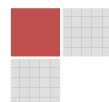


**INFLUÊNCIA DO PARASITISMO NA CONDIÇÃO DE *CORYDORAS AENEUS*
(GILL, 1858) (OSTEICHTHYES: SILURIFORMES) DA BACIA DO RIBEIRÃO
DO FEIJÃO, SÃO CARLOS, SP.**

Heloisa de Camargo TOZATO¹

¹ *Bióloga, Mestre em Ciências Biológicas. Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental SOMAY (www.somay.com.br), Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: htozato@gmail.com*

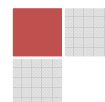


RESUMO. O fator de condição relativo tem sido amplamente utilizado nos estudos de interações parasito-hospedeiro. O presente trabalho analisou a influência dos parasitos na condição de *Corydoras aeneus* da bacia do ribeirão do Feijão, São Carlos, SP. As coletas foram realizadas em fevereiro e maio de 2005 e os parasitos foram processados rotineiramente. Os valores médios do Kn de peixes não parasitados, parasitados, e parasitados por cada parasito e com diferentes combinações de co-ocorrência dos parasitos foram comparados. Entretanto, a comunidade componente de *C. aeneus* apresentou baixa patogenicidade ao hospedeiro, indicando a reação adequada dos peixes contra o parasitismo.

Palavras-chave: relação peso-comprimento, fator de condição, parasitos, *Corydoras aeneus*

ABSTRACT. The relative condition factor has been widely used in studies of host-parasite interactions. This study examined the influence of parasites on condition of *Corydoras aeneus* of Feijão river basin, in São Carlos, SP. Samples were collected in February and May 2005 and the parasites were processed routinely. The average values of Kn fish not parasitized and parasitized by each parasite and with different combinations of co-occurrence of parasites were compared. However, the community component of showed low pathogenicity to the host, indicating the proper response of fish against parasites.

Key Words: length-weight relationship, condition factor, parasites, *Corydoras aeneus*



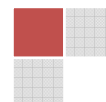
INTRODUÇÃO

Ecossistemas saudáveis são compostos por populações balanceadas de organismos nativos, com uma organização estrutural e funcional diversa e uma estrutura trófica complexa, onde muitas espécies participam da rede alimentar (LANDSBERG *et al.*, 1998). Desta forma, uma vez que todos os organismos são hospedeiros de pelo menos uma espécie de parasita, o estudo do grau da higidez (bem estar) de um indivíduo ou uma população pode fornecer informações a respeito do efeito de parasitas sobre seus hospedeiros em ambientes naturais (RANZANI PAIVA *et al.*, 2000).

De acordo com Vazzoler (1996), uma maneira de estudar o grau de higidez de um indivíduo é através da utilização do fator de condição relativo, o qual descreve o crescimento do peixe através da relação peso-comprimento, sem levar em conta a idade do animal.

Nas últimas décadas vários tem sido os autores que utilizam o fator de condição relativo de peixes para o estudo das relações parasito-hospedeiro (LIZAMA *et al.*, 2006a), como Lemly (1980), Tavares-Dias *et al.* (2000), Isaac *et al.* (2004), Lizama *et al.* (2006a) e Yamada *et al.* (2008). Entretanto poucos são os registros relativos ao estudo da parasitofauna de espécies de *Corydoras* - Popazoglo & Boeger (2000) descreveram espécies de *Gyrodactylus* em *C. paleatus* e *C. ehrhardti* do rio Piraquara, no Estado do Paraná; Boeger *et al.* (2005) analisaram as diferenças de infecção *in vitro*, de *Gyrodactylus anisopharynx* em *C. paleatus*, *C. ehrhardti* e *C. schwartzi*; Thatcher & Huergo (2005) descreveram o gênero *Minilerna* *floricapitella* para *C. ehrhardti* em corpos d'água dos Estados de Santa Catarina e Paraná; e Ito *et al.* (2005) registraram *Procamallanus (Spirocamallanus) pinto* para *C. paleatus* do Estado do Paraná - e nenhum estudo sobre parasitos de *Corydoras aeneus* (GILL, 1858) pode ser encontrado.

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo analisar a influência da comunidade componente de parasitos na condição de *C. aeneus* da bacia do ribeirão do Feijão, município de São Carlos, São Paulo, Brasil.



MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A bacia do ribeirão do Feijão é formada pelo ribeirão do Feijão (principal manancial de abastecimento da cidade de São Carlos) e seus afluentes, e pertence à bacia hidrográfica do alto Jacaré-Guaçu, onde constitui importante território de recarga do aquífero Guarani.

Para o presente estudo, foram estabelecidos sete trechos de coleta na bacia: córrego Quebra Canela (trecho 1 - 22°06'47,9'' S, 47°46'52,6'' W), ribeirão do Feijão (trecho 2 - 22°06'10,7'' S, 47°44'36,7'' W; trecho 3 - 22°06'52,4'' S e 47°45'14,8'' W; trecho 8 - 22°08'54,1'' S, 47°47'51,0'' W e trecho 11 - 22°09'13,9'' S, 47°52'58,9'' W); córrego São José (trecho 5 - 22°04'57,4'' S, 47°49'00,3'' W) e ribeirão Laranja Azeda (trecho 9 - 22°08'21'' S, 47°51'01'' W) (Figura 1), onde os peixes foram coletados.

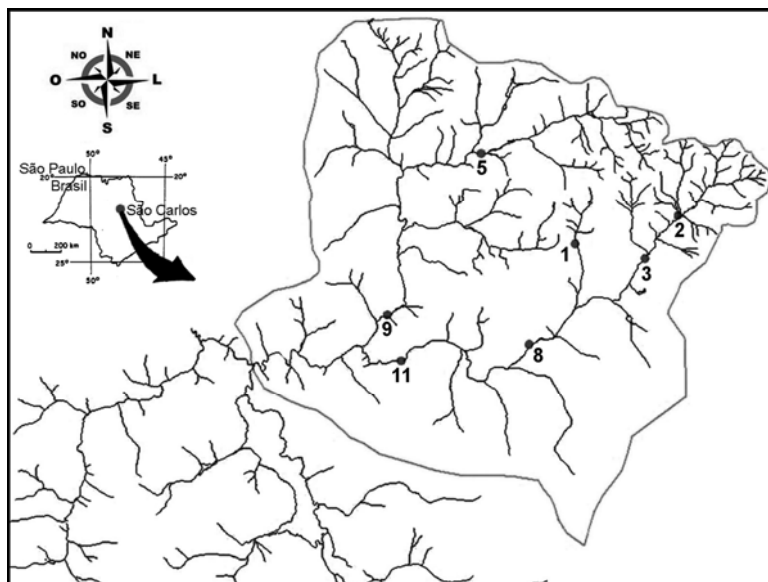
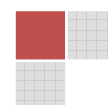


Figura 1. Mapa representativo da área de estudo na bacia do ribeirão do Feijão no município de São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil. 1= Tr1 no córrego Quebra Canela; 2=Tr2, 3=Tr3, 8=Tr 8 e 11=Tr11 no ribeirão do Feijão; 5=Tr5 no córrego São José; 9=Tr9 no ribeirão Laranja Azeda.



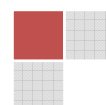
Coleta dos dados

As coletas foram realizadas em fevereiro e maio de 2005. Para a captura de *C. aeneus* delimitou-se, em cada trecho, uma extensão de 50 metros de comprimento, devidamente cercada nos dois extremos com rede do tipo sombrite. Os peixes foram capturados com auxílio de redes de arrasto, peneiras e puçás.

Os peixes foram levados ao laboratório e congelados até a necropsia total. Foram calculadas as médias e os respectivos desvios padrão do comprimento padrão (Ls) e peso total (Wt) para os peixes de cada trecho, que foram confrontadas pelo teste estatístico não paramétrico “U” de Mann-Whitney (SIEGEL, 1979). Com os valores de peso total e comprimento padrão de cada indivíduo traçou-se a curva da relação peso total x comprimento padrão, determinou-se os valores das constantes *a* e *b* e calculou-se o peso teoricamente esperado (We), para cada comprimento, pela fórmula $We = a.Ls^b$. Então, calculou-se o fator de condição relativo (Kn) de cada espécime, pela aplicação da fórmula $Kn = Wt/We$ (LECREN, 1951).

Os parasitos foram retirados de cada sítio, contados e processados de acordo com Amato *et al.* (1991) e Eiras *et al.* (2000). As identificações foram realizadas por comparação com o descrito na literatura, confirmada pela análise de espécimes depositados em Coleções Helminológicas de referência e, quando necessário, pelo envio a especialistas

Os valores médios do Kn de peixes não parasitados, parasitados, e parasitados por cada parasito e com diferentes combinações de co-ocorrência dos parasitos, em cada trecho, foram calculados e comparados com o padrão $Kn = 1,00$, pelo emprego do teste estatístico “t” de Student (ZAR, 1996). Em todas as comparações realizadas, os dados foram considerados significativamente diferentes sempre que obtida uma probabilidade bilateral de $p < 0,05$.



RESULTADOS

Foram coletados 136 espécimes de *Corydoras aeneus*. Os valores médios com respectivos desvios padrão e amplitudes de variação do comprimento padrão (Ls) e do peso total (Wt) dos peixes encontram-se na Tabela 1. A comparação dos valores de comprimento padrão (Ls) e peso total (Wt) nos diferentes trechos de estudo encontram-se na Tabela 2.

Tabela 1. Valores médios com os respectivos desvios padrão (s) e valores mínimos-máximos (Ax) do comprimento padrão em centímetros (Ls) e do peso total em gramas (Wt) dos espécimes de *Corydoras aeneus* coletados em fevereiro e maio de 2005 nos trechos estudados da bacia do ribeirão do Feijão, São Carlos, SP. N=número de indivíduos examinados.

		N	Ls ± s (Ax)	Wt ± s (Ax)
córrego Quebra Canela	Tr 1	13	3,21±1,12 (1,77-5,20)	1,72±1,60 (0,17-5,63)
ribeirão do Feijão	Tr 2	37	2,75±1,04 (1,32-4,40)	1,29±1,26 (0,07-4,35)
	Tr 3	2	3,08±0,49 (2,73-3,43)	1,29±0,54 (0,91-1,67)
	Tr 8	14	3,37±0,66 (2,24-4,23)	1,78±0,92 (0,50-3,17)
	Tr 11	64	3,76±0,41 (2,75-4,87)	2,35±0,69 (0,77-4,31)
córrego São José	Tr 5	5	4,44±0,19 (4,20-4,68)	4,08±0,64 (2,98-4,58)
ribeirão Laranja Azeda	Tr 9	1	3,83	2,56

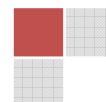


Tabela 2. Resultados do teste “U” de Mann-Whitney para comparação dos valores de comprimento padrão (Ls) e peso total (Wt) de *Corydoras aeneus* coletados em fevereiro e maio de 2005 em trechos da bacia do ribeirão do Feijão, São Carlos, SP. (Tr 1=córrego Quebra Canela; Tr 2, 3, 8, 11=ribeirão do Feijão; Tr 5=córrego São José). *p<0,05

		Tr 1		Tr 2		Tr 3		Tr 8		Tr 11	
		Ls	Wt	Ls	Wt	Ls	Wt	Ls	Wt	Ls	Wt
Tr 2	Ls	0,26		---							
	Wt		0,57		---						
Tr 3	Ls	0,69		0,78		---					
	Wt		0,80		0,78		---				
Tr 8	Ls	0,64		0,06		0,50		---			
	Wt		0,51		0,07		0,50		---		
Tr 11	Ls	0,08		0,0001*		0,03*		0,08		---	
	Wt		0,03*		0,0001*		0,03*		0,04*		---
Tr 5	Ls	0,02*		0,0001*		0,10		0,003*		0,002*	
	Wt		0,01*		0,0001*		0,10		0,001*		0,001*

Dos 136 espécimes de *Corydoras aeneus* examinados, 104 estavam parasitados (76,5%). Destes, coletou-se um total de 1487 metazoários, dos quais cinco eram de *Phyllocorydoras* spp. (Monogenoidea), 114 de *Gyrodactylus* spp. (Monogenoidea), 33 de *Diplostomum* spp. (Digenea), 24 de *Capillaridium* spp. (Nematoda), 120 de *Hysterothylacium* spp. (Nematoda), um de *Spiroxys* spp. (Nematoda), 1179 larvas plerocercóides de Proteocephalidea (Cestoda), dez exemplares de *Minilernaea floricapitella* (Crustacea) e um de acantocéfalo (Euacanthocephala).

Os ectoparasitos corresponderam a 8,68% e os endoparasitos a 91,32% do total coletado. Do total de parasitos, cestóides corresponderam a 79,28%; nematóides a 9,75%; monogenóideos a 8,01%; digenéticos a 2,22%; crustáceos a 0,67%; e acantocéfalo a 0,07%. A análise da co-ocorrência dos parasitos em *C. aeneus* encontra-se na Tabela 3 e a avaliação da relação do fator de condição relativo (Kn) com o número de metazoários em cada infracomunidade encontra-se nas Figuras 4 a 7.

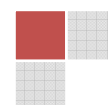
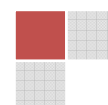


Tabela 3. Valores médios do Fator de Condição Relativo (Kn) de espécimes de *Corydoras aeneus* dos trechos da bacia do ribeirão do Feijão, São Carlos, São Paulo, Brasil. Resultados do teste “t” de Student entre não parasitados, parasitados e parasitados por espécies co-ocorrentes. Ax=mínimo-máximo; n=nº peixes s=desvio padrão; p=nível de probabilidade; *p<0,05.

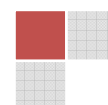
Parasitismo	n	Kn±s (Ax)	p	Interpretação
córrego Quebra Canela				
Trecho 1				
Não parasitados	4	0,74±0,09 (0,61-0,83)	0,01*	Kn < 1,0
Parasitados	9	0,86±0,09 (0,71-1,00)	0,01*	Kn < 1,0
H	1	0,94		
H-Ph	1	0,79		
H-C	3	0,85±0,07 (0,77-0,89)	0,02*	Kn<1,00
H-P	2	0,79±0,11 (0,71-0,86)	0,22	Kn=1,00
H-C-P	1	0,93		
C-P-D	1	1,00		
ribeirão do Feijão				
Trecho 2				
Não parasitados	23	0,97±0,17 (0,36-1,22)	0,41	Kn = 1,0
Parasitados	14	0,97±0,11 (0,84-1,23)	0,33	Kn = 1,0
H	1	0,96		
P	1	0,94		
Mf	1	1,01		
D	4	0,98±0,12 (0,85-1,13)	0,76	Kn=1,00
H-P	3	0,99±0,21 (0,86-1,23)	0,94	Kn=1,00
H-P-D	2	0,89±0,08 (0,84-0,95)	0,30	Kn=1,00
D-C-P	1	0,93		
Trecho 8				
Não parasitados	0	---	---	---
Parasitados	14	0,94±0,08 (0,80-1,12)	0,01*	Kn < 1,00
P	7	0,93±0,10 (0,80-1,12)	0,11	Kn=1,00
H-P	4	0,94±0,07 (0,86-1,00)	0,18	Kn=1,00
S-P	1	0,95		
G-H	1	0,96		



G-H-P	1	1,01		
Trecho 11				
Não parasitados	4	0,97±0,07 (0,88-1,04)	0,45	Kn = 1,00
Parasitados	60	0,94±0,15 (0,62-1,47)	0,003*	Kn < 1,00
P	22	0,97±0,12 (0,62-1,14)	0,25	Kn=1,00
Mf	1	1,11		
Mf-P	5	0,91±0,12 (0,80-1,06)	0,17	Kn=1,00
C-P	3	0,97±0,12 (0,88-1,11)	0,71	Kn=1,00
G-P	3	0,91±0,06 (0,83-0,95)	0,12	Kn=1,00
H-P	17	0,89±0,17 (0,67-1,46)	0,02*	Kn<1,00
G-H-P	4	0,94±0,07 (0,85-1,02)	0,18	Kn=1,00
H-C-P	1	0,85		
My-H-P	1	0,95		
C-Mf-P	1	0,93		
C-G-H	1	1,09		
G-H-Mf-P	1	1,47		
córrego São José				
Trecho 5				
Não parasitados	0	---	---	---
Parasitados	5	0,96±0,09 (0,84-1,08)	0,37	Kn=1,00
P	4	0,95±0,10 (0,84-1,08)	0,39	Kn=1,00
H-P	1	0,96		

H=*Hysterothylacium* spp.; P=Proteocephalidea; Mf=*Minilernaea floricapitella*; D=*Diplostomum* spp.; H-Ph= *Hysterothylacium* spp.e *Philocorydoras* spp.; H-C= *Hysterothylacium* spp. e *Capillaridium* spp.; H-P= *Hysterothylacium* spp. e Proteocephalidea; S-P=*Spiroxys* spp. e Proteocephalidea; G-H=*Gyrodactylus* spp. e *Hysterothylacium* spp.; Mf-P=*M. floricapitella* e Proteocephalidea; C-P=*Capillaridium* spp. e Proteocephalidea; G-P=*Gyrodactylus* spp. e Proteocephalidea; H-C-P= *Hysterothylacium* spp., *Capillaridium* spp. e Proteocephalidea; H-P-D= *Hysterothylacium* spp., Proteocephalidea e *Diplostomum* spp.; C-P-D= *Capillaridium* spp., Proteocephalidea e *Diplostomum* spp.; G-H-P=*Gyrodactylus* spp., *Hysterothylacium* spp. e Proteocephalidea; G-H-P=*Gyrodactylus* spp. , *Hysterothylacium* spp. e Proteocephalidea; My-H-P=*Myxobolus* spp., *Hysterothylacium* spp. e Proteocephalidea; C-Mf-P=*Capillaridium* spp., *M. floricapitella* e Proteocephalidea; C-G-H=*Capillaridium* spp., *Gyrodactylus* spp. e *Hysterothylacium* spp.; G-H-Mf-P= *Gyrodactylus* spp. , *Hysterothylacium* spp., *M. floricapitella* e Proteocephalidea.

*p<0,05



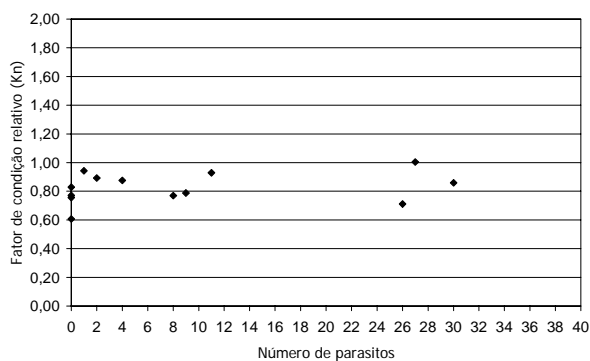


Figura 4. Variação do fator de condição relativo (Kn) de cada espécime de *Corydoras aeneus* com diferentes números de parasitos, no córrego Quebra Canela (Trecho 1).

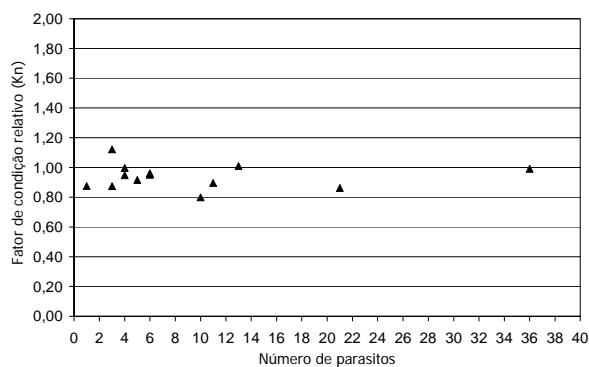


Figura 5. Variação do fator de condição relativo (Kn) de cada espécime de *Corydoras aeneus* com diferentes números de parasitos, no Trecho 8 (ribeirão do Feijão).

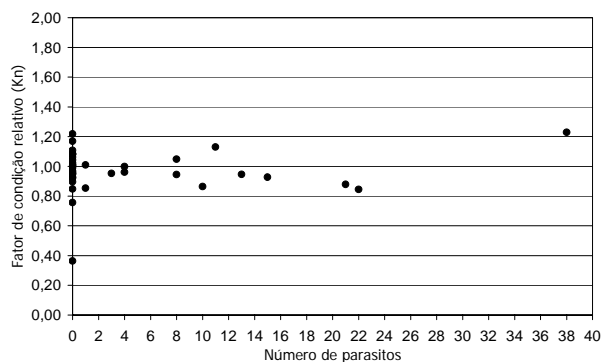


Figura 6. Variação do fator de condição relativo (Kn) de cada espécime de *Corydoras aeneus* com diferentes números de parasitos, no trecho 2 (ribeirão do Feijão).

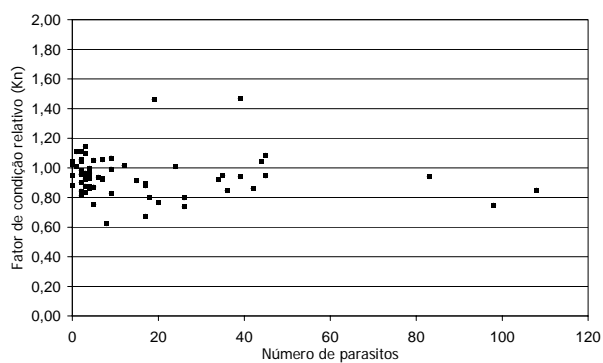
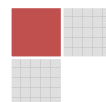


Figura 7. Variação do fator de condição relativo (Kn) de cada espécime de *Corydoras aeneus* com diferentes números de parasitos, no trecho 11 (ribeirão do Feijão).



DISCUSSÃO

Segundo Burgess (1989), *Corydoras aeneus* (Gill, 1858) é amplamente distribuída na região tropical da América do Sul, em locais com temperaturas entre 18 e 26°C e apresenta-se como peixes de pequeno porte, com 5 a 7 cm de tamanho em sua maioria.

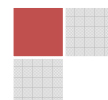
Na bacia do ribeirão do Feijão, os espécimes de *Corydoras aeneus* apresentaram comprimento padrão entre 1,32 e 5,20 cm (Tabela 1), sendo que no Trecho 5 foram coletados os espécimes com maiores valores de comprimento padrão (Tabela 2).

Pela análise do fator de condição relativo (Kn) foi possível constatar que as diferentes infracomunidades de metazoários presentes em *Corydoras aeneus* da bacia do ribeirão do Feijão não afetam a condição dos hospedeiros. Nota-se que, tanto os peixes não parasitados como os parasitados pelos diferentes parasitos tendem a apresentar valor do Kn ao redor de 1,0, com espécimes estando com peso total abaixo do teoricamente esperado ($Kn < 1,0$) e outros com peso igual ou acima do esperado ($Kn = 1,0$ e $Kn > 1,0$, respectivamente). Além disso, os valores mais baixos de Kn não foram verificados naqueles peixes com infracomunidades contendo maior número de espécies e/ou com maiores infrapopulações (Figuras 4 a 7).

Quando avaliadas as médias do fator de condição relativo, essas constatações se confirmam (Tabela 3). Nos trechos 1, 2 e 11, os peixes parasitados apresentaram valor médio de Kn igual ao dos peixes não parasitados ($p > 0,05$). Nos demais, todos os peixes estavam parasitados e com peso total abaixo ($Kn < 1,0$) ou igual ($Kn = 1,0$) ao esperado. O mesmo pode ser constatado quando analisadas as médias do fator de condição relativo dos peixes com diferentes composições de infracomunidades de metazoários (Tabela 3).

Desta forma, é possível afirmar que a comunidade parasitária de *C. aeneus* apresenta baixa patogenicidade ao hospedeiro nos diferentes ambientes da bacia, indicando a reação adequada dos peixes contra o parasitismo.

Segundo Ito *et al.* (2005), *Procamallanus (Spirocamallanus) pintoii* também não influenciou a condição de *Corydoras paleatus* do Estado do Paraná. Resultados semelhantes foram observados por Silva-Souza & Ludwig (2005) com *Clinostomum complanatum* parasitos de *Gymnotus carapo* e de *Cichlasoma paranaense* do rio Taquari, Estado do Paraná. Ranzani-Paiva *et al.*, (2000) também não registraram influências adversas do parasitismo no peso de espécimes de *Schizodon borelii* ou



Prochilodus lineatus do alto rio Paraná, Estado do Paraná; e Moreira *et al.* (2005) não encontraram influências da abundância do parasitismo em espécimes de *Iheringichthys labrosus* provenientes de dois locais diferentes do rio Paraná, PR.

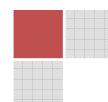
No estudo de Machado *et al.* (1995), espécimes de *Hoplias* aff. *malabaricus* e *Satanoperca pappaterra* parasitados por metacercárias de *Diplostomum (Austrodiplostomum) compactum* apresentaram valores médios de Kn maiores que os espécimes não parasitados. Resultados semelhantes foram apresentados por Lizama *et al.* (2006b), no estudo da relação parasito-hospedeiro de *Prochilodus lineatus* do alto rio Paraná.

Segundo Lizama *et al.* (2006a), existem controvérsias sobre o efeito do parasitismo no peso de certas espécies de peixes, uma vez que peixes parasitados têm apresentado maior ou menor fator de condição relativo (Kn) em relação a peixes não parasitados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora na bacia do ribeirão do Feijão a parasitofauna não tenha apresentado influência sobre o bem estar de *Corydoras aeneus*, é válido ressaltar que *Corydoras* spp. é considerada uma espécie de peixe naturalmente tolerante às variações ambientais devido sua capacidade de adaptação fisiológica à variações químicas da água (GONZALEZ *et al.*, 2002); ao seu favorecimento em microhabitats relacionados ao assoreamento e à remoção da vegetação marginal (CASATTI, 2004) por se alimentar de tubifídeos e larvas de quironomídeos (BURGESS, 1989; REIS *et al.*, 2003), algas e outros insetos aquáticos (LEMES & GARUTTI, 2002); à presença de mecanismos de plasticidade trófica (CASSEMIRO *et al.*, 2005); e ainda à sua habilidade de utilizar 39% de seu intestino posterior como um órgão acessório para a respiração (PERSAUD *et al.*, 2006).

Esses mecanismos fornecem a *C. aeneus*, a capacidade de adaptação a ambientes com oscilações das variáveis ambientais e possivelmente estão auxiliando a tolerância dos peixes aos efeitos da relação parasito-hospedeiro na bacia estudada. Entretanto, uma vez que a bacia apresenta fontes difusas de poluição e degradação ambiental, inclusive lixiviação de organoclorados utilizados na agricultura, a relação parasito-hospedeiro dessa comunidade natural pode ser modificada ao longo do tempo. De acordo com especialistas, condições adversas como dieta pobre, excesso de detritos, estresse e



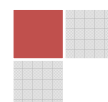
mesmo a acidez podem ocasionar o aparecimento de patologias nesses peixes (BURGESS, 1989). Segundo Fanta *et al.* (2003), a ingestão do organofosforado metil paration pode causar sérios problemas à saúde de *C. paleatus*.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Mestrado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina e ao Instituto Internacional de Ecologia. À Prof. Dr. Angela Teresa S. Souza da Universidade Estadual de Londrina pela orientação. Ao Prof. Dr. Oscar A. Shibatta da Universidade Estadual de Londrina, pela identificação dos peixes. Aos Prof. Dr. Walter A. Boeger e Prof. Dr. Rogério T. Vianna, da Universidade Federal do Paraná, pela confirmação das identificações de monogenóides. Aos Prof. Dr. José Luis Luque, MSc. Vanessa D. Abdallah e MSc. Rodney K. Azevedo, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro pelo auxílio na identificação dos nematóides. Ao Prof. Dr. Vernon Thatcher, da Universidade Federal do Paraná, pela confirmação da identificação dos crustáceos. À MSc. Daniele F. Rosim, pelo auxílio nas necropsias. À FAPESP (Proc.98/10924-3) e CAPES pelo auxílio financeiro de bolsa de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AMATO, J.F.R. *et al.* **Protocolos para laboratório - coleta e processamento de parasitos do pescado**. Rio de Janeiro: Imprensa Universitária, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 81p., 1991.
- BOEGER, W.A. *et al.* Mode of transmission, host switching, and escape from the red queen by viviparous gyrodactylids (monogenoidea). **Journal of Parasitology**. v. 91, n. 5, p. 1000-1007, 2005.
- BURGESS, W.E. **An atlas of freshwater and marine catfishes**. T.F.H. Publications. p. 326-367, 1989.
- CASATTI, L. Ichthyofauna of two streams (silted and reference) in the upper Paraná river basin, outtheastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**. v. 64, n. 4, p. 757-765, 2004.
- CASSEMIRO *et al.* Estrutura trófica da ictiofauna, ao longo do gradiente longitudinal do reservatório de Salto Caxias (rio Iguazu, Paraná, Brasil), no terceiro ano após o represamento. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**. v. 27, n. 1, p. 63-71, 2005.
- EIRAS, J.C. *et al.* **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. Maringá: Eduem. 171 p., 2000.



FANTA, E. *et al.* Histopathology of the fish *Corydoras paleatus* contaminated with sublethal levels of organophosphorus in water and food. **Ecotoxicology and Environmental Safety**. v. 54, p. 119-130, 2003.

GONZALEZ, R.J. *et al.* Diverse strategies for ion regulation in fish collected from the ion-poor, acidic Rio Negro. **Physiological and Biochemical Zoology**. v. 75, n. 1, p. 37-47, 2002.

ISAAC, A. *et al.* Composição e estrutura das infracomunidades endoparasitárias de *Gymnotus* spp. (Pisces: Gymnotidae) do rio Baía, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 26, n. 4, p. 453-462, 2004.

ITO, K.F. *et al.* Ecological aspects of the *Procamallanus (Spirocamallanus) pintoii* of *Corydoras paleatus* (Jenyns, 1842) in reservoirs of the State of Paraná, Brazil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 27, n. 3, p. 239-242, 2005.

LANDSBERG, J.H. *et al.* Parasites of fish as indicators of environmental stress. **Environmental monitoring and assessment**. v. 51, n. 1-2, p. 211-232, 1998.

LECREN, E. D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in perch *Perca fluviatilis*. **Journal of Animal Ecology**. v. 20, p. 201-219, 1951.

LEMES, E.M. & GARUTTI, V. Ecologia da ictiofauna de um córrego de cabeceira da bacia do alto rio Paraná, Brasil. **Iheringia, Série Zoológica**. Porto Alegre. v. 92, n. 3, p. 69-78, 2002.

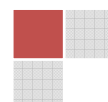
LEMLY, A.D. Effects of a larval parasite on the growth and survival of young bluegill. **Fish Wildl. Agencies**, v. 34, p. 263-274, 1980.

LIZAMA, M. de los A.P. *et al.* Influence of the seasonal and environmental patterns and host reproduction on the metazoan parasites of *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) (Prochilodontidae) of the upper Paraná river floodplain, Brazil. **Brazilian Archives and Technology**. v. 49, p. 611-622, 2006^a.

LIZAMA, M. de los A.P. *et al.*, Parasitism influence on the hepato, splenosomatic and weight/length relation and Relative Condition Factor of *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) (Prochilodontidae) of the upper Paraná river floodplain, Brazil. **Revista brasileira de parasitologia veterinária**. v. 15, n. 3, p. 116-122, 2006^b.

MACHADO, M.H. *et al.* Influence of the type of environment and of the hydrological level variation in endoparasitic infrapopulations of *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz) and *Schizodon borelli* (Boulenger) (Osteichthyes) of the high Paraná river, Brazil. **Revista brasileira de zoologia**. v. 12, n. 4, p. 961-976, 1995.

MOREIRA *et al.*, 2005. Ecological aspects of the parasites of *Iheringichthys labrosus* (Lutken, 1874) (Siluriformes : Pimelodidae) in reservoirs of Parana basin and upper Parana floodplain, Brazil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**. v. 27, n. 4., p. 317-322.



PERSAUD, D.I. *et al.* Trade-off between digestion and respiration in two airbreathing callichthyid catfishes *Holposternum littorale* (Hancock) and *Corydoras aeneus* (Gill). **Environmental Biology of Fish.** v. 76, p. 159-165, 2006.

POPAZOGLO, F. & BOEGER, W.A. Neotropical Monogenoidea 37. Redescription of *Gyrodactylus superbis* (Szidat, 1973) comb. n. and description of two new species of *Gyrodactylus* (Gyrodactylidae: Gyrodactylidae) from *Corydoras paleatus* and *C. ehrhardti* (Teleostei: Siluriformes: Callichthyidae) of Southern Brazil. **Folia Parasitologica (Ceske Budejovice).** v. 47, n. 2, p. 105-110, 2000.

RANZANI-PAIVA, M.J.T. *et al.*, 2000. Hematological characteristics and relative condition factor (Kn) associated with parasitism in *Schizodon borelli* (Osteichthyes, Anostomidae) and *Prochilodus lineatus* (Osteichthyes, Prochilodontidae) from Paraná river, Porto Rico region, Paraná, Brazil. **Acta Scientiarum.** v. 22, n. 2, p. 515-521.

REIS, R.E. *et al.* **Check list of the freshwater fishes of South and Central America.** Porto Alegre: EDIPUCRS. p. 291-309, 2003.

SIEGEL, S. **Estatística não paramétrica.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil. 350p., 1979.

SILVA-SOUZA, A.T. & LUDWIG, G., 2005. Parasitismo of *Cichlasoma paranaense* Kullander, 1983 and *Gymnotus carapo* Linnaeus. 1814 from Taquari river by *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814) metacercarie. **Brazilian journal of biology.** v. 65, n. 3, p. 513-519.

TAVARES-DIAS, M. *et al.* Condition factor, hepatosomatic and splenosomatic relation of freshwater fishes naturally parasitized. **Acta Sci. Biol. Sci.**, v. 22, n. 2, p. 533-537, 2000.

THATCHER, V.E. & HUERGO, G.M. *Minilernaea floricapitella* gen. nov., sp nov (Copepoda, Lernaeldae) from freshwater fishes of Southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia.** v. 22, n. 4, p. 821-824, 2005.

Vazzoler, A.E.A.M. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** Nupélia, Maringá, 169 p.

ZAR, J.H. 1996. **Biostatistical analysis.** 3 ed. Prentice-Hall International Editions, New Jersey, 718 p.

Yamada *et al.* Relação entre fator de condição relativo (Kn) e abundância de ectoparasitos de branquias, em duas espécies de ciclídeos da bacia do rio Parana, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences** v. 30, n. 2, p. 213-217, 2008.

