Parasitas em tilápias-do-nilo criadas em sistema de tanques-rede

Parasitas in tilapia of nile in fresh water net-tank system

Rodrigo Zanolo¹; Milton Hissashi Yamamura^{2*}

Resumo

A tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) é um peixe nativo da África e devido às suas características, tais como, plasticidade genética, rusticidade, facilidade de comercialização entre outras, deva ser incluída como uma importante espécie criada comercialmente. A criação de tilápias-do-Nilo pode ser realizada em viveiros de terra com baixa renovação de água ou sistemas do tipo “raceways” e tanques-rede, os quais apresentam uma alta renovação de água. Uma série de agentes parasitários podem causar problemas em criações de tilápias, sendo que nenhum deles parece ser específico para estes peixes. Protozoários do filo Ciliophora como *Trichodina* sp., *Ichthyophthirius multifiliis*, *Ambiphyra* sp., *Apiosoma* sp., além de monogenóides podem causar problemas em criações desta espécie. Dentre os protozoários, os do gênero *Trichodina* sp. e o *I. multifiliis* são de grande importância, principalmente em intensas infestações quando o ambiente se encontra favorável para sua reprodução podendo, assim, causar espoliações junto às brânquias e pele dos animais, predispondo-os a problemas respiratórios e infecções secundárias. Os monogenóides também podem trazer graves problemas, principalmente em alevinos de tilápias criados em sistemas super-intensivos. Ambientes eutrofizados, com excesso de matéria orgânica, são favoráveis para manutenção e reprodução destes agentes assim como para os protozoários. Grandes infestações de monogenóides podem causar prejuízos para os animais devido ao seu modo particular de fixação sobre o hospedeiro através de ganchos e âncoras provocando, assim, reações do hospedeiro que podem ser prejudiciais para sua atividade respiratória.

Palavras-chave: Tilápia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus*, ectoparasitos, monogenóides, protozoários, sistema tanque rede

Abstract

Tilapia fish are native from Africa which, due to their optimum characteristics, such as genetic plasticity, rusticity, commercial easiness, amongst others, should be included as the most important species of fish commercially bred. It can be bred in earth pounds with low water renovation or systems such as raceways and net-tanks, which present a high water renovation. A variety of parasitic agents can cause problems in tilapia breeds, none of them seeming to be specific to these fish. Filo Ciliophora protozoa such as *Trichodina* sp., *Ichthyophthirius multifiliis*, *Ambiphyra* sp., *Apiosoma* sp., as well as monogeneans can cause problems in tilapia breeding. Among the protozoan, the *Trichodina* sp and the *I. multifiliis* are of great importance, mainly in severe infections when the environment is favourable for their reproduction, causing despoilment in the gill epithelium and skin of fish, predisposing it to respiratory problems and secondary infections. Monogeneans can also bring serious problems mainly in tilapia alevins raised in super-intensive systems. Eutrophized environments with excessive organic matter are favorable for the maintenance and reproduction of these parasite as well as the protozoa. Severe monogenean infection can cause harm to the animals because of its particular mode of fixing itself on the host through hooks and anchors, causing reactions of the host that can be harmful for its breathing activity.

Key words: Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*, ectoparasites, monogeneans, protozoa, fresh water net-tank system

¹ Mestre em Ciência Animal Universidade Estadual de Londrina

² Professor Titular do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Km 380, Londrina, Paraná, Brasil.. E-mail: yamamura@uel.br

* Autor para correspondência.

Introdução

As tilápias são peixes nativos da África que foram introduzidas nos diferentes continentes e que atualmente se encontram em criações comerciais de quase 100 países. Devido às características de sua fisiologia, biologia reprodutiva, plasticidade genética, desenvolvimento de linhagens domesticadas e facilidade de comercialização, se situam no primeiro plano da aquicultura mundial (FITZSIMMONS, 2000). Atualmente são reconhecidas mais de 70 espécies de tilápias provenientes de três diferentes gêneros (*Oreochromis*, *Sarotherodon* e *Tilapia*), sendo a grande maioria originária da África. No entanto, algumas poucas variedades conquistaram destaque na aquicultura mundial, todas elas do gênero *Oreochromis*: a tilápia-de-Moçambique *Oreochromis aureus*; a tilápia-de-Zambibar *Oreochromis urolipis hornorum* e a tilápia-do-Nilo *Oreochromis niloticus* sendo esta última, a mais criada em todo mundo devido sua ótima adaptação ao cativeiro (KUBTIZA, 2000). A tilápia-do-Nilo possui hábitos alimentares vegetarianos e omnívoros, podendo utilizar tanto o alimento natural (fitoplâncton) como rações comerciais com baixas quantidades de proteínas quando comparados aos peixes carnívoros, diminuindo assim o custo de produção (FITZSIMMONS, 2000).

De acordo com estatísticas da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação, em 1990 foram cultivadas 390.000 toneladas de tilápias. Para o ano de 2000 espera-se que a produção exceda 1.000.000 de toneladas e para o ano de 2010 estima-se uma produção de aproximadamente 1.500.000 toneladas (FITZSIMMONS, 2000; LOVSHIN, 1997).

Criação de tilápias em sistemas de tanques-rede

A criação de tilápias pode ser realizada em viveiros de terra apresentando diferentes taxas de renovação de água ou em sistemas caracterizados por apresentarem renovação contínua de água, denominados “raceways” e tanques-rede, sendo que,

a criação em tanques-rede ou gaiolas vem crescendo consideravelmente no Brasil e em diversos países onde existem grandes reservatórios de água do rio (KUBTIZA, 2000). A grande característica desse sistema de criação é a renovação contínua de água existente dentro das gaiolas. Algumas vantagens podem ser atribuídas ao uso de tanques-rede: a) menor investimento inicial para a implantação do empreendimento, quando comparado à construção de viveiros; b) possibilita o aproveitamento de recursos aquáticos já disponíveis (grandes reservatórios, açudes e rios); c) permite o cultivo de diferentes espécies em um mesmo corpo d’água, sem mistura de estoques; d) assegura maior controle do estoque e melhor observação dos peixes do que o cultivo em viveiros; e) menor custo no tratamento de doenças comparado ao cultivo em viveiros; f) geralmente reduz a incidência de problemas com mau sabor (“off-flavor”) nos peixes; g) no cultivo de tilápias, elimina os problemas associados à reprodução excessiva e à dificuldade de despesca, freqüentemente encontrados nos viveiros de terra (KUBTIZA, 2000).

No cultivo de tilápias em tanques-rede a produção por ciclo pode variar de 30 a 300 Kg/m³, dependendo principalmente do tamanho do tanque-rede utilizado. O tanques-rede de baixo volume (até seis m³) permitem produzir até 200 a 300 kg de peixe/m³ por ciclo. Em outro extremo estão os tanques-rede de maiores dimensões (acima de 10m³), nos quais a produção pode variar entre 30 e 100 kg/m³. Estas diferenças em produtividade se devem à maior taxa de renovação de água em tanques-rede de baixo volume comparado aos de grande volume, permitindo assim a manutenção de uma qualidade de água melhor no interior dos tanques-rede (KUBTIZA, 2000).

Aspectos sanitários

Com a expansão da piscicultura no Brasil a partir da década de 80, observou-se um crescente interesse por parte dos criadores no que diz respeito aos prejuízos econômicos causados pela mortalidade de

peixes. No tanque de piscicultura deve haver equilíbrio entre a saúde do hospedeiro, a proliferação de agentes patógenos e as condições do ambiente aquático. Desse modo, a má qualidade de água, a redução de oxigênio dissolvido, alterações bruscas de temperatura, alta densidade de peixes, manejo inadequado ou nutrição desequilibrada são fatores capazes de produzir estresse aos animais, predispondo-os a diferentes infecções bacterianas, fúngicas e parasitárias. Considera-se a água um ambiente extremamente favorável para a proliferação destes agentes sendo as parasitoses responsáveis por grandes perdas nas pisciculturas em nível mundial, sendo de maior relevância no neotrópico, devido às características climáticas destas regiões (MARTINS, 1998; THATCHER; BRITES NETO, 1994).

Principais ectoparasitas diagnosticados em criações comerciais de tilápias-do-Nylo

Protozoários do Filo Ciliophora como o *Ichthyophthirius multifiliis* assim como os do gênero *Trichodina* sp., *Ambiphyra* sp., e *Apiosoma* sp. além dos parasitas pertencentes ao Filo Platyhelminthes como os da Classe Monogenoidea e Digenea podem acometer criações comerciais de tilápias-do-Nylo (SHOEMAKER; KLESIUS; EVANS, 2000). A gravidade das lesões provocadas pelos parasitas depende de vários fatores como o grupo do parasita em questão, a sua localização e o modo particular como atuam sobre o hospedeiro sendo as lesões branquiais particularmente importantes, uma vez que esse órgão reage fortemente à presença de parasitas provocando, assim, uma acentuada proliferação celular implicando na diminuição ou perda da respectiva atividade respiratória, o que, nos casos mais graves, pode provocar a morte do hospedeiro por asfixia (PAVANELLI; EIRAS; TAKEMOTO, 1998).

Filo Platyhelminthes

Classe Monogenoidea

Os monogenóideos são ectoparasitos em sua grande maioria, pertencem ao grupo dos platelmintos

e considerados, como responsável pela parasitose mais importante da piscicultura no Brasil (MARTINS, 1998). Estes se caracterizam pela presença de um aparelho de fixação localizado geralmente na parte posterior do corpo, denominado haptor. Esta estrutura é formada por ganchos, barras e âncoras, de diferentes números e tamanhos de acordo com a espécie. Sua função é auxiliar os parasitos a fixarem-se ao hospedeiro (GERASEV, 1990). Os adultos possuem forma alongada, ovóide ou circular e medem de um milímetro a três centímetros. São hermafroditas, de ciclo direto facilitando assim às reinfestações parasitárias e estão entre os mais importantes para a piscicultura. Os monogenóideos pertencem a duas grandes famílias: Gyrodactylidae e Dactylogyridae. Os girodactilídeos, em geral, são vivíparos, ou seja, no interior do corpo do indivíduo adulto já se verifica a presença de um outro semelhante a este até atingir quatro gerações no mesmo animal. Organismos desta família são, na sua maioria, parasitas de brânquias e da superfície do corpo dos peixes. Já, os dactilogirídeos são ovíparos e quanto às manchas ocelares (olhos), podem estar ausentes, possuem dois e ou quatro, facilmente identificadas por microscopia. Quase sempre é encontrado nas brânquias, podendo se alojar também nas cavidades nasais e, mais raramente, em outras partes do corpo (KUBTIZA; KUBTIZA, 1999).

A presença dos monogenóideos nas brânquias dos peixes pode provocar hiperplasia celular, hipersecreção de muco e, em alguns casos, fusão de filamentos das lamelas branquiais. Nos casos de produção excessiva de muco, pode ocorrer a impermeabilização das brânquias dificultando a respiração dos animais. Quando esses ectoparasitas se encontram junto ao tegumento, geralmente causam lesões menos acentuadas, no entanto, podendo abrir caminhos para instalação de infecções secundárias (PAVANELLI; EIRAS; TAKEMOTO, 1998).

Martins e Romero (1996) relataram alterações em lamelas branquiais primárias e secundárias associadas com múltiplas hemorragias, edema com desprendimento do epitélio respiratório e evidentes

focos necróticos em peixes com altas infestações por monogenóides. Buchmann, Koie e Preto (1987) por estudos histológicos e histoquímicos observaram a presença de muco, células epiteliais e sangue ingerido por *Pseudodactylogyrus anguillae*, parasitando as brânquias de enguias européias *Anguilla anguilla*. Molnár (1994) observou em um experimento utilizando carpas comuns, que, ao diminuir gradativamente as taxas de oxigênio dissolvido na água, os grupos controles, livres de parasitismo branquial por monogenóides *Dactylogyrus vastator* obtiveram maior sobrevivência quando comparado aos animais experimentalmente parasitados. Koskivaara, Valtonen e Prost (1991) pesquisaram a presença de dactilogirídeos em 660 espécimes de *Rutilus rutilus* provenientes de quatro lagos interligados na região central da Finlândia entre fevereiro e novembro de 1986. Neste trabalho, a intensidade de infestação apresentou-se mais intensa em três dos quatro lagos estudados, sendo que, estes se apresentaram poluídos e eutrofizados quando comparados com o lago onde apresentou baixos níveis de infestação, mostrando assim, a importância das características do ambiente de criação para proliferação destes parasitos.

Filo Ciliophora

Outro importante grupo capaz de acometer criações comerciais de tilápias são os protozoários do Filo Ciliophora, destacando-se, os do gênero *Trichodina* sp. e o *Ichthyophthirius multifiliis*. Aparentemente estes ciliados vivem como ectocomensais no tegumento e nas brânquias dos peixes sem causarem grandes prejuízos, a não ser em grandes infestações. Grandes infestações podem ser observadas em condições favoráveis de reprodução o que é particularmente evidente nas espécies que se multiplicam rapidamente por divisões binárias sucessivas principalmente em ambientes com excesso de matéria orgânica e baixas quantidades de oxigênio dissolvido nos ambientes de criação (EIRAS, 1994). *Trichodina* sp. é um protozoário

ciliado muito comum que pode ocorrer tanto em ambientes de água doce como de água salgada além de não apresentarem especificidade de hospedeiro, o que favorece a sua ampla distribuição. Sua morfologia é característica apresentando forma circular e presença de um disco adesivo com uma série de dentículos podendo ser facilmente observados em microscopia óptica. São usualmente considerados ectoparasitas de pele e brânquias do hospedeiro podendo se proliferar rapidamente na presença de material em decomposição (HECKMANN, 1996). Sua patogenia deve-se aos movimentos giratórios que esses ciliados realizam sobre as brânquias e tegumento do hospedeiro. A patogenia deve-se, principalmente, a ação abrasiva das estruturas esqueléticas e dentículos presentes no disco adesivo, que danificam as células epiteliais. Sinais de tricodiníase incluem perda de apetite, letargia, excesso de produção de muco no epitélio branquial e pele, eritema, e às vezes hemorragias cutânea (HECKMANN, 1996).

Altas mortalidades foram observadas em juvenis de salmões (*Oncorhynchus keta*) três semanas após infestação experimental diminuindo gradativamente essa mortalidade até a sexta semana de experimento, mostrando assim, um aumento de resistência dos animais ao longo do crescimento (URAWA, 1992). Pesadas infestações por tricodinídeos ocorrem com maior frequência em sistemas intensivos de criação de tilápias principalmente durante a fase de reversão sexual na etapa de pós-larvas e alevinos (KUBTIZA, 2000).

Outro protozoário que pode acometer criações de tilápias é o *Ichthyophthirius multifiliis*, um dos ciliados mais comuns em peixes de água doce. Estes protozoários encontram-se distribuídos mundialmente e não apresentam especificidade parasitária. Apesar de normalmente ser citado como ectoparasita, localiza-se sub epidermicamente, apresentando aparência de pequenos pontos brancos na pele e nas brânquias dos peixes (EIRAS, 1994). O parasito adulto denominado trofonte caracteriza-se pela presença de um macronúcleo em forma de ferradura

e está presente no tecido branquial ou na pele de peixes infestados. Atingindo a maturidade, sai do hospedeiro e aloja-se no substrato dos tanques de cultivo, denominando-se tomonete. O tomonete secreta uma parede cística e sofre divisões binárias, originando vários tomitos que se transformarão em terontes que são as formas infectantes, claviformes e repletas de cílios que necessitam encontrar um novo hospedeiro (EWING; KOCAN, 1987). Provavelmente esse seja o protozoário que mais prejuízos causa às pisciculturas no mundo. Os peixes jovens normalmente são mais susceptíveis. Altas infestações geralmente estão associadas a quedas bruscas de temperatura na água de criação. Devido às lesões provocadas por estes agentes em infecções intensas, aliadas à enorme capacidade reprodutora do protozoário, estes podem provocar grandes taxas de mortalidade mesmo em populações selvagens (EIRAS, 1994). Casas et al. (1997) relataram mortalidades de tilápias (*Oreochromis aureus*) em pisciculturas na região central do México associados a infecções mistas de *Aeromonas hydrophila* e *I. multifilis*. Ao corte histológico de brânquias observou-se hiperplasia do epitélio branquial, infiltração severa de células inflamatórias e numerosos protozoários. Ewing, Kocan e Ewing (1985) relataram a ruptura de uma ou mais células do hospedeiro pela penetração da forma infectante (terontes) de *I. multifilis* resultando em necrose, predispondo os animais a infecções secundárias por bactérias e fungos.

Principais ectoparasitas diagnosticados em criações de tilápias-do-Nilo em sistemas de tanques-rede nas regiões Sul e Sudeste do Brasil

Pouco são os trabalhos relacionados a epidemiologia e patogenia de ectoparasitas em criações super-intensivas de tilápias-do-Nilo em sistemas de tanques-rede no Brasil. Dos poucos trabalhos realizados pode-se observar que os mesmos agentes encontrados em criações de viveiros de terra

são encontrados em sistemas de tanques-rede. Ranzani-Paiva, Felizardo e Eiras (1998a) analisaram a presença de ectoparasitas em 65 exemplares de *O. niloticus* criadas em tanques-rede na densidade de 10 alevinos/m³, de maio de 1997 a abril de 1998, na represa de Guarapiranga, SP. Do total dos espécimes analisados observou-se a presença de 7,7% dos animais parasitados por *Trichodina* sp., 7,7% por monogenóides e 1,5% por *I. multifilis*. Zanol (2004) estudaram a influência do parasitismo branquial por monogenóides no desenvolvimento de tilápias-do-Nilo criadas em sistemas de tanques-rede na densidade de 250 animais/m³ na represa de Capivara, município de Sertaneja, Paraná. Neste estudo, a prevalência desta parasitose apresentou-se alta nos seis meses de criação, variando entre 90 e 100%, sendo que a maior intensidade e abundância média de infestação foi encontrada no primeiro mês de cativeiro, quando os animais ainda se encontravam na fase de juvenis. Neste trabalho não houve diferença significativa no fator de condição relativo médio (Kn) entre os animais parasitados e livres de infestação, fato esse que, provavelmente esteja relacionado as ótimas características da água presente na represa de Capivara e a renovação contínua de água existente neste sistema de criação, mostrando assim que, apesar da alta prevalência e os diferentes graus de infestação diagnosticados entre os hospedeiros os animais demonstraram-se estar bem de saúde.

Principais ectoparasitas diagnosticados em criações de tilápias-do-Nilo em viveiros de terra nas regiões Sul e Sudeste do Brasil

Alguns trabalhos foram realizados com ectoparasitas em criações comerciais de tilápias em viveiros de terra, principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Vargas et al. (2000) analisaram, por microscopia de luz comum, amostras de raspados de tegumento e filamentos branquiais de tilápias-do-Nilo de origem Tailandesa na região de Maringá, PR. De 100 reprodutores analisados (tanques de terra de

350 m², com 150 animais) estimou-se ocorrência de ectoparasitas, sendo 14% monogenóideos, 12% *Trichodina* sp. e 5% apresentando infecção mista. De 100 alevinos analisados (tanque de alvenaria de 4m³ com aproximadamente 8000 exemplares), estimou-se ocorrência de 87% dos animais parasitados sendo 15% monogenóideos, 36% de *Trichodina* sp. e 36% apresentando infecção mista, sendo que, a distribuição de *Trichodina* sp. foi maior no tegumento e de monogenóideos nas brânquias tanto nos reprodutores como nos alevinos. Vargas et al. (1997) coletaram esfregaços de muco e filamentos das brânquias de 100 reprodutores de tilápias estocados em tanques de 140m² com 300 exemplares. A ocorrência de ectoparasitas foi estimada em 11% não havendo diferença significativa entre fêmeas e machos, além de não apresentar diferença significativa entre os comprimentos dos animais parasitados e não parasitados. Foram identificados os seguintes ectoparasitas: *Trichodina* sp. e o monogenóideo *Dactylogyrus* sp. Já, Tavares-Dias et al. (2000) descrevendo os valores do fator de condição alométrico de *O. niloticus* criadas em tanques de terra naturalmente parasitadas por *Trichodina* sp., observaram diminuição significativa no fator de condição dos animais. Alexandrino et al. (2000) diagnosticaram ectoparasitoses em raspados branquiais e de tegumento de 90 espécimes de tilápias (*Oreochromis* sp.) criadas em viveiros de terra em pisciculturas e pesqueiros nos vales do Paranapanema, Paraíba e Ribeira, Estado de São Paulo. O ectoparasita mais freqüentemente encontrado foi o monogenóideo *Dactylogyrus* sp. com freqüência de 72,22% em raspados de brânquias não sendo encontrado em pele, seguido pelo protozoário *Trichodina* sp. que apresentou freqüência de 55,55% nas brânquias e 33,33% no tegumento.

Patogenia

A patogenia dos ectoparasitas depende diretamente da idade do animal, estado nutricional e do grau de infestação. Quanto maior a infestação de

ectoparasitas junto ao hospedeiro maior será a espoliação do mesmo, seja em pele ou em brânquias. Ambientes eutrofizados com excesso de matéria orgânica e compostos nitrogenados geralmente estão associados com quedas bruscas nos níveis de oxigenação, que, além de serem diretamente prejudiciais aos animais, são favoráveis para proliferação e disseminação dos ectoparasitas. Dessa forma, ambientes de criação bem manejados tendem a diminuir as grandes infestações parasitárias e conseqüentemente a espoliação junto aos hospedeiros. Uma grande característica da criação em sistemas tipo tanques-rede é a renovação contínua de água existente, que, apesar das altas densidades de estocagem, evita o acúmulo de matéria orgânica e conseqüentemente proporciona uma boa oxigenação da água.

Sintomatologia

Os peixes, quando em ambientes favoráveis, podem conviver com os ectoparasitas em baixas infestações sem causarem grandes prejuízos e conseqüentemente sem causar sintomatologia de um animal doente. Normalmente peixes acometidos por altas infestações de ectoparasitas apresentam sintomas inespecíficos compatíveis com excesso de produção de muco em brânquias e tegumento, mudança de coloração e dificuldade respiratória. O principal sintoma observado quando os animais apresentam dificuldade respiratória é a mudança de comportamento dirigindo-se a superfície ou à entrada de água no viveiro, locais que apresentam maior teor de oxigênio dissolvido. Outro comportamento observado é a tendência dos peixes de raspar-se ou chocar-se contra as paredes dos tanques ou objetos do fundo, como que tentando retirar algo que está incomodando. Deve-se lembrar a importância da observação por parte dos técnicos de possíveis mudanças comportamentais dos animais, já que, podem ser indicadores do início de alguma doença (EIRAS, 1994; MARTINS, 1998; PAVANELLI; EIRAS; TAKEMOTO, 1998).

Diagnóstico

Diagnóstico clínico

O diagnóstico clínico de ectoparasitas em criações de tilápias poderá ser realizado quando o agente em questão causar sintomas específicos como, por exemplo, o *I. multifilis* que apresenta características de pontos brancos junto ao tegumento e brânquias dos animais. Já, para outros ectoparasitas como os monogenóides e os tricodinóides faz-se necessário o auxílio de um microscopia óptico para caracterização dos agentes, já que, os mesmos não acarretam sintomatologia específica para que seja realizado um diagnóstico clínico.

Diagnóstico laboratorial

O diagnóstico realizado para detecção de ectoparasitas em peixes é relativamente simples. Esse diagnóstico pode ser realizado por exame microscópico de raspados de brânquias e de pele ou de pequenos fragmentos de brânquias colocados entre lâmina e lamínula seguida de observação em microscopia óptico. A observação dos ciliados deve ser feita a fresco e depois se necessário corados. Para detecção dos monogenóides, além dos raspados de brânquias e tegumento examinados entre lâmina e lamínula em microscopia de luz comum, pode-se também, fazer a fixação do peixe inteiro ou das brânquias em uma solução de formol (1 : 4000) por duas horas e posteriormente em uma solução de formol a 5% seguido de contagem em placas de petri com auxílio de um estereomicroscópio (EIRAS; TAKEMOTO; PAVANELLI, 2002).

Profilaxia

Quando um organismo aquático se encontra intensamente parasitado ou tomado por lesões profundas, dificilmente recupera a saúde com tratamento normal. Portanto, o criador deve concentrar sua atenção na prevenção das doenças, tendo em vista que, a administração de produtos químicos pode apresentar

conseqüências para o peixe, para o meio ambiente onde se aplica e para saúde do consumidor (MARTINS, 1998). Normalmente os ectoparasitos como os monogenóides e os protozoários ciliados se encontram normalmente nos ambientes de cultivo. Por esse motivo, deve-se aprender a conviver com estes agentes, tentando manter as boas condições aquáticas do cultivo através do monitoramento constante dos parâmetros aquáticos, evitando assim ambientes eutrofizados com excesso de matéria orgânica e baixas quantidades de oxigênio na água que são favoráveis para proliferação e disseminação destes ectoparasitos (MARTINS, 199).

Conclusão

Apesar da alta prevalência de ectoparasitas diagnosticados nos diferentes sistemas de criações de tilápia-do-Nilo, deve-se ressaltar a importância do ambiente de criação na epidemiologia e patogenia destas parasitoses. Sabe-se que o equilíbrio da relação parasito-hospedeiro-ambiente é de fundamental importância para o bem estar dos animais e um bom crescimento dos mesmos. Nos ambientes de criação deve haver equilíbrio entre a saúde do hospedeiro, a proliferação de agentes patogênicos e as condições do ambiente aquático (MARTINS, 1998). Desse modo, a má qualidade de água, a redução do oxigênio dissolvido, altos níveis de amônia e nitrito, alterações bruscas de temperatura, alta densidade populacional de peixes, manejo inadequado ou nutrição desequilibrada são fatores capazes de produzir estresse nos animais, predispondo-os a diferentes infecções parasitárias.

Referências

ALEXANDRINO, A. C.; AYROSA, L. M. S.; CARVALHO FILHO, A. C.; ROMAGOSA, E.; ARAUJO, A. P.; KURODA, C. K.; WAKASA, Y. S. Ectoparasitoses diagnosticadas em tilapias *Oreochromis sp* em pisciculturas e pesqueiros nos vales do Paranapanema, Paraíba e Ribeira, do estado de São Paulo, Brasil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TILAPIA AQUACULTURE (ISTA), 5., 2000, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ISTA, 2000. v.2, p.474-478.

- BUCHMANN, K.; KOIE, M.; PRENTO, P. The nutrition of the gill parasitic monogenean *Pseudodactylogyrus anguillae*. *Parasitology Research*, Berlin, v.73, n.6, p.532-537, 1987.
- CASAS, F. C.; ORTIZ, A.; SARABIA, D. O.; SORIANO, L. C. Infecção por *Aeromonas hydrophila* e *Ichthyophthirius multifiliis* em trucha (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) e tilápia (*Oreochromis aureus*, L) de um centro de acopio de Morelos, México. Estudo patológico. *Veterinária México*, México, v.28, n.1, p.59-62, 1997.
- EIRAS, J. C. *Elementos da Ictioparasitologia*. Porto: Fund. Eng. Antônio de Almeida, 1994.
- EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. *Métodos de estudos e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes*. Maringá: Eduem, 2002.
- EWING, M. S.; KOCAN, K. M. *Ichthyophthirius multifiliis* (Ciliophora) exit from gill epithelium. *Journal of Protozoology*, Lawrence, v.34, n.4, p.309-312, 1987.
- EWING, M. S.; KOCAN, K. M.; EWING, S. A. *Ichthyophthirius multifiliis* (Ciliophora) invasion of gill epithelium. *Journal of Protozoology*, Lawrence, v.32, n.2, p.305-310, 1985.
- FITZSIMMONS, K. Tilapia: the most important aquaculture species of the 21st century. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TILAPIA AQUACULTURE (ISTA), 5., 2000, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ISTA, 2000. v.1, p.3-8.
- GERASEV, P. I. Principles for Revision of the Genus *Dactylogyrus* (Monogenea). *Journal of Ichthyology*, Madison, v.30, n.5, p.110-119, 1990.
- HECKMANN, R. Protozoan Parasites of Fish, Part II. *Aquaculture Magazine*, Asheville, p.56-59, Jul./Aug. 1996.
- KOSKIVAARA, M.; VALTONEN, E. T.; PROST M. Dactylogyrids on the gills of roach in central Finland: features of infection and species composition. *International Journal of Parasitology*, Oxford, v.21, n.5, p.565-572, 1991.
- KUBITZA, F. *Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial*. Jundiaí: F. Kubitza, 2000.
- KUBITZA, F.; KUBITZA, L. M. M. *Principais parasitoses e doenças dos peixes cultivados*. 3.ed. Jundiaí: [s.n], 1999.
- LOVSHIN, L. L. Worldwide tilapia culture. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE AQUICULTURA, 1., 1997, São Paulo. *Anais...* São Paulo: INFOPECA, 1997. p.96-116,
- MARTINS, M. L. *Doenças infecciosas e parasitárias de peixes*. 2.ed. Jaboticabal: Funep, 1998. (Boletim Técnico, n.3).
- MARTINS, M. L.; ROMERO, N. R. Efectos del parasitismo sobre el tejido branquial em peces cultivados: estudio parasitológico e histopatológico. *Revista Brasileira de Zoologia*, São Paulo, v.13, n.2, p.489-500, 1996.
- MOLNÁR, K. Effect of decreased water oxygen content on common carp fry with *Dactylogyrus vastator* (Monogenea) infection of varying severity. *Diseases of Aquatic Organisms(DAO)*, Oldendorf, v.20, p.153-157, 1994.
- PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M. *Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento*. Maringá: EDUEM, 1998.
- RANZANI-PAIVA, M. J. T.; FELIZARDON. N.; EIRAS A. C. Análise parasitológica de brânquias e pele de tilápia-do-nilo *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757 criados em tanque-rede na represa de Guarapiranga, SP. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, Maringá, Pr. *Anais...* Maringá: ABRAPOA, 1998a.
- SHOEMAKER, C. A.; KLESZIUS, P. H.; EVANS, J. J. Diseases of tilapia with emphasis on economically important pathogens. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TILAPIA AQUACULTURE(ISTA), 5., 2000, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ISTA, 2000. v.2, p.565-572.
- TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M. L.; MORAES, F. R.; KRONKA, S. N. Fator de condição e relação hepato e esplenossomática em teleóteos de água doce naturalmente parasitados. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.22, p.533-537, 2000.
- THATCHER, V. E.; BRITES-NETO, J. Diagnóstico, prevenção e tratamento das enfermidades de peixes neotropicais de água doce. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, Rio de Janeiro, v.16, n.3, p.111-128, 1994.
- URAWA, S. *Trichodina truttae* Mueller, 1937 (Ciliophora: Peritrichida) on Juvenile Chum Salmom (*Oncorhynchus keta*): Pathogenicity and Host-Parasite Interactions. *Fish Pathology*, Tokyo, v.27, n.1, p.29-37, 1992.
- VARGAS, L.; POVH, J. A.; RIBEIRO, R. P.; MOREIRA, H. L. M. Ocorrência de ectoparasitos em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), de origem tailandesa, em Maringá – Paraná. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*, Cascavel, v.3, n.1, p.31-37, 2000.
- VARGAS, L.; RIBEIRO, R. P.; FURUYA, W. M.; MOREIRA, H. L. M.; LEONARDO, J. M. L. O. Ocorrência de ectoparasitos em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) de Maringá – Paraná. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 10., 1997, Salvador, Ba. *Anais...* Salvador: CBVP, 1997.
- ZANOLO, R. *Influência do parasitismo branquial por monogenóideos no desenvolvimento de tilápias-do-Nilo (Oreochromis niloticus) Linnaeus, 1757 criadas em sistemas de tanques-rede na represa de Capivara, PR*. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.