal se o peixe for pequeno e os ganchos cefálicos penetrarem no cérebro ou em algum outro órgão vital. Nos locais de fixação do parasito observa-se aumento da secreção de muco (pele, nadadeira e brânquias), inflamação, zonas hemorrágicas e ulceradas. Perda de escamas ao redor do parasito, perda do apetite e emagrecimento também são observados (SDRA & SERVIÇO DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL - SDSA, 1997).

ALEXANDRINO (1997), observa que 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 o copepodídeo dá origem a graves infestações durante o ano.

A fêmea adulta fixa-se no hospedeiro e torna-se completamente imóvel, sendo necessário a sua fixação para completar o ciclo evolutivo. Alguns autores assinalaram que a fêmea pode sobreviver no inverno como larva ou adulta fixada ou enquistada no hospedeiro (CIDASC. SDSA, 1997).

De acordo com PAVANELLI et al. (1998), estes parasitas são encontrados introduzidos na superfície do corpo dos peixes, em especial na base das nadadeiras. Em hospedeiros de pequeno porte os órgãos internos também podem ser atingidos.



FIGURA 5. Espécimes de *L. cyprinacea* concentrados no pedúnculo caudal de *Prochilodus lineatus*.

FONTE: PAVANELLI, 1998.

BAUER et al. (1973), relataram que a cabeça normal da fêmea em forma de saco, se modifica para adquirir aspecto de âncora com ramificações quando se encontra dentro da musculatura do hospedeiro, podendo as vezes penetrar na cavidade corporal e se fixar no fígado. O parasito incrustado provoca a formação de uma úlcera, e eventualmente a um nódulo fibroso ao redor da cabeça do copépodo.

As ações nocivas do parasita no hospedeiro, segundo LEITÃO (1983), podem ser: ação espoliadora, ação tóxica, ação traumática e infecciosa, ação mecânica, ação irritativa e inflamatória.

2.6 Transmissão

A transmissão deste parasito se dá através da água ou pela introdução de peixes infectados no ambiente. A movimentação de anfíbios de um lugar para o outro também está envolvida na transmissão. O estágio de náuplius livre pode ser transportado por pequenas distâncias aderido na plumagem de aves aquáticas, sendo muitas vezes a causa do surgimento de *Lernaea* em piscigranjas que não tenham tido contato com peixes infectados ou água contaminada. O estágio de copepodito nada livremente na água (SDRA - SDSA, 1997).

Segundo KUBITZA (1997), os baixos níveis de oxigênio dissolvido e as altas concentrações de amônia tóxica e nitrito debilitam o sistema imunológico, tornando portanto, os peixes mais susceptíveis a infecções bacterianas e parasitárias. A mesma afirmação é válida para peixes submetidos a restrições alimentares ou a um mau manejo nutricional durante a produção.

2.7 Diagnóstico

Segundo COLLA (1996), leves infestações deste parasito podem fazer os peixes rasparem o corpo nas laterais e no fundo dos viveiros, na tentativa de se livrar do parasito. Altas

infestações causam letargia, dificuldade para manter o equilíbrio e fazem com que os peixes procurem as laterais dos viveiros, aí permanecendo. Alguns peixes nadam repentina e repetidamente na tentativa de retirar o parasito e em seguida param completamente exaustos, adotando posição lateral ou de ventre para cima.

PÉRES (1999), citou que a identificação do agente parasitário pode ser feito através do envio de parasitas previamente fixados em uma solução fixadora que contenha a proporção de 20 ml de álcool a 95%, 10 ml de formalina e 15 ml de água destilada (solução fixadora AFA). Antes de usar esta solução se agregam 5 ml de ácido acético glacial.

As fêmeas adultas podem ser vistas macroscopicamente e os copepoditos requerem o uso de microscopia (AZOPA, 1999).

O esfregaço de muco talvez seja a técnica de coleta de material mais usada em medicina de peixes. Os esfregaços, ou "imprints", podem ser usadas quando suspeita-se de uma doença parasitária, e o exame é feito imediatamente após a coleta. Este material pode ser conservado por curtos períodos e deve ser mantida úmida, podendo-se usar vaselina para este fim (PÉRES, 1999).

BOEGER (1999), sugere o diagnóstico através do exame do zooplâncton, utilizando uma rede de plâncton com abertura de

malha de aproximadamente 100 a 150 μm , avaliar, sob lupa, a presença das formas larvais de *Lernaea* nas amostras.

Ainda, segundo o mesmo autor, a coleta de copépodos deve ser feita dos filamentos e rastelos branquiais, superfície do corpo e nadadeiras, cavidade bucal, superfície interna dos opérculos, narinas, linha lateral e canais mandibulares.

Segundo ZACARIAS (1999), o diagnóstico parasitológico, na prática, é exclusivamente direto, utilizando-se material (muco) do tegumento ou de brânquias. Esta amostra deverá ser observada entre lâmina e lamínula no microscópio óptico comum. Com este procedimento podem ser identificados monogenóides, protozoários e crustáceos, o que dará uma indicação da conduta veterinária a ser tomada.

2.8 Tratamento e Controle

Segundo BOEGER (1997), a falta de controle sanitário na comercialização de peixes cultivados possibilita a introdução e disseminação de doenças de peixes que vêm importados de outros países para serem cultivados no Brasil. As taxas de perda da produção na piscicultura são desconhecidas pela inexistência de estudos específicos, e a tendência do piscicultor é a de não reconhecer a existência de problemas em

suas propriedades.

Na mesma matéria lê-se que alguns técnicos, não especialistas em doenças de peixes, usam antibióticos impróprios e tratamentos químicos potencialmente prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente.

PAVANELLI (1998), ressaltou que no Brasil são poucos os estudos realizados com o objetivo de testar a eficácia e os efeitos secundários de drogas utilizadas no combate às doenças de peixes. Isto é particularmente verdadeiro no que se refere ao tratamento de peixes de criação intensiva. Neste sentido podem ser mencionados, entre outros, os trabalhos de CECCARELLI & OLIVEIRA (1984); ALCÂNTARA ROCHA et al. (1993); CECCARELLI et al. (1993), pelo fato de não se saber exatamente a eficácia da maioria dos produtos, muitas vezes é mais conveniente, e freqüentemente menos caro, não efetuar nenhum tratamento, deixando os animais morrerem. A justificativa para esse fato é que, além de não haver, na maioria das vezes, comprovação científica de sua eficácia, não é possível prever a extensão do prejuízo que estes produtos causam quando liberados no meio ambiente. Muitas vezes parece ser melhor sacrificar o plantel, drenar e desinfetar o tanque e a seguir, recomeçar a criação.

Segundo AZOPA (1999), O copépoda *Mesocyclops* é predador de larvas de vida livre de *Lerneae* e também há predadores

planctônicos que podem ser usados no controle biológico.

A relativa ineficiência dos tratamentos contra a forma adulta está relacionada com a estrutura e com a forma de fixação desses parasitas. A parte do corpo exposta ao meio ambiente é protegida por uma cutícula bastante impermeável aos químicos utilizados no tratamento (BOEGER, 1999).

PAVANELLI (1998), afirmou que no caso de se justificar a realização de um tratamento, é importante que se faça o diagnóstico da doença logo no início. Muitas vezes quando se observa que o peixe está acometido de alguma enfermidade ele já se apresenta debilitado, razão pela qual poderá não responder aos vários tipos de tratamentos preconizados. Em outras situações, ao se fazer o diagnóstico correto de alguma enfermidade, verifica-se que a causa primária da doença pode ser sanada com um manejo adequado, sendo desnecessário o uso de medicamentos. Por outro lado, é importante realçar que todo processo terapêutico deve ser necessariamente efetivado através de um médico veterinário, que é, graças à legislação vigente, o profissional autorizado para tal procedimento.

De acordo com ROBERTS (1981), parasitas crustáceos tais como *Lernaea* e *Argulus* podem ser combatidos com compostos organofosforados, por exemplo o triclorfon, em imersão durante 3 minutos numa solução a 1%, o Bromex (dimetil 1,2-dibromo-2,2 dicloroetil fosfato) em banho prolongado numa concentração de

0,1 mg/litro. Estes tratamentos são efetivos, porém, devido ao desconhecimento da biodegradabilidade dos organofosforados, seu emprego é proibido em alguns países.

O uso do triclorfon 80%, (Masoten-Bayer) em função da susceptibilidade das espécies e do quadro clínico apresentado pelos peixes, é necessário antes de fazer o tratamento, realizar um ensaio com alguns exemplares. No tratamento sob a forma de banho de longa duração usa-se 0,12 a 0,5 ppm por tempo indeterminado a cada 15 dias, e no banho curto utiliza-se 300 ppm do produto durante 30 minutos a cada 15 dias (ALEXANDRINO, 1997).

ALEXANDRINO & RAIA (1997) relacionaram alguns tipos de tratamentos por imersão: Banho de longa duração 24 a 48 horas; banhos curtos 30 a 60 minutos; banhos de imersão 1 a 10 minutos; irrigação, permanece no tanque por um grande período. Em qualquer um dos tratamentos há a necessidade de observação constante do plantel pelo médico veterinário.

O Cloreto de Sódio, segundo a Administração de Alimentos e Drogas dos Estados Unidos (FAD), NOGA citado por ALEXANDRINO (1997), este produto é de eficácia duvidosa contra agentes patogênicos e seu uso deve ser para controlar a osmorregulação dos peixes e prevenir o estresse. Recomenda o uso do sal a 0,5% a 1% por tempo indeterminado (sal não iodado). O mecanismo de ação é por diferença de pressão osmótica; faz com

que os parasitas, após um certo tempo, desprendam-se do hospedeiro e logo morram. A posologia indicada por CARNEVIA (1993) citado por ALEXANDRINO (1997) é a seguinte: banho profilático 2-5g/l; banho de grande duração 5-10g/l e banho de curta duração 15 a 30 gramas/l durante 15-30min em intervalos de dois dias. HOFFMANN citado por ALEXANDRINO (1997), recomenda 1-1,5kg/100 l/banho de 20 minutos. Para PAVANELLI (1998), a principal vantagem é que se trata de um produto que não oferece perigo aos peixes, desde que utilizado corretamente, pois não é tóxico. Recomenda a solução de cloreto de sódio numa concentração de 5% durante um a dois minutos, pelo período de tres dias. Em banhos profiláticos antes da quarentena, no caso de alevinos deve-se fazer uma solução com 10 gramas de cloreto de sódio para um litro de água, deixando os animais nesta solução por 24 horas. Para peixes adultos a solução recomendada é de 20 gramas de cloreto de sódio para um litro de água, pelo mesmo período.

Permanganato de Potásio (KMnO_4), também é indicado dissolvido em água, segundo VAN DUIJN (1965) citado por ALEXANDRINO (1997), seu mecanismo de ação está condicionado a liberação de oxigênio em estado ativo que mata rapidamente os parasitas. Em águas neutras ou alcalinas pode ocorrer um precipitado de óxido de manganês sobre as brânquias causando lesões no epitélio. Para evitar, recomenda-se uma forte

aeração durante o tratamento. O modo de usar pode ser através de banhos de imersão com 1000 ppm durante 10 a 40 segundos; banho de curta duração com 5 a 20 ppm durante 30 minutos a 1 hora com intervalos de 3 dias e banho de grande duração com 0,5 - 2ppm de permanganato de potássio por tempo indeterminado, com intervalo de 3 dias. As espécies de peixes mostram diferentes susceptibilidades ao permanganato de potássio. Segundo PAVANELLI (1998), o permanganato de potássio pode ser usado para alevinos e adultos. Trata-se de um produto com alto grau de toxicidade para os peixes, devendo ser utilizado com os devidos cuidados. Em banhos profiláticos, antes da quarentena, diluir 1 grama de permanganato de potássio em 50 litros de água e colocar os peixes por 1 hora.

O oxalato verde malaquita, apesar de muito usado tem seu uso proibido pelo FAD, HOFFMANN (1993) citado por ALEXANDRINO (1997), apresenta dosagem de 0,1mg/l em banho prolongado. Para MEYER & JORGENSON, (1983); ALDERMAN (1985) citado por PAVANELLI (1998) seu uso é indicado para banhos prolongados. Pode-se utilizar uma solução contendo duas gramas de verde malaquita para 10m³ de água em banhos profiláticos antes da quarentena. Deve ser ministrado apenas nos reprodutores, não sendo recomendado seu uso nos peixes a serem utilizados para o consumo, pois tem ação cancerígena e teratogênica.

A formalina, amplamente utilizada em tratamentos de peixes,

tem seu uso aprovado pelo FAD, ANONYMOUS (1992) citado por ALEXANDRINO (1997). HOFFMANN (1993) citado por ALEXANDRINO (1997) recomenda um ml da solução 38%/l de água por 15 minutos. Segundo CARNEVIA (1993) citado por ALEXANDRINO (1997), pode também ser utilizado em aquarismo em banho de grande duração com concentrações de 15 a 25 ppm pôr tempo indeterminado, e banho de curta duração com 200 - 300 ppm por 20 a 30 minutos a cada 8 dias. Para PAVANELLI (1998), este produto tem as mesmas restrições ao uso do verde malaquita. Em banhos profiláticos antes da quarentena, no caso dos alevinos, usar uma parte de formol para 6.000 partes de água pelo período de 30 minutos. Adultos podem permanecer em solução de 1:4000 pelo período de uma hora.

Para a eliminação de vetores de doenças e de parasitas, é suficiente proceder ao esvaziamento total do viveiro, aplicar cal extinta na proporção de 50 a 100 g/m² e mantê-lo seco, facilitando a incidência dos raios solares durante uma semana. A falta de umidade associada a ação germicida da cal e da radiação ultravioleta proporcionam uma assepsia completa nesse tanque ou viveiro (CASTAGNOLLI, 1988).

PAVANELLI (1998), concluiu que a maioria dos problemas sanitários dos peixes em cultura estão relacionados com estresse ambiental, resultante, por exemplo, da manipulação inerente às pisciculturas, ou de má qualidade da água. Quando

uma doença ocorre, ela é resultado da interação entre o organismo patogênico e o hospedeiro, sendo mediada por condições ambientais favoráveis. Um bom manejo das instalações pode, sem dúvida, contribuir para um melhor estado sanitário dos exemplares e, por si só, pode mesmo evitar algumas doenças mais freqüentes.

2.9 Prevenção

A situação, disposição e sistemas de exploração de uma piscigranja podem ter grande influência sobre a saúde dos peixes e especialmente sobre a qualidade da água. Os sólidos em suspensão, a alta concentração de amoníaco, e as pressões baixas de oxigênio são fatores que geram estresse, e podem causar uma redução direta na velocidade de crescimento e no índice de conversão, além de atuar como fatores predisponentes a diversas infecções microbianas secundárias. Uma grande quantidade de água, por si, interrompe os ciclos vitais de parasitas tais como a *Lernaea* (ROBERTS, 1981).

O mesmo autor, sugere que toda partida de peixe que entre em uma piscigranja deverá ser examinada cuidadosamente em busca de parasitas antes de introduzi-la, e se for necessário será submetida a quarentena e tratada para eliminar qualquer

possível parasita.

Para que uma determinada parasitose se instale numa região e se propague, há a necessidade da existência de condições indispensáveis exigidas pela espécie parasita. Estas condições necessárias e fundamentais é que compõem o foco natural da doença, o qual é representado pelo biótipo (local) e pela biocenose. Portanto, no foco natural de uma parasitose há um inter-relacionamento de relevo, solo, água, flora e fauna, de tal modo que haja: coincidência de hábitos dos hospedeiros e vetores; número suficiente de hospedeiros e vetores para que o parasitismo possa circular entre eles; parasito em número suficiente para atingir o hospedeiro e vetor; e condições propícias para a transmissão (NEVES, 1998).

Segundo COLLA (1996), o transporte indiscriminado de peixes de áreas geográficas com enzootias de crustáceos parasitas, para áreas geográficas não infectadas, tem sido o maior responsável pela ampla distribuição mundial deste organismo. Não há inspeção dos peixes nos transportes interestadual e intraestadual. Não há também, pelas estações produtoras de alevinos, alguma preocupação em ter um "Certificado Ictiossanitário" que assegure pelo menos a ausência de determinados organismos patogênicos e muito menos de crustáceos parasitas, os quais são, como no caso da *Lernaea* e *Argulus*, visíveis a olho nu. Desta maneira é de fundamental

importância que medidas preventivas sejam tomadas nas propriedades a fim de evitar a entrada desses parasitas. A desinfecção de todo material (tanques, botas, puçás, redes, vidrarias em geral, etc.) usado em tanques contaminados, bem como a desinfecção dos viveiros após o envio dos peixes ao mercado e de alevinos e/ou reprodutores na piscigranja, deve ser rotina adotada pelo produtor.

LEITÃO (1983), afirmou que ligado aos processos parasitários há toda uma epizootiologia e epidemiologia, notificações obrigatórias legisladas, de certas doenças, técnicas laboratoriais parasitárias, sanidade geral e parasitoses, educação sanitária e agentes parasitários, bioestatística e processos parasitológicos, etc. Devem nestes vários setores os veterinários estar presentes.

Segundo NEVES (1998), as medidas preventivas podem ser divididas em três níveis: - prevenção primária: medidas que procuram impedir que o indivíduo adoça, controlando os fatores de risco, na fase que o indivíduo encontra-se sadio ou suscetível; - prevenção secundária: medidas aplicadas aos indivíduos que já se encontram sob a ação do agente patogênico (fase sub-clínica ou clínica); inclui diagnóstico e tratamento precoces; - prevenção terciária: aplicadas na fase em que esteja ocorrendo ou já tenha ocorrido a doença.

HUET (1983), afirmou que existem meios eficazes de combater

algumas enfermidades. No entanto, os melhores meios de que dispõe a piscicultura são as medidas profiláticas e higiênicas.

A prevenção é o melhor método de controle deste crustáceo parasito já que sua erradicação é difícil principalmente nos sistemas de cultivo. Quando em casos de infecção é recomendado o sacrifício sanitário da população e desinfecção dos viveiros com cal virgem em doses de 200 a 500g/m² (CIDASC SDSA, 1997).

Para a construção de um quarentenário, PAVANELLI (1998), sugeriu o seguinte procedimento: o quarentenário deve estar isolado de qualquer outra instalação da piscicultura; deve-se evitar a entrada na instalação de qualquer organismo aquático vivo e a circulação de animais e pessoal não autorizado; a água de transporte dos peixes deve ser descartada para um sistema de drenagem através de fossa cega, evitando-se assim o contato direto com o lençol freático e corpos de água; antes de ser descartada, a água deve ser devidamente tratada; sugere-se ainda que os equipamentos e utensílios na quarentena sejam específicos para essa unidade; recomenda-se, por último, a construção de pedilúvio com dimensões adequadas e de uso obrigatório.

A quarentena, segundo ZACARIAS (1999), é um método de prevenção necessário para um grande número de afecções dos peixes. O período de tempo é de no mínimo 30 dias. Nesse

período é possível realizar uma correta vigilância para descartar sinais precoces de enfermidade, além de que servirá de adaptação às novas condições. 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.

PAVANELLI (1998), afirmou que o manejo adequado da piscicultura é, sem dúvida, a medida mais importante a ser tomada para evitar que os peixes sejam acometidos pelas mais variadas doenças, já que não existe dúvida a respeito da forte correlação existente entre técnicas de manejo e o aparecimento de enfermidades, principalmente: qualidade da água; nível de oxigênio dissolvido na água; temperatura da água; concentrações de amônia; pH da água; entre outros.

De acordo com a Legislação de Defesa Sanitária Animal, SANTA CATARINA (1997), Art. 4º os proprietários são diretamente responsáveis pela criação dos animais em condições adequadas de nutrição, saúde, manejo, higiene e profilaxia de doenças. Art. 6º as medidas de combate às doenças, com vistas a seu controle e erradicação, serão aplicadas prioritariamente sobre as doenças transmissíveis e parasitárias com grande poder de difusão, cujas conseqüências sócio-econômicas e de saúde pública possam ser graves e que interfiram no comércio interno, interestadual ou internacional de animais, seus produtos e subprodutos. Art. 27. o trânsito de animais no

território do Estado de Santa Catarina somente será permitido quando eles estiverem acompanhados de certificação zoossanitária, conforme modelo vigente, expedida por técnico oficial ou credenciado.

De acordo com o Art. 11. SANTA CATARINA (1998), só receberão certificação Zoossanitária para trânsito intraestadual os animais, seus produtos e subprodutos que estiverem de acordo com os requisitos gerais e específicos estabelecidos neste regulamento. Art. 13. São considerados requisitos sanitários específicos, as vacinações, provas biológicas, medidas profiláticas e tratamentos terapêuticos para as seguintes espécies: alínea XI - espécies aquáticas: a) testes negativos para ectoparasitoses; b) certificação de Granja Aquícola com um Mínimo de Doenças - GAMD - para trânsito de matrizes, alevinos, girinos e similares, exceto para animais destinados ao abate imediato; c) tratamento contra ectoparasitoses.

No manual de procedimentos para certificação zoossanitária das unidades aquícolas, na apresentação, consta que a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e da Agricultura, através da CIDASC, conforme resolução nº 004/96/SDR e Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural - Cederural, tem a atribuição de executar o projeto de sanidade aquícola, visando o desenvolvimento de medidas de vigilância,

profilaxia, controle e erradicação das enfermidades inerentes a aquicultura. O manual foi elaborado com os objetivos de disciplinar e padronizar indicadores de saúde para a piscicultura de águas interiores e servir como referência de procedimentos na certificação oficial das unidades aquícolas para o estado de Santa Catarina (SDRA - SDSA 1997).

De acordo com o relatório anual (CIDASC, 1997), definiu-se as seguintes normas para emissão da Guia de Trânsito (GTA) para peixes: a) peixes adultos: GTA fornecido mediante exame clínico dos indivíduos; b) alevinos e ovos de peixe: GTA fornecido mediante laudo do responsável técnico da piscigranja.

O mesmo relatório, de acordo com o manual de procedimentos, apresenta as seguintes metas: capacitar novos médicos veterinários e reciclar os já capacitados, para atuarem como suporte profissional do projeto; treinar e capacitar profissionais para atuarem nos laboratórios; equipar laboratórios; iniciar certificação das unidades produtoras de alevinos; traçar perfil sanitário das unidades certificadas; operacionalizar programa de educação sanitária em aquicultura; mapear no estado de Santa Catarina as unidades de produção, de engorda e de pesca desportiva; e mapear produção e comercialização de peixes nos diferentes estágios.

3 DISCUSSÃO

O crescimento da piscicultura é citado por PAVANELLI (1998), CIDASC (1997), CASACA & TOMAZELLI (1998) e RIBEIRO (1999, como um tipo de exploração animal que vem se tornando cada vez mais importante como fonte de proteínas para o consumo humano. Em Santa Catarina, segundo dados da SDRA/SC (2000), 22.300 produtores já estão produzindo 14.000 toneladas de peixes em açudes.

O desconhecimento de tecnologias adequadas ao cultivo em altas densidades, bem como a ausência de controle sanitário na exploração piscícola é responsável pela introdução e disseminação de várias enfermidades, entre elas a lerneose, ocasionando altas taxas de mortalidade, com aumento nos custos de produção assim como limitação na comercialização PAVANELLI(1998), ALEXANDRINO (1997), CIDASC (1997) & BOEGER (1997).

De acordo com os autores COLLA (1986), CIDASC (1997), e

AZOPA (1999) a *Lernaea cyprinacea*, foi introduzida no Brasil através de carpas importadas da Hungria. Ocorrendo hoje em outras 45 espécies de peixes, estando disseminada em todas as regiões do País.

Neste trabalho observou-se que são poucos os estudos realizados com o objetivo de se testar a eficácia, modo de usar, dosagem e efeitos secundários, de drogas utilizadas no combate às doenças de peixes.

Constatou-se que um dos principais fatores para a disseminação da lerneose, é a introdução de peixes parasitados nas piscigranjas, e a incorporação no tanque (açude), da água usada no transporte contendo larvas dos parasitas.

O desconhecimento dos produtores das técnicas corretas de manejo e sanidade é um outro fator importante levantado, que pode ser corrigido através da operacionalização do programa de educação sanitária em aquicultura.

Conforme opinião dos autores COLLA (1996), HUET (1983), PAVANELLI (1998) e ZACARIAS (1999), para o controle da *Lernaea cyprinacea* e das demais enfermidades, há necessidade de capacitar novos médicos veterinários e reciclar os já capacitados, para atuarem como suporte profissional da piscicultura; realizar diagnóstico educativo com os piscicultores; traçar perfil sanitário das unidades

certificadas; iniciar certificação das unidades produtoras de alevinos; mapear no Estado de Santa Catarina as unidades de produção, de engorda e de pesca desportiva; mapear produção e comercialização de peixes nos diferentes estágios.

De acordo com vários autores a legislação vigente não está sendo aplicada, principalmente na fiscalização do trânsito (transporte) de alevinos e peixes adultos.

4 CONCLUSÕES

A revisão bibliográfica permite concluir que:

- A lerneose tem representado uma das maiores dificuldades para o desenvolvimento da aquicultura. Ocasionalmente altas taxas de mortalidade, com aumento nos custos de produção, assim como limitação da produção.

- A ausência de controle sanitário na exploração piscícola é responsável pela introdução e disseminação de várias enfermidades, entre elas a lerneose.

- A doença é pouco conhecida pelos piscicultores, diante deste fato não são adotadas medidas preventivas para evitar o seu aparecimento e disseminação.

- Pelo fato de não se saber exatamente a eficácia da maioria dos produtos, muitas vezes é mais conveniente, e freqüentemente menos caro, não efetuar nenhum tratamento, sendo melhor sacrificar o plantel, drenar e desinfetar o

tanque e, a seguir, recomeçar a criação.

- Há necessidade de realizar diagnóstico educativo com os produtores, e mapear no estado de Santa Catarina as unidades de produção e comercialização de peixes nos diferentes estágios.

- A principal maneira de evitar a transmissão da lerneose, é a adoção por parte dos órgãos oficiais, de medidas preventivas fiscalizando o uso da Guia de Trânsito de Animais - GTA, para o transporte de alevinos e peixes adultos, emitidos apenas por profissionais habilitados, e adoção da certificação zoossanitária.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRINO, Agar Costa, RAIA Jr., Roberto Bellizia. **Patologia dos peixes**. São Paulo : 1997 (apostila) 46p., p.31.
- ALEXANDRINO, Agar Costa. **Técnicas de coleta de peixes para análises laboratoriais**. III Curso de Prevenção e Controle de enfermidades em peixes. Florianópolis : 1999. (apostila) p.9-10.
- AMLACHER, Erwin. **Manual de enfermidades de los peces**. Zaragoza : Acríbia, 1964. 320p. p.248.
- AZOPA - ASSOCIAÇÃO DOS ZOOTECNISTAS DO PARANÁ. **Patologia de peixes, genética e melhoramento de peixes**. Maringá : Coopergraf Artes Gráficas, 1999. 58p., p.16-19.
- BAUER, O. N., MUSSELIUS, V. A., STRELKOV, Y. A.. **Diseases of pond fishes**. Jerusalem: Israel Programme for Scientific Translations. 1973.
- BOEGER, Walter A. Doenças importadas ameaçam peixes. **O Estado de São Paulo**. São Paulo, 3 dez. 1997. Suplemento agrícola, p.2.
- BOEGER, Walter A. **Lerneeae: Biologia e prevenção**. Paraná : Panorama da aquicultura , ed. Novembro/dezembro, 1999, p.32-36.

- BOXSHALL, G. A., MONTÚ, M. A. & SCHWARZTOLD, A. **A new species of *Lernaea* (copepoda:cyclopoida) from Brasil, With notes on its ontogeny.** Londres: Natural History Museum, 1998, (apostila) p.2.
- CASACA, Jorge de Matos, TOMAZELLI, Osmar. **Avaliação dos efluentes da piscicultura durante a despesca.** Florianópolis : Agropecuária Catarinense, 1998. v.11, n.3, p.19.
- CASTAGNOLLI, Newton. **Piscicultura de água doce.** São Paulo : FUNEP-UNESP, 1988, p.172.
- COLLA, Nilse Carolina. **Lerneose.** Itajaí : EPAGRI, 1996. (apostila) 15p.
- COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA-CIDASC & MACIEL, Maria Luiza Toschi. **Projeto sanidade aquícola,** Relatório anual. Florianópolis : CIDASC, 1997. 8p.
- COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA-CIDASC. **Introdução a ictioparasitologia.** Florianópolis : 1998. (Apostila) p. 23-26.
- FERNÁNDEZ, Antonio Jimeno. **Las Enfermedades de los peces: como diagnosticarlas y curarlas.** Barcelona : De Vecchi, 1981. p. 178-179.
- HUET, Marcel. **Tratado de piscicultura.** 3 ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1983., p.615.
- KUBITZA, Fernando. Transporte de peixes. **Anais...** I Workshop Internacional de Aquicultura, São Paulo: 1997, p.78.
- LEITÃO, José da Silva. **Parasitologia veterinária.** 3 ed., Lisboa : Fundação Caloust Gulbenkian, v.1-2, 1983, p. 706-707.
- MARTINS, Maurício Laterça et al. Levantamento de doenças diagnosticadas pelo Centro de Aquicultura da UNESP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA da ABRAq, 10, 1996, Sete Lagoas, **Anais...** Sete Lagoas, 1996, p.157, 180p.
- MAYR, E. **População, espécies e evolução: Mecanismos de isolamento.** São Paulo: Nacional-EDUSP, 1977, p.55. 220p.

- NEVES, David Pereira. **Parasitologia humana**. 9 ed., São Paulo : Atheneu, 1998. p.10, 14-15.
- PAVANELLI, Gilberto C., EIRAS, Jorge C., TAKEMOTO, Ricardo M.. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento**. Maringá : Nupelia, 1998, 268p.
- PÉRES, Agar Costa Alexandrino et al. **Procedimentos de coleta de material para laboratório**. COLÉGIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA. São Paulo, 1999, 40p.
- RIBEIRO, Haroldo Sampaio. A conquista de um mercado que é nosso. Brasília, **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, ano V, n.17, jul/ago/set/1999, p.10-11.
- ROBERTS, Ronaldo J. **Patologia de los peces**. Madrid : Mundi-Prensa, 1981. 370p. P.171, 317, 328, 329.
- SANTA CATARINA. Lei nº 10.366, de 24 de janeiro de 1997. Dispõe sobre a fixação da política de defesa sanitária animal e adota outras providências. Diário Oficial do Estado. Santa Catarina. Nº 15.602, 24, jan. 1997.
- SANTA CATARINA. Decreto nº 3.527, de 15 de dezembro de 1998. Altera o Decreto nº 2.919, de 01 de junho de 1998, que aprova O regulamento da política de defesa sanitária animal. Diário Oficial do Estado. Santa Catarina. Nº 16.065, de 15, dez. 1998.
- SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA- SDRA, SERVIÇO DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL- SDSA. Manual de procedimentos para certificação zoonosológica de Unidades aquícolas: piscicultura de águas interiores. Florianópolis: 1997. (anexos) 13p.
- SECRETARÍA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA. Solidariedade com o pequeno produtor. Diário Catarinense. Florianópolis, 28 mai, 2000, p.42.
- THATCHER, E. Vernon, PAREDES, Victoria. **A parasitic Copepod, *PeruLernaea gamitanae* gen. Et sp. nov.** Lima : Valenciennes, 1985. p.169.
- WEBMASTER, Natfish. 1998. <http://www.natfish.tafensw.edu.au/learning/healthpics/pic20.html>

ZACARIAS, Santos. **Prevenção de doenças em pisciculturas**. III Curso de prevenção e controle de enfermidades em peixes. Florianópolis : 1999. (apostila) p. 10.

ZAMPARETTE, Albertino de Souza. **Caracterização de marcadores citogenético e genético-molecular em quatro populações de peixes da família Characidae : Piaractus mesopotamicus**. Jaboticabal : 1996. (dissertação) 91p. p.1.