

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL



ERMELINDO BARRETO

RELAÇÃO ENTRE HELMINTOS GASTROINTESTINAIS AMBIENTE E  
ALIMENTAÇÃO DE PACUS (*Piaractus mesopotamicus* HOLMBERG, 1887)  
EM TANQUES DE PISCICULTURA.

Este exemplar corresponde à redação final  
da tese defendida pelo(a) candidato (a)  
ERMELINDO BARRETO  
Silmara Marques Allegretti  
e aprovada pela Comissão Julgadora.

Dissertação apresentada ao  
Instituto de Biologia da  
Universidade Estadual de  
Campinas para obtenção do  
Título de Mestre em  
Parasitologia.

Orientadora: Prof<sup>fa</sup>: Dra. SILMARA MARQUES ALLEGRETTI

Campinas, SP.

2009

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA – UNICAMP**

<b>B275r</b>	<p>Barreto, Ermelindo Relação entre helmintos gastrointestinais ambiente e alimentação de pacus (<i>Piaractus mesopotamicus</i> Holmberg, 1887) em tanques de piscicultura / Ermelindo Barreto. – Campinas, SP: [s.n.], 2009.</p> <p>Orientadora: Silmara Marques Allegretti. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.</p> <p>1. Pacu (Peixe). 2. Helminto. 3. Peixe – Alimentação. 4. Peixe - Criação. I. Allegretti, Silmara Marques, 1963- II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.</p>
--------------	--

**Título em inglês:** Relation among gastrointestinal helminthes environment and feeding Pacus (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887) in fishponds.

**Palavras-chave em inglês:** Pacu (Fish); Helminths; Fishes - Food; Fish-culture.

**Área de concentração:** Parasitologia.

**Titulação:** Mestre em Parasitologia.

**Banca examinadora:** Silmara Marques Allegretti, Marlene Tiduko Ueta, Paulo Sérgio Ceccarelli.

**Data da defesa:** 25/02/2010.

**Programa de Pós-Graduação:** Parasitologia.

Campinas, 25 de fevereiro de 2010.

BANCA EXAMINADORA

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Silmara Marques Allegretti (Orientadora).

  
Assinatura

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Marlene Tiduko Ueta.

  
Assinatura

Prof. Dr. Paulo Sérgio Ceccarelli.

\_\_\_\_\_  
Assinatura

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Mara Cristina Pinto.

  
Assinatura

Prof. Dr. Luiz Augusto Magalhães.

\_\_\_\_\_  
Assinatura

Dedico este trabalho a minha esposa Balbina Perreira Martins e aos meus filhos: Deonizio, Chelsya, Alia, Anoni e Abere pelo apoio, e enorme compreensão durante longo tempo nas etapas difíceis desse estudo.

## AGRADECIMENTOS

A Deus acima de todas as coisas, por me carregar nos momentos mais difíceis e andar ao meu lado em todos os outros momentos de minha vida.

Ao Curso de Pós-Graduação em Parasitologia do Instituto de Biologia pela oportunidade e pelas condições oferecidas.

Aos Professores (as) do Departamento de Biologia Animal / Instituto de Biologia / Unicamp pelos valiosos conhecimentos transmitidos através das suas aulas.

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Regina Maura Bueno Franco, coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Parasitologia pela importante auxílio e apoio na realização deste curso de Pós-Graduação.

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Silmara Marques Allegretti pela confiança em mim depositada, pela orientação neste trabalho, pela compreensão, por sua amizade e pelo exemplo de vida que pretendo sempre seguir.

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Marlene Tiduko Ueta pelos esclarecimentos e discussões abordados nesse trabalho.

Dr. Rubens Riscala Madi pelo auxílio e orientação neste trabalho, que sempre entendeu e colaborou muito com seus conhecimentos. Além disso, sempre me motivou para a realização deste estudo; afinal, irmão é para essas coisas.

Dr. Paulo Sérgio Ceccarelli, Ricardo Torres e todos os funcionários do CEPTA/ICMBio – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Peixes Continentais - Instituto Chico Mendes da Conservação da Biodiversidade – Município Pirassununga-SP pelo auxílio e colaboração durante todo tempo de pesquisa.

Ao irmão Anderson Tintino dos Santos pela auxílio e exemplos de humildade, força, discussões e colaboração durante todo tempo que me motivou para a realização até final do curso.

À Irmã Laura Gislotti e Carina Mara pela ajuda em momentos difíceis das etapas de aprendizagem das disciplinas.

Aos meus irmãos Michelle, Maria Isabel, Luciana, Tarsila, Claudineide, Julia, Lincoln e João, para mim exemplos de força de trabalho, de conhecimento e principalmente exemplos de humildade. São amigos que considero muito, pela ajuda que me proporcionaram e tento de todos os modos conhecimentos.

Aos funcionários do Departamento de Biologia Animal / Instituto Biologia / Unicamp, pelo apoio durante o curso.

A todos os meus amigos e companheiros que não foram citados, pela amizade inestimável e por tudo que fizeram por mim.

Aos meus pais que sempre me incentivaram em meus objetivos, apesar das preocupações normais que pais amorosos têm com seus filhos.

A minha esposa Balbina, mãe exemplar com quem compartilho os momentos da minha vida, que entendeu as exigências e as dificuldades para a realização deste trabalho.

Por fim e na verdade por todas as coisas, a **“Esse Grande Deus e Pai”** que me supriu, supre e suprirá em todos os meus anseios.

“Por mais longe que vá o espírito, nunca irá tão longe quanto o coração”.

Sócrates

**SUMÁRIO**

LISTA DE TABELAS E FIGURAS.....	ix
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUÇÃO.....	1
OBJETIVOS.....	6
Objetivo Geral.....	6
Objetivos Especificos.....	6
MATERIAL E MÉTODOS.....	7
RESULTADOS.....	13
DISCUSSÃO.....	24
CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIAS.....	29
ANEXO .....	35

## LISTA DAS TABELAS E FIGURAS

<b>Tabela 1</b> – Distribuição de frequência por classe de comprimento de <i>Piaractus mesopotamicus</i> coletados em tanques do CEPTA/ICMBio, entre julho de 2008 e setembro de 2009.....	11
<b>Tabela 2</b> - Prevalência, Intensidade Média de Infecção e Abundância de <i>Rondonia rondoni</i> e <i>Goezia</i> sp. em <i>Piaractus mesopotamicus</i> coletados em tanques do CEPTA/ICMBio, entre julho de 2008 e setembro de 2009.....	13
<b>Tabela 3</b> - Médias do Fator de Condição Relativo (Kn) de <i>P. mesopotamicus</i> infectados por <i>R. rondoni</i> dos três grupos alimentares estudados, coletados nos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009 (médias com a mesma letra não são significativamente diferentes).....	17
<b>Tabela 4</b> - Médias do Fator de Condição Relativo (Kn) de <i>P. mesopotamicus</i> infectados por <i>Goezia</i> sp. dos três grupos alimentares estudados, coletados nos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009 (médias com a mesma letra não são significativamente diferentes).....	21
<b>Figura 1</b> – Vista geral do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Peixes Continentais – Instituto Chico Mendes da Conservação da Biodiversidade (CEPTA/ICMBio), município de Pirassununga, SP. Em destaque os tanques em que foram realizadas as coletas (T1 e T2). (fonte: Google Earth).....	7
<b>Figura 2</b> - <i>Piaractus mesopotamicus</i> adulto.....	8
<b>Figura 3</b> - Vista do tanque T1 onde foram coletados exemplares de <i>Piaractus mesopotamicus</i> no CEPTA/ICMBio, Pirassununga, SP.....	8
<b>Figura 4</b> - Vista do tanque T2 onde foram coletados exemplares de <i>Piaractus mesopotamicus</i> no CEPTA/ICMBio, Pirassununga, SP.....	9
<b>Figura 5</b> - Infracomunidade de parasitas em placa de Petri misturados com sujeiras.....	14
<b>Figura 6</b> – Verme adulto de <i>Rondonia rondoni</i> fêmea.....	14
<b>Figura 7</b> - Parte anterior de <i>Goezia</i> sp.....	15
<b>Figura 8</b> – Médias de Intensidade de Infecção por <i>Rondonia rondoni</i> por grupos alimentares de <i>Piaractus mesopotamicus</i> coletados nos tanques de criação do Cepta/ICMBio, entre julho de 2008 e setembro de 2009.....	16

<b>Figura 9</b> – Intensidade de Infecção por <i>R. rondoni</i> por estágio de maturidade sexual de <i>P. mesopotamicus</i> coletados nos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009.....	17
<b>Figura 10</b> – Variação na prevalência de <i>R. rondoni</i> nos meses de coleta de <i>P. mesopotamicus</i> dos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009.....	18
<b>Figura 11</b> – Variação da intensidade de infecção por <i>R. rondoni</i> nos meses de coleta de <i>P. mesopotamicus</i> dos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009.....	19
<b>Figura 12</b> – Prevalência de <i>Rondonia rondoni</i> por classe de comprimento de <i>Piaractus mesopotamicus</i> coletados em tanques do Cepta/ICMBio, entre julho de 2008 e setembro de 2009.....	19
<b>Figura 13</b> – Médias das Intensidades de Infecção por <i>Goezia</i> sp., por grupos alimentares de <i>Piaractus mesopotamicus</i> coletados em tanques do Cepta/ICMBio, entre julho de 2008 e setembro de 2009).....	20
<b>Figura 14</b> – Intensidade de Infecção por <i>Goezia</i> sp., por estágio de maturidade sexual de <i>Piaractus mesopotamicus</i> coletados em tanques do Cepta/ICMBio, entre julho de 2008 e setembro de 2009.....	21
<b>Figura 15</b> – Variação na prevalência de <i>Goezia</i> sp. nos meses de coleta de <i>P. mesopotamicus</i> dos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009.....	22
<b>Figura 16</b> – Variação da intensidade de infecção por <i>Goezia</i> sp. nos meses de coleta de <i>P. mesopotamicus</i> dos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009.....	22
<b>Figura 17</b> – Médias das Intensidades de Infecção por <i>Goezia</i> sp., por classe de comprimento de <i>Piaractus mesopotamicus</i> coletados em tanques do Cepta/ICMBio, entre julho de 2008 e setembro de 2009.....	23

## RESUMO

O Brasil possui diversas espécies nativas de peixes com grande potencial para exploração na aquicultura. Entretanto, a maioria delas carece de estudos científicos e tecnológicos que permitem a máxima viabilidade zootécnica e econômica. Dentre as espécies de peixes nativas da América do Sul, o pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) é uma das mais cultivadas em pisciculturas de todo o Brasil.

O pacu é uma espécie onívora, nativa da Bacia do Rio da Prata, ocorrendo principalmente nos rios Paraná e Paraguai e seus afluentes, adapta-se a diversos sistemas de criação, tem excelente crescimento e conversão alimentar. Sua alta capacidade reprodutiva, crescimento rápido e fácil aceitação comercial, fazem desta espécie uma das preferências no cultivo de peixes no território brasileiro.

No período de julho de 2008 a setembro de 2009 foram examinados 142 pacus de tamanhos variados, coletados nos tanques do Centro de Pesquisa e Conservação de Peixes Continentais - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – CEPTA/ICMBio, Pirassununga, SP. Os peixes foram medidos, pesados e determinados o sexo e maturidade sexual.

Foram encontrados *Rondonia rondoni* (prevalência de 63,38%, intensidade média de 2589,59 vermes/peixe e abundância média de 1641,29) e *Goezia* sp. (prevalência de 51,41%, intensidade média de 2,52 vermes/peixe e abundância média de 1,29). Os conteúdos gastrointestinais foram divididos em 3 grupos alimentares: G1 (essencialmente matéria vegetal), G2 (mistura de vegetais com ração) e G3 (essencialmente ração). As análises estatísticas demonstraram haver relação entre o número de *R. rondoni* presentes no peixe e o grupo alimentar ( $P < 0,0001$ ), sendo o grupo G1 com a menor média no número de vermes (207 vermes/peixe), o G2 com a maior média (4198,42 vermes/peixe) e o G3 com 403,54 vermes/peixe. Outro resultado significativo mostrou que o tanque também influenciou na característica da infecção por ambos os nematódeos: no tanque com grande quantidade de vegetação as prevalências eram baixas e as intensidades altas e tanques sem vegetação houve uma elevação na prevalência e diminuição na intensidade de infecção.

Palavras-chave: *Piaractus mesopotamicus*, helmintos gastrointestinais, alimentos, ambiente, piscicultura.

## ABSTRACT

RELATION AMONG GASTROINTESTINAL HELMINTHS ENVIRONMENT AND FEEDING OF PACUS (*Piaractus mesopotamicus* HOLMBERG, 1887) IN FISHPONDS.

Brazil has several native fish species with great potential for exploitation in aquaculture. However, most of them lack scientific and technological advances that allow for maximum performance and economic feasibility. Among the fish species native from South America, the pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) is one of the most cultivated in farms throughout Brazil.

Pacu is an omnivorous species, native to the basin of the River Plate, occurring mainly in the Paraná and Paraguay rivers and their affluents. It is a species adapted to different farming systems, it has an excellent growth and feed conversion. Their high reproductive capacity, rapid growth and easy commercial acceptance, make this species very attractive for fish cultivation in the Brazilian territory.

A total of 142 specimens of Pacu of different sizes were collected in tanks of the Center for Research and Conservation of Fish Continental - Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation - CEPTA / ICMBio, Pirassununga, SP and examined from July 2008 to September 2009. The fishes were weighed, measured and classified according to sex and sexual maturity.

The gastrointestinal helminths found were: *Rondonia rondoni* (prevalence of 63.38%, mean intensity of infection of 2589.59 worms/fish and mean abundance of 1641.29) and *Goezia* sp. (prevalence of 51.41%, mean intensity of infection of 2.52 worms/fish and mean abundance of 1.29). The gastrointestinal contents were divided into three food groups: G1 (mainly vegetable matter), G2 (mixed vegetables with fish food) and G3 (fish food). Statistical analysis showed relationship between the number of *R. rondoni* and food group ( $p < 0.0001$ ). G1 with the lowest average in the number of worms (207 worms/fish), G2 with the highest average (4198.42 worms/fish) and G3 with 403.54 worms/fish. Another significant result showed that the maintenance tank also influence the characteristic of infection by both nematodes. In tank without vegetation there was an increase in the prevalence and decrease in the intensity of infection.

Keywords: *Piaractus mesopotamicus*, gastrointestinal helminths, food, environment, fishponds.

## INTRODUÇÃO

A aquicultura é a forma mais eficaz e sustentável de garantir que haja proteína suficiente para o mundo cuja população não pára de crescer (Sorvig, 2007). A piscicultura é um tipo de exploração animal que vem se tornando cada vez mais importante como fonte de proteínas para o consumo humano.

A produção agrícola mundial teve um crescimento de 187,6%, entre os anos de 1990 e 2001, passando de 16,8 milhões para 48,4 milhões de toneladas. Nesse mesmo período, as capturas pesqueiras passaram de 86,8 milhões para 93,6 milhões toneladas, demonstrando um aumento de apenas 7,8%, em função de reduções significativas dos volumes capturados em alguns anos (Borghetti et al., 2003).

O interesse pela piscicultura tem se difundido em todo o mundo, principalmente na exploração de peixes de água doce, de fácil reprodução e com boas probabilidades de sucesso, assumindo importância cada vez maior no panorama do abastecimento alimentar, uma vez que a alta taxa de crescimento demográfico poderá colocar em risco a oferta de alimentos para a população humana.

Na aquicultura brasileira, ao contrário das atividades agropecuárias mais tradicionais (bovinocultura, avicultura e suinocultura), que cultivam uma, duas ou no máximo três diferentes espécies de animais, pelo menos 56 espécies de peixes e de outros organismos aquáticos vêm sendo utilizadas comercial ou experimentalmente (Borghetti & Ostrensky, 2002). O Brasil possui diversas espécies nativas de peixes com grande potencial para exploração na aquicultura e se insere no contexto internacional como um dos países com grande potencial para a piscicultura, pois além de possuir um vasto território, as condições climáticas favorecem o implemento de cultivos de peixe de água doce.

Dentre as espécies de peixes nativas da América do Sul, o pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) (Serrasalminidae) é uma das mais cultivadas em pisciculturas de todo o Brasil (Poli et al., 2004). *P. mesopotamicus* é encontrado em grande escala na bacia do Paraná (Godoy, 1975; Bonetto & Castello, 1985). No Brasil sua maior distribuição ocorre nas planícies alagadas da região Centro-Oeste, no Pantanal do Mato Grosso (Petreire, 1989) sendo um dos peixes mais estudados no Sul,

Sudeste e Centro-Oeste e conhecido como caranha, pacu-caranha ou pacu-guaçu. Esta espécie se inclui entre os peixes de maior valor comercial na pesca e na piscicultura, onde é criada em grande quantidade na América Latina e no Brasil, podendo alcançar cerca de 80 cm de comprimento e 18,5 kg de peso (Nomura, 1978). É uma espécie nativa que se apresenta como uma boa alternativa para a piscicultura por suas características zootécnicas, valor comercial e fácil adaptação a temperaturas variáveis. É um peixe onívoro que, segundo Nomura (1978), se alimenta de frutos, crustáceos, vegetais e havendo necessidade e oportunidade ingere insetos, aracnídeos, moluscos e peixes. No ambiente natural, *P. mesopotamicus* não tem comportamento alimentar contínuo e seu ciclo de vida está estreitamente relacionado a períodos de alta ingestão de carboidratos. Sua alimentação sofre flutuações de acordo com a disponibilidade do alimento, em consequência de variações ambientais e da migração reprodutiva. (Petreire, 1989).

Os peixes são passíveis de infecção por vírus, fungos, bactérias, protozoários, ecto e endohelmintos, que podem ser encontrados na superfície do corpo ou nos órgãos internos (Fonseca & Silva, 2004; Ceccarelli et al., 2000). Geralmente, quando não lhes causam a morte, ocasionam lesões nos tecidos que comprometem a qualidade da carne para o consumo humano (Pavanelli, 2002).

A estrutura da comunidade parasitária é afetada seriamente pelas características fisiológicas e biológicas do hospedeiro, bem como pela alimentação, uma vez que pode incluir diferentes espécies de animais, os quais serve de hospedeiros intermediários para parasitos completarem seu ciclo de vida nos peixes. Também é influenciada pelo habitat, estação do ano, características da água e por fatores relacionados diretamente ao hospedeiro, como a área direta de atividade e o ambiente do parasita. A estrutura de várias partes do trato digestório, a histologia de cada órgão e a relação espacial entre os órgãos também determinam a infestação/infecção por várias espécies de parasitos (Dogiel, 1970).

Os peixes silvestres apresentam-se parasitados por grande variedade de espécies, porém, raramente apresentam sinais clínicos de enfermidades, possivelmente graças ao estado nutricional e fisiológico em equilíbrio com o ambiente. Contribui também para isso a ação do predador que elimina os peixes parasitados. Mas, em

ambientes naturais quando ocorrem alterações ambientais, com reflexos nos mecanismos de defesa dos peixes, estes se tornam mais sujeitos à ação dos patógenos podendo manifestar sinais clínicos de enfermidades (Pavanelli et al., 2002).

Segundo Lom & Dyková (1992) a ação parasitária de diferentes espécies, em especial aquelas que causam profundas lesões em seus hospedeiros ou mesmo mortalidade, tem sido objeto de estudo, principalmente em peixes de interesse econômico, não somente pelo aspecto econômico em si, mas também pelo que representa para a saúde pública, uma vez que podem ser portadores de zoonoses (Lom & Dyková, 1992).

O estudo de peixes em condições naturais, com dados sobre seus parasitos, habitat e hábitos alimentares, é de grande importância quando se pensa em adoção de práticas zootécnicas, pois assim podem ser transferidas para sistemas de criação para que esse ambiente esteja mais próximo do ambiente natural do peixe (Dias et al., 2004).

Considera-se que nos tanques de piscicultura deve haver equilíbrio entre a saúde do hospedeiro, a proliferação de agentes patogênicos 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 induzir estresse aos animais, predispondo-os a diversos tipos de infecções, sejam elas bacterianas, fúngicas ou parasitárias. A água oferece um ambiente extremamente favorável para a proliferação destes agentes, sendo as parasitoses responsáveis por grandes perdas nas pisciculturas em nível mundial, sendo maior a relevância no neotrópico, devido às características climáticas destas regiões (Martins, 1998; Thatcher & Brites-Neto, 1994). As altas taxas de infestações ou infecções parasitárias podem causar mortalidade apreciável nas diversas espécies de peixes cultivadas. O prejuízo econômico causado pelos parasitas pode, frequentemente, ser verificado de um modo indireto, seja através da redução das taxas de assimilação e de crescimento dos animais parasitados, seja pela diminuição do valor do produto final comercializável (Eiras, 1993).

São poucas as informações disponíveis na literatura sobre a ocorrência de parasitas em *P. mesopotamicus* em ambiente natural. Os peixes capturados em rios do

Pantanal do Mato Grosso apresentaram, no intestino, grandes quantidades do nematódeo *Rondonia rondoni* e em menor quantidade do nematódeo *Spectatus spectatus*. Foi também encontrado o trematódeo *Dadaytrema oxycephala* (Cecarelli & Oliveira, 1986; Santos et al., 2003). Ocorrências de parasitas foram registradas em pesque-pagues na região de Franca, SP. O mixosporídeo *Myxobolus colossomatis* parasitando exclusivamente brânquias de pacu (Tavares-Dias et al.2001).

Em pesque-pagues de Campo Grande, MS, observou-se no pacu, a prevalência de *Anacanthorus penilabiatus* e, em menor quantidade, *A. spathulatus* e *Urocleidoides* sp. (Del Pozo, 2000).

No norte do Paraná, foram identificadas nas brânquias de pacu, algumas espécies de *Trichodina*, duas de *Dactyrogryrus*, *Ichthyophthirius multifiliis* e *Apiosoma* sp. Os peixes estavam pouco parasitados, provavelmente devido à baixa densidade populacional e curta permanência nos pesqueiros (Eiras et al., 1998).

O nematódeo *Rondonia rondoni* tem sido comumente descrito em *P. mesopotamicus* de cultivo (Martins & Urbinati, 1993). Também em cultivo tem sido relatada a presença de parasitas monogenóides (*Anacanthorus penilabiatus* e *A. spathulatus*, *Urocleidoides* sp.), protozoários (*Trichodina* sp., *Ichthyophthirius multifiliis* e *Piscinoodinium pillulare*), crustáceos (copepoditos e adultos de *Laernea cyprinacea*, *Argulus* sp., *Dolops carvalhoi* e *Ergasilus* sp.) e mixosporídeos (*Henneguya* sp, e *Myxobolus colossomatis*) (Baldisserotto & Gomes, 2005).

Em levantamento de infecções parasitárias em peixes cultivados, atendidos no Laboratório de Patologia do Centro de Aquicultura da UNESP, - SP de 1993 a 2000, Martins et al. (2002) mostraram que o pacu foi a espécie mais infectada e constataram que a presença de parasitas esteve associada à alteração de comportamento dos peixes (letargia, inapetência, nado desequilibrado e aglomeração dos peixes próximo da entrada de água dos viveiros), seguida de mortalidade. Observaram, ainda, que a infecção era devida, principalmente, à falta de profilaxia, baixa qualidade de água e altas densidades de estocagem e creditaram a diminuição da incidência de infecção a adoção de medidas profiláticas e acompanhamento da saúde dos peixes.

*R. rondoni* em *P. mesopotamicus* foram registradas por Kohn et al. (1985); Parra et al. (1997) e também em *Pterodoras granulosus* (Hamann & Lombardero, 1982 e Moravec et al., 1992).

Foram examinados 142 peixes encontravam-se 69,72% parasitados pelos nematódeos *R. rondoni* Travassos 1920 (Cosmocercoidea, Atractidae) e por *Goezia* sp. Zeder, 1800 (Ascaridoidea, Anisakidae), com intensidade média de infecção de 2.472,56 ( $\pm$  4611,88) vermes/peixe

*R. rondoni* parece não provocar danos significativos em peixes, apesar de apresentarem-se em altas infrapopulações (Martins & Urbinati, 1993). Porém, quando aparecem em grandes concentrações podem levar a processos de obstrução intestinal (Ceccarelli & Oliveira, 1986), podendo provocar sérias consequências ao hospedeiro.

Em geral o ciclo de vida de *Goezia* sp não se conhece, mas Freitas e Lent (1946) relataram a presença de larvas de *Goezia spinulosa* em peixes que se alimentam de plâncton capturados em tanques. Durante o seu ciclo de vida a *Goezia* sp., geralmente, passa por hospedeiros intermediários para os peixes carnívoros.

## OBJETIVO GERAL

Analisar os helmintos encontrados no tubo digestório de *Piaractus mesopotamicus* mantidos em tanques, relacionando a intensidade de infecção com as dietas alimentares.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar os helmintos encontrados no tubo digestório de *Piaractus mesopotamicus* e estabelecer a prevalência, abundância média e intensidade de infecção.
2. Relacionar peso, comprimento total, sexo e estágio maturidade sexual dos peixes examinados com os índices epidemiológicos dos helmintos gastrintestinais encontrados.
3. Relacionar as condições alimentares e o sistema de manutenção com os helmintos encontrados no tubo digestório de *Piaractus mesopotamicus*.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Peixes Continentais – Instituto Chico Mendes da Conservação da Biodiversidade (CEPTA/ICMBio), município de Pirassununga, SP (21°55'55"S e 47°22'37"W). (Figura 1).



**Figura 1** – Vista geral do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Peixes Continentais – Instituto Chico Mendes da Conservação da Biodiversidade (CEPTA/ICMBio), município de Pirassununga, SP. Em destaque os tanques em que foram realizadas as coletas (T1 e T2). (fonte: Google Earth).

Os exemplares de *P. mesopotamicus* (Figura 2) foram coletados dos tanques de criação e manutenção mensalmente no período entre julho de 2008 a setembro de 2009 e examinados em média 10 peixes por mês.

Foto: Ermelindo Barreto



**Figura 2:** *Piaractus mesopotamicus*.

Inicialmente os peixes foram coletados em tanque escavado que media aproximadamente 45mx18m, com grande quantidade de vegetação presente, tanto no fundo como flutuante (denominado de tanque T1 – Figura 3). Por motivo de reorganização e manutenção em fevereiro de 2009 os peixes foram transferidos para outro tanque (tanque T2 – Figura 4), também escavado, com aproximadamente 27mx20m de dimensão, sem vegetação tanto de fundo como flutuante. Ambos os tanques mediam 1,5m de profundidade.

Foto: Rubens Riscala Madi



**Figura 3** - Vista do tanque T1 onde foram coletados exemplares de *P. mesopotamicus* no CEPTA/ICMBio, Pirassununga, SP.

Foto: Ermelindo Barreto



**Figura 4** - Vista do tanque T2 onde foram coletados exemplares de *P. mesopotamicus* no CEPTA/ICMBio, Pirassununga, SP.

Os peixes foram levados ao Laboratório de Saúde, Bem Estar e Controle de Enfermidades de Peixes no CEPTA e eutanaziados. Foram avaliados quanto à biometria considerando-se o peso e o comprimento total, sexo e estágio de maturidade sexual baseado em Vazzoler (1996), sendo: Estádio A (imaturo); Estádio B (em maturação) e Estádio C (maduro). Em seguida foi retirado o tubo digestório (estômago e intestino) e seccionado longitudinalmente. O conteúdo foi lavado em peneira de malha de 74 $\mu$ m para a retirada do máximo de sujidades possível e classificado segundo as características alimentares, dividindo-se em três grupos:

G1 – predominantemente matéria vegetal

- a). Capim, caules de capim e fibras de capim.
- b). Lama.
- c). Escamas de peixe.

G2 – mistura de vegetais com ração\*

- a). Vegetais (folhas, frutas, cascas e sementes de frutas).
- b). Insetos.
- c). Escamas de peixe

d). Ração.

G3 – predominantemente ração\*

a). Ração.

b). Insetos.

c). Frutas e cascas de frutas.

d). Escamas de peixe.

A ração utilizada para a manutenção dos peixes no tanque era composta de: milho (71%), farelo de trigo (14%), farinha de peixe (14%) e premix (1%).

Os helmintos encontrados foram identificados segundo Moravec (1998) e contados para o estabelecimento dos índices epidemiológicos. Foram calculados a prevalência, intensidade de infecção e abundância média, de acordo com os critérios elaborados por Bush et al., (1997), utilizando-se as seguintes fórmulas:

$$\text{PREVALÊNCIA} = \frac{\text{Nº DE INDIVÍDUOS PARASITADOS}}{\text{Nº TOTAL DE INDIVÍDUOS EXAMINADOS}} \times 100$$

$$\text{INTENSIDADE MÉDIA DE INFECÇÃO} = \frac{\text{Nº DE PARASITAS}}{\text{Nº TOTAL DE INDIVÍDUOS PARASITADOS}}$$

$$\text{ABUNDÂNCIA MÉDIA} = \frac{\text{Nº TOTAL DE INDIVÍDUOS DE UMA ESPÉCIE PARASITA}}{\text{Nº TOTAL DE HOSPEDEIROS EXAMINADOS}}$$

Foi realizado o teste de comparação múltipla de médias de Duncan para verificar a diferença entre as intensidades de infecção dos três grupos alimentares. Para o cálculo do fator de condição (Vazzoler, 1996) foi feita a curva da relação entre peso total (Wt) e o comprimento padrão (Ls), de peixe incluído no estudo, conforme Le Cren (1951), utilizando-se de um gráfico de dispersão das variáveis (peso e comprimento). A

relação  $Wt/Ls$  foi ajustada por uma equação exponencial do tipo  $Wt = a Ls^b$ , onde a constante a (coeficiente linear) indica o bem estar do peixe, e o parâmetro b (coeficiente angular), que é particular para cada espécie. Com os dados dos coeficientes angulares de cada espécie, parâmetros obtidos através da curva de peso/comprimento da população total, foi calculado o fator de condição individual ( $K = Wt/Ls^b$ ) para cada grupo de alimentar separadamente verificando se a alimentação e o parasitismo influenciam no desenvolvimento dos peixes. Ainda, foi calculada a média, desvio padrão e coeficiente de variação (%). Sabe-se que esta variável é um bom indicador do grau de higidez do indivíduo, refletindo condições nutricionais recentes e que ainda pode indicar os grupos alimentares que podem afetar o desenvolvimento dos peixes ou não. Em seguida foi aplicado o teste de comparação múltipla de médias de Duncan entre os  $K_n$  encontrados, para verificação da diferença entre os grupos alimentares e o teste T pareado entre cada  $K_n$  dos grupos e o  $K_n$  padrão ( $K_{n_p}=1$ ).

Os peixes examinados foram divididos em quatro intervalos de classe para verificar a diferença do parasitismo tanto de *Rondonia rondoni* quanto de *Goezia* sp. (Tabela 1).

**Tabela 1** – Distribuição de frequência por classe de comprimento de *P. mesopotamicus* coletados nos tanques do CEPTA/ICMBio, entre julho de 2008 e setembro de 2009.

Classe	Frequencia acumulada	Porcentual	Nome da Classe
9,50   21,13	44	30,99%	C1
21,13   32,75	74	52,11%	C2
32,75   44,38	16	11,27%	C3
44,38   56,00	8	5,63%	C4
Total	142	100%	

Foi verificada, pelo teste de Mann-Whitney, a diferença entre as prevalências e as intensidades de infecção entre os tanques de manutenção e, também pelo teste de comparação múltipla de médias de Duncan, as diferenças entre os sexos e estágio de maturidade sexual, meses de coleta e classes de tamanho igualmente para prevalência e intensidade de infecção.

Os dados de intensidade de infecção foram logaritmizados para a normalização da distribuição e todos os testes foram aplicados adotando-se o intervalo de confiança igual a 5%.

## RESULTADOS

Foram examinados 142 peixes que pesaram, em média, 453,30 ( $\pm 546,98$ ) g e mediram, em média, 26,70 ( $\pm 9,30$ ) cm. Do total de peixes examinados 63 eram machos (17 em estágio A, 40 em estágio B e 6 em estágio C de maturidade sexual), 39 fêmeas (11 em estágio A, 25 em estágio B e 3 em estágio C de maturidade sexual) e 40 não identificados. No Tanque 1, onde predominaram os grupos alimentares G1 e G2, foram capturados 53 peixes, e 89 peixes no Tanque 2, onde foram encontrados os três grupos alimentares G1, G2 e G3. Dos peixes examinados 99 (69,72%) encontravam-se parasitados pelos nematódeos *R. rondoni* Travassos, 1920 (Cosmoceroidea, Atractidae) e por *Goezia* sp. Zeder, 1800 (Ascaridoidea, Anisakidae), com intensidade média de infecção de 2.472,56 ( $\pm 4611,88$ ) vermes/peixe (Figuras 5, 6 e 7). Dos 99 peixes infectados, a grande maioria (65) apresentou infecção concomitante pelos dois nematódeos, 24 por somente *R.rondoni* e 10 somente por *Goezia* sp. O número de espécimes de *R. rondoni* presentes nos diferentes peixes ao longo do período observado variou de 3 a 23.244, sendo que a maioria (55,5%) portava número menor que 1.000 e poucos (8,1%) acima de 10.000. Em relação a *Goezia* sp, o número de espécimes por peixe variou de 1 a 7, com maioria (59,6%) albergando menos que 5 e 12,1% com 5-7 exemplares. A prevalência, intensidade média de infecção e a abundância dos helmintos são encontrados estão na Tabela 2.

**Tabela 2** - Prevalência, Intensidade Média de Infecção e Abundância de *R. rondoni* e *Goezia* sp. encontrados em *P. mesopotamicus* coletados nos tanques do CEPTA/ICMBio, entre julho de 2008 e setembro de 2009.

	Prevalência	Intensidade Média de Infecção	Abundância Média
<i>Rondonia rondoni</i>	63,38%	2589,59 $\pm 4559,32$	1641,29 $\pm 3832,57$
<i>Goezia</i> sp.	51,41%	2,52 $\pm 1,88$	1,29 $\pm 1,84$

Foto: Anderson Tintino dos Santos



**Figura 5** – Infracomunidade de parasitas em placa de Petri misturados com sujeiras.

Foto: Maria Isabel Muller



**Figura 6** – Verme adulto de *Rondonia rondoni* fêmea.

Foto: Maria Isabel Muller



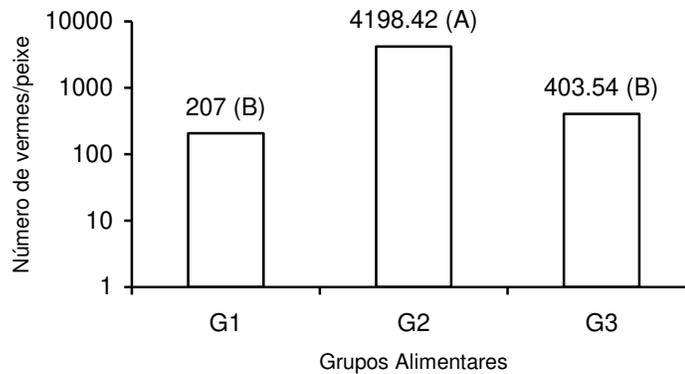
**Figura 7** - Parte anterior de *Goezia* sp.

As características das infecções diferem no sentido de que *R. rondoni* parece não afetar a saúde do hospedeiro, uma vez que a infecção com milhares de vermes mantém o Fator de Condição Relativo dos peixes parasitados em igualdade com o padrão (vide resultados adiante). Já *Goezia* sp. pode causar injúrias ao atravessar a parede do estômago, dando ensejo para infecções oportunistas se desenvolverem. Por esse motivo os resultados são apresentados de modo a se tratar de duas infecções independentes.

### ***Rondonia rondoni***

A prevalência de *R. rondoni* apresentou diferença significativa quando comparados os tanques de criação ( $P < 0,0001$ ), sendo que no tanque T1 a prevalência foi de 28,30% e 84,27% no tanque T2. A intensidade de infecção apresentou comportamento inverso, 6372,87 ( $\pm 8342,91$ ) vermes/peixe no tanque T1 e 1832,93 ( $\pm 2889,82$ ) no tanque T2, sendo essa diferença também significativa ( $P = 0,0058$ ). Assim, no tanque T1 a prevalência foi menor, mas intensidade de infecção maior enquanto no tanque T2, prevalência foi maior, mas intensidade de infecção menor.

A intensidade de infecção de *R. rondoni* apresentou diferença significativa entre os três grupos alimentares ( $P < 0,0001$ ), sendo que pelo teste de Duncan o grupo G2 se destacou em relação aos demais apresentando maior intensidade de parasitas/peixe (Figura 8)



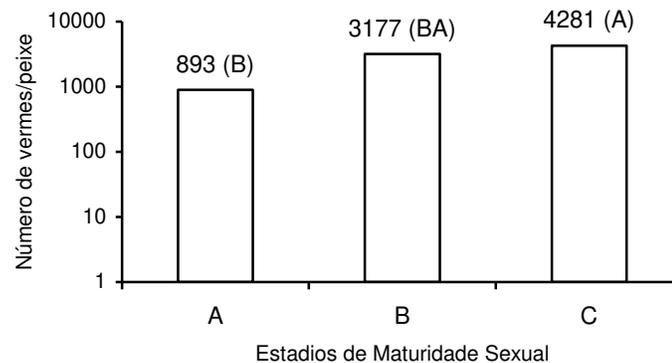
**Figura 8** – Médias das Intensidades de Infecção por *R. rondoni* por grupos alimentares estudados em *P. mesopotamicus* coletados nos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009 (médias com a mesma letra não são significativamente diferentes).

Foi ainda calculado o Fator de Condição Relativo ( $K_n$ ) para os peixes em cada grupo alimentar e em seguida comparados entre si e com o  $K_n$  padrão ( $K_{n_p}=1$ ). Pelos resultados obtidos não foram apresentadas diferenças entre os grupos alimentares ( $P=0,8346$ ) (Tabela 3), nem quando comparados com o  $K_n$  padrão ( $P_{K_nG1}=0,1892$ ;  $P_{K_nG2}=0,1534$  e  $P_{K_nG3}=0,4774$ ).

**Tabela 3** - Médias do Fator de Condição Relativo (Kn) de *P. mesopotamicus* infectados por *R. rondoni* dos três grupos alimentares estudados, coletados nos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009 (médias com a mesma letra não são significativamente diferentes).

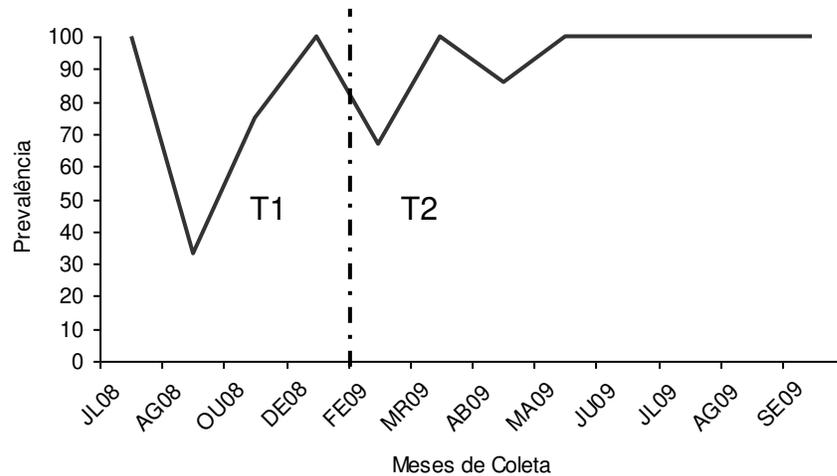
Grupo Alimentar	Kn
G1	0,998 (A)
G2	0,979 (A)
G3	0,977 (A)

Não foram encontradas diferenças significativas entre as prevalências em relação aos sexos dos peixes infectados por *R. rondoni* ( $P=0,1269$ ), nem entre os estádios de maturidade sexual ( $P=0,2554$ ). O sexo dos peixes também não influenciou na intensidade de infecção ( $P=0,5617$ ), porém os indivíduos imaturos sexualmente apresentaram menor intensidade de infecção em relação aos estádios “em maturação” e “maduros” ( $P=0,0386$ ) (Figura 9).

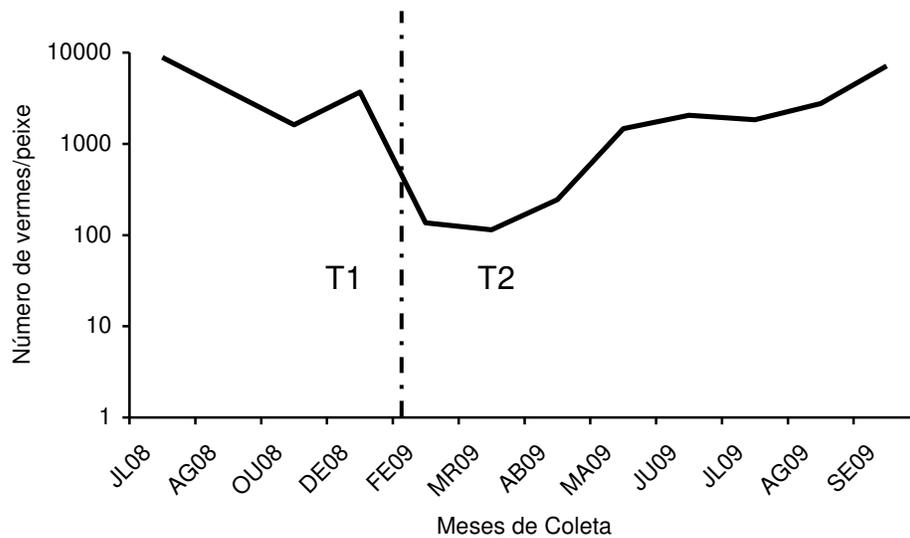


**Figura 9** – Intensidade de Infecção por *R. rondoni* por estágio de maturidade sexual de *P. mesopotamicus* coletados nos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009 (médias com a mesma letra não são significativamente diferentes).

Tanto a prevalência quanto a intensidade de infecção por *R. rondoni* variaram significativamente durante os meses de coleta ( $P < 0,0001$  para ambos os parâmetros) (Figuras 10 e 11 respectivamente).

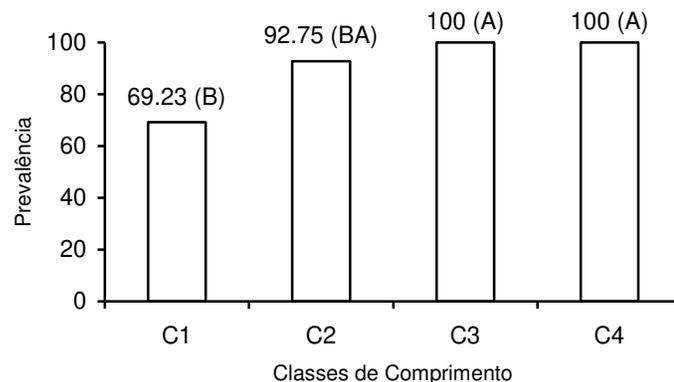


**Figura 10** – Variação na prevalência de *R. rondoni* nos meses de coleta de *P. mesopotamicus* dos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009.



**Figura 11** – Variação da intensidade de infecção por *R. rondoni* nos meses de coleta de *P. mesopotamicus* dos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009.

Não foram encontradas diferenças significativas entre as classes de comprimento dos peixes infectados por *R. rondoni* para intensidade de infecção ( $P=0,4213$ ), porém foi significativo para a prevalência ( $P=0,0233$ ), sendo os peixes de menor comprimento menos prevalente que os de maior comprimento (Figura 12).

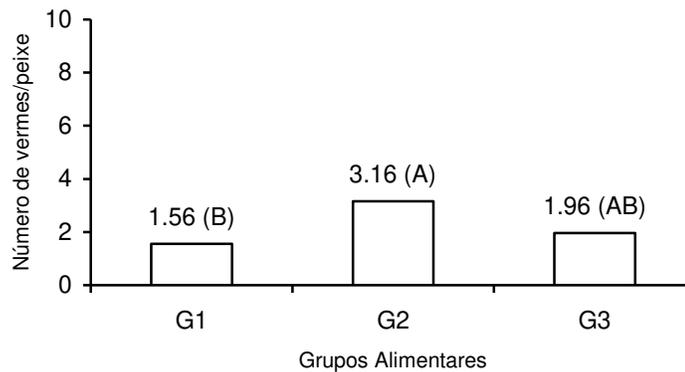


**Figura 12** – Prevalência de *R. rondoni* por classe de comprimento de *P. mesopotamicus* coletados nos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009 (médias com a mesma letra não são significativamente diferentes).

### ***Goezia* sp.**

A prevalência de *Goezia* sp. apresentou diferença significativa entre os tanques de criação ( $P=0,0307$ ), sendo que houve também um aumento da prevalência do tanque T1 em relação ao tanque T2, 58,43% e 39,62% respectivamente. Já a intensidade de infecção apresentou uma leve diminuição, porém não significativa ( $P=0,1103$ ), na quantidade de vermes por peixe (3,24 no tanque T1 para 2,23 no tanque T2) na troca de tanques.

A intensidade de infecção por *Goezia* sp. apresentou diferença significativa entre os grupos alimentares ( $P=0,0092$ ), sendo que, pelo teste de Duncan, o grupo G2, se destacou de G1, mas não de G3 (Figura 13). Já a prevalência não apresentou diferenças entre os grupos estudados ( $P=0,1734$ ).



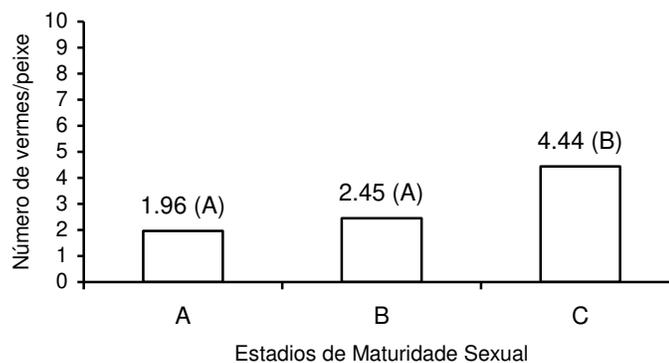
**Figura 13** – Médias das Intensidades de Infecção por *Goezia* sp. por grupos alimentares estudados em *P. mesopotamicus* coletados nos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009 não houve significativamente diferentes).

Em relação ao Fator de Condição Relativo ( $K_n$ ) o grupo G1 se destacou dos demais ( $P=0,0080$ ) (Tabela 4). Quando comparadas às médias dos  $K_n$  com o padrão não foram encontradas diferenças ( $P_{K_nG1}=0,0919$ ;  $P_{K_nG2}=0,2643$  e  $P_{K_nG3}=0,3432$ ).

**Tabela 4** - Médias do Fator de Condição Relativo (Kn) de *P. mesopotamicus* infectados por *Goezia* sp. dos três grupos alimentares estudados, coletados nos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009 (médias com a mesma letra não são significativamente diferentes).

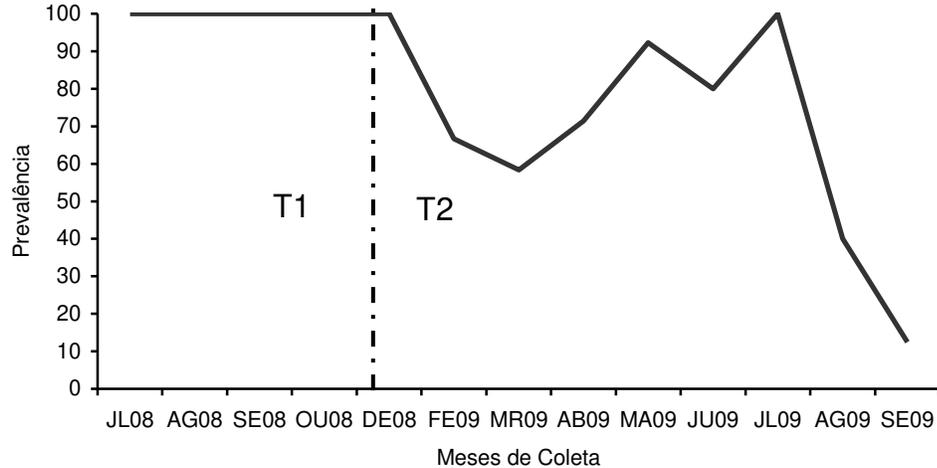
Grupo alimentar	Kn
G1	1,238 (A)
G2	0,983 (B)
G3	0,988 (B)

Não foram encontradas diferenças significativas entre as prevalências em relação aos sexos dos peixes infectados por *Goezia* sp. ( $P=0,7049$ ), nem entre os estádios de maturidade sexual ( $P=0,1443$ ). O sexo dos peixes também não influenciou na intensidade de infecção ( $P=0,3013$ ), porém os indivíduos maduros sexualmente apresentaram maior intensidade de infecção em relação aos estádios “imaturo” e “em maturação” ( $P=0,0035$ ) (Figura 14).

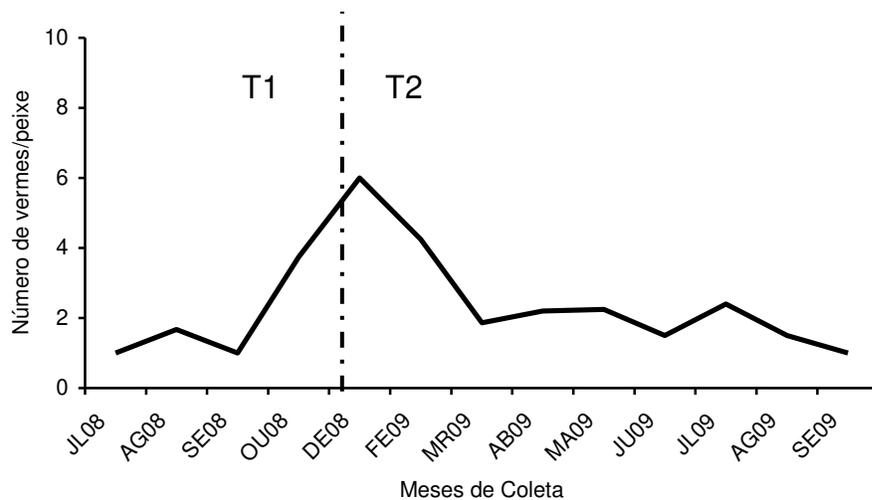


**Figura 14** – Intensidade de Infecção por *Goezia* sp. por estágio de maturidade sexual de *P. mesopotamicus* coletados nos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009 (médias com a mesma letra não são significativamente diferentes).

Do mesmo modo que *R. rondoni* tanto a prevalência quanto a intensidade de infecção por *Goezia* sp. variaram significativamente durante os meses de coleta ( $P<0,0001$  – Figura 15 e  $P=0,0221$  – Figura 16, respectivamente).

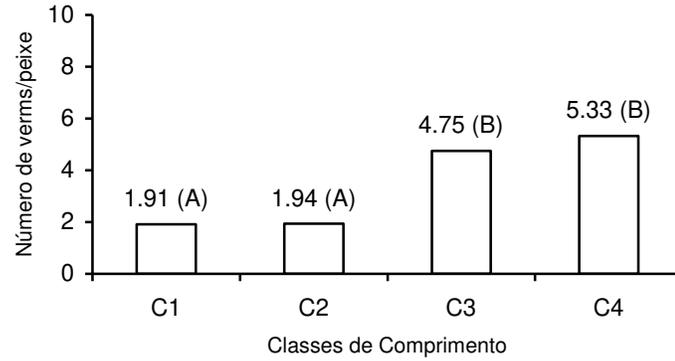


**Figura 15** – Variação na prevalência de *Goezia* sp. nos meses de coleta de *P. mesopotamicus* dos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009.



**Figura 16** – Variação da intensidade de infecção por *Goezia* sp. nos meses de coleta de *P. mesopotamicus* dos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009.

Não foram encontradas diferenças significativas entre as classes de comprimento dos peixes infectados por *Goezia* sp. para prevalência ( $P=0,2653$ ), porém foi significativo para a intensidade de infecção ( $P<0,0001$ ), sendo os peixes de maior comprimento mais parasitados que os pertencentes às classes de comprimento menores (Figura 17).



**Figura 17** – Médias das Intensidades de Infecção por *Goezia* sp. por classe de comprimento de *P. mesopotamicus* coletados nos tanques de criação do Cepta/ICMBio, Pirassununga, SP, entre julho de 2008 e setembro de 2009 (médias com a mesma letra não são significativamente diferentes).

## DISCUSSÃO

A presença de dois nematódeos parasitas do trato digestório de *P. mesopotamicus*, *R. rondoni* e *Goezia* sp, em alta prevalência e intensidade de infecção pode ser explicada pela diferente localização dentro do trato gastrointestinal, no intestino e estômago, respectivamente.

Holmes (1990) afirma que a ocupação de nichos no interior do intestino pode ser influenciada pela competição entre as espécies e utilização de nutrientes pelo parasita. A presença concomitante de *R. rondoni* e *Goezia* sp, encontrada na maioria dos peixes estudados, mostra que estas espécies coabitam o intestino, por ocuparem nichos diferentes e não competirem quanto à nutrição. Os dois parasitas foram, provavelmente, adquiridos pela ingestão de formas infectantes durante a alimentação. Dogiel (1970) ressalta a importância do hábito alimentar do hospedeiro como um dos fatores que mais influenciam a composição da fauna parasitária, uma vez que muitos animais, que servem como hospedeiros intermediários para os parasitas, são encontrados na dieta do hospedeiro definitivo. Esch et al. (1990) afirmaram que diversos fatores podem interferir na estrutura de uma comunidade parasitária, como idade, comprimento do hospedeiro, sexo, estágio de maturidade sexual, mudanças na dieta ou no volume ingerido de alimentos, alteração na imunocompetência e possibilidade de contato com animais que servem como hospedeiros intermediários para os parasitas.

No presente estudo foram encontrados dois gêneros de nematódeos parasitando *P. mesopotamicus*, mas Parra et al. (1997) examinando *P. mesopotamicus* do mesmo local encontraram somente uma espécie, *R. rondoni*, com prevalência e intensidade equivalentes aos do presente trabalho. Campos et al. (2009) observaram, em *P. mesopotamicus*, presença de *R. rondoni* em concomitância com outros nematódeos, trematódeos e acantocéfalos, sendo que o trematódeo *Dadaytrema oxycephala* e *R. rondoni* foram consideradas espécies centrais. Neste último trabalho, os autores relataram prevalência de 73,97% para *R. rondoni*.

A prevalência de *R. rondoni* foi menor no Tanque 1 em relação ao Tanque 2, mas a intensidade de infecção foi mais alta no Tanque 1, com altas intensidades nos peixes do grupo G2 de alimentação. No Tanque 1 prevaleceram peixes do grupo G1 de

alimentação, mas os poucos peixes do grupo G2 de alimentação albergaram número muito alto de espécimes, que pode ser devido à dieta ingerida. No grupo G1 há predomínio de matéria vegetal, que a semelhança do que ocorre em mamíferos, pode acelerar o trânsito intestinal, dificultando a instalação do parasita ou produzindo substâncias nocivas para as larvas, retardando ou inibindo o seu desenvolvimento.

O baixo número de parasitas nos peixes que se alimentaram predominantemente com matéria vegetal pode estar relacionado com a composição alimentar desse grupo, pois a matéria vegetal acelera o trânsito intestinal e ou a matéria pode produzir substâncias nocivas que dificultam o estabelecimento dos vermes. Os grupos alimentares G2 e G3 constituem-se em grupos mais ricos em carboidratos, tipo de dieta que favorece o desenvolvimento de *R. rondoni* (Baldisseroto & Gomes, 2005).

*R. rondoni* apresenta poucas larvas, que após eclosão, desenvolvem no próprio útero e se tornam livres pela ruptura do corpo das fêmeas (Anderson, 1992). Travassos, Artigas & Pereira (1928) aventaram a possibilidade de adultos e jovens serem eliminados com resíduos alimentares e ingeridos por outros indivíduos. Assim, a mistura de vegetais e ração pode favorecer a presença de larvas de *R. rondoni* e consequente ingestão por peixes que preferem este tipo de alimentação. A prevalência maior de *R. rondoni* no Tanque 2 deve estar relacionada ao grande número de peixes com preferência pela dieta G2.

No entanto, o encontro de milhares de exemplares de *R. rondoni* em um único hospedeiro pode ser devido mais a própria biologia do parasita que a dieta alimentar. Costa (1962) relata que as larvas, uma vez liberadas, atingem o estágio final, não necessitando de outro hospedeiro para completar o ciclo. O presente trabalho registra 23.244 e 21.439 espécimes de *R. rondoni* em dois peixes, número bem maior que o registrado por Parra et al. (1997).

A intensidade de infecção não mostrou diferença significativa em relação ao sexo, maturidade sexual e classes de comprimento. Mas, a prevalência mostrou diferença significativa em relação a classes de comprimento, peixes maiores eram os mais prevalentes, coincidindo com os resultados de Parra et al. (1997). No entanto, a presença de *R. rondoni* parece não ter afetado o desenvolvimento do peixe, comprovado pelo valor de Kn (Tabela 3). Estes resultados corroboram as observações

de Thatcher (1991) que *R. rondoni* não seria responsável por alterações teciduais no hospedeiro, mantendo uma relação de comensalismo. Martins & Urbinati (1993) observaram ausência de danos significativos, mesmo em grande número, mas Parra et al. (1997) alertam sobre a possibilidade de obstrução intestinal pela elevada intensidade média. Campos et al. (2009) observaram que *R. rondoni* praticamente obstruíram a luz do intestino de *P. mesopotamicus*, mas não notaram nenhum dano ao hospedeiro.

A prevalência e intensidade de infecção variaram em relação aos meses de coleta, observando-se ainda que nos meses de prevalência maior, a intensidade de infecção era menor. Parra et al. (1997) também observaram diferença na prevalência em relação a diferentes épocas de coleta.

*Goezia* sp. foi encontrada no estômago dos peixes, penetra na parede, aparentemente sem causar dano. O dano pode não ter sido observado pelo pequeno número de espécimes.

Espécies de *Goezia* podem ser encontradas livres ou penetrando nos tecidos do estômago e intestino, muitas vezes provocando perfurações (Santos & Moravec, 2009). As formas juvenis foram encontradas livres no intestino, embebidas na parede do intestino ou encapsuladas no mesentério por Akther et al. (2004). São consideradas espécies patogênicas, podendo ser responsáveis por alta mortalidade de peixes (Martins & Yoshitoshi, 2003; Martins et al., 2004; Santos & Moravec, 2009)

A prevalência encontrada neste trabalho é inferior ao observado por Martins et al. (2004), de 65%. Akther et al. (2004) relataram, em peixes *Tenualosa ilisha* (Clupeidae) prevalência de 34,2% de *Goezia* juvenis e presença de 13 exemplares adultos no intestino de um único exemplar, coletado no rio Ganges.

O número médio de exemplares deste trabalho é inferior a 4,1 parasitas registrados por Martins & Yoshitoshi (2003) para *Leporinus macrocephalus* (Anostomidae). Santos & Moravec (2009) trabalhando com *Arapaima gigas* (Osteichthyes) encontraram intensidade variando de 4 a 228, média de 54 parasitas por peixe. Os resultados deste trabalho mostram que o número de *Goezia* sp. por peixe influencia o desenvolvimento do hospedeiro, quando comparado com os de menor intensidade de infecção. Os menos parasitados têm peso e comprimento maiores quando a comparação for feita entre os parasitados, evidenciado pelo valor de Kn. Mas,

este valor Kn não diferenciou do Kn padrão, assim os peixes que portam poucos exemplares de *Goezia* sp. não sofreram influência do parasita, pelo menos em relação ao peso e comprimento. Martins et al. (2004) encontraram forte correlação positiva entre número de parasitas e peso do peixe, em peixes pesando entre 0-100g e fraca correlação positiva em peixes pesando entre 100 e 200g.

Os peixes maduros, isto é, os que estão classificados como estágio C de maturidade sexual e os de maior comprimento apresentaram intensidade de infecção mais alta, porque, teoricamente, são os mais velhos e tiveram maior oportunidade de consumir hospedeiros intermediários, como parte da dieta alimentar acumulando os helmintos no trato gastrointestinal.

O ciclo biológico das espécies de *Goezia* sp. não está bem estabelecido, mas Santos & Moravec (2009) e Akther et al. (2004), afirmam que copépodos fazem parte do ciclo como primeiro hospedeiro intermediário e os peixes atuam como hospedeiros paratênicos ou definitivos. Como hospedeiros definitivos podem se infectar ingerindo copépodos ou os peixes paratênicos. Assim, a infecção pela *Goezia* sp. estaria na dependência da presença de copépodos no ambiente.

## CONCLUSÃO

1. A presença dos parasitos depende do habito alimentar dos peixes.
2. Houve maior intensidade de infecção no grupo dos peixes que se alimentaram com matéria vegetal misturada com ração.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKTHER, M; ALAM, A; D´SILVA, J; BHUIYAN, A.I.; BRISTOW, G.A.; BULAND, B. 2004. *Goezia bangladeshi* n. sp. (Nematoda: Anisakidae) from an anadromous fish *Tenualosa ilisha* (Clupeidae). **Journal of Helminthology**, v.78(2): 105 -113.
- ANDERSON, R.C. 1992. **Nematoda parasites of vetebrates, their development and transmission**. C.A.B. International, Cambridge, XIII + 578p.
- BALDISSEROTTO, B; GOMES, L.C. 2005. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. Santa Maria, RS, Ed. UFSM. 468 p.
- BONETTO, A.A.; CASTELLO, H.P. 1985. **Pesca y piscicultura en águas continentales de América Latina**. Washington, D.C.: OEA, 118 p.
- BORGHETTI, J.R.; OSTRENSKY, A. 2002. Panorama atual, problemas e perspectivas para a Pesca e para a Aqüicultura Continental no Brasil. In: **Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 2º ed, São Paulo: Ed. Escrituras. V.I, p. 451-471.
- BORGHETTI, N. B, OSTRENSKY, A., BORGHETTI J. R. 2003. **Aqüicultura: uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo**. Curitiba: Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais, v.1, 128 p.
- BUSH, A. O. LAFFERTY, K.D, LOTZ, J.M., SHOSTAK, A.W. 1997. Parasitology meet ecology on its own terms. Margolis et al. Revisited. **Journal of Parasitology** v. 83(4) 575-583.
- CAMPOS, C.M.; TAKEMOTO, R.M.; FONSECA, V.E.; MORAES, F.R. 2009. Ecology of the parasitic endohelminth community of *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887)

(Characiformes) from Aquidauana and Miranda Rivers, Pantanal, state of Mato Grosso do Sul, **Brazil. Brazilian Journal of Biology**, v.69(1): 87-92.

CECCARELLI, P.S.; OLIVEIRA, C.A. 1986. Ocorrência de helmintos, parasitos de *Colossoma mitrei* Ber, 1985 em ambiente natural. **IV SIMBRAQ, Associação Brasileira de Aquicultura**, Ribeirão Preto, p.203-205.

CECCARELLI, P.S.; SENHORINI, J.A.; VOLPATO, G.L. 2000. **Dicas em piscicultura**. Botucatu: Santana Gráfica Editora, 247 p.

COSTA, S.C.G. 1962. Aspectos biológicos do gênero *Rondonia* Travassos, 1920 (Nematoda, Atractidae). **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v.52: 75-78.

DEL POZO, C.F. 2000. **Levantamento ectoparasitológico em brânquias de pacu *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) (Osteichthyes, Characidae) em pesque-pague no município de Campo-Grande-MS**. 67p. Dissertação (Mestrado) – Instituto Oswaldo Cruz / Universidade Federal do Mato Grosso, Campo Grande.

DIAS, P.G.; FURUYA, W.M.; PAVANELLI, G.C.; MACHADO, M.H.; TAKEMOTO, R.M. 2004. Carga parasitária de *Rondonia rondoni* Travassos, 1920 (Nematoda, Atractidae) e fator de condição do armado, *Pterodoras granulosos* Valenciennes, 1883 (Pisces, Doradidae). **Acta scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v.26(2)151-156.

DOGIEL, V.A. 1970. **Ecology of the parasites of freshwater fishes**. In: V.A. Dogiel, G.K. Petrushevski & Y.I. Polyansky, *Parasitology of fishes*. London Olivier & Boyd, p.1-47.

EIRAS, J.C. 1993. **Elementos de ictioparasitologia**. Porto: Fundação Engenheiro Antônio de Almeida, 339p.

EIRAS, J.C.; PAVANELLI, J.A.; TAKEMOTO, R.M.; RANZANI PAIVA, M.J.T. 1998. Ocorrência de agentes com potencial patogênico em peixes de dois pesque-pagues e uma piscicultura no norte do estado do Paraná. In **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 10; Recife. Anais**. Recife, p. 305.

ESCH, G.W.; SHOSTAK, A.W.; MARCOGLIESE, D.J.; GOATER, T.M. 1990. Patterns, and processes in helminth parasite communities: an overview. In: Esch, G.W. Bush, A.O.; Aho, J. **Parasites communities: patterns and processes**. Chapman and Hall, New York, p 1-19.

FONSECA, M.G.; SILVA, R.J. 2004. Occurrence os *Rondonia rondoni* Travassos, (Nematoda: Atractidae) in the pacu, *Piaractus mesopotamicus* Holberg (Osteichthyes: Characidae) celomatic cavity. In: **Reunião Anual do Instituto Biológico**, São Paulo, p. 17.

FREITAS, J.F.T.; LENT, H. 1946. Infestação de apaiarís “*Astronotus ocellatus*” (Agassiz) pelo nematódeo “*Goezia spinulosa*” Diesing, 1839. **Revista Brasileira de Biologia**. V6(2) 215-222.

GODOY, M.P. 1975. **Peixes do Brasil; subordem Characoidei; bacia do rio Mogi-Guassu. Piracicaba**: ED. Franciscana, Piracicaba São Paulo. v1 216p.

HAMANN, M.I., LOMBARDEO, O.J. 1982. **Las Helmintoses de los peces del río Paraná Superior**. Veterinaria Corrientes, v.2, 161-172.

HOLMES, J.C.1990. Competition, contacts and other factors restricting niches of parasitic helminthes. **Annales de Parasitologia Humaine et Comparee**, v.65, 69-72.

KOHN, A.; FERNANDES, B.M.M.; MACEDO, B. ABRAMSON, B. 1985. Helminths parasites of freshwater fishes from Pirassunubga, SP, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.80(3) 327-336.

LE CREN, E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). **Journal Animal Ecology**. v.20(2) 201-219.

LOM, J.; DYKOVÁ, I. 1992. Mixosporidia (phylum Myxozoa). In: Lom J. & Dyková I. **Protozoan parasites of fishes**. Developments in aquaculture and fisheries science. Amsterdam: Elsevier, v.26. 159-235.

MARTINS, M.L.; URBINATI, E.C. 1993. *Rondonia rondoni* Travassos, 1919 (Nematóda: Atractidae) parasite of *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Osteichthyes: Characidae), in Brazil. **Acta Veterinária**, Jaboticabal, v.9(1)75-81.

MARTINS, M.L. 1998. Doenças infecciosas e parasitárias de peixes. 2º ed. Jaboticabal: Funep. **Boletim técnico**. n. 3, 66p.

MARTINS, M.L.; ONAKA, E.M.; MORAES, F.R.; BOZZO, F.R.; PAIVA, A.M.F.C.; GONÇALVES, A. 2002 Recent studies on parasitic infections of freshwater cultivated fish in thew state of São Paulo State, Brazil. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.24(4): 981-985.

MARTINS, M.L.; TAVARES-DIAS, M.; FUJIMOTO, R.Y.; ONAKA, E.M.; NOMURA, D.T. 2004. Haematological alterations of *Leporinus macrocephalus* (Osteichthyes : Anostomidae) naturally infecte by *Goezia leporini* (Nematoda : Anisakidae) in fish pond. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56(5) 640-645.

MARTINS, M.L.; YOSHITOSHI, E. R. 2003. A new nematoda species *Goezia leporini* n.sp. (Anisakidae) from cultured freshwater fish *Leporinus macrocephalus* (Anostomidae) in Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.63(3): 497-506.

MORAVEC, F. KOHN, A., FERNANDES, B.M.M. 1992. Nematode parasites of fishes of the Paraná River, Brazil. Part 1. Trichuroidea, Oxyuroidea and Cosmocercoidea. **Folia Parasitologica**, v.39, 327-353.

MORAVEC, F. 1998. **Nematodes of freshwater fishes of the neotropical region**. Academia Praha. 464p.

NOMURA, H. 1978. **Aqüicultura e biologia dos peixes**. ED. Nobel, São Paulo: Brasil, 200p.

PARRA, J.E.G.; BRANDÃO, D.A.; CECCARELLI, P.S. 1997. Identificação e prevalência de nematódeos do pacu da estação de piscicultura do CEPTA, Pirassununga, SP, Brasil. *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887), **Ciência Rural**, v.27(2): 291-295.

PAVANELLI, G.C.; EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M. 2002. **Doenças de Peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento**. Maringá, PR: EDUEM: NUPÉLIA, 2<sup>o</sup> ed., 305p.

PETREIRE Jr, M. 1989. River fisheries in Brazil: a review. *Regulated Rivers: Research and Management*. v.4, 1-16.

POLI, C.R. POLI A.T. B., ANDREATTA, E. BELTRAME, E. 2004. **Aqüicultura experiências brasileiras**. ED. Multitarefa Ltda, Florianópolis, SC., 456 p.

SANTOS, C.P.; MORAVEC, F. 2009. *Goezia spinulosa* (Nematoda: Raphidascarididae), a pathogenic parasite of the arapaima *Arapaima gigas* (Osteichthyes). **Folia Parasitologica**, v.56(1): 55-63.

SANTOS, S.M.C.; CECCARELLI, P.S.; RÊGO, R.F.2003. Helminthos em peixes do Pantanal sul-mato-grossense: primeira expedição do Programa Pantanal. **Boletim Técnico do CEPTA**, Pirassununga, n.16, 15-26.

SORVIG, A. 2007. Aqüicultura: uma alternativa necessária à demanda do mercado de pescados. **Revista eletrônica The Wharton School**, janeiro.

TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M.L.; MORAES, F.R. 2001. Fauna parasitária de peixes oriundos de pesque-pagues do município de Franca, SP, Brasil, I Protozoários. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v.18(1).61-79.

THATCHER V.E. 1991. Amazon fish parasites. **Amazoniana**. V.11(3/4) 263-572.

THATCHER, V.E.; BRITES-NETO, J.B. 1994. Diagnóstico, Prevenção e Tratamento das enfermidades de peixes neotropicais de água doce. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.16(3).111-128.

TRAVASSOS, L. ARTIGAS, P. PEREIRA, C., 1928. Fauna helmintológica dos peixes de água doce do Brasil. **Archivos do Instituto Biológico**. v1:5-67.

VAZZOLER, A.E.A.M. 1996. **Biologia da reprodução dos peixes teleósteos: teoria e prática**. ED. Universidade Estadual de Maringá, PR. 169p.

## DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o conteúdo de minha dissertação/tese de Mestrado intitulada, **RELAÇÃO ENTRE HELMINTOS GASTROINTESTINAIS AMBIENTE E ALIMENTAÇÃO DE PACUS (*Piaractus mesopotamicus* HOLMBERG, 1887) EM TANQUES DE PISCICULTURA.**

( ) não se enquadra no § 3º do Artigo 1º da Informação CCPG 01/08, referente a bioética e biossegurança.

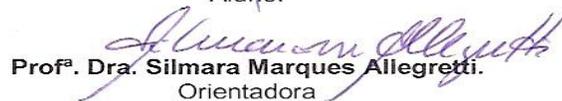
(x) tem autorização da(s) seguinte(s) Comissão(ões) de Bioética ou Biossegurança\*:  
Sistema de Autorização e informação em Biodiversidade-SISBIO/IBAMA sob Protocolo(s) nº **18996196.**

*\* Caso a Comissão seja externa à UNICAMP, anexar o comprovante de autorização dada ao trabalho. Se a autorização não tiver sido dada diretamente ao trabalho de tese ou dissertação, deverá ser anexado também um comprovante do vínculo do trabalho do aluno com o que constar no documento de autorização apresentado.*



**Ermelindo Barreto**

Aluno:



**Prof.ª. Dra. Silmara Marques Allegretti.**  
Orientadora

Para uso da Comissão ou Comitê pertinente:

( X ) Deferido ( ) Indeferido



Nome: **Ana Maria Aparecida Guafaldo**  
Função: Professora IB-UNICAMP



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

<b>Número: 15317-1</b>	<b>Data da Emissão: 08/01/2010 15:34</b>
<b>Dados do titular</b>	
Nome: PAULO SERGIO CECCARELLI	CPF: 869.442.238-72
Título do Projeto: Biodiversidade de parasitos de peixes do rio Mogi Guassu: aspectos taxonômicos, ecológicos, zoonóticos e uso potencial como indicadores da condição ambiental	
Nome da Instituição : INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	CNPJ: 08.829.974/0001-94

#### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Triagem dos parasitos coletados	03/2008	03/2009
2	Coleta de peixes, biometria, necrópsia, coleta e fixação de parasitos	03/2008	03/2009
3	Identificação do material coletado	03/2008	03/2009

De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto.

#### Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passa da, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização não exime o titular e a sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade.
3	Esta autorização não poderá ser utilizada para fins comerciais, industriais, esportivos ou para realização de atividades inerentes ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico <a href="http://www.ibama.gov.br">www.ibama.gov.br</a> (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES). Em caso de material consignado, consulte <a href="http://www.icmbio.gov.br/sisbio">www.icmbio.gov.br/sisbio</a> - menu Exportação.
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico.
7	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.
8	As atividades contempladas nesta autorização NAO abrangem espécies brasileiras constante de listas oficiais (de abrangência nacional, estadual ou municipal) de espécies ameaçadas de extinção, sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação.

#### Outras ressalvas

1	De acordo com o currículo Lattes, o pesquisador estrangeiro JOSÉ LUIS FERNANDO LUQUE ALEJOS possui vínculo empregatício com instituição científica brasileira. Dispensado de autorização do Ministério da Ciência e Tecnologia.
---	---

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	RUBENS RISCALA MADI	Coleta e identificação de parasitos	077.905.258-75	15834644 SSP-SP	Brasileira
2	Daniele Fernanda Rosim	Coleta e identificação de parasitos	278.246.518-00	27533031X SSP-SP	Brasileira
3	LUIS ALBERTO GASPÁR	Coleta de peixes	772.547.248-72	5451335 SSPSP-SP	Brasileira
4	ANTONIO FERNANDO BRUNI LUCAS	Análise física e química da água	035.233.518-12	9687693 SSPSP-SP	Brasileira
5	Sonia Maria Cursino dos Santos	pesquisadora	057.879.138-25	8354530 SSP-SP	Brasileira
6	JOSE SAVIO COLARES DE MELO	Análise de dados	023.347.473-00	404678 SSPCE-CE	Brasileira
7	RITA DE CASSIA GIMENES DE ALCANTARA ROCHA	Coleta de parasitos	054.830.948-59	123980835 SSPSP-SP	Brasileira
8	Luiz Eduardo Roland Tavares	pesquisador	874.300.296-04	M6208080 SSP-MG-MG	Brasileira

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

**Código de autenticação: 18996196**





Ministério do Meio Ambiente - MMA  
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 15317-1

Data da Emissão: 08/01/2010 15:34

#### Dados do titular

Nome: PAULO SERGIO CECCARELLI	CPF: 869.442.238-72
Título do Projeto: Biodiversidade de parasitos de peixes do rio Mogi Guassu: aspectos taxonômicos, ecológicos, zoonóticos e uso potencial como indicadores da condição ambiental	
Nome da Instituição : INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	CNPJ: 08.829.974/0001-94

#	Nome	Função	CPF	RG	Nacionalidade
9	OSMAR ANGELO CANTELMO	Coleta de peixes e identificação de parasitos	037.560.748-03	8046330 SSPSP-SP	Brasileira
10	Edson Aparecido Adriano	pesquisador	080.457.968-71	18015128 SSP-SP	
11	CARLA NATACHA MARCOLINO POLAZ	pesquisadora	304.330.198-67	339518893 SSPSP-SP	Brasileira
12	JOSÉ LUIS FERNANDO LUQUE ALEJOS	pesquisador	035.273.727-17	24205/02-D CRB-2-RJ	Estrangeira
13	Patricia Barizon Cepeda	pesquisadora	051.444.967-50	010590077-3 DETRAN-RJ	Brasileira

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1		SP	Rio Mogi Guassu/Pirassununga	Fora de UC

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Pimelodus (*Qtde: 60), Plecostomus (*Qtde: 90), Serrasalmus (*Qtde: 30), Hypostomus ancistroides (*Qtde: 90), Astianax bimaculatus (*Qtde: 30), Leporinus octofasciatus (*Qtde: 30), Astianax fasciatus (*Qtde: 30), Leporinus frederici (*Qtde: 30), Prochilodus lineatus (*Qtde: 30), Hoplias malabaricus (*Qtde: 30), Salminus brasiliensis (*Qtde: 30)

\* Qtde. de indivíduos por espécie/localidade/unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

#### Material e métodos

1	Método de captura/coleta (Peixes)	Anzol e linha (op.manual): linha de mão, de corso, carretilha, molinete, corrico, vara e isca viva, Tarrafa, Rede de emalhar (emalhe de deriva, de fundo, malhadeiras, caceio, feiticeras, tresmalhos e caçoera)
---	-----------------------------------	--

#### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE REC. PESQ. CONTINENTAIS-CEPTA

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 18996196



Página 2/3

