

Ecologia das comunidades de metazoários parasitos, do xaréu, *Caranx hippos* (Linnaeus) e do xerelete, *Caranx latus* Agassiz (Osteichthyes, Carangidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil¹

José Luis Luque²
Dimitri Ramos Alves²

ABSTRACT. Community ecology of metazoan parasites of the crevalle jack, *Caranx hippos* (Linnaeus) and the horse-eye jack, *Caranx latus* Agassiz (Osteichthyes, Carangidae) from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. Sixty specimens of *Caranx hippos* (Linnaeus, 1766) and fifty-five specimens of *Caranx latus* Agassiz, 1831 collected from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro (21-23°S, 41-45°W), Brazil, from October 1998 to October 1999, were necropsied to study their metazoan parasites. All specimens of *C. hippos* were parasitized, and the majority of specimens of *C. latus* (96.4%) were parasitized by one or more metazoan species. Nineteen species of parasites were collected in *C. hippos*: 5 digeneans, 5 monogeneans, 2 cestodes, 5 nematodes, and 2 copepods. Seventeen species of parasites were collected in *C. latus*: 6 digeneans, 2 monogeneans, 3 cestodes, 4 nematodes, and 2 copepods. The endoparasites (digeneans, cestodes, and nematodes) were the majority, 76.4% and 63.3%, of the total number of parasite specimens collected in *C. hippos* and *C. latus*, respectively. The monogeneans *Allopyragraphorus hippos* (Hargis, 1956) and *Cemocotyle carangis* (MacCallum, 1913) were the most dominant species with the highest parasitic prevalence in the parasite community of *C. hippos* and *C. latus*, respectively. The metazoan parasites of the two host species showed the typical overdispersed pattern of distribution. *Bucephalus varicus* Manter, 1940, *A. hippos*, *Protomicrocotyle mirabilis* (MacCallum, 1918), *Cucullanus pulcherrimus* Barreto, 1918, and *Lernanthropus giganteus* Krøyer, 1863 had a positive correlation only between the host's total length and abundance and/or prevalence in *C. hippos*. *Bucephalus varicus*, *Tergestia pectinata* (Linton, 1905), *C. carangis*, and *Pseudoterranova* sp. had a positive correlation between the host's total length and abundance and/or prevalence in *C. latus*. In *C. hippos*, the copepod *Caligus robustus* Bassett-Smith, 1898 had the highest values of prevalence and abundance in the female hosts. No parasite species showed influence of the host's sex on their prevalence and abundance in *C. latus*. The mean diversity and the parasite species richness of the parasite infracommunities of *C. hippos* and *C. latus* were not significantly different. Only the parasite species diversity of *C. hippos* was correlated with the host's total length; in both host species the parasite diversity did not showed differences in relation to the sex of the host. Only one pair of ectoparasite species, *A. hippos* – *P. mirabilis*, showed significant positive co-occurrence and covariation in the parasite infracommunities of *C. hippos*. Two endoparasite species, *B. varicus* – *Parahemiurus merus* (Linton, 1910), showed negative co-occurrence and positive covariation; and the pair *B. varicus* – *Pseudoterranova* sp. had positive co-occurrence and covariation in the

1) Trabalho desenvolvido com auxílios do CNPq, CAPES e FAPERJ.

2) Departamento de Parasitologia Animal, Curso de Pós-Graduação em Parasitologia Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Caixa Postal 74508, 23851-970 Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: jlluque@ufrj.br

infracommunities of *C. latus*. The values of qualitative and quantitative similarity coefficients between the parasite communities of *C. hippos* and *C. latus* were 55.5 and 30.4, respectively. The parasite communities of *C. hippos* and *C. latus* were defined as closest to isolationist type because there are few evidences of interspecific associations or covariations. Additional parasitological studies on other species of carangid fishes from the South American Atlantic Ocean are needed to evaluate the structure of carangid parasite communities in the Neotropical region.

KEY WORDS. Carangidae, *Caranx hippos*, *Caranx latus*, parasitic ecology, community structure, marine fish, Brazil

Os peixes marinhos de Carangidae são espécies pelágicas de águas tropicais de superfície, que formam cardumes junto à costa; são carnívoros e alimentam-se basicamente de peixes, crustáceos e em menor escala de invertebrados planctônicos. Os carangídeos têm importância econômica e grande demanda nos mercados e peixarias do Rio de Janeiro (MENEZES & FIGUEIREDO 1980). O xaréu *Caranx hippos* (Linnaeus, 1766) e o xerelete *Caranx latus* Agassiz, 1831, são espécies bastante frequentes no litoral do estado do Rio de Janeiro e apresentam amplitudes de distribuição geográfica conhecidas superpostas, abrangendo o litoral do Oceano Atlântico na América do Norte e na América do Sul (MENEZES & FIGUEIREDO 1980; CARVALHO-FILHO 1999).

Os hábitos alimentares destes peixes revelam sua grande potencialidade para participar como hospedeiros intermediários, ou definitivos em sistemas parasitários transmitidos troficamente. Isto reflete-se na literatura disponível sobre os parasitos de carangídeos no Oceano Atlântico da América do Norte, e já foi observado no Brasil para três espécies de guaivíras (*Oligoplites* spp.) no litoral do estado do Rio de Janeiro por TAKEMOTO *et al.* (1996).

Registros de parasitos do xaréu no Brasil são escassos e foram feitos por TRAVASSOS *et al.* (1966) e AMATO (1982, 1983). Alguns parasitos foram registrados no xerelete no litoral brasileiro por FERNANDES *et al.* (1985) e KOHN *et al.* (1992). Recentemente, LUQUE *et al.* (2000) registraram 24 espécies de metazoários parasitos de *C. hippos* e *C. latus* no Rio de Janeiro e fizeram uma revisão dos registros parasitários conhecidos para estas espécies na Região Neotropical. O único trabalho de características ecológicas foi feito por BASHIRULLAH & RODRIGUEZ (1992) que estudaram a distribuição dos monogenéticos nas brânquias de *C. hippos* na Venezuela.

Os parasitos de peixes, constituem um excelente modelo para estudos sobre ecologia de comunidades. A possibilidade de obter numerosas réplicas e de quantificar a totalidade dos parasitos que estão distribuídos em diversos habitats (locais de infecção) facilitam a detecção de padrões da dinâmica populacional e de relacionamentos interespecíficos (ROHDE 1991). Entretanto, recentes trabalhos sobre as comunidades parasitárias de peixes marinhos neotropicais indicam a presença de complexos de espécies insaturados e pouco ordenados, mostrando padrões heterogêneos quanto à sua estrutura, revelando a necessidade de continuar acumulando evidências da presença ou ausência de padrões de organização e de processos interativos (ROHDE *et al.* 1995; CEZAR & LUQUE 1999; LUQUE & CHAVES 1999).

Neste trabalho é apresentada uma análise das comunidades parasitárias de *C. hippos* e de *C. latus*, com o intuito de avaliar a dinâmica das suas infrapopulações parasitárias, examinando seus relacionamentos com alguns fatores bióticos como o comprimento total e o sexo dos hospedeiros, seus relacionamentos interespecíficos, similaridade e a diversidade das respectivas infracomunidades parasitárias.

MATERIAL E MÉTODOS

Entre outubro de 1998 e outubro de 1999, foram necropsiados 60 espécimes de *C. hippos* e 55 espécimes de *C. latus*, provenientes do litoral do estado do Rio de Janeiro (21-23° S, 41-45° W). Os espécimes de *C. hippos* e de *C. latus* mediram $43,9 \pm 11,2$ (27-64) e $33,2 \pm 5,3$ (26-43) cm de comprimento total, respectivamente. A determinação dos peixes foi feita de acordo com MENEZES & FIGUEIREDO (1980).

A dominância de cada componente das infracomunidades parasitárias foi determinada mediante o cálculo da frequência de dominância e da dominância relativa (número de espécimes de uma espécie/número total de espécimes de todas as espécies de cada infracomunidade), seguindo a metodologia de ROHDE *et al.* (1995). O quociente entre a variância e a abundância parasitária média (índice de dispersão) foi calculado para cada espécie de parasito com o intuito de determinar seu padrão de distribuição. O grau de agregação foi obtido através do cálculo do índice de Green (LUDWIG & REYNOLDS 1988).

O coeficiente de correlação por postos de Spearman r_s foi usado para determinar possíveis correlações entre o comprimento total do hospedeiro e a abundância de infecção. O coeficiente de correlação de Pearson r foi usado para determinar a possível correlação entre o comprimento total do hospedeiro e a prevalência parasitária, com prévia transformação angular dos dados de prevalência (ZAR 1996); no caso de *C. hippos* as amostras dos hospedeiros foram separadas em quatro intervalos de classe de 10 cm, para *C. latus* foram separadas em cinco intervalos de classe de 4 cm. A influência do sexo sobre a abundância e prevalência das infecções parasitárias foi testada pela aproximação normal Z do teste U de Mann-Whitney e pelo teste exato de Fisher (F), respectivamente.

A diversidade parasitária de cada infracomunidade foi calculada através do índice de Brillouin (H), sendo determinada sua possível variação em relação ao sexo (aproximação normal Z do teste U de Mann-Whitney) e ao comprimento total do hospedeiro (coeficiente de correlação por postos de Spearman r_s). Foi calculado também para cada infracomunidade o índice de uniformidade baseado no índice de Brillouin (J) (ZAR 1996). As possíveis associações interespecíficas entre pares de espécies co-ocorrentes foram determinadas através do qui-quadrado. Possível covariação entre a abundância parasitária das espécies que formavam as associações foram analisadas com o coeficiente de correlação por postos de Spearman r_s (LUDWIG & REYNOLDS 1988). Possíveis diferenças entre a diversidade parasitária, riqueza parasitária e o número total de parasitos das comunidades parasitárias do xaréu e do xerelete foram testadas pela aproximação normal Z do teste U de Mann-Whitney (ZAR 1996).

A similaridade qualitativa e quantitativa entre as comunidades parasitárias de *C. hippos* e *C. latus* foi determinada pelo uso do coeficiente de similaridade de

Sorenson (NERAASEN & HOLMES 1975) e pelo coeficiente percentual de similaridade (HOLMES & PODESTA 1968), respectivamente.

A terminologia ecológica usada é a recomendada por BUSH *et al.* (1997). A análise incluiu somente as espécies com prevalência maior que 10% (BUSH *et al.* 1990). Todos os valores que correspondem à média de alguma variável são acompanhados do respectivo desvio padrão. O nível de significância estatística adotado foi $P \leq 0,05$.

RESULTADOS

Componentes das comunidades parasitárias

Foram determinadas 19 espécies de metazoários parasitos de *C. hippos*: 5 digenéticos, 5 monogenéticos, 2 cestóides, 5 nematóides e 2 copépodes. O monogenético *Allopyragraphorus hippos* (Hargis, 1956) foi a espécie mais prevalente (Tab. I) e apresentou a maior frequência de dominância e o maior valor de dominância relativa média (Tab. III). Em *C. latus*, foram determinadas 17 espécies de metazoários parasitos: 6 digenéticos, 2 monogenéticos, 3 cestóides, 4 nematóides e 2 copépodes. O monogenético *Cemocotyle carangis* (MacCallum, 1913) foi a espécie mais prevalente e abundante (Tab. II) e apresentou a maior frequência de dominância e o maior valor de dominância relativa média (Tab. IV).

Tabela I. Prevalência, amplitude da intensidade, intensidade média e abundância média dos metazoários parasitos de *Caranx hippos* do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Parasito	Prevalência (%)	Amplitude da intensidade	Intensidade média	Abundância média
Digenea				
<i>Bucephalus varicus</i> Manter, 1940	38,4	1 - 90	9,2	3,50
<i>Lecithochirium microstomum</i> Chandler, 1935	5,0	1 - 3	2,0	0,10
<i>Manteria brachyderus</i> (Manter, 1940)	20,0	1 - 33	5,1	1,02
<i>Stephanostomum ghanensis</i> Fischthal & Thomas, 1968	1,7	1 - 7	7,0	0,10
Monogenea				
<i>Allopyragraphorus hippos</i> (Hargis, 1956)	51,6	1 - 17	6,8	3,50
<i>Allopyragraphorus</i> sp.	3,3	—	1,0	0,03
<i>Cemocotylella elongata</i> (Meserve, 1938)	18,3	1 - 8	3,3	0,60
<i>Cemocotyle noveboracensis</i> Price, 1962	35,0	1 - 35	5,8	2,03
<i>Protomicrocotyle mirabilis</i> (MacCallum, 1918)	31,7	1 - 7	2,7	0,90
Cestoidea				
<i>Nybelinia</i> sp. (larva plerocercóide)	6,7	—	1,0	0,10
<i>Callitetrarhynchus gracilis</i> (Rudolphi, 1819) (larva plerocercóide)	1,6	—	1,0	0,01
Nematoda				
<i>Contracaecum</i> sp. (larva)	3,3	1 - 4	2,5	0,04
<i>Cucullianus pulcherrimus</i> Barreto, 1918	11,7	1 - 4	3,0	0,30
<i>Philometra</i> sp.	8,3	1 - 605	131,2	10,90
<i>Pseudoterranova</i> sp. (larva)	6,7	1 - 2	1,5	0,10
<i>Raphidascaris</i> sp. (larva)	5,0	1 - 39	27,3	1,30
Copepoda				
<i>Caligus robustus</i> Bassett-Smith, 1898	16,7	1 - 3	1,8	0,30
<i>Lernanthropus giganteus</i> Krøyer, 1863	10,0	1 - 4	2,5	0,20

Os endoparasitos (digenéticos, cestóides e nematóides) constituíram 76,4% e 63,3% do total de parasitos coletados no xaréu e no xerelete respectivamente. Os componentes da comunidade parasitária de *C. hippos* e *C. latus* apresentaram o típico padrão de distribuição superdispersa (Tabs V, VI).

Tabela II. Prevalência, amplitude da intensidade, intensidade média e abundância média dos metazoários parasitos de *Caranx latus* do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Parasito	Prevalência (%)	Amplitude da intensidade	Intensidade média	Abundância média
Digenea				
<i>Bucephalus varicus</i> Manter, 1940	32,7	1 - 34	9,0	2,9
<i>Lecithochirium microstomum</i> Chandler, 1935	7,2	1 - 4	1,7	0,1
<i>Parahemius merus</i> (Linton, 1910)	52,7	1 - 18	5,5	2,9
<i>Stephanostomum ghanensis</i> Fischthal & Thomas, 1968	1,8	—	1,0	0,1
<i>Tergestia pectinata</i> (Linton, 1905)	12,7	1 - 13	6,1	0,7
Monogenea				
<i>Cemocotyle carangis</i> (MacCallum, 1913)	60,0	1 - 49	14,6	8,7
<i>Pseudomazocraes selene</i> Hargis, 1957	34,5	1 - 8	3,2	1,1
Cestoidea				
<i>Callitetrarhynchus gracilis</i> (Rudolphi, 1819) (larva plerocercóide)	5,4	1 - 15	6,3	0,3
<i>Nybelinia</i> sp. (larva plerocercóide)	20,0	1 - 13	4,8	0,9
<i>Scolex pleuronectis</i> Müller, 1788 (metacestóide)	3,6	—	1,0	0,1
Nematoda				
<i>Anisakis</i> sp. (larva)	1,8	—	1,0	0,1
<i>Contracaecum</i> sp. (larva)	18,2	1 - 20	6,2	1,2
<i>Hysterothylacium</i> sp. (larva)	3,6	1 - 3	2,5	0,1
<i>Pseudoterranova</i> sp. (larva)	32,7	1 - 77	22,3	7,3
Copepoda				
<i>Caligus robustus</i> Bassett-Smith, 1898	1,8	—	1,0	0,1
<i>Lernanthropus giganteus</i> Krøyer, 1863	1,8	—	1,0	0,1

Tabela III. Frequência de dominância e dominância relativa média dos componentes das infracomunidades de metazoários parasitos de *Caranx hippos* do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Parasito	Frequência de dominância	Frequência de dominância compartilhada	Dominância relativa média
<i>Allopyragraphorus hippos</i>	19	1	0,252 ± 0,303
<i>Cemocotyllela elongata</i>	1	0	0,038 ± 0,132
<i>Cemocotyle noveboracensis</i>	8	0	0,142 ± 0,306
<i>Protomicrocotyle mirabilis</i>	1	0	0,057 ± 0,104
<i>Bucephalus varicus</i>	13	0	0,182 ± 0,312
<i>Mantena brachyderus</i>	3	1	0,202 ± 1,166
<i>Parahemius merus</i>	8	0	0,113 ± 0,234
<i>Cucullanus pulcherrimus</i>	0	0	0,009 ± 0,047
<i>Caligus robustus</i>	1	0	0,043 ± 0,148
<i>Lernanthropus giganteus</i>	0	0	0,004 ± 0,021

Tabela IV. Frequência de dominância e dominância relativa média dos componentes das infracomunidades de metazoários parasitos de *Caranx latus* do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Parasito	Frequência de dominância	Frequência de dominância compartilhada	Dominância relativa média
<i>Bucephalus varicus</i>	8	0	0,162 ± 0,304
<i>Parahemius merus</i>	7	0	0,179 ± 0,286
<i>Tergestia pectinata</i>	3	0	0,048 ± 0,158
<i>Cemocotyle carangis</i>	21	1	0,281 ± 0,312
<i>Pseudomazocraes selene</i>	0	0	0,045 ± 0,082
<i>Nybelinia</i> sp.	2	0	0,042 ± 0,135
<i>Contracaecum</i> sp.	2	0	0,051 ± 0,160
<i>Pseudoterranova</i> sp.	7	0	0,113 ± 0,228

Tabela V. Índice de dispersão (ID) e índice de agregação de Green (IG) dos metazoários parasitos de *Caranx hippos*, do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Parasitos	Índice de dispersão	Índice de agregação de Green
<i>Allopyragraphorus hippos</i>	6,31	0,09
<i>Cemocotyllela elongata</i>	4,58	0,06
<i>Cemocotyle noveboracensis</i>	16,17	0,25
<i>Protomicrocotyle mirabilis</i>	3,18	0,03
<i>Bucephalus varicus</i>	42,76	0,71
<i>Manteria brachyderus</i>	19,33	0,31
<i>Parahemiurus merus</i>	16,75	0,27
<i>Cucullanus pulcherrimus</i>	3,27	0,03
<i>Caligus robustus</i>	1,95	0,01
<i>Lernanthropus giganteus</i>	2,93	0,03

Tabela VI. Índice de dispersão (ID) e índice de agregação de Green (IG) dos metazoários parasitos de *Caranx latus*, do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Parasitos	Índice de dispersão	Índice de agregação de Green
<i>Bucephalus varicus</i>	14,67	0,25
<i>Parahemiurus merus</i>	6,35	0,09
<i>Tergestia pectinata</i>	9,17	0,15
<i>Cemocotyle carangis</i>	14,98	0,25
<i>Pseudomazocraes selene</i>	3,32	0,04
<i>Nybelinia</i> sp.	7,19	0,11
<i>Contracaecum</i> sp.	10,35	0,17
<i>Pseudoterranova</i> sp.	49,79	0,91

Em *C. hippos*, o comprimento total dos espécimes machos (N = 35) e das fêmeas (N = 25), não apresentaram diferença significativa ($t = -0,677$, $P = 0,501$). Em *C. latus* também não houve diferença significativa no comprimento total de machos (N = 25) e fêmeas (N = 30) ($t = 0,351$, $P = 0,727$). Dentre os metazoários parasitos de *C. hippos* cinco espécies apresentaram correlação positiva entre o comprimento total do hospedeiro e a abundância parasitária. E apenas o digenético *Bucephalus varicus* Manter, 1940 apresentou correlação positiva entre a prevalência parasitária e o comprimento total do hospedeiro (Tab. VII).

Tabela VII. Valores do coeficiente de correlação por postos de Spearman (r_s) e do coeficiente de correlação de Pearson (r) para avaliar o relacionamento entre o comprimento total de *Caranx hippos* e a abundância e prevalência dos componentes de sua comunidade parasitária ($P =$ nível de significância).

Parasitos	r_s	P	r	P
<i>Bucephalus varicus</i>	0,268 *	0,038	0,965 *	0,039
<i>Manteria brachyderus</i>	0,062	0,639	0,548	0,415
<i>Parahemiurus merus</i>	0,192	0,141	0,180	0,820
<i>Allopyragraphorus hippos</i>	0,296 *	0,021	0,401	0,599
<i>Cemocotyllela elongata</i>	0,204	0,117	0,686	0,314
<i>Cemocotyle noveboracensis</i>	-0,202	0,121	-0,767	0,233
<i>Protomicrocotyle mirabilis</i>	0,275 *	0,033	0,599	0,401
<i>Cucullanus pulcherrimus</i>	0,423 *	<0,001	0,765	0,235
<i>Caligus robustus</i>	0,096	0,463	0,388	0,612
<i>Lernanthropus giganteus</i>	0,508 *	<0,001	0,795	0,205

(*) Valores significativos.

Quatro espécies de metazoários parasitos de *C. latus* apresentaram relação entre a abundância parasitária e o comprimento total do hospedeiro: *B. varicus* e *Tergestia pectinata* (Linton, 1905) correlação negativa, e *C. carangis* e *Pseudoterranova* sp. correlação positiva. Duas espécies apresentaram relação entre a prevalência parasitária e o comprimento total do hospedeiro: *T. pectinata* correlação negativa e *Pseudoterranova* sp. correlação positiva (Tab. VIII).

Tabela VIII. Valores do coeficiente de correlação por postos de Spearman (r_s) e do coeficiente de correlação de Pearson (r) para avaliar o relacionamento entre o comprimento total de *Caranx latus* e a abundância e prevalência dos componentes de sua comunidade parasitária (P = nível de significância).

Parasitos	r_s	P	r	P
<i>Bucephalus varicus</i>	-0,350 *	0,009	-0,804	0,101
<i>Parahemius merus</i>	-0,010	0,943	0,383	0,589
<i>Tergestia pectinata</i>	-0,426 *	0,001	-0,891 *	0,043
<i>Cemocotyle carangis</i>	0,564 *	<0,001	0,573	0,313
<i>Pseudomazocraes selene</i>	0,027	0,844	0,080	0,899
<i>Nybelinia</i> sp.	0,224	0,100	0,624	0,261
<i>Contracaecum</i> sp.	0,118	0,392	0,586	0,299
<i>Pseudoterranova</i> sp.	0,368 *	0,005	0,895 *	0,040

(*) Valores significativos.

Apenas o copépode *Caligus robustus* Bassett-Smith, 1898, parasito de *C. hippos*, apresentou diferenças para os valores de abundância (machos: 0,1; fêmeas: 0,5) e prevalência parasitária (machos: 5,7%; fêmeas: 32%) com relação ao sexo dos hospedeiros ($Z = -2,554$, $P = 0,011$; $F = 0,012$). Nenhum componente da fauna parasitária de *C. latus* apresentou correlação entre o sexo e a abundância e prevalência parasitária.

Infracomunidades parasitárias

Todos os espécimes de *C. hippos* examinados estavam parasitados com pelo menos, uma espécie de metazoário. Foram coletados um total de 1939 parasitos com média de $32,3 \pm 85,5$ por peixe. Dos 55 espécimes de *C. latus* examinados, 53 (96,4%), estavam parasitados com pelo menos uma espécie de metazoário, sendo coletados um total de 1486 parasitos com média de $27 \pm 25,2$ por peixe. A diferença entre o número de parasitos por peixe do xaréu e do xerelete foi estatisticamente significativa ($Z = -2,272$, $P = 0,023$).

O número total de parasitos por peixe apresentou correlação positiva com o comprimento total de *C. hippos* ($r_s = 0,564$; $P < 0,001$) e de *C. latus* ($r_s = 0,339$; $P = 0,011$) e não mostrou qualquer correlação com o sexo de ambos hospedeiros ($Z = -1,562$, $P = 0,118$; $Z = -0,617$, $P = 0,537$), respectivamente. A distribuição do número total de parasitos por peixe foi altamente dispersa para *C. hippos* (ID = 226,45) e para *C. latus* (ID = 23,49).

As infracomunidades parasitárias de *C. hippos* tiveram uma diversidade média de $H = 0,555 \pm 0,407$ e uma diversidade máxima de 1,363. O índice de uniformidade de Brillouin (J) teve uma média de $0,521 \pm 0,319$. A diversidade parasitária mostrou-se fortemente correlacionada com o comprimento total do

hospedeiro ($r_s = 0,735$, $P < 0,001$) e não apresentou correlação com o sexo do hospedeiro ($Z = -0,460$; $P = 0,646$). As infracomunidades parasitárias de *C. latus* tiveram uma diversidade média de $H = 0,608 \pm 0,356$ e uma diversidade máxima de 1,258. O índice de uniformidade de Brillouin (J) teve uma média de $0,577 \pm 0,275$. A diversidade parasitária não mostrou correlação com o comprimento total do hospedeiro ($r_s = 0,216$; $P < 0,113$) e também não apresentou correlação com o sexo do hospedeiro ($Z = -1,438$; $P = 0,150$).

A riqueza parasitária do xaréu apresentou uma média de $3,1 \pm 1,8$, com amplitude de variação de 1-10. Doze hospedeiros (20%) apresentaram infecção por uma espécie de metazoário, 12 (20%), 17 (28,3%), 8 (13,3%), 4 (6,7%), 5 (8,3%), 1 (1,7%) e 1 (1,7%) tiveram infecções múltiplas por 2,3,4,5,6,7 e 10 espécies, respectivamente (Fig. 1). A riqueza parasitária do xerelete apresentou uma média de $2,9 \pm 1,6$, com amplitude de variação de 1-8. Cinco hospedeiros (9,1%) apresentaram infecção por uma espécie de metazoário, 19 (34,5%), 9 (16,4%), 12 (21,8%), 5 (9,1%), 1 (1,8%), 1 (1,8%) e 1 (1,8%) tiveram infecções múltiplas por 2,3,4,5,6,7 e 8 espécies, respectivamente (Fig. 2). Não houveram diferenças significativas entre a riqueza parasitária ($Z = -0,183$, $P = 0,855$) e a diversidade parasitária ($Z = -0,755$, $P = 0,450$) de *C. hippos* e *C. latus*.

As infrapopulações parasitárias foram separadas em dois grupos: ectoparasitos (monogenéticos e copépodes) e endoparasitos (digenéticos, cestóides e nematóides). Apenas um par de ectoparasitos *A. hippos-Protomicrocotyle mirabilis* (MacCallum, 1918) apresentou co-ocorrência e covariação positiva ($r_s = 0,386$, $P = 0,002$; $X^2 = 12,09$, $P < 0,001$) em *C. hippos*. Em *C. latus* duas espécies de endoparasitos *B. varicus - Parahemiurus merus* (Linton, 1910) ($r_s = -0,375$, $P = 0,005$; $X^2 = 4,04$, $P = 0,044$) apresentaram co-ocorrência negativa e covariação positiva; *B. varicus - Pseudoterranova* sp. ($r_s = 0,319$, $P = 0,017$; $X^2 = 6,50$, $P = 0,011$) apresentaram co-ocorrência e covariação positiva.

As comunidades parasitárias de *C. hippos* e *C. latus* apresentaram um valor de 55,5 para o coeficiente de similaridade de Sorenson e de 30,4 para o coeficiente de similaridade percentual.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente trabalho indicam a presença de alguns padrões na composição das infracomunidades parasitárias do xaréu e do xerelete: 1) dominância dos endoparasitos; 2) relacionamento da abundância e prevalência dos parasitos com o tamanho dos hospedeiros; 3) ausência, a nível das infracomunidades, de correlação da prevalência e abundância parasitária com o sexo dos hospedeiros; 4) escassez de relacionamentos parasitários interespecíficos; 5) presença de larvas de anisakídeos com baixa prevalência e abundância parasitária, localizadas apenas no mesentério dos hospedeiros.

A dominância dos endoparasitos é um padrão já detectado nas infracomunidades parasitárias de outros peixes pelágicos da região sudeste do litoral brasileiro. TAKEMOTO *et al.* (1996) demonstraram que os trematódeos digenéticos são o táxon predominante nas comunidades parasitárias das guaiviras (*Oligoplites* spp.) e LUQUE & CHAVES (1999) mencionaram também este padrão nas infracomunidades

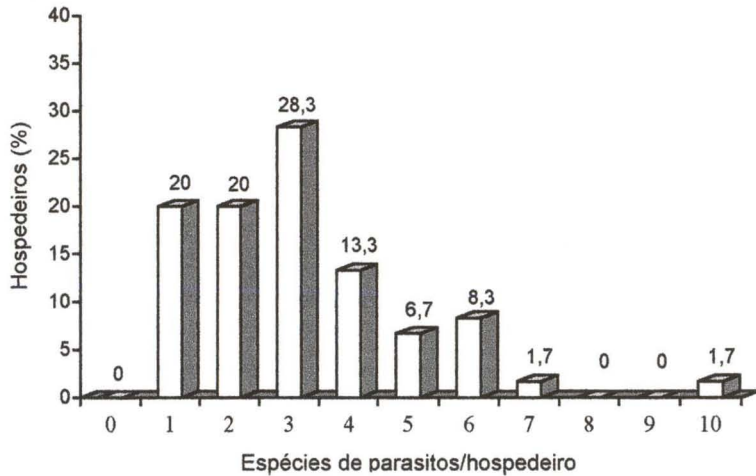


Fig. 1. Distribuição do número de componentes das infracomunidades de metazoários parasitos de *Caranx hippos* no litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.

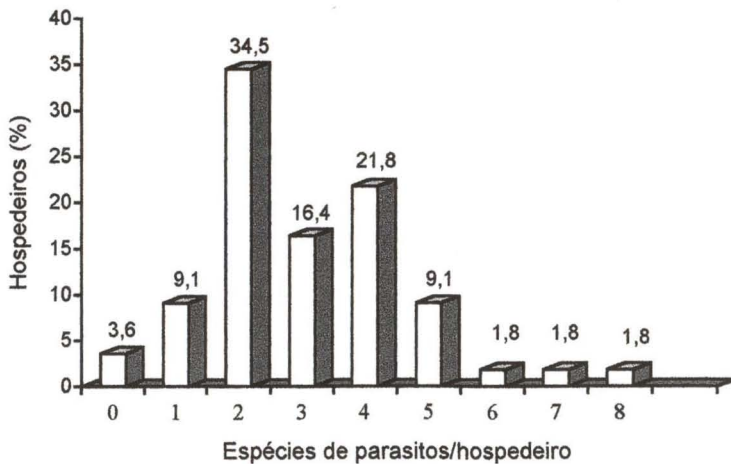


Fig. 2. Distribuição do número de componentes das infracomunidades de metazoários parasitos de *Caranx latus* no litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.

parasitárias das anchovas (*Pomatomus saltator*). No xaréu e no xerelete, a presença de endoparasitos transmitidos troficamente, pode ser favorecida pelos hábitos alimentares destas espécies. De acordo com MENEZES & FIGUEIREDO (1980), o xaréu e o xerelete têm hábitos carnívoros, sendo ictiófagos e se alimentando em menor escala de crustáceos e invertebrados planctônicos. O hábito de formar cardumes perto da costa para encurralar sua presas revela também suas características gregárias que podem facilitar a transmissão de ectoparasitos com ciclo de vida holoxeno como os monogênicos e os copépodes (CARVALHO-FILHO 1999). En-

tretanto, segundo LUQUE & CHAVES (1999), na maioria dos peixes estudados no litoral do estado do Rio de Janeiro, foi encontrada sempre dominância dos endoparasitos independentemente do caráter bentônico ou pelágico dos hospedeiros.

A influência do tamanho do hospedeiro sobre a composição qualitativa e quantitativa das infracomunidades parasitárias, é um tópico bastante documentado. SAAD-FAARES & COMBES (1992), LUQUE *et al.* (1996) e LUQUE & CHAVES (1999), chamaram a atenção para que se evite generalizações à respeito. O parasitismo não necessariamente, aumenta nos peixes maiores devido a um processo mecânico de acumulação e de maior tempo de exposição às infecções. Assim como nos carangídeos do gênero *Oligoplites*, a heterogeneidade de padrões na relação tamanho do hospedeiro/prevalência e abundância parasitária encontrada no xaréu e no xerelete também é notória, e sua análise resulta insuficiente devido à falta de trabalhos relacionados com a biologia e aspectos populacionais de *C. hippos* e *C. latus* no litoral sudeste brasileiro.

A literatura sobre peixes marinhos, indica que muitos parasitos não apresentam variações quantitativas em relação ao sexo do hospedeiro, e isto é considerado um reflexo da ausência de diferenças na biologia e na dinâmica populacional entre os hospedeiros machos e fêmeas (LUQUE *et al.* 1996). Porém, é necessário um enfoque experimental para detectar a importância de alguns aspectos fisiológicos (hormonais e imunológicos), morfológicos e comportamentais dos hospedeiros (BUNDY 1988; LADLE 1992, POULIN 1996). No presente trabalho repete-se o mesmo padrão encontrado por TAKEMOTO *et al.* (1996) para *Oligoplites* spp., em cujas comunidades parasitárias não foi detectada influência do sexo dos hospedeiros sobre a maioria dos componentes.

É importante mencionar que existe similaridade entre as espécies de guaiviras (*Oligoplites* spp.) examinadas por TAKEMOTO *et al.* (1996) e os peixes do gênero *Caranx* analisados no presente trabalho, principalmente em relação às infracomunidades de endoparasitos. Todas as espécies de trematódeos digenéticos registradas por TAKEMOTO *et al.* (1996) foram encontradas também em *C. hippos* e *C. latus*. Foi confirmada também a similaridade esperada entre as comunidades parasitárias do xaréu e do xerelete, principalmente em relação as espécies de parasitos transmitidos troficamente. Isto poderia ser explicado por possíveis similaridades nos hábitos alimentares destes carangídeos, tal como sugerido por LUQUE *et al.* (1996) que registraram uma alta similaridade na composição das comunidades parasitárias de duas espécies de haemulídeos do Rio de Janeiro.

Também, é notória a diferença existente entre a composição das infracomunidades de ectoparasitos, principalmente monogenéticos, nos carangídeos do estado do Rio de Janeiro (*Oligoplites* spp., *Caranx* spp. e *Selene vomer* (Linnaeus, 1758)) (TAKEMOTO *et al.* 1996; CEZAR *et al.* 2000; LUQUE *et al.* 2000), onde não foram encontradas espécies parasitando mais de um hospedeiro, com a exceção de *Pseudomazocraes selene* Hargis, 1957 ectoparasito de *Selene vomer* (Linnaeus, 1758) encontrado também parasitando *C. latus*. Isto confirma a alta especificidade pelo hospedeiro mostrada pelos monogenéticos parasitos de carangídeos.

BASHIRULLAH & RODRIGUEZ (1992) quantificaram a presença de quatro espécies de monogenéticos em *C. hippos* da Venezuela, encontrando vários pares de espécies associadas significativamente. No presente trabalho também foram

coletadas estas quatro espécies de monogenéticos, entretanto, com prevalência e abundância menores e apenas com um par de espécies associadas. A falta de trabalhos sobre a dinâmica populacional do xaréu no Brasil e na Venezuela dificulta a avaliação e interpretação deste tipo de resultado parasitológico.

Um outro aspecto a mencionar, devido às suas repercussões para estudos biogeográficos, é a maior riqueza e diversidade parasitária encontradas em carangídeos do Oceano Atlântico da América do Sul em relação às espécies de carangídeos estudadas no Oceano Pacífico do mesmo continente (OLIVA 1994). Diferenças anfiocênicas já tinham sido registradas para sciaenídeos por LUQUE & OLIVA (1999) que sugeriram a influência de perturbações ecológicas, como o fenômeno “El Niño” e ressurgências oceânicas, sobre a estrutura das comunidades parasitárias de peixes marinhos da América do Sul.

A presença de larvas de nematóides anisakídeos com baixa prevalência e abundância parasitária e localizadas apenas no mesentério dos peixes estudados, indica que o potencial zoonótico das mesmas é muito baixo, não existindo perigo de infecção em humanos, devido à ausência das larvas de anisakídeos na musculatura somática do xaréu e do xerelete.

Como foi observado nas espécies de parasitos de *Oligoplites* spp. estudadas por TAKEMOTO *et al.* (1996), a escassez de relacionamentos interespecíficos encontrados entre os componentes das infracomunidades parasitárias de *C. hippos* e de *C. latus*, reforçam o postulado de que as comunidades parasitárias de peixes marinhos são na realidade complexos insaturados e pouco ordenados de espécies, fugindo dos padrões interativos comprovados para outros grupos de hospedeiros, principalmente aves de ambientes aquáticos (ROHDE *et al.* 1995) e mencionado para peixes marinhos do litoral brasileiro por CEZAR & LUQUE (1999).

Estudos adicionais sobre as comunidades parasitárias das outras espécies de carangídeos do Oceano Atlântico e Pacífico da América do Sul são necessários para que se possa avaliar e confirmar padrões na estrutura das comunidades parasitárias destes peixes na Região Neotropical.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMATO, J.F.R. 1982. Digenetic Trematodes of Percoid fishes of Florianópolis, southern Brasil – Fellodistomidae, Monascidae, Diplangidae, Zoogonidae, and Waretrematidae with description of two new species. **Rev. Brasil. Biol.** 42: 681-699.
- . 1983. Digenetic Trematodes of Percoid fishes of Florianópolis, southern Brasil – Pleorchiiidae, Didymozoidae and Hemiuridae, with the description of three new species. **Rev. Brasil. Biol.** 43: 99-124.
- BASHIRULLAH, A.K.M. & J.C. RODRIGUEZ. 1992. Spatial distribution and interrelationships of four Monogenoidea of Jack mackerel *Caranx hippos* (Carangidae) in the north-east of Venezuela. **Acta Cient. Venezol.** 43: 125-128.
- BUNDY, D.A.P. 1988. Sexual effects on parasite infection. **Parasitol. Today** 4: 186-189.
- BUSH, A.O.; J.M. AHO & C.R. KENNEDY. 1990. Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasite community richness. **Evol. Ecol.** 4: 1-20.
- BUSH, J.O.; K.D. LAFFERTY; J.M. LOTZ & A.W. SHOSTAK. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **Jour. Parasitol.** 83: 575-583.
- CARVALHO-FILHO, A. 1999. **Peixes da costa brasileira**. São Paulo, Ed. Marca D'água, 320p.
- CEZAR, A.D. & J.L. LUQUE. 1999. Metazoan parasites of the Atlantic Spadefish, *Chaetodipterus faber*

- (Teleostei: Ehippidae) from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Jour. Helminthol. Soc. Wash.** **66**: 14-20.
- CEZAR, A.D.; J.L. LUQUE & N.D. CHAVES. 2000. Aspectos quantitativos das infracomunidades de metazoários ectoparasitos do peixe-galo *Selene vomer* (Osteichthyes: Carangidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro. **Contrib. Avulsas Hist. Nat. Brasil, Sér. Zool.**, **16**: 1-7.
- FERNANDES, B.M.M.; A. KOHN & R.M. PINTO. 1985. Aspidogastriid and digenetic trematodes parasites of marine fishes of the coast of Rio de Janeiro State, Brazil. **Rev. Brasil. Biol.** **45**: 109-116.
- HOLMES, J.C. & R. PODESTA. 1968. The helminths of wolves and coyotes from the forested regions of Alberta. **Can. Jour. Zool.** **46**: 1193-1204.
- KOHN, A.; C.P. SANTOS & M.F.D. BAPTISTA-FARIAS. 1992. New host records and localities of some monogenea from Brazilian marine fishes with scanning electron microscopy of *Bicotylophora trachinoti* (Mac Callum, 1921). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **87** (Suppl. 1): 109-114.
- LADLE, R.J. 1992. Parasites and sex: catching the Red Queen. **Trends Ecol. Evol.** **7**: 405-408.
- LUDWIG, J.A. & J.F. REYNOLDS. 1988. **Statistical Ecology: A primer on methods and computing**. New York, Wiley-Interscience Publications, 337p.
- LUQUE, J.L. & N.D. CHAVES. 1999. Ecologia da comunidade de metazoários parasitos de *Pomatomus saltator* (Osteichthyes: Pomatomidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro. **Rev. Brasil. Zool.** **16**: 711-723.
- LUQUE, J.L. & M.E. OLIVA. 1999. Metazoan parasite infracommunities of *Menticirrhus* (Teleostei: Sciaenidae): an amphioceanic approximation. **Jour. Parasitol.** **85**: 379-381.
- LUQUE, J.L.; D.R. ALVES & C.S. SABAS. 2000. Metazoários parasitos do xaréu *Caranx hippos* e do xerelete *Caranx latus* (Osteichthyes: Carangidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro. **Contrib. Avulsas Hist. Nat. Brasil, Sér. Zool.**, **25**: 1-17.
- LUQUE, J.L.; J.F.R. AMATO & R.M. TAKEMOTO. 1996. Comparative analysis of the communities of metazoan parasites of *Orthopristis ruber* and *Haemulon steindachneri* (Osteichthyes: Haemulidae) from the southeastern Brazilian littoral: I. structure and influence of the size and sex of hosts. **Rev. Brasil. Biol.** **56**: 279-292.
- MENEZES, N.A. & J.L. FIGUEIREDO. 1980. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste de Brasil IV. Teleostei (3)**. São Paulo, Museu de Zoologia, Univ. de São Paulo, 96p.
- NERAASEN, T.G. & J.C. HOLMES. 1975. The circulation of cestodes among three species of geese nesting on the Anderson River Delta. **Acta Parasitol. Polon.** **23**: 277-289.
- OLIVA, M.E. 1994. Parasites of the Chilean Jack Mackerel *Trachurus symmetricus murphyi* (Pisces: Carangidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **89**: 363-364.
- POULIN, R. 1996. Sexual inequalities in helminth infections: a cost of being a male. **Amer. Nat.** **147**: 287-295.
- ROHDE, K. 1991. Intra- and interspecific interactions in low density populations in resource-rich habitats. **Oikos** **60**: 91-104.
- ROHDE, K.; C. HAYWARD & M. HEAP. 1995. Aspects of the ecology of metazoan ectoparasites of marine fishes. **Int. Jour. Parasitol.** **25**: 945-970.
- SAAD-FARES, A. & C. COMBES. 1992. Abundance/host size relationships in a fish trematode community. **Jour. Helminthol.** **66**: 187-192.
- TAKEMOTO, R.M., J.F.R. AMATO & J.L. LUQUE. 1996. Comparative analysis of the metazoan parasite communities of leatherjackets, *Oligoplites palometa*, *O. saurus* and *O. saliens* (Osteichthyes: Carangidae) from Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Rev. Brasil. Biol.** **56**: 639-650.
- TRAVASSOS, L.P.; J.F.T. FREITAS & P.F. BÜHRNHEIM. 1966. Trematódeos de peixes do litoral capixaba: "*Separogermiductus zeloticus*" sp. n., parasita de xaréu. **Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro** **10**: 35-38.
- ZAR, J.H. 1996. **Biostatistical Analysis**. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, 3rd ed., 662p.