

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**OCORRÊNCIA DE ECTOPARASITAS EM TILÁPIA DO  
NILO (*Oreochromis niloticus*), NAS LINHAGENS  
CHITRALADA E GIFT, EM DIFERENTES DENSIDADES  
E ALIMENTADAS COM DOIS NÍVEIS DE PROTEÍNA**

Autor: Graciela Lucca Braccini  
Orientador: Prof. Dr. Lauro Vargas

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá - Área de Concentração Produção Animal.

MARINGÁ  
Estado do Paraná  
abril - 2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**OCORRÊNCIA DE ECTOPARASITAS EM TILÁPIA DO  
NILO (*Oreochromis niloticus*), NAS LINHAGENS  
CHITRALADA E GIFT, EM DIFERENTES DENSIDADES  
E ALIMENTADAS COM DOIS NÍVEIS DE PROTEÍNA**

Autor: Graciela Lucca Braccini  
Orientador: Prof. Dr. Lauro Vargas

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá - Área de Concentração Produção Animal.

MARINGÁ  
Estado do Paraná  
abril - 2007

“É melhor arriscarmos a alcançar  
triunfos e glórias,  
mesmo expondo-nos a derrota,  
que formar fila  
com os pobres de espírito  
que nem sofrem muito,  
nem gozam muito,  
porque vivem nesta penumbra cinzenta,  
que não conhecem vitória nem derrota.”

*(Rousseau)*

Ao

meu pai Danilo e à minha mãe Glaci que  
são os maiores incentivadores  
e alicerce em minha vida.

Ao

meu irmão Alessandro,  
pelo incentivo e apoio na conquista de novos objetivos.

Aos

meus filhos Ney, Gabriela e Guilherme,  
pela alegria de estarmos sempre juntos e por serem a razão da minha  
caminhada e existência.

Ao

meu Amor João Fábio,  
pelo apoio, dedicação, paciência e amor  
compartilhado

DEDICO

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus pelo dom da vida, do espírito e a Nossa Senhora Aparecida por me guiar, iluminar e abrir os meus caminhos me cobrindo com seu Manto.

À Universidade Estadual de Maringá, pela infra-estrutura oferecida para o desenvolvimento deste trabalho.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos concedida.

Ao Prof. Dr. Lauro Vargas, pela dedicação na orientação, ensinamentos, incentivo, amizade e paciência.

Ao Prof. Dr. Ricardo Pereira Ribeiro, pela co-orientação, conhecimentos, colaboração e amizade.

Aos doutores Ricardo Takemoto e Maria de Los Angeles Perez-Lizama, pela contribuição na análise dos dados estatísticos e profissionalismo.

Aos professores e funcionários do Departamento de Zootecnia e do Programa de Pós-Graduação, da UEM, pelos ensinamentos e pela gentileza. E aos funcionários da secretaria do PPZ, Denílson e Val, pelo empenho e serviços prestados.

À Estação Experimental da UEM-CODAPAR, pelo fornecimento de seus animais e de suas instalações para a execução deste trabalho. E aos funcionários do

setor de piscicultura, Zé Geraldo, Vitor, Cleiton e Paula, que muito me ajudaram durante todo o experimento, sempre dedicados, dispostos e prestativos.

Às minhas grandes amigas Mara e Vanice, pelos momentos agradáveis e de luta.

Aos colegas de curso, em especial Patrícia Neves, Patrícia Gomes, Elizabete Sekine, Luiz Alexandre, Nelson, Jayme, Lupi e Wallacy pela amizade e apoio.

Aos estagiários do Curso de Zootecnia, Melanie, Leandro, Thêmis, Ana Cláudia, Thiago Traini e Darci pela colaboração durante o experimento.

Aos profissionais da biblioteca do Nupélia: Salete, João Fábio e Márcia pelo inestimável auxílio prestado.

Aos orientadores da Especialização: Abaeté Bridi, Nilton Rogério S. da Silva e Eunice Chaplin, por contribuírem na minha formação profissional e pela amizade.

Aos meus familiares, em especial tios: Clóvis e Gladis, Délcio e Tânia, Hilda, Elci e primos, pelos conselhos, estímulo, amizade e carinho.

À cunhada Márcia, por sua amizade e disponibilidade em diversos momentos.

Aos grandes e inesquecíveis amigos do Sul, Saul Fagundes, Gisélida Baquini e Carla Michelena, pelo companheirismo, conselhos, e incentivo na busca deste ideal.

A Élide Terezita e Cristina Braccini, pelo nosso esforço, na caminhada tão difícil, mas gratificante. Sempre juntas na busca de algo melhor.....

Ao Ney Dri Henriques que, de certa forma, contribuiu para a continuação dos meus estudos e pela sua amizade.

À PUC/RS - Câmpus Uruguaiana, ao diretor Daniel Stainki, aos professores Douglas Thompson, Amiltom Marçal e aos colegas da Clínica Veterinária: Sandro Ferrão, Saulo Tadeu L. P. Filho e Daniela Brayer Pareira, pela experiência profissional.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

## **BIOGRAFIA**

GRACIELA LUCCA BRACCINI, filha de Danilo Bracini e Glaci de Lucca e Bracini, nasceu em Santo Ângelo, Rio Grande do Sul, no dia 05 de maio de 1969.

Em dezembro de 1990, concluiu o curso de Medicina Veterinária pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) - Câmpus Uruguaiana.

De setembro de 1991 a setembro de 1992, concluiu a primeira especialização na área de parasitologia veterinária pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

De outubro de 1992 a março de 1993, concluiu a segunda especialização em parasitologia veterinária pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

No ano de 1994 a 2000, desenvolveu atividades como profissional liberal autônoma, na cidade de Uruguaiana-RS.

Em março de 2001, foi contratada pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Câmpus Uruguaiana, onde exerceu a função de Médica Veterinária do Hospital Veterinário, até janeiro de 2005.

Em março de 2005, iniciou o Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, em nível de Mestrado, área de concentração Produção Animal, na Universidade Estadual de Maringá, realizando estudos na área de piscicultura.

No dia 16 de abril de 2007, submeteu-se à banca para defesa da Dissertação.

## ÍNDICE

	Página
RESUMO .....	vii
ABSTRACT .....	viii
INTRODUÇÃO .....	1
REFERÊNCIAS .....	4
OCORRÊNCIA DE ECTOPARASITAS EM TILÁPIA DO NILO ( <i>Oreochromis niloticus</i> ), NAS LINHAGENS CHITRALADA E GIFT, EM DIFERENTES DENSIDADES E ALIMENTADAS COM DOIS NÍVEIS DE PROTEÍNA.....	7
Resumo .....	7
Abstract .....	7
Introdução .....	8
Material e Métodos .....	9
Local .....	9
Animais e Metodologia .....	10
Primeira Fase .....	10
Parâmetros Físico-químicos da Água .....	11
Fator de Condição Alométrico (K) .....	12
Análise dos Dados .....	12
Segunda Fase .....	12
Parâmetros Físico-químicos da Água .....	13
Fator de Condição Alométrico (K) .....	13
Análise dos Dados .....	13



Resultados e Discussão .....	14
Parâmetros Físico-químicos da Água .....	14
Ocorrência de Ectoparasitas .....	16
Fator de Condição Alométrico (K) .....	21
Conclusão .....	27
Referências .....	27
CONCLUSÃO GERAL .....	32

## LISTA DE TABELAS

	Página
<b>TABELA 1.</b> Valores médios dos parâmetros físico-químicos da água, em tilápia do Nilo ( <i>O. niloticus</i> ), das linhagens Chitralada e GIFT (primeira fase), no período de fevereiro a março de 2006 .....	14
<b>TABELA 2.</b> Valores médios dos parâmetros físico-químicos da água, em tilápia do Nilo ( <i>O. niloticus</i> ), das linhagens Chitralada e GIFT (segunda fase), efetuados através de nictemerais, nos viveiros com 25% e 30% de proteína bruta, no período de maio a novembro de 2006 .....	15
<b>TABELA 3.</b> Ocorrência de ectoparasitas em tilápia do Nilo ( <i>O. niloticus</i> ) das linhagens Chitralada e GIFT no início do experimento e em diferentes densidades de cultivo (primeira fase), no período de fevereiro a março de 2006 .....	16
<b>TABELA 4.</b> Ocorrência de ectoparasitas em tilápia do Nilo ( <i>O. niloticus</i> ) das linhagens Chitralada e GIFT, na segunda fase do experimento, no início e após 202 dias, com dois níveis de proteína na ração, no período de maio a novembro de 2006 .....	18
<b>TABELA 5.</b> Ocorrência de ectoparasitas em tilápia do Nilo ( <i>O. niloticus</i> ) entre os níveis de proteína (25% e 30% PB) na ração e entre as linhagens, na segunda fase do experimento, no período de maio a novembro de 2006 .....	19
<b>TABELA 6.</b> Média das categorias de infestação por <i>Trichodina</i> e a média da intensidade de ocorrência para <i>Dactylogyridae</i> em tilápia do Nilo ( <i>O. niloticus</i> ) das linhagens Chitralada e GIFT, no início do experimento, em diferentes densidades (primeira fase); no início e em dois níveis de proteína (segunda fase), no período de fevereiro a novembro de 2006 .....	20

<b>TABELA 7.</b> Valores dos coeficientes de regressão e os índices do fator de condição alométrico (K) em tilápia do Nilo ( <i>O. niloticus</i> ), nas linhagens Chitralada e GIFT, no período de fevereiro a março de 2006, correspondendo a primeira fase do experimento .....	22
<b>TABELA 8.</b> Valores médios em tilápia do Nilo ( <i>O. niloticus</i> ), entre peixes parasitados e não parasitados, para os níveis de proteína, para as linhagens e para o índice do fator de condição alométrico (K), no período de maio a novembro de 2006 .....	23
<b>TABELA 9.</b> Valores dos coeficientes de regressão e média dos índices do fator de condição alométrico (K) em tilápia do Nilo ( <i>O. niloticus</i> ), nas linhagens Chitralada e GIFT, no período de maio a novembro de 2006, correspondendo a segunda fase do experimento .....	25

## RESUMO

Foi verificada a ocorrência de ectoparasitas e o fator de condição alométrico em tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), nas linhagens Chitralada e GIFT, em tanques com diferentes densidades e viveiros, utilizando-se ração com dois níveis de proteína. Foram analisadas amostras de raspados de tegumento e brânquias de machos pós-revertidos, em duas fases do experimento. A primeira foi realizada em 240 alevinos provenientes de 18 caixas de fibra de vidro de 500L em três densidades. A ocorrência total na linhagem Chitralada (densidades de 30, 40 e 50 peixes/m<sup>3</sup>) foi de 72,2%, 83,3% e 59,5%, com predominância de *Trichodina* (38,9%, 63,3% e 26,2%), respectivamente e para GIFT, nas mesmas densidades, foi identificada 83,3%, 73,3% e 80,9%, com maior predominância de *Trichodina* (33,3%, 73,3% e 45,2%), respectivamente. Na segunda fase, foram analisados 90 peixes de cada linhagem, de dois viveiros (140m<sup>2</sup>) e duas dietas com 25% e 30% de proteína bruta. A ocorrência total, para as linhagens Chitralada e GIFT com 25% PB foi de 86,7% e 76,7%, respectivamente e para 30% PB foi de 60,0%, para ambas. O nível de 30% de PB, independentemente da linhagem, apresentou a menor ocorrência parasitária. O melhor resultado obtido para o índice do fator de condição alométrico, foi para a linhagem GIFT, ao nível de 25% de proteína bruta na ração, sendo inversamente proporcional ao peso adquirido pelos peixes.

Palavras-chave: Ectoparasitas, tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, *Trichodina*, Chitralada, GIFT

## ABSTRACT

It was observed ectoparasites occurrence and allometric condition factor in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*), in Chitralada and GIFT strains cultivated in cages with different densities and ponds, using rations with two protein levels. Tegument scraping and gills samples from reverted male were evaluated, in two experiment phases. The first was carried out with 240 fingerlings from 18 glass fiber boxes with 500L using three stocking density. Total occurrence in Chitralada strain (30, 40 and 50 fish/m<sup>3</sup> of stocking density) was 72.2%, 83.3% and 59.5%, with *Trichodina* predominance (38.9%, 63.3% and 26.2%), respectively. For GIFT strain, at same stocking density, it was identified 83.3%, 73.3% and 80.9%, also with higher *Trichodina* predominance (33.3%, 73.3% and 45.2%), respectively. In the second phase, 90 fish from each strain, from two ponds (140 m<sup>2</sup> each one) and fed with two crude protein levels (25 and 30%) were evaluated. Total occurrence for Chitralada and GIFT strains with 25% CP was 86.7% and 76.7%, respectively, and for 30% CP was 60%. The 30% CP level, independent of strain, had the lowest parasite occurrence. The best result for the allometric condition factor index was observed for GIFT strain, at 25% of crude protein in ration, being inversely proportional to the weight gained by fishes.

Key-Word: Ectoparasites, Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*, *Trichodina*, Chitralada, GIFT.

## INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta recursos favoráveis ao desenvolvimento da piscicultura (Castagnolli, 1992), tendo como locais propícios para a criação de peixes em gaiolas ou tanques-rede: os lagos, lagoas, grandes reservatórios, viveiros, canais de irrigação, rios, riachos, barragens, represas formadas por nascentes, grandes açudes, mar e estuários (Mardini e Mardini, 2000).

A piscicultura é considerada, mundialmente, como o setor agropecuário que apresentou o maior crescimento (FAO, 2000; Ozório, 2001). A tilapicultura, no Brasil ainda é muito recente; os cultivos comerciais iniciaram na década de 90, impulsionados pela crescente aceitação da tilápia em “pesque-pague” no Sul e Sudeste (Kubitza e Campos, 2005), por ser a espécie *Oreochromis niloticus* precoce, apresentando excelente desempenho em diferentes regimes de criação (Cyrino e Conte, 2006).

As tilápias foram introduzidas no Brasil, em 1952, sendo a espécie *O. niloticus*, a que apresentou melhores características para o cultivo (El-Sayed, 2006) e para a piscicultura brasileira (Zaniboni Filho, 2004), com grande potencial e importância para a aqüicultura mundial (Stickney, 2000), com uma produção estimada em 1.265.780 toneladas em 2000 (FAO, 2003); principalmente no que diz respeito aos países tropicais e subtropicais (Campos-Ramos *et al.*, 2003; Desprez *et al.*, 2003), como o Brasil e, hoje, propulsiona o que poderá vir a ser uma das principais indústrias do peixe no mundo (Kubitza, 2003).

A produção brasileira de peixes na aqüicultura continental, em 2004, segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2005), foi de 179.737,5 ton. As principais espécies cultivadas foram as tilápias (69.078,0 ton. = 38,4%), as carpas (45.169,5 ton. = 25,1%), o tambaqui (25.272,0 ton. = 14,1%), o tambacu (10.335,0 ton. = 5,8%) e o pacu (8.946,0 ton. = 5,0%).

As tilápias são criadas em todas as regiões do Brasil. Os principais produtores são os estados do Ceará (18.000,0 ton.), Paraná (11.921,5 ton.), São Paulo (9.758,0 ton.), Bahia (7.137,0 ton.) e Santa Catarina (7.121,0 ton) (IBAMA, 2005).

A produção de peixes, em 2004 foi representativa na região Sul, que respondeu por 55% (73,2 mil ton.) da produção total do grupo na aquicultura brasileira (132,9 mil ton.) (Boscardin Borghetti *et al.*, 2003).

A linhagem Chitralada teve origem no Egito, posteriormente foi para o Japão e sua introdução oficial no Brasil foi em 1996, com 20.800 exemplares importados da *Agricultural and Aquatic Systems*, do *Asian Institute of Technology (AIT)*, com sede na Tailândia, onde foi domesticada (Moreira, 1999; Zimmermann, 1999; Kubitz, 2000).

O melhoramento genético da tilápia GIFT (*Genetic Improvement of Farmed Tilapias*), foi iniciado em 1988, no *WorldFish Center* e seus parceiros, para o desenvolvimento de métodos para o melhoramento genético de peixes tropicais, utilizando a tilápia do Nilo (*O. niloticus*), como espécie teste (Gupta e Acosta, 2004).

O grande interesse no cultivo de tilápias fez com que as espécies fossem espalhadas para outras áreas tropicais, sendo encontradas em mais de 100 países, e o seu cultivo responsável por aproximadamente, 5,7% da produção mundial de pescados cultivados (FAO, 2003), dominando a piscicultura brasileira.

Tilápias e outras espécies proporcionam uma grande contribuição na segurança alimentar e luta contra a fome e pobreza na Ásia, sendo uma fonte rica em proteínas, ácidos graxos (n-3), vitaminas e minerais, contribuindo acima de 20% da proteína animal completa para mais de 2,6 bilhões de pessoas no mundo (Briones *et al.*, 2004 e Gupta, 2006).

Como a aquicultura tornou-se uma produção bastante difundida e intensiva da atividade da vida animal aquática elevando sua produtividade, obtendo como consequência, a disseminação acidental de doenças (Delgado *et al.*, 2003), tornando-se necessário os cuidados com o manejo desses organismos, manejo do ambiente e alimentar (Martins *et al.*, 2002).

Os peixes em piscicultura são passíveis de serem infectados por numerosas espécies de parasitas (protozoários e metazoários) que podem ocorrer na superfície do corpo, sendo os ectoparasitas ou nos órgãos internos, chamados de endoparasitas, que lhes permitem otimizar a vida parasitária (Pavanelli *et al.*, 2002).

O ambiente aquático facilita o acesso e a penetração de agentes patogênicos e o confinamento dos peixes favorece o aparecimento de doenças (Gomes *et al.*, 2003),

podendo ocorrer elevadas taxas de mortalidade (Eiras, 1994; Pavanelli *et al.*, 2002), devido a falta de conhecimento de manejo, instalações, densidades de estocagem e necessidades nutricionais dos peixes (Martins e Romero, 1996; Val *et al.*, 2006), como também efeitos causados pelo estresse agudo e crônico em tilápia do Nilo (*O. niloticus*), devido a interação social e hierárquica entre os peixes (El-Sayed, 2006).

Em condições que provocam um elevado estado de estresse fisiológico associado a uma forte ou moderada resistência do hospedeiro (Malta *et al.*, 2001), principalmente na piscicultura intensiva, os peixes tornam-se muito mais sujeitos as infecções, destacando-se entre elas as parasitárias (Pavanelli *et al.*, 2002).

O protozoário *Trichodina* spp. e os dactilogirídeos em tilápias do Nilo (*O. niloticus*), podem provocar infecções secundárias por bactérias oportunistas, ocorrem associados a situações de baixa imunidade nos peixes, dependendo da fase de criação, estações do ano e do parasita (Vargas *et al.*, 2003a; Vargas *et al.*, 2003b), altas densidades de estocagem, espécie e sexo (El-Sayed, 2006), declínio na qualidade da água (Vargas *et al.*, 2000) e épocas do ano (Tavares-Dias *et al.*, 2001 e Azevedo, 2004); favorecendo a reprodução destes parasitas, devido a incubação dos ovos e larvas da tilápia serem feitos na boca (Conroy e Conroy, 1998; El-Sayed, 2006).

As causas do estresse de manejo em peixes estão entre os fatores de maior importância na produção, entre eles: o confinamento, transporte, inadequada densidade populacional e o tratamento das doenças (Val *et al.*, 2006). Uma profilaxia adequada na criação com o acompanhamento da saúde dos peixes é um aspecto relevante para o sucesso do equilíbrio hospedeiro-parasita-ambiente do sistema (Martins *et al.*, 2006).

O estudo da relação peso comprimento de uma espécie de peixe pode ser utilizado para abordar diversos aspectos que envolvem a distinção de pequenas unidades taxonômicas (Le Cren, 1951). O valor do fator de condição alométrico pode variar entre diferentes populações, entre sexos de uma mesma população, diferenças sazonais (Lizama e Ambrósio, 2002), podendo ser alométrico ou isométrico, dependendo do ambiente em que vivem (Gonzales *et al.*, 1988).



## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, T.M.P. *Parasitofauna e características hematológicas de Oreochromis niloticus mantido em sistema de cultivo integrado e intensivo no vale do rio Tijucas, Santa Catarina*. 2004. 62 f. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- BOSCARDIN BORGHETTI, N.R.B. *et al.* *Aqüicultura: uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo*. Curitiba: Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais, 2003. 128p.
- BRIONES, M. *et al.* The future for fish in the food and livelihoods of the poor in Ásia. *Naga, WorldFish Center Quarterly*, Penang, Malaysia, v.27, no.3&4, p.48-50, 2004.
- CAMPOS-RAMOS, R. *et al.* A investigation of sex determination in the Mozambique tilápia, *Oreochromis niloticus*, using synaptonemal complex analysis, FISH, sex reversal and gynogenesis. *Aquaculture*, Amsterdam, v.221, no.1-4, p.125-140, 2003.
- CASTAGNOLLI, N. *Piscicultura de água doce*. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 189p.
- CONROY, G.; CONROY, D.A. *Enfermedades y parasitos de cachamas, pacus y tilapias*. Maracay, Venezuela: UDATPA, Pharma-Fish S. R. L., 1998. ca.78p. Documento técnico, n. 3.
- CYRINO, J.E.P.; CONTE, L. Tilapicultura em gaiolas: produção e economia. *In: AQUACIÊNCIA*, 2004, Vitória. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática, 2006. cap.12, p.151-172.
- DELGADO, D.L. *et al.* *Fish to 2020: supply and demand in changing global markets*. Washington, DC: International Food Policy Research Institute ; Penang, Malaysia: WorldFish Center, 2003. 226p.
- DESPREZ, D. *et al.* Production of a high percentage of male offspring with a natural androgen, 11  $\beta$  - hidroxyandrostenedione (11 $\beta$ OHA4), in Florida red tilapia. *Aquaculture*, Amsterdam, v.216, no.1-4, p. 55-65, 2003.
- EIRAS, J.C. *Elementos de ictioparasitologia*. Porto: Fundação Eng. Antônio de Almeida, 1994. 339p.
- EL-SAYED, A.-F.M. *Tilapia culture*. Wallingford, UK: CABI Publishing, 2006. chap.8, p.139-159.
- FAO. *World review of fisheries and aquaculture*. Part I. Fisheries Resources: trends in production, utilization and trade. Rome, Italy: FAO, 2000.
- FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2002*. FAO Information Division. Rome, Italy, 2003. Disponível em: <[http://www.fao.org/sof/sofia/index\\_en.htm](http://www.fao.org/sof/sofia/index_en.htm)> Acesso em: 05 out. 2005.
- GOMES, L.C. *et al.* Effects of fish density during transportation on stress and mortality of juvenile tambaqui, *Colossoma macropomum*. *J. World Aquacult. Soc.*, Baton Rouge, LA, USA, v.34, no.1, p.76-84, 2003.
- GONZALEZ, S.A. *et al.* Biología de la sardina de río, *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Pises: Characidae) del río Cancamure, Estado Sucre, Venezuela. 3. *Biometria. Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, Curraná, v.27, (n.1-2), p.149-155, 1988.
- GUPTA, M.V. Challenges in sustaining and increasing fish production to combat hunger and poverty in Asia. *Naga, WorldFish Center Quarterly*, Penang, Malaysia, v.29, no.1&2, p.4-10, 2006.

- GUPTA, M.V.; ACOSTA, B.O. From drawing board to dining to table: The success story of the GIFT project. *Naga, Worldfish Center Quaterly*. Penang, Malaysia, v. 27, no. 3 & 4, p.1-14, 2004.
- IBAMA. *Estatística da Pesca 2004, Brasil*. Brasília, DF: Ibama, 2005. 136p.
- KUBITZA, F. A evolução da tilapicultura no Brasil: produção e mercados. *Pan. Aqui.*, Rio de Janeiro, v.13, n.76, p.25-35, 2003.
- KUBITZA, F. *Tilápia: Tecnologia e planejamento na produção comercial*. Jundiaí: F. Kubitza, 2000. 287 p.
- KUBITZA, F.; CAMPOS, J.L. Desafios para a consolidação da tilapicultura no Brasil. *Pan. Aqui.*, Rio de Janeiro, v.15, n.91, p.14-21, 2005.
- LE CREN, E.D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight condition in the perch *Perca fluviatilis*. *J. Anim. Ecol.*, London, v.20, no.2, p.201-219, 1951.
- LIZAMA, M.A.P.; AMBRÓSIO, A.M. Condition factor in nine species of fish of the characidae family in the upper Paraná river floodplain, Brazil. *Braz. J. Biol.*, São Carlos, v.62, no.1, p.113-124, 2002.
- MALTA, J.C.O. *et al.* Infestações maciças por acantocéfalos, *Neoechinorhynchus buttnerae* Golvan, 1956, (Eoacanthocephala: Neoechinorhynchidae) em tambaquis jovens, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) cultivados na Amazônia central. *Acta Amazônica*, Manaus, v.31, n.1, p.133-143, 2001.
- MARDINI, V.C.; MARDINI, L.B.L.F. *Cultivo de peixes e seus segredos*. Canoas: Ulbra, 2000. 204p.
- MARTINS, M.L.; ROMERO, N.G. Efectos del parasitismo sobre el tejido branquial en peces cultivados: estudio parasitológico e histopatológico. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v.13, n.2, p.489-500, 1996.
- MARTINS, M.L. *et al.* Ectoparasitos de tilápias (*Oreochromis niloticus*) cultivadas no Estado de Santa Catarina, Brasil. In: SILVA-SOUZA, A.T. (Org.). *Sanidade de organismos aquáticos no Brasil*. Maringá: ABRAPOA, 2006. parte IV, cap.13, p.253-270.
- MARTINS, M.L. *et al.* Recent studies on parasitic infections of freshwater cultivated fish in the state of São Paulo, Brazil. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.24, n.4, p.981-985, 2002.
- MOREIRA, H.L.M. *Análise da estrutura de população e diversidade genética de estoques de reprodutores de tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus) estimadas por microsatélite*. 1999. Tese (Doutorado em Genética e Biologia Molecular) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.
- OZÓRIO, R.O.A. *Dietary L-carnitine and energy lipid metabolism Africa catfish (Clarias gareipinus) juveniles*. 2001. 136p. Dissertation (doutorado) - Wageningen University. 2001.
- PAVANELLI, G.C. *et al.* *Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento*. 2. ed. Maringá: EDUEM, 2002. 305p.
- STICKNEY, R.R. Status of research on tilapia. In: COSTA-PIERCE, B.A.; RACOCY, J.E. *Tilapia aquaculture in the Americas*. Baton Rouge: World Aquaculture Society, 2000. v.2, cap.2, p.21-33.

TAVARES-DIAS, M. *et al.* Fauna parasitária de peixes oriundos de “pesque-pague” do município de Franca, São Paulo, Brasil. II. Metazoários. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v.18, supl.1, p.81-95, 2001.

VAL, A.L. *et al.* Estresse em peixes: respostas integradas para a sobrevivência e a adaptação. *In: SILVA-SOUZA, A.T. (Org.). Sanidade de organismos aquáticos no Brasil.* Maringá: ABRAPOA, 2006. parte IV, cap.10, p.211-228.

VARGAS, L. *et al.* Ocorrência de ectoparasitos em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), de origem tailandesa, em Maringá – Paraná. *Arq. Ciên. Vet. Zool. Unipar*, Umuarama, v.3, n.1, p.31-37, 2000.

VARGAS, L. *et al.* Efeito do tratamento com cloreto de sódio e formalina na ocorrência de ectoparasitas em alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) revertido sexualmente. *Arq. Ciên. Vet. Zool. Unipar*, Umuarama, v.6, n.1, p.39-48, 2003a.

VARGAS, L. *et al.* Ocorrência sazonal de ectoparasitos em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em um “pesque-pague” de Umuarama, Paraná. *Arq. Ciên. Vet. Zool. Unipar*, Umuarama, v.6, n.1, p.61-66, 2003b.

ZANIBONI FILHO, E. Piscicultura de espécies exóticas de água doce. *In: POLI, C.R. et al. (Org.). Aqüicultura: experiências brasileiras.* Florianópolis: Multitarefa, 2004. cap. XIII, p.309-336.

ZIMMERMANN, S. Incubação artificial: técnica permite a produção de tilápias-do-nilo geneticamente superiores. *Pan. Aqüi.*, Rio de Janeiro, v. 9, n.54, p.15-21, 1999.

## **OCORRÊNCIA DE ECTOPARASITAS EM TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*), NAS LINHAGENS CHITRALADA E GIFT, EM DIFERENTES DENSIDADES E ALIMENTADAS COM DOIS NÍVEIS DE PROTEÍNA**

**RESUMO:** Foi verificada a ocorrência de ectoparasitas e o fator de condição alométrico em tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), nas linhagens Chitralada e GIFT, em tanques e viveiros, utilizando-se ração com dois níveis de proteína. Foram analisadas amostras de raspados de tegumento e brânquias de machos pós-revertidos, em duas fases do experimento. A primeira foi realizada em 240 alevinos provenientes de 18 caixas de fibra de vidro de 500L em três densidades. A ocorrência total na linhagem Chitralada (densidades de 30, 40 e 50 peixes/m<sup>3</sup>) foi 72,2%, 83,3% e 59,5%, com predominância de *Trichodina* (38,9%, 63,3% e 26,2%), respectivamente e para GIFT, nas mesmas densidades, foi identificada 83,3%, 73,3% e 80,9%, com maior predominância de *Trichodina* (33,3%, 73,3% e 45,2%), respectivamente. Na segunda fase, foram analisados 90 peixes de cada linhagem, de dois viveiros (140m<sup>2</sup>) e duas dietas com 25% e 30% de proteína bruta. A ocorrência total, para as linhagens Chitralada e GIFT com 25% PB foi 86,7% e 76,7%, respectivamente e para 30% PB foi 60,0%, para ambas. O nível de 30% PB, independentemente da linhagem, apresentou a menor ocorrência parasitária. O melhor resultado para o fator de condição, foi para a linhagem GIFT, ao nível de 25% PB.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ectoparasitas, tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, *Trichodina*, Chitralada, GIFT

## **ECTOPARASITES OCURRENCE IN NILE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) IN CHITRALADA AND GIFT STRAINS, USING DIFFERENT DENSITIES, FED WITH TWO PROTEIN LEVELS**

**ABSTRACT:** It was observed ectoparasites occurrence and allometric condition factor in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*), in Chitralada and GIFT strains cultivated in cages and ponds, using rations with two protein levels. Tegument scraping and gills samples from reverted male were evaluated, in two experiment phases. The first was carried out with 240 fingerlings from 18 glass fiber boxes with 500L using three stocking density. Total occurrence in Chitralada strain (30, 40 and 50 fish/m<sup>3</sup> of stocking density) was 72.2%, 83.3% and 59.5%, with *Trichodina* predominance (38.9%, 63.3% and 26.2%), respectively. For GIFT strain, at same stocking density, it was identified 83.3%, 73.3% and 80.9%, also with higher *Trichodina* predominance (33.3%, 73.3% and 45.2%), respectively. In the second phase, 90 fish from each strain, from two ponds (140 m<sup>2</sup> each one) and fed with two crude protein levels (25 and 30%) were evaluated. Total occurrence for Chitralada and GIFT strains with 25% CP was 86.7 and 76.7, respectively, and for 30% CP was 60%. The 30% CP level, independent of strain, had the lowest parasite occurrence. The best result for the condition factor was observed for GIFT strain, at the level of 25% of CP.

**KEY-WORD:** Ectoparasites, Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*, *Trichodina*, Chitralada, GIFT.

## INTRODUÇÃO

As doenças em tilápias chamaram a atenção nos últimos anos, devido a intensa expansão do seu cultivo em diversos países, ao crescimento da importação e exportação global, com aumento da qualidade dos estoques e conscientização pública sobre a proteção ambiental (El-Sayed, 2006).

Em sistemas de produção intensiva de peixes, a sanidade é um dos aspectos mais relevantes para a criação comercial de qualquer espécie. As perdas causadas por parasitas representam um fator determinante para o sucesso da piscicultura, pois além de disseminarem agentes patogênicos para o ambiente, representam riscos à saúde pública (Martins *et al.*, 2001; Lima e Leite, 2006), destacando-se a importância do diagnóstico laboratorial, para a realização do tratamento, pois a utilização inadequada de um produto pode causar um impacto negativo, tanto nos alevinos, como no meio ambiente (Vargas, 2004), bem como o surgimento de espécies resistentes (Cyrino, 2005).

A melhora no estado sanitário dos peixes é obtida através de dietas balanceadas, utilizadas como imuno estimulantes, melhorando a resistência a doenças, aumentando a eficiência no desempenho em crescimento, produtividade, resposta ao estresse e resistência à agentes patogênicos, tais como parasitas (Lim *et al.*, 2005; Portz, 2006; Val *et al.*, 2006).

Entre os mais importantes ectoparasitas em tilápia do Nilo, encontram-se *Trichodina* spp. e *Dactylogyrus* sp. (Conroy e Conroy, 1998; Martins *et al.*, 2006), sendo consideradas verdadeiras pragas, com alta especificidade parasitária (Simkova *et al.*, 2001), por causarem doenças e mortalidade; ocorrem em situações de estresse, devido as altas densidades de estocagem (El-Sayed, 2006) e declínio na qualidade da água (Vargas *et al.*, 2000). A ocorrência destes ectoparasitas em alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é elevada e variável dependendo da fase de criação, estações do ano e da espécie do parasita (Vargas *et al.*, 2003a; Vargas *et al.*, 2003b), favorecendo a reprodução destes, devido a incubação dos ovos e a proteção das larvas da tilápia serem feitas na boca (Conroy e Conroy, 1998; El-Sayed, 2006).

O ambiente aquático facilita o acesso e a penetração de agentes patogênicos e o confinamento dos peixes favorece o aparecimento de doenças (Gomes *et al.*, 2003), podendo ocorrer elevadas taxas de mortalidade (Pavanelli *et al.*, 2002), devido a falta de conhecimento de manejo, instalações, densidades de estocagem e necessidades nutricionais dos peixes (Martins e Romero, 1996; Val *et al.*, 2006), como também

efeitos causados pelo estresse agudo e crônico em tilápias do Nilo, decorrente da interação social e hierárquica entre os peixes (El-Sayed, 2006).

A infecção de *O. niloticus* por monogenéticos é influenciada por características do peixe como: espécie, sexo, sendo as fêmeas mais susceptíveis as doenças do que os machos, tamanho e espécie do parasita, local da infecção condições ambientais, espécie de parasita, local da infecção, número de indivíduos encontrados nos peixes e tipo de alimentação: muco, células epiteliais e sangue (Pavanelli *et al.*, 2002); e do ambiente: épocas do ano, sendo a taxa de infecção maior durante os meses de agosto e setembro (Tavares-Dias *et al.*, 2001a ; Azevedo, 2004; El-Sayed, 2006).

Dactilogirídeos em tilápias do Nilo no Estado do Paraná apresentam elevada ocorrência e diversidade genética, em função da baixa eficácia relativa dos tratamentos (Vargas, 2006). A variação genética encontrada por Lupchinski Jr. (2003) entre os dactilogirídeos, das amostras entre as três localidades do Paraná, sugere uma tendência ao agrupamento de monogenéticos, dependendo do local da coleta, sem uma rígida distinção.

Em peixes, o fator de condição alométrico (K) reflete as variações peso comprimento, informações do estado fisiológico do peixe em relação ao seu bem-estar (Le Cren, 1951), sendo utilizado nos estudos do crescimento e comparações morfométricas entre populações (Bolger e Connolly, 1989), servindo como indicador quantitativo, utilizado em estudos de biologia pesqueira, devendo permanecer constante, independente do tamanho que o peixe possa vir a ter, em um determinado período (Braga, 1986), refletindo condições alimentares recentes (Le Cren, 1951).

O presente experimento teve como objetivo estimar a ocorrência de ectoparasitas e o fator de condição alométrico, entre as linhagens Chitralada e GIFT de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), em diferentes densidades de cultivo em tanques de fibra de vidro e em viveiros com animais alimentados com 25% e 30% de proteína bruta.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Local

O experimento foi conduzido na Estação de Piscicultura da Universidade Estadual de Maringá (UEM-CODAPAR), localizada no Distrito de Floriano, município de Maringá - PR, em duas fases. A primeira fase foi de fevereiro a março de 2006 e a segunda fase foi de maio a novembro de 2006.

## **Animais e Metodologia**

### **Primeira Fase**

O experimento foi desenvolvido de fevereiro a março de 2006, com 37 dias de duração. Foram utilizados 240 alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), das linhagens Chitralada e GIFT, após reversão sexual de 28 dias. Durante a reversão, as larvas foram alimentadas com ração contendo hormônio 17- $\alpha$ -metiltestosterona, na concentração de 60 mg/Kg de ração (Popma e Green, 1990) e após este período, os alevinos foram pesados e medidos (comprimento total), com balança digital (0,01g) e paquímetro, respectivamente.

Os peixes da linhagem Chitralada foram obtidos da própria Estação, onde o experimento foi conduzido e os da linhagem GIFT (*Genetic Improvement of Farmed Tilapia*), foram resultantes da primeira geração das famílias GIFT, importadas da Malásia, em março de 2005. O experimento foi composto de duas linhagens (Chitralada e GIFT), em três densidades de estocagem (30, 40, 50 peixes/m<sup>3</sup>) e com três repetições para cada tratamento.

Para a montagem do experimento, foi utilizada instalação tipo estufa, com cobertura superior de tela sombrite 50% e laterais de lona plástica, com a finalidade de proteção das variações climáticas bruscas e possíveis predadores. Dentro dessa estufa foram colocadas 18 caixas de fibra de vidro com capacidade de 500L, com circulação constante de água, totalizando uma renovação diária de 100%, sendo que em cada uma dessas caixas foi colocada cada uma das repetições, aleatoriamente. A sifonagem da água em cada uma das caixas foi feita a cada 15 dias, com a saída da água pelo fundo das caixas, facilitando assim, a remoção da matéria orgânica acumulada.

A ração utilizada foi a extrusada comercial Kowalski<sup>1</sup>, contendo 45% de proteína bruta, após completarem o período de reversão sexual. A ração oferecida aos peixes foi ajustada conforme biometria realizada a cada 15 dias da implantação do experimento, na taxa de 5% do peso vivo, oferecida em duas porções diárias 9:00 e 16:00 horas.

A determinação de ectoparasitas foi registrada pelo exame do raspado do primeiro arco branquial e região dorsal, do lado esquerdo de cada peixe, com os alevinos previamente anestesiados com Benzocaína<sup>2</sup> (1g/10ml álcool 96°/10L de água),

---

<sup>1</sup> Ração Kowalski Alimentos Ltda. Av. Gov. Roberto Silveira, 460. CP: 753. Apucarana - PR. CEP: 86800-52

<sup>2</sup> BENZOCAÍNA – Farmácia de manipulação Botica Ouro Preto. Rua Silva Jardim, 545. Maringá-PR.

totalizando 120 animais de cada linhagem. Esta raspagem foi realizada com a utilização de um bisturi, visualizada entre lâmina e lamínula (22x22 mm) e observada no aumento de 100 vezes ao microscópio ótico - Olympus CBB, sendo feito a desinfecção do material utilizado com produto a base de iodo, contendo 2,6 % de iodo ativo - 1.000 ml de álcool 96°, após cada coleta. Durante as coletas, realizou-se a pesagem e a medida do comprimento total individual, de todas as amostras coletadas, feita em balança digital (0,01g) e paquímetro.

A primeira determinação de ectoparasitas foi feita na implantação do experimento, com os alevinos previamente anestesiados com Benzocaína (1g/10ml álcool 96°/10L de água), registrando-se o peso médio, comprimento total e a ocorrência de ectoparasitas de 30 animais de cada linhagem em estudo.

A segunda determinação de ectoparasitas foi feita 37 dias após o início do experimento, com os peixes anestesiados, registrando-se o peso médio, comprimento total, a ocorrência de ectoparasitas e o fator de condição de cada indivíduo de cada uma das densidades em estudo, obtendo-se um total de 90 animais examinados para cada linhagem em estudo, ou seja, 6, 10, 14 peixes por repetição.

A ocorrência de ectoparasitas foi realizada de maneira qualitativa (presença ou ausência) e quantitativa (somatório da ocorrência de parasitas nos filamentos branquiais, tegumento e em ambos) dos tricodinídeos, *Dactylogyridae* e de ambos em cada uma das linhagens. Para os *Dactylogyridae* foi avaliada a média de intensidade de ocorrência, ou seja, foi contado o número de ectoparasitas e dividido pelo número de peixes parasitados; e para os tricodinídeos foi avaliada a média e o número de peixes nas categorias de infestação (categoria 1 = 1 a 5 ectoparasitas, 2 = 6 a 10 ectoparasitas, 3 = 11 a 15 ectoparasitas, 4 = 16 a 20 ectoparasitas, e 5 = mais do que 20 ectoparasitas), adaptado de Madsen *et al.* (2000).

### **Parâmetros Físico-químicos da Água**

Os valores médios dos parâmetros físico-químicos da água, tais como: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, foram registrados diariamente e foram feitas as médias.

A temperatura (°C) e o oxigênio (mg.L<sup>-1</sup>) foram medidos com Oxímetro F-1050. O pH aferido com pHmetro portátil Master F-1002, e a condutividade elétrica, através do Medidor de Condutividade Modelo CD-860.



### **Fator de Condição Alométrico (K)**

É dado pela relação entre o peso e o comprimento do indivíduo, sendo expresso pela seguinte fórmula, de acordo com Vazzoler (1996):

$$K_2 = W_t/L_t^b, \text{ onde:}$$

$W_t$  = peso total;

$L_t$  = comprimento total;

$b$  = coeficiente angular da regressão entre  $W_t/L_t$ .

### **Análise dos Dados**

A ocorrência de ectoparasitas foi estabelecida na forma de delineamento inteiramente casualizado, sendo dois tratamentos (Chitralada e GIFT), três densidades (30, 40 e 50 peixes/m<sup>3</sup>) e três repetições por tratamento.

Os modelos estatísticos utilizados foram: o teste *H* de *Kruskal-Wallis*, utilizado para observar as diferenças no fator de condição para as três densidades de cultivo e na ocorrência parasitária da categoria de infestação para tricodinídeos e média da intensidade de ocorrência para os monogenéticos, nas brânquias e no tegumento; e o teste *U* de *Mann-Whitney*, com aproximação normal de “Z”, utilizado para verificar a existência de diferenças nos valores dos parâmetros da água, fator de condição alométrico (K) e ocorrência parasitária nas linhagens e entre elas. O nível de significância adotado foi  $p \leq 0,05$  (Zar, 1996).

### **Segunda Fase**

O experimento iniciou em maio e encerrou em novembro de 2006, com duração de 202 dias. Foram utilizadas 180 tilápias do Nilo (*O. niloticus*), distribuídas da seguinte maneira: 90 peixes (45 da linhagem Chitralada e 45 GIFT) dispostos em dois viveiros; sendo que, em cada um deles, os peixes foram alimentados com um nível de proteína bruta (25% e 30%), respectivamente.

Os peixes utilizados foram obtidos da primeira fase do experimento. Estes, previamente anestesiados com Benzocaína, foram marcados individualmente com a introdução do *PIT (Passive Integrated Transponder) tags*, o qual, serve como uma alternativa para identificar as tilápias (WorldFish Center, 2004).

O experimento foi composto de dois tratamentos (Chitralada e GIFT), uma densidade de estocagem para cada linhagem (90 peixes) e uma repetição por tratamento (25% e 30% proteína bruta).

Na implantação do experimento, foram utilizados dois viveiros de terra (escavados) com área de (10m x 14m x 0,70 cm) cada, com a utilização prévia de calcário agrícola e circulação constante de água, totalizando uma taxa de renovação diária de 30%.

Os peixes receberam ração extrusada comercial Kowalski, contendo 25% e 30% de proteína bruta, respectivamente; fornecida conforme biometria, na taxa de 5% do peso vivo, sendo oferecida à vontade e dividida em duas porções diárias 9:00 e 16:00 horas.

A determinação de ectoparasitas foi semelhante a primeira fase. A primeira determinação de ectoparasitas foi registrada na implantação do experimento, sendo coletados os dados: peso médio, comprimento total e a ocorrência de ectoparasitas de 30 alevinos de cada linhagem em estudo; sendo utilizado o mesmo procedimento ao final de 202 dias, com 30 peixes de cada linhagem e identificados através do *PIT tag*.

A ocorrência de ectoparasitas foi realizada de acordo com os mesmos procedimentos da primeira fase do experimento (Madsen *et al.*, 2000).

### **Parâmetros Físico-químicos da Água**

Os valores médios dos parâmetros físico-químicos da água, tais como: temperatura, pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica, foram registrados através de coletas nictemerais (a cada 4 horas), efetuadas semanalmente, duas vezes ao dia (9:00 e 16:00) horas.

A temperatura (°C) e o oxigênio ( $\text{mg.L}^{-1}$ ) foram medidos com Oxímetro F-1050. O pH aferido com pHmetro portátil Master F-1002, e a condutividade elétrica, através do Medidor de Condutividade Modelo CD-860.

### **Fator de Condição Alométrico (K)**

A aplicação do fator de condição foi feito pela relação entre o peso e o comprimento do indivíduo, de acordo com Vazzoler (1996).

### **Análise dos Dados**

A ocorrência de ectoparasitas foi estabelecida na forma de delineamento inteiramente casualizado, sendo dois tratamentos (Chitralada e GIFT), uma densidade de estocagem para cada linhagem (90 peixes de cada linhagem) e uma repetição por tratamento (25% e 30% proteína bruta).

O modelo estatístico utilizado foi: o teste *U* de *Mann-Whitney*, com aproximação normal de “Z”, utilizados para verificar a existência de diferenças nos valores dos

parâmetros da água, a ocorrência parasitária entre os níveis de proteínas nas linhagens e entre elas; para os peixes parasitados e não parasitados. O nível de significância adotado foi  $p \leq 0,05$  (Zar, 1996). O modelo estatístico Qui-quadrado  $\chi^2$  ( $p < 0,05$ ), também foi utilizado na segunda fase do experimento entre os níveis de proteína na ração e entre as linhagens.

O modelo estatístico utilizado para o fator de condição alométrico foi: o teste *U* de *Mann-Whitney*, com aproximação normal de “Z”, utilizado para verificar a existência de diferenças nos valores dos peixes parasitados e não parasitados. O nível de significância adotado foi  $p \leq 0,05$  (Zar, 1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Parâmetros Físico-químicos da Água

Os dados dos parâmetros ambientais monitorados, em cada fase, durante o experimento, encontram-se representados nas Tabelas 1 e 2.

Na primeira fase (Tabela 1), as médias da temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica, por linhagem, encontram-se de acordo com as condições normais de cultivo para a criação de espécies tropicais de peixes, como a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), conforme Ribeiro (2001) e Martins (2004), e não diferiram significativamente pelo teste *U* de *Mann-Whitney* ( $p \leq 0,05$ ).

**Tabela 1** - Valores médios dos parâmetros físico-químicos da água, em tilápia do Nilo (*O. niloticus*), das linhagens Chitralada  
*Table 1* – Average values of physical-chemical water parameters in Nile tilapia (*O. niloticus*), of Chitralada and GIFT strains (first phase) from February

Parâmetro (Parameter)	LINHAGEM (Strains)	
	CHITRALADA	GIFT
<b>Ambiental</b> (Ambiental)		
<b>T. água (°C)</b> (Water Temp.)	26,0 ± 3,0 <sup>a</sup>	25,9 ± 3,3 <sup>a</sup>
<b>pH</b>	7,0 ± 0,2 <sup>a</sup>	6,9 ± 0,4 <sup>a</sup>
<b>OD (mg.L<sup>-1</sup>)</b> (Dissolved Oxygen)	2,4 ± 0,4 <sup>a</sup>	2,4 ± 0,4 <sup>a</sup>
<b>Condutividade (mS/cm)</b> (Conductivity)	50,5 ± 31,2 <sup>a</sup>	50,5 ± 30,9 <sup>a</sup>

Nas linhas, as médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste *U* de *Mann-Whitney* ( $p \leq 0,05$ )  
Averages followed by the same letters, in lines, do not significantly differ by Mann-Whitney U Test ( $p \leq 0,05$ )

Na segunda fase (Tabela 2), nos viveiros 25% e 30% PB e nos meses de maio a novembro, a média da temperatura da água foi de 21,7°C, estando próxima aos valores descritos por Kitamura *et al.* (1999) e Seolatto *et al.* (2003), em viveiros de piscicultura

no Paraná. As aferições do pH estiveram entre 7,8 e 7,9, consideradas ideais para viveiros de aquicultura (Tavares, 1994; Boyd, 1997; Ceccarelli *et al.*, 2000; Alves de Oliveira, 2001 e Ribeiro, 2001). Os teores de oxigênio dissolvido encontraram-se entre 3,7 mg.L<sup>-1</sup> e 4,5 mg.L<sup>-1</sup>, considerados normais para tilápias, pois toleram baixos níveis de concentração de oxigênio (Kubitza, 1999; Kubitza, 2000), e este deve ser mantido próximo da saturação, devidos aos impactos negativos no crescimento, saúde e sobrevivência dos peixes (Boyd, 1997 e Graef *et al.*, 1997). Os valores da condutividade elétrica, os quais indicam a quantidade de íons ou teor de sais na água, oscilou entre 82,1 µS/cm e 94,7 µS/cm, estando de acordo com Tavares (1994) e Ribeiro (2001), que citou valores elevados de condutividade, indicando altas taxas de decomposição e; os valores reduzidos, como acentuada produção primária.

**Tabela 2** - Valores médios dos parâmetros físico-químicos da água, em tilápia do Nilo (*O. niloticus*), das linhagens Chitralada e GIFT.  
*Table 2 – Average values of physical-chemical water parameters in Nile tilapia (O. niloticus), from Chitralada and GIFT strains (second phase) made from*

<b>Parâmetro Ambiental</b> (Ambiental Parameter)
<b>T. água (°C)</b> (Water Tem.)
<b>pH</b>
<b>OD (mg.L<sup>-1</sup>)</b> (Dissolved Oxygen)
<b>Condutividade (mS/cm)</b> (Conductivity)

Nas linhas, as médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste *U* de Mann-Whitney ( $p \leq 0,05$ )

*Averages followed by the same letters, in lines, do not significantly differ by Mann-Whitney U Test ( $p \leq 0.05$ )*

A média da temperatura da água, nos viveiros de peixes alimentados com 25% e 30% PB, foi de 21,7°C; considerada baixa, quando comparada com os níveis adequados para a criação de tilápia, que estão na faixa de 26 a 32°C (Zaniboni Filho, 2004); a diminuição da temperatura predispõe a espécie a doenças, tais como, as parasitárias (Kubitza, 2000).

As médias dos demais parâmetros físico-químicos da água estão de acordo com Ribeiro (2001), e não houve diferença significativa, nos dois níveis de proteína, pelo teste *U* de Mann-Whitney ( $p \leq 0,05$ ).

### Ocorrência de Ectoparasitas

Na primeira fase (início) do experimento, a ocorrência total de ectoparasitas para as linhagens Chitralada e GIFT, encontra-se na Tabela 3.

Após 37 dias, foi observada para as linhagens Chitralada e GIFT, nas três densidades de cultivo, uma maior ocorrência do gênero *Trichodina*. Para a linhagem Chitralada, na densidade três, a ocorrência total de ectoparasitas, foi diferente devido a sua ocorrência total ter sido a menor (59,5%) em comparação com as demais densidades, ocorrendo uma diferença significativa, pelo teste *U* de *Mann-Whitney* ( $p \leq 0,05$ ).

**Tabela 3** - Ocorrência de ectoparasitas em tilápia do Nilo (*O. niloticus*) das linhagens Chitralada e GIFT no início do experimento e em diferentes densidades de cultivo (primeira fase), no período de fevereiro a março de 2006

Table 3 – Nile tilapia (*O. niloticus*) ectoparasites occurrence of Chitralada and GIFT strain, in the experiment beginning using different stocking densities (first phase), from February until March 2006

Ectoparasitas/Densidades (Ectoparasites/Densities)	CHITRALADA		GIFT	
	Peixes parasitados (Parasited fishes)	% ectoparasitas (% ectoparasites)	Peixes parasitados (Parasited fishes)	% ectoparasitas (% ectoparasites)
<b>Início (n = 30 peixes)</b>				
<i>Begin (n=30 fish)</i>				
<i>Trichodina</i>	9	30,0	10	33,4
<i>Dactylogyridae</i>	1	3,3	1	3,3
Parasitismo Misto (Mixed parasitism)	4	13,4	1	3,3
<b>Total</b>	14	46,7 <sup>a</sup>	12	40,0 <sup>a</sup>
<b>Dens. 1 (30 peixes/m<sup>3</sup>)</b>				
<i>Density 1 (30 fish/m<sup>3</sup>)</i>				
<b>(n = 18)</b>				
<i>Trichodina</i>	7	38,9	6	33,3
<i>Dactylogyridae</i>	-	-	3	16,7
Parasitismo Misto (Mixed parasitism)	6	33,3	6	33,3
<b>Total</b>	13	72,2 <sup>a</sup>	15	83,3 <sup>a</sup>
<b>Dens. 2 (40 peixes/m<sup>3</sup>)</b>				
<i>Density 2 (40 fish/m<sup>3</sup>)</i>				
<b>(n = 30)</b>				
<i>Trichodina</i>	19	63,3	22	73,3
<i>Dactylogyridae</i>	1	3,3	-	-
Parasitismo Misto (Mixed parasitism)	5	16,7	-	-
<b>Total</b>	25	83,3 <sup>a</sup>	22	73,3 <sup>a</sup>
<b>Dens. 3 (50 peixes/m<sup>3</sup>)</b>				
<i>Density 3 (50 fish/m<sup>3</sup>)</i>				
<b>(n = 42)</b>				
<i>Trichodina</i>	11	26,2	19	45,2
<i>Dactylogyridae</i>	5	11,9	6	14,3
Parasitismo Misto (Mixed parasitism)	9	21,4	9	21,4
<b>Total</b>	25	59,5 <sup>a</sup>	34	80,9 <sup>b</sup>
<b>Total Geral</b>				
<i>(General Total)</i>				
	63	70,0 <sup>a</sup>	71	78,9 <sup>a</sup>

Nas linhas, valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste *U* de *Mann-Whitney* ( $p \leq 0,05$ )

Averages followed by the same letters, in lines, do not significantly differ by *Mann-Whitney U Test* ( $p \leq 0.05$ )

Vargas *et al.* (1998), Povh e Vargas (1999), Vargas *et al.* (2000), trabalhando com alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*), diagnosticaram no município de Maringá-PR, uma maior ocorrência para o protozoário *Trichodina*, mesmo em condições experimentais diferentes, salientando que este parasita vem destacando-se pela incidência e prejuízos causados, pelo comprometimento da saúde dos peixes.

Trabalho realizado por Martins (2004), entre 1999 a 2001, cita tilápias afetadas por doenças parasitárias, com percentual de 40%, sendo 20% de incidência para tricodinídeos.

Estudos parasitários feitos por Martins *et al.* (2002), em peixes cultivados no Estado de São Paulo, Vargas *et al.* (2003b), em um “pesque-pague”, no município de Umuarama - PR, e Azevedo (2004) no rio Tijucas, Estado de Santa Catarina e Ranzani-Paiva *et al.* (2005), na represa de Guarapiranga-SP, relacionaram a condição de saúde da tilápia do Nilo (*O. niloticus*), a prevalência de parasitas, em diferentes regiões e épocas do ano, constatando principalmente, a presença de *Trichodina* nas brânquias e no tegumento, nos meses mais amenos do ano, associado a outros parasitas.

Trabalhos realizados por Leonardo *et al.* (1998), Vargas *et al.* (1998), Povh e Vargas (1999), Ranzani-Paiva *et al.* (2005) e Martins *et al.* (2006), verificaram maior ocorrência do protozoário *Trichodina* sp., dentre os ectoparasitas observados em tilápia do Nilo. A presença deste protozoário em *O. niloticus*, pode ser um indicativo da baixa qualidade da água, pelo excesso de matéria orgânica, associado a baixa temperatura, elevando assim, a taxa de infecção parasitária nos peixes (Ranzani-Paiva *et al.*, 2005), ocorrido no experimento, evidenciando a tendência de tricodinídeos dentro e fora da região do Paraná.

Na densidade três, a qual corresponde a 50 peixes/m<sup>3</sup>, (Tabela 3), verificou-se a ocorrência total de ectoparasitas para a linhagem Chitralada de 59,5%, sendo esta, a menor para todas as demais densidades e linhagens, divergindo de Kubitza (2000), que afirmou que, na produção comercial de tilápias, em condições de aumento da densidade de cultivo, associado a inadequada qualidade da água, má nutrição, estresse e excessiva carga orgânica, favorece a ocorrência e a propagação das populações de tricodinídeos.

A segunda fase do experimento está representada na Tabela 4, com os valores da ocorrência total de ectoparasitas, para as linhagens Chitralada e GIFT, no início e nos dois níveis de proteína na ração.

**Tabela 4** - Ocorrência de ectoparasitas em tilápia do Nilo (*O. niloticus*) das linhagens Chitralada e GIFT, na segunda fase do experimento.  
 Table 4 – Nile tilapia (*O. niloticus*) ectoparasites occurrence of Chitralada and GIFT strain, in the second experiment phase, in the beginning and 202 days after

<b>Início (n = 30 peixes)</b> <i>Begin (n=30 fish)</i>	
<b>Ectoparasitas</b> <i>(Ectoparasites)</i>	
<i>Trichodina</i>	
<i>Dactylogyridae</i>	
Parasitismo Misto <i>(Mixed parasitism)</i>	
Total	
<b>Após 202 dias</b> <i>(202 days after)</i>	
<i>Trichodina</i>	
<i>Dactylogyridae</i>	
Parasitismo Misto <i>(Mixed parasitism)</i>	

**TOTAL**

Nas linhas, valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente, entre as linhagens para o mesmo nível de proteína.  
 Averages followed by the same letters, in lines, do not significantly differ between strains for same protein levels, by Mann-Whitney U Test ( $p \leq 0.05$ )

Nas colunas, valores alternados seguidos pela mesma letra não diferem significativamente para a mesma linhagem e entre os níveis de proteína.  
 Alternate values followed by the same letters, in columns, do not significantly differ for same strains and between different protein levels, by Mann-Whitney U Test ( $p \leq 0.05$ )

No início do experimento, não houve diferença significativa para a ocorrência total de ectoparasitas, entre as linhagens Chitralada e GIFT.

Após 202 dias de experimento, em 25% e 30% de PB, foram diagnosticados, respectivamente na linhagem Chitralada, uma ocorrência de 40,0% e 50,0% e, na linhagem GIFT, 26,7% e 50% para *Trichodina*.

A ocorrência total de ectoparasitas para as linhagens Chitralada e GIFT, para os peixes alimentados com o mesmo nível de proteína bruta na ração, não diferiu significativamente.

Na tabela 5, encontram-se os resultados da ocorrência parasitária nos indivíduos parasitados com 25% e 30% PB e para as diferentes linhagens.

**Tabela 5** - Ocorrência de ectoparasitas em tilápia do Nilo (*O. niloticus*) entre os níveis de proteína (25% e 30% PB) na ração e entre as linhagens, na segunda fase do experimento, no período de maio a novembro de 2006

Table 5- Nile tilapia (*O. niloticus*) ectoparasites occurrence between ration protein levels 25% and 30% CP and also between strains during the second experiment phase, from May until November, 2006

<b>Proteína Bruta (%)</b> <i>(Crude Protein %)</i>	<b>Indivíduos parasitados</b> <i>(Parasited fish)</i>	<b>% de positivos</b> <i>(% of positives)</i>
25	49/60	81,7 <sup>a</sup>

30	36/60	60,0 <sup>b</sup>
<b>Linhagem</b> (Strains)		
Chitralada	44/60	73,3 <sup>a</sup>
GIFT	41/60	68,3 <sup>a</sup>

Valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste Qui-quadrado - $\chi^2$  ( $p < 0,05$ )  
 Values followed by the same letter do not significantly differ by Qui-Square Test - $\chi^2$  ( $p < 0.05$ )

A ocorrência de ectoparasitas foi menor para ambas as linhagens de tilápia do Nilo, alimentadas com 30% PB na ração, ocorrendo uma diferença altamente significativa, pelo teste Qui-quadrado - $\chi^2$  ( $p < 0,05$ ).

Nutrição e estresse são processos intimamente relacionados, sendo influenciados pelos processos biológicos (Portz, 2006 e Val *et al.*, 2006). Desta forma, constatou-se que tilápias alimentadas com ração contendo níveis de proteína 30%, responderam melhor a infestação por ectoparasitas.

A média da categoria de infestação para *Trichodina* e a intensidade de ocorrência para *Dactylogyridae*, estão apresentadas na Tabela 6.

**Tabela 6** - Média das categorias de infestação por *Trichodina* e a média da intensidade de ocorrência para *Dactylogyridae* em tilápia do Nilo (*O. niloticus*) das linhagens Chitralada e GIFT, no início do experimento, em diferentes densidades (primeira fase); no início e em dois níveis de proteína (segunda fase), no período de fevereiro a novembro de 2006

Table 6 – Average *Trichodina* infection category and average *Dactylogyridae* intensity occurrence in Nile tilapia (*O. niloticus*) of Chitralada and GIFT strains, in the experiment beginning, using different densities (first phase); in the beginning and two protein levels (second phase), from February until November 2006

Trat (Treat)	LINHAGEM (Strains)	
	CHITRALADA	GIFT



	Nº de indivíduos parasitados (Parasited fish number)	% ecto	Média Cat. Infestação (Trichodina) (Average infection category)	Média Int. Ocorrência (Dactylogyridae) (Intensity occurrence)	Nº de indivíduos parasitados (Parasited fish number)	% ecto	Média Cat. Infestação (Trichodina) (Average infection category)	Média Int. Ocorrência (Dactylogyridae) (Intensity occurrence)
<b>Início</b> (Begin)	14/30	46,7	2,0 ± 1,7 <sup>ab</sup>	2,4 ± 1,7 <sup>aa</sup>	12/30	40,0	1,7 ± 1,6 <sup>ab</sup>	1,0 ± 0,0 <sup>ab</sup>
<b>D1</b> (n=18)	13/18	72,2	2,3 ± 1,5 <sup>aa</sup>	1,3 ± 0,4 <sup>aa</sup>	15/18	83,3	2,3 ± 1,8 <sup>aa</sup>	2,0 ± 1,1 <sup>aa</sup>
<b>D2</b> (n=30)	25/30	83,3	2,5 ± 1,7 <sup>aa</sup>	1,2 ± 0,4 <sup>aa</sup>	22/30	73,3	2,7 ± 1,6 <sup>aa</sup>	0,0 <sup>ab</sup>
<b>D3</b> (n=42)	25/42	59,5	1,5 ± 1,0 <sup>ab</sup>	2,3 ± 1,6 <sup>aa</sup>	34/42	80,9	1,8 ± 1,4 <sup>aa</sup>	1,4 ± 0,5 <sup>aa</sup>
<b>Início</b> (Begin)	30/30	100,0	2,5 ± 1,8 <sup>aa</sup>	2,6 ± 1,1 <sup>aa</sup>	29/30	96,7	1,8 ± 1,5 <sup>aa</sup>	2,2 ± 1,4 <sup>ab</sup>
<b>(25% PB)</b> (25% CP)	26/30	86,7	2,5 ± 1,5 <sup>aa</sup>	2,1 ± 1,2 <sup>aa</sup>	23/30	76,7	1,8 ± 1,3 <sup>aa</sup>	1,3 ± 0,9 <sup>aa</sup>
<b>(30% PB)</b> (30% CP)	18/30	60,0	1,5 ± 1,1 <sup>ab</sup>	1,7 ± 0,5 <sup>ab</sup>	18/30	60,0	1,7 ± 1,4 <sup>aa</sup>	1,0 ± 0,0 <sup>aa</sup>

Categoria Infestação **1**= 1 a 5; **2**= 6 a 10; **3**= 11 a 15; **4**= 16 a 20; **5**= mais do que 20 exemplares de *Trichodina*  
*Infestation category 1=1 to 5; 2= 6 to 10; 3= 11 to 15; 4= 16 to 20; 5= more than 20 Trichodina samples.*

PB = Proteína Bruta; CP= Crude Protein

Nas linhas, valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente pelo *Teste U* de *Mann-whitney* ( $p \leq 0,05$ ) aplicado para as densidades e para os níveis de proteína

*Averages followed by the same letters, in lines, do not significantly differ by Mann-Whitney U Test ( $p \leq 0.05$ ) applied for stocking density and protein levels*

Nas colunas, valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente pelo *Teste H* de *Kruskal-Wallis* ( $p \leq 0,05$ ), aplicado para as densidades e para os níveis de proteína

*Averages followed by the same letters, in columns, do not significantly differ by Kruskal-Wallis H Test ( $p \leq 0.05$ ) applied for stocking density and protein levels*

Na linhagem Chitralada, densidade três, as diferenças significativas foram para a média da categoria de infestação para *Trichodina*, e para o nível de 30% PB na ração, onde ocorreram as cargas parasitárias menores, concordando com os resultados apresentados por Vargas (2004), que foram menores para alevinos de tilápia do Nilo, e; para a média da intensidade de ocorrência de *Dactylogyridae*, em 30% de PB, esta também foi a menor, provavelmente devido a ocorrência em *Dactylogyridae* (Tabela 4) ter sido a menor, como também, a fonte de alimento utilizada (tipo de ração) e a densidade de estocagem nos viveiros (Ghiraldelli, 2005).

Para a linhagem GIFT, a diferença significativa foi para a densidade dois, onde a carga parasitária para a média da intensidade de ocorrência de *Dactylogyridae*, foi nula. Isto provavelmente tenha ocorrido, devido relação do número de parasitas com a concentração de matéria orgânica nas águas de cultivo dos tanques (Ghiraldelli, 2005).

Buchmann (1999) enfatizou a importância dos mecanismos imunes (células epiteliais e mucosas, leucócitos e linfócitos) da pele dos peixes, na defesa contra os monogénicos. Jones (2001) e Tavares-Dias *et al.* (2001b), constataram que a presença de monogénicos varia em diferentes espécies de peixes, que convivem no mesmo sistema de criação; Kubitzka e Kubitzka (2004) salientaram que a boa nutrição dos peixes,

favorece o controle, pois determinadas concentrações de nutrientes (imuno-nutrientes) são necessários para o perfeito funcionamento do sistema imunológico (Portz, 2006), evitando cargas por monogênicos.

Martins *et al.* (2006) justificam que apesar da alta densidade de estocagem, parece não haver relação do número de parasitas monogênicos com a concentração de matéria orgânica; Vargas *et al.* (2003b), verificaram a baixa ocorrência por monogênicos em tilápias, principalmente em períodos mais amenos ou muito frios (outono e inverno) e Ranzani-Paiva *et al.* (2005), sugerem a prevalência de monogênicos associados a temperatura e ao nível de oxigênio dissolvido na água.

### **Fator de Condição Alométrico (K)**

As médias dos índices do fator de condição alométrico (K), na primeira fase do experimento, para as linhagens Chitralada e GIFT, estão representadas na Tabela 7.

No início do experimento, a média do peso e do comprimento total de 30 alevinos da linhagem Chitralada foi de  $(0,8 \pm 0,5 \text{ g e } 3,7 \pm 0,7 \text{ cm})$  e da GIFT foi de  $(0,7 \pm 0,4 \text{ g e } 3,5 \pm 0,6 \text{ cm})$ , não sendo apresentados os coeficientes de regressão *b* e os índices do fator de condição alométrico (K) desses alevinos, devido aos seus valores apresentarem-se negativos.

**Tabela 7** - Valores dos coeficientes de regressão e os índices do fator de condição alométrico (K) em tilápia do Nilo (*O. niloticus*), nas linhagens Chitralada e GIFT, no período de fevereiro a março de 2006, correspondendo a primeira fase do experimento

*Table 7 – Regression coefficient values and allometric condition factor index (K) in Nile tilapia (O. niloticus), for Chitralada and GIFT strains, from February until March, 2006, corresponding to the first experiment phase*

<b>1ª FASE (1st Phase)</b>		
<b>DENSIDADE 1 (DENSITY 1)</b>	<b>DENSIDADE 2 (DENSITY 2)</b>	<b>DENSIDADE 3 (DENSITY 3)</b>
<b>(n = 18)</b>	<b>(n = 30)</b>	<b>(n = 42)</b>

	CHI	GIFT	CHI	GIFT	CHI	GIFT
<b>Peso total médio</b> (Average total weight)	(13,1 ± 5,6) <sup>a</sup>	(14,8 ± 3,7) <sup>a</sup>	(12,6 ± 3,5) <sup>a</sup>	(16,8 ± 3,3) <sup>b</sup>	(12,2 ± 3,8) <sup>a</sup>	(14,4 ± 3,0) <sup>b</sup>
<b>em g. (Wt)</b> (in g)						
<b>Comp. Tot. médio</b> (Average Tot. Length)	(8,8 ± 1,2) <sup>a</sup>	(9,3 ± 0,8) <sup>a</sup>	(9,0 ± 0,8) <sup>a</sup>	(9,7 ± 0,7) <sup>b</sup>	(8,8 ± 1,0) <sup>a</sup>	(9,3 ± 0,7) <sup>b</sup>
<b>em cm. (Lt)</b> (in cm)						
	<b>CHITRALADA</b>			<b>GIFT</b>		
<b>b*</b>	2,9448			2,7774		
	<b>DENSIDADE 1 (DENSITY 1)</b> (n = 18)		<b>DENSIDADE 2 (DENSITY 2)</b> (n = 30)		<b>DENSIDADE 3 (DENSITY 3)</b> (n = 42)	
	<b>CHI</b>	<b>GIFT</b>	<b>CHI</b>	<b>GIFT</b>	<b>CHI</b>	<b>GIFT</b>
<b>Índice Fator de Condição Alométrico (K)</b> (Allometric condition factor index)	(0,020 ± 0,002) <sup>aa</sup>	(0,030 ± 0,002) <sup>bb</sup>	(0,019 ± 0,002) <sup>aa</sup>	(0,030 ± 0,002) <sup>bb</sup>	(0,020 ± 0,0014) <sup>aa</sup>	(0,028 ± 0,0019) <sup>ba</sup>

b\* Coeficiente de regressão entre Wt/Lt

b\* Regression coefficient between Wt/Lt

Nas linhas, valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste U de Mann-Whitney ( $p \leq 0,05$ ), aplicado para as diferentes linhagens nas mesmas densidades

Averages followed by the same letters, in lines, do not significantly differ by Mann-Whitney U Test ( $p \leq 0.05$ ) applied for different strains at same stocking density

Valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste H de Kruskal-Wallis ( $p \leq 0,05$ ), aplicado para a mesma linhagem nas diferentes densidades

Averages followed by the same letters, in columns, do not significantly differ by Kruskal-Wallis H Test ( $p \leq 0.05$ ) applied for same strains at different stocking density

A linhagem GIFT, apresentou diferença significativa, para os valores médios de peso e de comprimento total, nas densidades dois e três, em relação à linhagem Chitralada.

Na primeira fase do experimento, houve diferença altamente significativa entre as linhagens Chitralada e GIFT para as três densidades de cultivo analisadas, sendo a linhagem GIFT, superior nas três densidades para o fator de condição alométrico (0,030; 0,030 e 0,028), em relação à linhagem Chitralada (0,020; 0,019 e 0,020).

Relacionando os índices do fator de condição, para a mesma linhagem, porém nas diferentes densidades; apenas a linhagem GIFT, apresentou diferença altamente significativa, na densidade três, a qual obteve o menor fator de condição para os peixes (0,028), como também, o menor valor na relação peso comprimento ( $14,4 \pm 3,0\text{g}$ ) e ( $9,3 \pm 0,7\text{cm}$ ), respectivamente.

Na Tabela 8, encontram-se os valores médios entre animais parasitados e não parasitados, para os níveis de proteína e linhagens.

**Tabela 8** - Valores médios em tilápia do Nilo (*O. niloticus*), entre peixes parasitados e não parasitados, para os níveis de proteína, para as linhagens e para o índice do fator de condição alométrico (K), no período de maio a novembro de 2006

Table 8 – Averages values of Nile tilapia (*O. niloticus*) between parasited and no parasited fish for protein levels and strains, from May to November 2006

	Proteína (%) (Protein %)	Peso	Comp.	Ind. Parasit. (Ind. Parasited)	%	Índice
		Total médio (Average total weight) Em g. (Wt) (In g)	Total médio (Average total length) em cm. (Lt) (In cm)		Positivos (Positives)	Fator de Condição Alométrico (K) (allometric condition factor index)
<b>Parasitados</b> (Parasited)	<b>25</b>	451,6 ± 89,2 <sup>a</sup>	28,7 ± 1,5 <sup>a</sup>	49/60	81,7	0,018 ± 0,009 <sup>a</sup>
<b>Não Parasitados</b> (No parasited)		452,8 ± 101,5 <sup>a</sup>	28,7 ± 2,2 <sup>a</sup>	11/60	18,4	0,020 ± 0,008 <sup>a</sup>
<b>Parasitados</b> (Parasited)	<b>30</b>	312,5 ± 65,7 <sup>a</sup>	25,5 ± 1,8 <sup>a</sup>	36/60	40,0	0,055 ± 0,010 <sup>a</sup>
<b>Não Parasitados</b> (No parasited)		316,8 ± 48,9 <sup>a</sup>	25,6 ± 1,8 <sup>a</sup>	24/60	40,0	0,056 ± 0,007 <sup>a</sup>
<b>Linhagem</b> (Strains)						
<b>Parasitados</b> (Parasited)	<b>CHI</b>	364,9 ± 79,7 <sup>a</sup>	27,1 ± 1,9 <sup>a</sup>	44/60	73,4	0,026 ± 0,020 <sup>a</sup>
<b>Não Parasitados</b> (No parasited)		351,1 ± 59,3 <sup>a</sup>	26,2 ± 2,2 <sup>a</sup>	16/60	26,7	0,043 ± 0,021 <sup>b</sup>
<b>Parasitados</b> (Parasited)	<b>GIFT</b>	422,5 ± 121,5 <sup>a</sup>	27,7 ± 2,6 <sup>a</sup>	41/60	68,4	0,042 ± 0,0182 <sup>a</sup>
<b>Não Parasitados</b> (No parasited)		366,7 ± 116,1 <sup>b</sup>	26,8 ± 2,5 <sup>a</sup>	19/60	31,7	0,046 ± 0,015 <sup>a</sup>

Nas colunas valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste *U* de Mann-Whitney ( $p \leq 0,05$ )

Averages followed by the same letters, in columns, do not significantly differ by Mann-Whitney *U* Test ( $p \leq 0.05$ )

No índice do fator de condição, para a linhagem Chitralada, houve uma diferença significativa, entre os peixes parasitados e não parasitados, concordando com Lizama *et al.* (1998) verificaram em peixes do alto rio Paraná, quando parasitados, apresentavam um fator de condição menor que os não parasitados, Vargas *et al.* (2003b), observaram em alevinos de tilápia do Nilo, na fase de crescimento, em um “pesque-pague”, a diminuição do fator de condição nos peixes parasitados e Tavares-Dias (2000), citado por Zanolo e Yamamura (2006), verificaram uma diminuição significativa nos valores do fator de condição alométrico em tilápia do Nilo (*O. niloticus*), criadas em tanques de terra, naturalmente parasitadas por *Trichodina* sp.,

portanto, pode-se afirmar que o fator de condição pode fornecer indicações do estado de bem estar dos peixes no ambiente de cultivo (Gomiero e Braga, 2005), independentemente do tamanho que ele possa vir a ter.

Na Tabela 9 estão representadas as médias dos índices do fator de condição alométrico (K) para as linhagens Chitralada e GIFT, no início e nos diferentes níveis de proteína na ração, correspondendo a segunda fase do experimento.

**Tabela 9** - Valores dos coeficientes de regressão e média dos índices do fator de condição alométrico (K) em tilápia do Nilo (*O. niloticus*), nas linhagens Chitralada e GIFT, no período de maio a novembro de 2006, correspondendo a segunda fase do experimento

*Table 9 – Regression coefficient values and average of allometric condition factor index (K) in Nile tilapia (O. niloticus), for Chitralada and GIFT strains, from May until November, 2006, corresponding to the second experiment phase*

---

**2ª FASE** (2nd Phase)

**INÍCIO** (BEGIN)

---

	CHITRALADA		GIFT	
<b>Peso total médio</b> (Average total weight ) <b>em g. (Wt)</b> (in g )	(27,5 ± 10,8) <sup>a</sup>		(43,3 ± 11,1) <sup>b</sup>	
<b>Comp. Tot. médio</b> (Average Tot. Length ) <b>em cm. (Lt)</b> (in cm)	(11,5 ± 1,5) <sup>a</sup>		(13,3 ± 1,1) <sup>b</sup>	
<b>b*</b>	3,0750		2,8907	
<b>Índice</b> <b>Fator de Condição</b> <b>Alométrico</b> <b>(K)</b> (Allometric condition factor index)	(0,0143 ± 0,0011) <sup>a</sup>		(0,024 ± 0,0015) <sup>b</sup>	
	<b>Após 202 dias</b> (202 days after)			
	<b>CHITRALADA</b>		<b>GIFT</b>	
	<b>25% PB</b> (25% CP)	<b>30% PB</b> (30% CP)	<b>25% PB</b> (25% CP)	<b>30% PB</b> (30% CP)
	<b>30 ALEVINOS</b> (30 FINGERLINGS)		<b>30 PEIXES</b> (30 FISH)	
<b>Peso total médio</b> (Average total weight ) <b>em g. (Wt)</b> (in g )	(412,4 ± 53,7) <sup>a</sup>	(310,1 ± 55,6) <sup>b</sup>	(419,3 ± 103,4) <sup>a</sup>	(318,4 ± 63,2) <sup>b</sup>
<b>Comp. Tot. médio</b> (Average Tot. Length ) <b>em cm. (Lt)</b> (in cm)	(28,2 ± 0,8) <sup>a</sup>	(25,5 ± 1,9) <sup>b</sup>	(29,2 ± 2,1) <sup>a</sup>	(25,6 ± 1,7) <sup>b</sup>
	<b>CHITRALADA</b>		<b>GIFT</b>	
	<b>25% PB</b> (25% CP)	<b>30% PB</b> (30% CP)	<b>25% PB</b> (25% CP)	<b>30% PB</b> (30% CP)
<b>b*</b>	3,1925	3,0362	2,9050	2,6482
<b>Índice</b> <b>Fator de Condição</b> <b>Alométrico</b> <b>(K)</b> (Allometric condition factor index)	(0,010 ± 0,001) <sup>aa</sup>	(0,051 ± 0,0069) <sup>ba</sup>	(0,027 ± 0,0016) <sup>ab</sup>	(0,059 ± 0,0083) <sup>bb</sup>

b\* = Coeficiente da regressão entre Wt/Lt

b\* = Regression coefficient between Wt/Lt

Valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste U de Mann-Whitney ( $p \leq 0,05$ ), aplicado para as mesmas linhagens com diferentes níveis de proteína

Averages followed by the same letters, do not significantly differ by Mann-Whitney U Test ( $p \leq 0.05$ ) applied for same strains with different protein levels

Valores alternados, seguidos pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste U de Mann-Whitney ( $p \leq 0,05$ ), aplicado para as diferentes linhagens com o mesmo nível de proteína

Alternate values followed by the same letters do not significantly differ by Mann-Whitney U Test ( $p \leq 0.05$ ) applied for different strains with same protein level

Na análise do fator de condição de um peixe, utilizando-se o expoente na fórmula considerado como 3, pode-se verificar que ele aumenta ou diminui de acordo com o aumento do comprimento do peixe (Mac-Gregor, 1959; Vazzoler e Rossi-Wongtschowski, 1976), como também pode permanecer constante, refletindo o estado

fisiológico do ambiente em que vivem, independentemente do tamanho que possa vir a ter e servir de comparação entre duas ou mais espécies que convivem com condições de alimentação, densidade, fatores climáticos e alimentares semelhantes (Weatherley e Gill, 1987).

O valor de  $b$  pode variar entre diferentes populações, entre sexos de uma mesma população, diferenças sazonais (Lizama e Ambrósio, 2002), podendo ser alométrico ou isométrico, dependendo do ambiente em que vive, esses valores,  $b$ , aparentemente não são característicos dentro de uma espécie (Gonzalez *et al.*, 1988).

Os melhores resultados obtidos para o índice do fator de condição alométrico, foram para as duas linhagens, ao nível de 30% proteína bruta. Estes valores foram altamente significativos, porém, inversamente proporcionais ao peso adquirido pelos peixes.

Ao comparar estatisticamente as diferentes linhagens, com o mesmo nível de proteína bruta na ração, pode-se constatar que, a linhagem GIFT foi superior, com o nível de proteína 25% e 30% PB (0,027 e 0,059), respectivamente. A importância de compararmos os níveis de proteína na ração faz-se necessário, diante do impacto ambiental que esta ração possa causar, com menor emissão de descargas poluentes nas águas de cultivo.

A redução da proteína na dieta dos peixes, em altas densidades de cultivo, além de diminuir o custo da produção, reduz o nitrogênio e o fósforo na água, minimizando os efeitos da eutrofização, melhorando as condições sustentáveis no cultivo (Val *et al.*, 2006), elevando a imunidade desses peixes, para defenderem-se contra patologias diversas (Gomes *et al.*, 2003, El-Sayed, 2006).

Esses resultados assemelham-se aos encontrados por Cavichiolo (2005), que trabalhando com diferentes níveis e fontes de proteínas, em tilápia do Nilo (*O. niloticus*), demonstrou que 24% de proteína vegetal e 28% de proteína animal, foram os níveis que se comportaram de maneira mais homogênea em relação ao desempenho, de maneira geral, apresentando-se mais eficientes para a espécie. E Botaro (2005), afirmou que a utilização de 24,3% de proteína digestível para tilápias do Nilo, não prejudicou o desempenho, dos peixes.

## CONCLUSÃO

*Trichodina* foi o ectoparasita de maior ocorrência, tanto na linhagem Chitralada, como na GIFT.

A ocorrência de ectoparasitas foi inversamente proporcional ao nível de proteína bruta incluída na ração.

A linhagem GIFT, de tilápia do Nilo, apresentou o índice do fator de condição superior, em relação à linhagem Chitralada, tanto com ração com 25% como com 30% de proteína bruta.

## REFERÊNCIAS

- ALVES DE OLIVEIRA, R.C. *Monitoramento de fatores físico-químicos de represas utilizadas para criação de Colossoma macropomum no Município de Carlinda, Mato Grosso*. 2001. 15 f. Monografia – Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, 2001.
- AYRES, M. *et al.* *BioEstat 2.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Tefé, AM: Sociedade Civil Mamirauá ; Brasília: MCT/CNPq, 2000. 259p.
- AZEVEDO, T.M.P. *Parasitofauna e características hematológicas de Oreochromis niloticus mantido em sistema de cultivo integrado e intensivo no vale do rio Tijucas, Santa Catarina*. 2004. 62 f. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- BOLGER, T.; CONNOLY, P.L. The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition. *J. Fish Biol.*, London, v.34, no.2, p.171-182, 1989.
- BOTARO, D. *Redução da proteína, com base no conceito de proteína ideal, para a tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus), criada em tanques-rede*. 2005. 75 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.
- BOYD, C. *Manejo do solo e da qualidade da água em viveiro para aqüicultura*. Tradução em português: Eduardo Ono. Campinas: Mogiana Alimentos, 1997. 55p.
- BRAGA, F.M.S. Estudo entre fator de condição e relação peso-comprimento para alguns peixes marinhos. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v.46, n.2, p.339-346, 1986.
- BUCHMANN, K. Immune mechanisms in fish skin against monogeneans - a model. *Folia Parasitologica*, Ceske Budejovice, v.46, no.1, p.1-9, 1999.
- CAVICHIOLO, F. *Desempenho e morfologia de brânquias e fígado de Tilápias do Nilo (Oreochromis niloticus) alimentadas com diferentes níveis e fontes de proteínas*. 2005. 75 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.
- CECCARELLI, P.S. *et al.* *Dicas em piscicultura*. Botucatu: Santana, 2000. 247p.
- CONROY, G.; CONROY, D.A. *Enfermedades y parasitos de cachamas, pacus y tilapias*. Maracay, Venezuela: UDATPA, Pharma-Fish S. R. L., 1998. ca.78p. Documento técnico, n. 3.



- CYRINO, J. E.P. *et al.* A nutrição de peixes e o ambiente . *In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO E SAÚDE DE PEIXES*, 1, 2005. Botucatu. *Anais...* Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2005. p. 103-120.
- EL-SAYED, A.-F.M. *Tilapia culture*. Wallingford, UK: CABI Publishing, 2006. chap.8, p.139-159.
- GHIRALDELLI, L. *Parasitologia e hematologia de peixes cultivados em três municípios do Estado de Santa Catarina*. 2005. 88 f. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- GOMES, L. C. *et al.* Effects of fish density during transportation on stress and mortality of juvenile tambaqui, *Colossoma macropomum*. *J. World Aquacult. Soc.*, Baton Rouge, LA, USA, v.34, no.1, p.76-84, 2003.
- GOMIERO, L.M.; BRAGA, F.M.S. The condition factor of fishes from two river basins in São Paulo state, Southeast of Brazil. *Acta Sci. Biol. Sci.*, Maringá, v.27, no.1, p.73-78, 2005.
- GONZALEZ, S.A. *et al.* Biología de la sardina de río, *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Pises: Characidae) del río Cancamure, Estado Sucre, Venezuela. 3. *Biometria. Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, v.27, (n.1-2), p.149-155, 1988.
- GRAEF, E.W. *et al.* Policultivo de Matrinchã (*Brycon* sp.) e Jaraquí (*Semaprochilodus* sp.) em pequenas represas. *Acta Amazônica*, Manaus, v.16/17, n. único, (supl.), p. 33-42, 1997.
- JONES, S.R.M. The occurrence and mechanisms of innate immunity against parasites in fish. *Dev. Comp. Immunol.*, Kidlington, OX, v.25, p.841-852, 2001.
- KITAMURA, P.C. *et al.* Avaliação ambiental e econômica dos lagos de pesca esportiva na bacia do rio Piracicaba. *Bol. Ind. Anim.*, Nova Odessa, v.56, n.1, p.95-107, 1999.
- KUBITZA, F. *Qualidade da água na produção de peixes*. 3. ed. Jundiaí: CIP. USP, 1999.
- KUBITZA, F. *Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial*. 1. ed. Jundiaí: F. Kubitza, 2000. 287p.
- KUBITZA, F.; KUBITZA, L.M.M. *Principais parasitoses e doenças dos peixes cultivados*. 4. ed. Jundiaí: F. Kubitza, 2004. 116p. (Coleção piscicultura avançada).
- LE CREN, E.D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight condition in the perch *Perca fluviatilis*. *J. Anim. Ecol.*, London, v.20, no.2, p.201-219, 1951.
- LEONARDO, J.M.L.O. *et al.* Efeito de diferentes níveis de vitamina C (ácido ascórbico) sobre a ocorrência de ectoparasitas em larvas de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em processo de reversão sexual. *In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS*, 5, 1998, Maringá. *ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS*, 1, 1998. Maringá. *Anais...* Maringá: ABRAPOA, 1998. p.49.
- LIM, C. *et al.* Nutrition, immune response and disease resistance in fish. *In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO E SAÚDE DE PEIXES*, 1, 2005. Botucatu. *Anais...* Botucatu: UNESP, 2005. p.46-83.

LIMA, L.C.; LEITE, R.C. Boas coletas garantem bons diagnósticos. *Pan. Aquí.*, Rio de Janeiro, v.16, n.96, p.24-29, 2006.

LIZAMA, M.A.P. *et al.* Influências do parasitismo na relação peso-comprimento e fator de condição em *Parauchenipterus galeatus* (Siluriformes) na planície de inundação do alto Rio Paraná, Paraná, Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 5, 1998, Maringá. *Anais...* Maringá: Abrapoa, 1998. p.144.

LIZAMA, M.A.P.; AMBRÓSIO, A.M. Condition factor in nine species of fish of the characidae family in the upper Paraná river floodplain, Brazil. *Braz. J. Biol.*, São Carlos, v.62, no.1, p.113-124, 2002.

LUPCHINSKI Jr, E. *Avaliação da diversidade genética em dactilogirídeos (Monogenea, Dactylogyridae) de tilápias do Nilo (Oreochromis niloticus) cultivadas no Paraná, com o uso do marcador molecular de RAPD.* 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2003.

Mac-GREGOR, J.S. Relation between fish condition and population size in the sardine (*Sardinops caerulea*). *Fish. Bull. Fish Wild. Serv. U.S.*, v.60, no.166, p.215-230, 1959.

MADSEN, H.C.K. *et al.* Treatment of trichodiniasis in eel (*Anguilla anguilla*) reared in recirculation systems in Denmark: alternatives to formaldehyde. *Aquaculture*, Amsterdam, v.186, p.221-231, 2000.

MARTINS, M. L. *et al.* Mebendazole treatment against *Anacanthorus penilabiatius* gill parasite of cultivated *Piaractus mesopotamicus* in Brazil: efficacy and hematology. *Acta Parasitol.*, Warsaw, v. 46, no. 4, p. 332-336, 2001.

MARTINS, M.L. Cuidados básicos e alternativas no tratamento de enfermidades de peixes na aquicultura brasileira. In: RANZANI-PAIVA, M.J.T. *et al.* *Sanidade de organismos aquáticos.* São Paulo: Liv. Varela, 2004. pt.V, cap.17, p.357-370.

MARTINS, M.L. *et al.* Ectoparasitos de tilápias (*Oreochromis niloticus*) cultivadas no Estado de Santa Catarina, Brasil. In: SILVA-SOUZA, A.T. (Org.). *Sanidade de organismos aquáticos no Brasil.* Maringá: ABRAPOA, 2006. parte IV, cap.13, p.253-270.

MARTINS, M.L. *et al.* Recent studies on parasitic infections of freshwater cultivated fish in the state of São Paulo, Brazil. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.24, n.4, p.981-985, 2002.

MARTINS, M.L. Manejo sanitário na piscicultura. In: RANZANI-PAIVA, M.J.T. *et al.* *Sanidade de organismos aquáticos.* São Paulo: Liv. Varela, 2004. pt.IV, cap.15, p.323-332.

MARTINS, M.L.; ROMERO, N.G. Efectos del parasitismo sobre el tejido branquial en peces cultivados: estudio parasicológico e histopatológico. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v.13, n.2, p.489-500, 1996.

PAVANELLI, G.C. *et al.* *Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento.* 2. ed. Maringá: EDUEM, 2002. 305p.

POPMA, T.J.; GREEN, B.W. *Sex reversal of tilapia in earthen ponds: aquacultural production manual.* Auburn, AL, USA: Auburn University. International Center for Aquaculture, 1990. 15p. (Research and Development Series, 35).

- PORTZ, L. Recentes avanços na imuno-nutrição de peixes. *In: SILVA-SOUZA, A.T. (Org.). Sanidade de organismos aquáticos no Brasil*. Maringá: ABRAPOA, 2006. parte IV, cap.11, p.229-238.
- POVH, J.A.; VARGAS, L. Ocorrência de ectoparasitas em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), importadas da Tailândia, Maringá – Paraná. *In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA*, 8, 1999. Cascavel. *Anais...* Cascavel: Unioeste, 1999. p.308.
- RANZANI-PAIVA, M.J.T. *et al.* Parasitological and hematological analysis of Nile tilapia *Oreochromis Niloticus* Linnaeus, 1757 from Guarapiranga reservoir, São Paulo State, Brazil. *Acta Sci. Biol. Sci.*, Maringá, v. 27, n.3, p.231-237, 2005.
- RIBEIRO, R.P. Ambiente e água para a piscicultura. *In: ZIMMERMANN, S. (Org.) et al. Fundamentos da moderna aquíicultura*. Canoas: Ulbra, 2001. cap.5, p.37-44.
- SEOLATTO, A.A. *et al.* Qualidade da água de viveiros utilizados na Região Oeste do Paraná. *In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA*, 12, 2002, Goiânia. *Anais...* Jaboticabal: Aquabio, 2003. v.2, p.39-45.
- SIMKOVA, A. *et al.* Order and disorder in ectoparasite communities: the case of congeneric gill monogeneans (*Dactylogyra* spp.). *Int. J. Parasitol.*, Kindlinton, v.31, p.1205-1210, 2001.
- TAVARES, L.H.S. *Limnologia aplicada a aquíicultura*. Jaboticabal: UNESP, 1994. 70 p. (Boletim técnico, 1).
- TAVARES-DIAS, M. *et al.* Fauna parasitária de peixes oriundos de “pesque-pagues” do município de Franca, São Paulo, Brasil. II. Metazoários. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v.18, supl.1, p.81-95, 2001a.
- TAVARES-DIAS, M. *et al.* Fauna parasitária de peixes oriundos de “pesque-pague” do município de Franca, São Paulo, Brasil. I. Protozoários. *Rev. Bras. Zool*, Curitiba, v.18, supl.1, p.67-79, 2001b.
- VAL, A.L. *et al.* Estresse em peixes: respostas integradas para a sobrevivência e a adaptação. *In: SILVA-SOUZA, A.T. (Org.). Sanidade de organismos aquáticos no Brasil*. Maringá: ABRAPOA, 2006. parte IV, cap.10, p.211-228.
- VAL, A.L. *et al.* Estresse em peixes: respostas integradas para a sobrevivência e a adaptação. *In: SILVA-SOUZA, A.T. (Org.). Sanidade de organismos aquáticos no Brasil*. Maringá: ABRAPOA, 2006. parte IV, cap.10, p.211-228.
- VARGAS, L. Efeito da vitamina C, da vitamina E, do cloreto de sódio e da formalina na ocorrência de ectoparasitos em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *In: RANZANI-PAIVA, M.J.T. et al. Sanidade de organismos aquáticos*. São Paulo: Liv. Varela, 2004. pt.V, cap.18, p.371-382.
- VARGAS, L. Epidemiologia, diversidade genética e tratamento de Dactiloirídeos em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *In: CYRINO, J.E.P; URBINATI, E.C. Tópicos especiais em Biologia Aquática e Aquíicultura: palestras*. Aquaciência, 2004. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2006. cap.20, p.277-285.
- VARGAS, L. *et al.* Efeito do tratamento com cloreto de sódio e formalina na ocorrência de ectoparasitas em alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) revertido sexualmente. *Arq. Ciên. Vet. Zool. Unipar*, Umuarama, v.6, n.1, p.39-48, 2003a.

- VARGAS, L. *et al.* Ocorrência de ectoparasitas em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) de Maringá - Paraná. *In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS*, 5, 1998, Maringá. *ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS*, 1, 1998. Maringá. *Anais...* Maringá: ABRAPOA, 1998. p.103.
- VARGAS, L. *et al.* Ocorrência de ectoparasitos em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), de origem tailandesa, em Maringá – Paraná. *Arq. Ciên. Vet. Zool. Unipar*, Umuarama, v.3, n.1, p.31-37, 2000.
- VARGAS, L. *et al.* Ocorrência sazonal de ectoparasitos em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em um “pesque-pague” de Umuarama, Paraná. *Arq. Ciên. Vet. Zool. Unipar*, Umuarama, v.6, n.1, p.61-66, 2003b.
- VAZZOLER, A.E.A.M. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: EDUEM ; São Paulo: SBI, 1996. 169p.
- VAZZOLER, A.E.A.M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. *Sardinella brasiliensis*: tipo de desova, fecundidade e potencial reprodutivo relativo. I. Área entre 23°40’S e 24°20’S, Brasil. *Bol. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, v.25, p.131-155, 1976.
- WEATHERLEY, A.H.; GILL, H.S. *The biology of fish growth*. New York: Academic Press, 1987.
- WORLDFISH CENTER. *GIFT technology manual: an aid to Tilapia selective breeding*. Penang, Malaysia: WorldFish Center, 2004. 56p.
- ZANIBONI FILHO, E. Piscicultura das espécies exóticas de água doce. *In: POLI, C.R. (Org.). et al. Aqüicultura: experiências brasileiras*. Florianópolis: USFC: Multitarefa, 2004. cap.XIII, 309-336.
- ZANOLO, R.; YAMAMURA, M.H. Parasitas em tilápias-do-nilo criadas em sistema de tanques-rede. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.27, n.2, p.281-288, 2006.
- ZAR, J.H. *Biostatistical analysis*. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1996.

## CONCLUSÃO GERAL

Na ocorrência de ectoparasitas em tilápia do Nilo, tanto na linhagem Chitralada como na GIFT, foi observado maior parasitismo, causado pelo protozoário *Trichodina*, sendo esta, inversamente proporcional ao nível de proteína bruta na ração.

O índice do fator de condição foi superior para a linhagem GIFT, em relação à linhagem Chitralada, tanto com ração 25% como com 30% PB.