

UFRRJ
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

TESE

Composição e estrutura das comunidades de metazoários parasitos de *Aspistor luniscutis* e *Genidens barbatus* (Osteichthyes: Ariidae) e *Anchoa marinii* e *A. tricolor* (Osteichthyes: Engraulididae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil

Luiz Eduardo Roland Tavares

2006



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DAS COMUNIDADES DE
METAZOÁRIOS PARASITOS DE *Aspistor luniscutis* E *Genidens
barbus* (OSTEICHTHYES: ARIIDAE) e *Anchoa marinii* e *A. tricolor*
(OSTEICHTHYES: ENGRAULIDIDAE) DO LITORAL DO ESTADO
DO RIO DE JANEIRO, BRASIL.**

LUIZ EDUARDO ROLAND TAVARES

Sob orientação do professor
José Luis Fernando Luque Alejos

Tese submetida ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de Concentração em Parasitologia Veterinária como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciências**.

Seropédica, RJ
Fevereiro de 2006

597.098153

T231c

T

Tavares, Luiz Eduardo Roland, 1972-

Composição e estrutura das comunidades de metazoários parasitos de *Aspitor luniscutis* e *Genidens barbuis* (Osteichthyes: Ariidae) e *Anchoa marinii* e *A. tricolor* (Osteichthyes: Engraulididae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil / Luiz Eduardo Roland Tavares. - 2006.

95 f. : il.

Orientador: José Luis Fernando Luque Alejos.

Tese (doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Veterinária.

Bibliografia: f. 85-94.


1. Peixe marinho - Parasito - Rio de Janeiro (Estado) - Teses. 2. Metazoário - Ecologia - Rio de Janeiro (Estado) - Teses. 3. Bagre (Peixe) - Parasito - Rio de Janeiro (Estado) - Teses. 4. Manjuba (Peixe) - Parasito - Rio de Janeiro (Estado) - Teses. 5. Relação hospedeiro-parasito - Teses. I. Luque Alejos, José Luis Fernando, 1962-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Veterinária. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

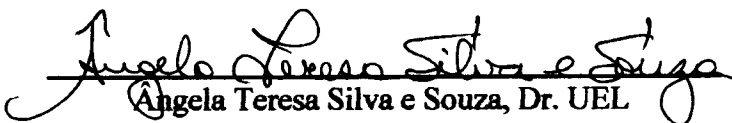
LUIZ EDUARDO ROLAND TAVARES

Tese submetida ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de Concentração em Parasitologia Veterinária como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciências.

TESE APROVADA EM 22/02/2006



José Luis Fernando Luque Alejos, Dr. UFRRJ
(Orientador)



Angela Teresa Silva e Souza, Dr. UEL



Luís Cláudio Muniz Pereira, Dr. FIOCRUZ



Ricardo Massato Takemoto, Dr. UEM



Teresa Cristina Bergamo do Bomfim, Dr. UFRRJ

DEDICATÓRIA

Dedico esta tese à memória de Romeu Roland, Brenildo Faria Tavares, Irene Gomes Roland, e Ronald Roland por todo carinho e ensinamentos; vocês estarão sempre no meu coração.

À presença constante de minha mãe Rosemar Roland, meus avós Cordélia de Faria Tavares e Necésio Tostes Tavares, meus tios Rômulo, Romeu e Ruyter Roland e todos os demais membros de minha família.

À Carina Elisei de Oliveira pelo companheirismo, carinho, amizade e paciência ao longo de todos estes anos.

Ao Antonio Luis Marchesini Torres, pelo estímulo e incentivo constantes e pelo companheirismo zeloso com minha mãe.

“A esperança da colheita reside na semente” (Professor Henrique José de Souza, fundador da Sociedade Brasileira de Eubiose).

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. José Luis Fernando Luque Alejos pela amizade e pela oportunidade, confiança, paciência e orientação para a realização deste trabalho.

Ao Professor Dr. Juan Tomás Timi pela amizade, confiança e concessão dos dados referentes às amostras argentinas de *Anchoa maringii* e *Engraulis anchoita*.

À Professora Dra. Elisabeth Cristina de Almeida Bessa pela confiança, estímulo e amizade.

À Professora Dra. Rossana Correa Netto de Melo, pelas primeiras palavras de orientação e estímulo à pesquisa.

Aos amigos Dr. Alexandre Rêgo Souza Pinto, MSc. Álvaro José de Almeida Bicudo, Dra. Elisabeth Bernardo Ballesteiro Pereira, Dr. Fábio da Silva Barbieri, Dra. Isabella Vilhena Freire Martins, MSc. Renata Cunha Madureira e Dr. Samuel Candanedo Chacón pelas horas de conversa e incentivo.

Aos colegas do Laboratório de Ictioparasitologia do Departamento de Parasitologia Animal, UFRRJ pelo apoio e amizade.

Às professoras Márcia Castro Pontes, MSc. Cleusa Alves Theodoro Rodrigues e MSc. Maria Cristina Vasconcelos Furtado pelo estímulo e amizade.

A todos os professores, funcionários, e colegas do Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias - Parasitologia Veterinária da UFRRJ, pelo carinho com que me receberam e sempre me trataram ao longo destes anos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro, na forma de bolsa de doutorado.

BIOGRAFIA

Luiz Eduardo Roland Tavares, filho de Brenildo Faria Tavares e Rosemar Roland Tavares, nasceu em 31 de agosto de 1972, na cidade de Juiz de Fora, MG, onde cursou o ensino fundamental e médio no Colégio dos Jesuítas e Meta/Escola Nossa Senhora de Fátima.

No ano de 1994, ingressou no curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, graduando-se em 25 de setembro de 1999. Durante o período acadêmico, foi bolsista de Iniciação Científica do X e XI programas de Iniciação Científica BIC/UFJF.

Em março de 2000 ingressou no Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias – Parasitologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, nível de Mestrado, sob orientação do Prof. Dr. José Luis Fernando Luque Alejos, onde foi Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) entre março de 2000 e fevereiro de 2001 e Bolsista do Programa Bolsa Nota 10 da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) entre março de 2001 e fevereiro de 2002.

Em março de 2002 ingressou no Curso de Ciências Veterinárias – Parasitologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, nível de Doutorado, sob orientação do Prof. Dr. José Luis Fernando Luque Alejos, onde foi Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) entre março de 2002 e fevereiro de 2006.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. CAPÍTULO I. <i>Ergasilus youngi</i> Tavares & Luque, 2005 (Copepoda: Poecilostomatoida: Ergasilidae) parasita do bagre marinho <i>Aspistor luniscutis</i> (Valenciennes, 1840) (Osteichthyes: Ariidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.....	3
1 INTRODUÇÃO.....	6
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	7
3 RESULTADOS.....	8
4 DISCUSSÃO.....	15
3. CAPÍTULO II. Composição e estrutura das comunidades de metazoários parasitos <i>Aspistor luniscutis</i> (Valenciennes, 1840) e <i>Genidens barbatus</i> (Lacépède, 1803) (Osteichthyes: Ariidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.....	18
1 INTRODUÇÃO.....	21
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	22
2.1. Aquisição, Determinação e Características da Amostra de <i>A. luniscutis</i> e <i>G. barbatus</i>	22
2.2. Coleta e Processamento dos Parasitos.....	22
2.3. Classificação e Determinação dos Parasitos.....	23
2.4. Depósito dos Espécimes de Parasitos.....	23
2.5. Análise Estatística e Estrutura das Comunidades Parasitárias.....	23
2.5.1 Comunidades componentes.....	23
2.5.2 Infracomunidades parasitárias.....	24
3 RESULTADOS.....	25
3.1 Comunidades Componentes.....	25
3.2 Infracomunidades Parasitárias.....	30
4 DISCUSSÃO.....	43
4. CAPÍTULO III. Composição e estrutura das comunidades de metazoários parasitos de <i>Anchoa marinii</i> Hildebrand, 1943 e <i>A. tricolor</i> (Agassiz, 1829) (Osteichthyes: Engraulididae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>Anchoa marinii</i> e <i>Engraulis anchoita</i> Hubbs & Marini, 1935 do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	47
1 INTRODUÇÃO.....	50
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	52
2.1 Aquisição, Determinação e Características das Amostras de <i>A. marinii</i> , <i>A. tricolor</i> e <i>E. anchoita</i>	52
2.2 Coleta e Processamento dos Parasitos.....	52
2.3 Classificação e Determinação dos Parasitos.....	52
2.4 Depósito dos Espécimes de Parasitos.....	53
2.5 Análise Estatística e Estrutura das Comunidades Parasitárias.....	53
2.5.1 Comunidades componentes.....	53
2.5.2 Infracomunidades parasitárias.....	53

3 RESULTADOS.....	55
3.1 Comunidades Componentes	55
3.3 Infracomunidades Parasitárias.....	64
4 DISCUSSÃO.....	81
5. CONCLUSÕES.....	84
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
7. ANEXOS.....	95
7. 1 <i>Ergasilus youngi</i> sp. nov. (Copepoda, Poecilostomatoida, Ergasilidae) parasitic on <i>Aspistor luniscutis</i> (Actinopterygii, Ariidae) from off the State of Rio de Janeiro, Brazil. Acta Parasitologica v. 50, n. 2, p. 150-155, 2005.	
7. 2 Community ecology of the metazoan parasites of white sea catfish <i>Netuma barba</i> (Osteichthyes: Ariidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. Brazilian Journal of Biology v. 64, n. 1, p. 169-176, 2004.	
7. 3 Community ecology of the metazoan parasites of the anchovy <i>Anchoa tricolor</i> (Osteichthyes: Engraulidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. Brazilian Journal of Biology v.65, n. 3, p. 533-540, 2005.	

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	Página
1. <i>Ergasilus youngi</i> Tavares & Luque, 2005, fêmea, dorsal.....	12
2a. <i>Ergasilus youngi</i> Tavares & Luque, 2005, fêmea, somito genital duplo, somitos abdominais e ramos caudais.....	12
2b. <i>Ergasilus youngi</i> Tavares & Luque, 2005, fêmea, somitos abdominais.....	12
3. <i>Ergasilus youngi</i> Tavares & Luque, 2005, fêmea, antênula.....	12
4. <i>Ergasilus youngi</i> Tavares & Luque, 2005, fêmea, antena.....	12
5. <i>Ergasilus youngi</i> Tavares & Luque, 2005, fêmea, peças bucais, (a), mandíbula, (b) maxílula e (c) maxila.....	12
6. <i>Ergasilus youngi</i> Tavares & Luque, 2005, fêmea, primeira pata.....	14
7. <i>Ergasilus youngi</i> Tavares & Luque, 2005, fêmea, segunda pata.....	14
8. <i>Ergasilus youngi</i> Tavares & Luque, 2005, fêmea, terceira pata.....	14
9. <i>Ergasilus youngi</i> Tavares & Luque, 2005, fêmea, quarta pata.....	14
10. <i>Ergasilus youngi</i> Tavares & Luque, 2005, fêmea, quinta pata.....	14
11. Distribuição da riqueza parasitária na amostra de <i>Aspistor luniscutis</i> do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil.....	31
12. Distribuição da riqueza parasitária de <i>Genidens barbuis</i> do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil.....	31
13. Abundância total média dos metazoários parasitos de <i>Aspistor luniscutis</i> e <i>Genidens barbuis</i> do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil.....	32
14. Riqueza parasitária média dos metazoários parasitos de <i>Aspistor luniscutis</i> e <i>Genidens barbuis</i> do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil.....	32
15. Diversidade parasitária média dos metazoários parasitos de <i>Aspistor luniscutis</i> e <i>Genidens barbuis</i> do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil.....	33
16. Uniformidade parasitária média dos metazoários parasitos de <i>Aspistor luniscutis</i> e <i>Genidens barbuis</i> do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil.....	33
17. Dominância numérica de Berger-Parker dos metazoários parasitos de <i>Aspistor luniscutis</i> e <i>Genidens barbuis</i> do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil.....	33
18. Índice de similaridade qualitativo de Jaccard para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades dentro da amostra de <i>Aspistor luniscutis</i> e dentro da amostra de <i>Genidens barbuis</i> do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.....	35
19. Índice de similaridade quantitativo de Sørensen para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades dentro da amostra de <i>Aspistor luniscutis</i> e dentro da amostra de <i>Genidens barbuis</i> do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.....	35
20. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de <i>Aspistor luniscutis</i> do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.....	36
21. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de <i>Genidens barbuis</i> do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.....	37

22. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de <i>Genidens barbatus</i> do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.....	38
23. Índice de similaridade qualitativo de Jaccard e quantitativo de Sørensen para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades de <i>Aspistor luniscutis</i> e <i>Genidens barbatus</i> do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil, utilizando apenas a comunidade componente.....	38
24. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de <i>Aspistor luniscutis</i> e <i>Genidens barbatus</i> do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil, utilizando todas as espécies de parasitos.....	39
25. Correlação entre os dois primeiros componentes (F1 e F2) e todas as espécies de parasitos.....	40
26. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de <i>Aspistor luniscutis</i> e <i>Genidens barbatus</i> do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil, utilizando apenas a comunidade componente.....	41
27. Correlação entre os dois primeiros componentes (F1 e F2) e as espécies de parasitos pertencentes à comunidade componente.....	42
28. Distribuição da riqueza parasitária na amostra de <i>Anchoa tricolor</i> do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.....	65
29. Distribuição da riqueza parasitária na amostra de <i>Anchoa marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.....	65
30. Distribuição da riqueza parasitária na amostra de <i>Anchoa marinii</i> (Ar) do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	65
31. Distribuição da riqueza parasitária na amostra de <i>Engraulis anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	66
32. Abundância total média dos metazoários parasitos de <i>A. tricolor</i> e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	67
33. Riqueza parasitária média dos metazoários parasitos de <i>A. tricolor</i> e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	67
34. Diversidade parasitária média dos metazoários parasitos de <i>A. tricolor</i> e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	67
35. Uniformidade parasitária média dos metazoários parasitos de <i>A. tricolor</i> e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	68
36. Dominância numérica de Berger-Parker dos metazoários parasitos de <i>A. tricolor</i> e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	68
37. Índice de similaridade qualitativo de Jaccard para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades dentro da amostra de <i>A. tricolor</i> e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	70

38. Índice de similaridade quantitativo de Sørensen para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades dentro da amostra de <i>A. tricolor</i> e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	70
39. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de <i>Anchoa tricolor</i> do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.....	71
40. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de <i>Anchoa marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.....	72
41. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de <i>Anchoa marinii</i> (Ar) do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	73
42. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de <i>Engraulis anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	74
43. Índice de similaridade qualitativo de Jaccard para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades de <i>A. tricolor</i> e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina, utilizando todas as espécies de parasitos.....	75
44. Índice de similaridade qualitativo de Jaccard para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades de <i>A. tricolor</i> e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina, utilizando apenas as espécies da comunidade componente.....	75
45. Índice de similaridade quantitativo de Sørensen para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades de <i>A. tricolor</i> e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina, utilizando todas as espécies de parasitos.....	76
46. Índice de similaridade quantitativo de Sørensen para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades de <i>A. tricolor</i> e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina, utilizando apenas as espécies da comunidade componente.....	76
47. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de <i>A. tricolor</i> e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina, utilizando todas as espécies de parasitos.....	77
48. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de <i>A. tricolor</i> e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina, utilizando apenas as espécies da comunidade componente.....	78
49. Correlação entre os dois primeiros componentes (F1 e F2) e todas as espécies de parasitos de <i>A. tricolor</i> e <i>A. marinii</i> Br do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> Ar e <i>E. anchoita</i> do	

litoral de Mar del Plata, Argentina, utilizando todas as espécies de parasitos.....	79
50. Correlação entre os dois primeiros componentes (F1 e F2) e todas as espécies de parasitos de <i>A. tricolor</i> e <i>A. marinii</i> Br do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> Ar e <i>E. anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina, utilizando apenas as espécies da comunidade componente.....	80

LISTA DE TABELAS

TABELA	Página
1. Espécies do gênero <i>Ergasilus</i> originalmente descritas no Brasil.....	16
2. Local de infecção/infestação (LI), prevalência (P), intensidade média (IM) e abundância média (AM) dos metazoários parasitos de <i>Aspistor luniscutis</i> e <i>Genidens barbuis</i> do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.....	26
3. Índice de dispersão (ID), teste estatístico <i>d</i> e índice de discrepância (D) dos metazoários parasitos de <i>Aspistor luniscutis</i> do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.....	27
4. Índice de dispersão (ID), e teste estatístico <i>d</i> e índice de discrepância (D) dos metazoários parasitos de <i>Genidens barbuis</i> do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.....	27
5. Frequência de dominância, frequência de dominância compartilhada e dominância relativa média dos metazoários parasitos de <i>Aspistor luniscutis</i> do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.....	28
6. Frequência de dominância, frequência de dominância compartilhada e dominância relativa média dos metazoários parasitos de <i>Genidens barbuis</i> do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.....	28
7. Coeficiente de correlação de Pearson (<i>r</i>) utilizado para verificar possível influência do comprimento total de <i>Aspistor luniscutis</i> e <i>Genidens barbuis</i> do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil sobre a abundância e prevalência parasitária.....	28
8. Teste <i>t</i> de Student utilizado e teste exato de Fischer para verificar possível influência do sexo de <i>Aspistor luniscutis</i> e <i>Genidens barbuis</i> do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil sobre a abundância e prevalência parasitária.....	29
9. Abundância total média, riqueza parasitária média, riqueza parasitária, diversidade parasitária média, uniformidade parasitária média e dominância numérica de Berger-Parker dos metazoários parasitos de <i>Aspistor luniscutis</i> e <i>Genidens barbuis</i> do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil. Possíveis diferenças testadas com o teste <i>t</i> de Student.....	32
10. Coeficiente de correlação de Pearson (<i>r</i>) utilizado para avaliar possíveis relações entre os descritores comunitários e o comprimento total de <i>Aspistor luniscutis</i> e <i>Genidens barbuis</i> do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.....	34
11. Teste <i>t</i> de Student utilizado para avaliar possíveis relações entre os descritores comunitários e o sexo de <i>Aspistor luniscutis</i> e <i>Genidens barbuis</i> do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.....	34

12. Local de infecção/infestação (LI), prevalência (P), intensidade média (IM) e abundância média (AM) dos metazoários parasitos de <i>A. tricolor</i> e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	56
13. Comparações entre as prevalências e abundâncias das espécies de metazoários parasitos de <i>A. tricolor</i> (At) e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> (Ea) do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	59
14. Índice de dispersão (ID), teste estatístico <i>d</i> e índice de discrepância (D) dos metazoários parasitos de <i>Anchoa tricolor</i> do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.....	60
15. Índice de dispersão (ID), teste estatístico <i>d</i> e índice de discrepância (D) dos metazoários parasitos de <i>Anchoa marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.....	60
16. Índice de dispersão (ID), teste estatístico <i>d</i> e índice de discrepância dos metazoários parasitos de <i>Anchoa marinii</i> (Ar) do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	60
17. Índice de dispersão (ID), teste estatístico <i>d</i> e índice de discrepância dos metazoários parasitos de <i>Engraulis anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	60
18. Frequência de dominância, frequência de dominância compartilhada e dominância relativa média dos metazoários parasitos de <i>Anchoa tricolor</i> do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.....	61
19. Frequência de dominância, frequência de dominância compartilhada e dominância relativa média dos metazoários parasitos de <i>Anchoa marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil..	61
20. Frequência de dominância, frequência de dominância compartilhada e dominância relativa média dos metazoários parasitos de <i>Anchoa marinii</i> (Ar) do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	61
21. Frequência de dominância, frequência de dominância compartilhada e dominância relativa média dos metazoários parasitos de <i>Engraulis anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	62
22. Coeficiente de correlação de Pearson (<i>r</i>) e teste <i>t</i> de Student utilizado para verificar possíveis influências do comprimento total e do sexo de <i>Anchoa tricolor</i> do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil, sobre a abundância parasitária.....	62
23. Coeficiente de correlação de Pearson (<i>r</i>) e teste <i>t</i> de Student utilizado para verificar possíveis influenciaa do comprimento total e do sexo de <i>Anchoa marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil, sobre a abundância parasitária.....	62
24. Coeficiente de correlação de Pearson (<i>r</i>) e teste <i>t</i> de Student utilizado para verificar possíveis influenciaa do comprimento total e do sexo de <i>Anchoa marinii</i> (Ar) do litoral de Mar del Plata, Argentina, sobre a abundância parasitária.....	63
25. Coeficiente de correlação de Pearson (<i>r</i>) e teste <i>t</i> de Student utilizado para verificar possíveis influenciaa do comprimento total e do sexo de <i>Engraulis anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina, sobre a abundância parasitária.....	63

26. Abundância total média, riqueza parasitária média, riqueza parasitária, diversidade parasitária média, uniformidade parasitária média e dominância numérica de Berger-Parker dos metazoários parasitos <i>A. tricolor</i> (At) e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> (Ea) do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	66
27. Comparações entre os descritores comunitários do parasitismo de <i>A. tricolor</i> (At) e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> (Ea) do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	66
28. Coeficiente de correlação de Pearson (<i>r</i>) utilizado para avaliar possíveis relações entre os descritores comunitários e o comprimento total de <i>A. tricolor</i> e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	69
29. Teste <i>t</i> de Student utilizado para avaliar possíveis relações entre os descritores comunitários e o sexo de <i>A. tricolor</i> e <i>A. marinii</i> (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e <i>A. marinii</i> (Ar) e <i>E. anchoita</i> do litoral de Mar del Plata, Argentina.....	69

RESUMO

TAVARES, Luiz Eduardo Roland. **Composição e estrutura das comunidades de metazoários parasitos de *Aspistor luniscutis* e *Genidens barbuis* (Osteichthyes: Ariidae) e *Anchoa marinii* e *A. tricolor* (Osteichthyes: Engraulididae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.** Seropédica, 2006. 95 p. (Tese, Doutorado em Ciências Veterinárias).

Entre março de 2000 e fevereiro de 2003 foram necropsiados 63 espécimes de bagres marinhos *G. barbuis* e 69 espécimes de *A. luniscutis* e entre outubro de 2001 e julho de 2004 foram necropsiados 103 espécimes de manjubas de *A. tricolor* e 95 espécimes de *A. marinii* do litoral do estado do Rio de Janeiro (23°01'S, 43°38' - 44°19'W), Brasil, para o estudo de suas comunidades de metazoários parasitos. Adicionalmente, foram incluídos na análise dados obtidos de 136 espécimes de *A. marinii* e 115 espécimes de *E. anchoita*, provenientes do litoral de Mar del Plata (38°08'S, 57°32'W), Argentina, necropsiados entre novembro de 1993 e fevereiro de 1999. Para cada amostra de hospedeiro foram calculados os descritores ecológicos e comunitários do parasitismo e suas possíveis similaridades testadas estatisticamente. *Ergasilus youngi* Tavares & Luque, 2005, parasita das brânquias do bagre marinho *Aspistor luniscutis* do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil, é descrita e ilustrada. Foram determinadas 23 espécies de metazoários parasitos de arídeos, 15 espécies parasitando *G. barbuis* e 17 em *A. luniscutis*, sendo que nove espécies foram comuns às duas espécies de hospedeiros e determinadas 25 espécies de metazoários parasitos de engraulídeos, sendo que apenas a espécie *P. merus* foi encontrado nas quatro amostras de hospedeiros, embora outras quatro espécies tenham ocorrido em comum entre amostras brasileiras e argentinas. As infracomunidades parasitárias de *A. luniscutis* e *G. barbuis* foram caracterizadas pela dominância de ectoparasitos e escassez de espécies centrais. As comunidades parasitárias das manjubas estudadas foram caracterizadas pela dominância de endoparasitos em estágio larvar. A similaridade entre as comunidades parasitárias das espécies simpátricas de arídeos pode ser explicada em função compartilhamento de hábitat e similaridade de comportamento biológico, que podem favorecer a exposição às mesmas formas infectantes. A maior similaridade observada entre as amostras da mesma localidade sugere a influência de fatores ecológicos sobre a estrutura das comunidades parasitárias destas espécies de engraulídeos.

Palavras-chave: ecologia parasitária, taxonomia, ictioparasitologia.

ABSTRACT

TAVARES, Luiz Eduardo Roland. **Structure and composition of the metazoan parasite communities of the *Aspistor luniscutis* and *Genidens barbuis* (Osteichthyes: Ariidae) and *Anchoa marinii* and *A. tricolor* (Osteichthyes: Engraulididae) from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil.** Seropédica, 2005. 95 p. (Tese, Doutorado em Ciências Veterinárias).

Between March 2000 and February 2003 63 specimens of sea catfishes *G. barbuis* and 69 specimens of *A. luniscutis* and Between October 2001 and July 2003, 103 specimens of anchovies *A. tricolor* and 95 specimens of *A. marinii* from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro (23°01'S, 43°38' - 44°19'W), Brazil, were necropsied to study their communities of metazoan parasites. Additionally, data obtained from 136 specimens of *A. marinii* and 115 specimens of *E. anchoita*, from the coastal zone of Mar del Plata (38°08'S, 57°32'W), Argentine, necropsied between November 1993 and February 1999, and were included in the present analysis. Ecological and community parasitic descriptors were calculated and its possible similarities statistically tested. *Ergasilus youngi* Tavares & Luque, 2005, parasitic on the gills of sea catfish, *Aspistor luniscutis* from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil is described and illustrated. Twenty three species of metazoan parasites were determined, 15 species parasitic in *G. barbuis* and 17 parasitic in *A. luniscutis*, and 25 species of metazoan parasites from engraulidids were determined. Only *P. merus* was founded in all host species sample, although other four species were common to both Brazilian and Argentinean samples. The parasite infracommunities of *A. luniscutis* e *G. barbuis* were characterized by ectoparasite dominance and scarcity of core species. The communities of metazoan parasites of the studied anchovies were characterized by dominance of larval endoparasites. Similarity between parasitic communities of sympatric species of ariid could be explained by habitat overlapping and similar biological behavior, that might expose to the same infective forms. Greater similarity observed between samples belonging to the same locality suggests the influence of ecological factors on the parasitic community structure of these species of engraulidids.

Key-words: parasitic ecology, taxonomy, ichthyoparasitology.

CAPÍTULO I

***Ergasilus youngi* TAVARES & LUQUE, 2005 (COPEPODA:
POECILOSTOMATOIDA: ERGASILIDAE) PARASITA DO BAGRE
MARINHO *Aspistor luniscutis* (VALENCIENNES, 1840) (OSTEICHTHYES:
ARIIDAE) DO LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL**

RESUMO

Ergasilus youngi Tavares & Luque, 2005 (Copepoda: Ergasilidae), parasita das brânquias do bagre marinho *Aspistor luniscutis* (Valenciennes, 1840) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil, é apresentada e ilustrada. Esta espécie é caracterizada pela presença do primeiro endópodo bi-segmentado com um arranjo de espínulos em forma de roseta, quarto endópodo tri-segmentado, primeiro segmento da antênula com cerda única e cefalossoma não inflado.

ABSTRACT

Ergasilus youngi Tavares & Luque, 2005 (Copepoda: Ergasilidae) parasitic on the gills of sea catfish, *Aspistor luniscutis* (Valenciennes, 1840) (Ariidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil is presented and illustrated. This species is characterized by the presence of 2-segmented first endopod with rosette-like array of blunt spinules, 3-segmented fourth endopod, first antennular segment with single seta and cephalosome not inflated.

1. INTRODUÇÃO

Ergasilidae von Nordmann, 1832 é uma das maiores famílias da ordem Poecilostomatoida (HO et al. 1992; ABDELHALIM et al. 1993) e compreende 24 gêneros de copépodes parasitos, ocorrendo em ambientes dulcícolas, estuarinos e marinhos (AMADO et al. 1995; EL-RASHIDI; BOXSHALL, 1999). De acordo com Amado et al. (1995), os machos e as formas larvais de Ergasilidae são planctônicos, e as fêmeas adultas, depois de fecundadas, parasitam principalmente peixes teleósteos, com exceção às espécies do gênero *Teredophilus* Rancurel, 1954 que usualmente parasitam anelídeos e moluscos bivalves.

Ergasilus von Nordmann, 1832 apresenta espécies de alto potencial patogênico, algumas delas responsáveis por grande mortalidade em peixes de cultivo em ambientes dulcícolas e estuarinos (LIN; HO, 1998; PIASECKI et al. 2004). A patogenia provocada por estes ergasilídeos é resultante de sua fixação e alimentação no hospedeiro (THATCHER, 1981a). As espécies de *Ergasilus* apresentam digestão externa e secretam substâncias que contêm enzimas proteolíticas que auxiliam na digestão das células epiteliais dos filamentos branquiais e fossas nasais, provocando uma reação inflamatória nos tecidos do hospedeiro (KABATA, 1979). A fixação nos hospedeiros pelas antenas, que perfuram e envolvem os filamentos branquiais resultam na hiperplasia do epitélio dos filamentos branquiais com fusão lamelar e necrose dos tecidos, impedindo a circulação sanguínea e as trocas gasosas (THATCHER, 1981a; AMADO, 1992).

Atualmente são conhecidas 21 espécies de *Ergasilus* originalmente descritas parasitando as brânquias e fossas nasais de peixes no Brasil (Tabela 1). Recentemente *E. euripedesi* Montú, 1980 foi redescrita e proposta a nova combinação *Gauchergasilus euripedesi* (Montú, 1980) (MONTÚ; BOXSHALL, 2002). Adicionalmente uma nova espécie, *E. foresti* Boxshall, Araújo & Montú, 2002, foi recentemente descrita, coletada em amostras de zooplâncton de estuários do Brasil (BOXSHALL et al. 2002).

Durante o estudo da fauna parasitológica de *Aspistor luniscutis* (Valenciennes, 1840) espécimes de uma nova espécie de *Ergasilus* foram coletados. No presente trabalho esta espécie é descrita, ilustrada e comparada com as principais espécies correlatas deste gênero.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Entre novembro de 2002 e fevereiro de 2003, 69 espécimes de *A. luniscutis* provenientes de Angra dos Reis (23°01'S, 44°19'W), litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil, medindo $35,4 \pm 2,2$ (30,8 – 42,0) cm de comprimento total foram necropsiados. Os hospedeiros foram identificados segundo Figueiredo e Menezes (1978) e a nomenclatura do hospedeiro atualizada conforme Marceniuk e Ferraris Jr. (2003). As brânquias foram retiradas e colocadas em solução de formalina 1:4000 por uma hora para desprender os copépodes dos filamentos branquiais. Os espécimes coletados foram fixados e armazenados em etanol 70°GL e posteriormente clarificados em ácido láctico 85%. Alguns espécimes inteiros foram dissecados e seus apêndices clarificados em ácido láctico 85% em uma lâmina de vidro perfurada, adaptada de Humes e Gooding (1964). As ilustrações foram realizadas com o auxílio de microscópio Hund H-600 com contraste de fases e tubo de desenho. As medidas são apresentadas em micrômetros (μm) e as médias seguidas pela amplitude entre parênteses. A terminologia morfológica utilizada está de acordo com Boxshall e Montú (1997). O holótipo e parátipos foram depositados na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC), Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Os termos abundância média, intensidade média e prevalência estão conforme Bush et al. (1997).

3. RESULTADOS

COPEPODA Edwards, 1840
POECILOSTOMATOIDA Thorell, 1859
ERGASILIDAE von Nordmann, 1832

Diagnose

Fêmea. Corpo alongado, ciclopiforme, algumas vezes levemente modificado com a dilatação dos somitos do prossoma. Prossoma compreendendo o cefalossoma e quatro ou cinco somitos pedígeros livres; algumas vezes com o primeiro ou primeiro e segundo somitos pedígeros incorporados ao cefalossoma, ou com limites indistintos entre alguns ou todos somitos do prossoma formando um tronco inflado. Alguns gêneros providos de retro-estiletos nos ângulos póstero-laterais do escudo cefálico. Urossoma composto por cinco segmentos nas fêmeas, compreendendo o quinto somito pedígero, o somito genital duplo e três somitos abdominais livres. Somito anal com incisão medial. Ramos caudais com três a cinco cerdas. Rostro longo, em alguns casos formando um grande espinho posterior. Olho naupliar presente. Antênula com 5 ou 6 segmentos. Antena com três ou quatro segmentos, coxobasis desarmado ou com cerda basal e endópodo com dois ou três segmentos; primeiro segmento bem desenvolvido, algumas vezes alongado, segundo e terceiro segmentos usualmente fusionados, apresentando uma, duas ou três garras distais. Mandíbula medial, composta por segmento único, armado com uma lâmina anterior, uma lâmina média e uma lâmina posterior; armadura raramente reduzida. Maxilula tipicamente composta por um lobo bem desenvolvido armado com duas cerdas apicais e uma cerda medial, algumas vezes reduzida a um lobo desarmado. Maxila formada por um sincoxa desarmado e uma base distal, usualmente recoberta por espínulos. Primeira a quarta patas birremes, ramos tipicamente compostos por três segmentos; número de segmentos algumas vezes reduzido, originando ramos uni ou bi-segmentados. Quinta pata composta por dois segmentos ou reduzida a uma ou duas cerdas (AMADO, 1992; BOXSHALL; MONTÚ, 1997).

Ergasilus von Nordmann, 1832

Diagnose

Fêmea. Cefalosoma com forma variada, e geralmente fusionado ao primeiro somito pedígero. Quatro ou cinco somitos pedígeros livres, diminuindo em comprimento e largura no sentido posterior do corpo. Somito genital duplo alargado. Somitos abdominais distintos. Antena com garra única. Maxilula com duas ou três cerdas curtas, geralmente retas. Cinco pares de patas. Primeira a quarta patas birremes, quinta pata reduzida ou ausente (AMADO, 1992; BOXSHALL; MONTÚ, 1997).

Ergasilus youngi Tavares & Luque, 2005 (Figuras 1 – 10)

Diagnose

Fêmea (Figura 1). Baseado em 11 espécimes. Comprimento total 1450,6 (1401,1 – 1494,5) (excluindo a antena e as setas dos ramos caudais). Maior largura 407,44 (381,98 – 439,85). Cefalossoma tão longo quanto largo, 488,47 (451,43 – 520,88) comprimento, 407,44 (381,98 – 439,85) largura, antenula e antena visíveis dorsalmente. Primeiro somito pedígero 247,71 (231,5 – 266,23) comprimento, 381,98 (358,83 –

416,7) largura. Segundo ao quinto somitos pedígeros diminuindo em comprimento e largura em sentido ântero-posterior. Somito genital duplo 189,14 (185,71 – 194,28) comprimento, 183,42 (174,28 – 197,13) largura. Abdômen com três somitos livres, primeiro somito livre 46,37 (42,86 – 48,57) comprimento, 113,07 (98,31 – 134,4) largura; segundo somito livre 38,62 (36 – 39,4) comprimento, 100,71 (88,57 – 120) largura; somito anal inciso medialmente 31,84 (25,71 – 39,6) comprimento, 88,67 (79,4 – 109,2) largura (Figura 2a). Todos os somitos abdominais apresentam fileira de espínulos ao longo da margem posterior da superfície ventral (Figura 2b). Ramos caudais tão longos quanto largos, 46,98 (45,6 – 51,43) comprimento, 34,6 (28,57 – 41,4) largura, apresentando quatro cerdas distais, seta mais longa 395,86 (373,82 – 414,07) comprimento.

Antênula (Figura 3) 6-segmentada, fórmula das cerdas do segmento proximal para o segmento distal: 1, 11, 3, 3, 1 + 1 estetasco, 6 + 1 estetasco. Antena (Figura 4) longa, delgada, 4-segmentada (coxobasis + endópodo 3-segmentado), coxobase com cerda interna, proximal; segmento proximal do endópodo levemente recurvado, tão longo quanto o segundo e terceiro segmentos combinados, armado com pequena cerda recurvada, localizada próximo ao ponto médio da margem interna; segmento medial do endópodo com pequena cerda proximal e distal; segmento distal do endópodo curto; garra terminal fortemente recurvada. Mandíbula (Figura 5a) com lâmina anterior pequena com cerdas na margem anterior; lâmina medial com dentes bem desenvolvidos na margem posterior; lâmina posterior com dentes na margem posterior. Maxílula (Figura 5b) lobada, apresentando duas cerdas externas. Maxila (Figura 5c) formada por um sincoxa muito desenvolvido, desarmado, estreitando distalmente; base pequena, armada distalmente com numerosos dentes.

Primeira a quarta patas birremes com ramos 3-segmentados, exceto o primeiro endópodo e quarto exópodo 2-segmentados. Base de todas as patas apresentando cerda nua externa na superfície posterior, próxima ao exópodo. Primeira pata (Figura 6): segmento proximal do exópodo com aglomerado de espínulos e espinho distalmente localizados na margem externa, margem interna com sétulas; segmento medial com aglomerado de espínulos na margem externa e seta plumosa interna; segmento distal com quatro cerdas plumosas, espinho medial com margens serrilhadas, duas cerdas plumosas apenas na margem externa; segmento proximal do endópodo com aglomerado de espínulos externo e cerda plumosa interna; segmento distal com aglomerado de espínulos na margem externa, proeminente roseta de espínulos próxima à margem lateral, duas cerdas curtas plumosas apicalmente, cinco cerdas plumosas na margem interna. Segunda pata (Figura 7): segmento proximal do exópodo com espínulos e espinho localizados distalmente na margem externa, margem interna com sétulas; segmento medial com espínulos na margem externa, cerda plumosa interna; segmento distal com espínulos na margem externa, pequena cerda plumosa externa, seis cerdas plumosas; segmento proximal do endópodo com sétulas e fina espinulação na margem externa, cerda plumosa interna; segmento medial com poucos espínulos na margem externa, duas cerdas plumosas internas; segmento distal com fina espinulação na margem externa, espinho externo com margem externa serrilhada, quatro cerdas plumosas. Terceira pata (Figura 8) similar à segunda pata. Quarta pata (Figura 9): segmento proximal do exópodo com poucos espínulos na margem externa, margem interna com sétulas; segmento distal com poucos espínulos na margem externa, pequena cerda plumosa externa, cinco cerdas plumosas; segmento proximal do endópodo com sétulas e fina espinulação na margem externa, cerda plumosa interna; segmento medial com fina espinulação na margem externa, duas cerdas plumosas internas; segmento distal com espínulos na margem externa, espinho externo com margem externa

serrilhada, três cerdas plumosas. Quinta pata (Figura 10) reduzida a duas cerdas nuas papiladas.

Macho: desconhecido.

Simbiótio: *Aspistor luniscutis* (Valenciennes, 1840) (Osteichthyes: Ariidae).

Sítio de infestação: brânquias.

Localidade tipo: Angra dos Reis, RJ, Brasil (23°01'S, 44°19'W).

Material estudado: holótipo CHIOC 35393 (uma fêmea), parátipos CHIOC 35394 (cinco fêmeas) e CHIOC 35392 (cinco fêmeas).

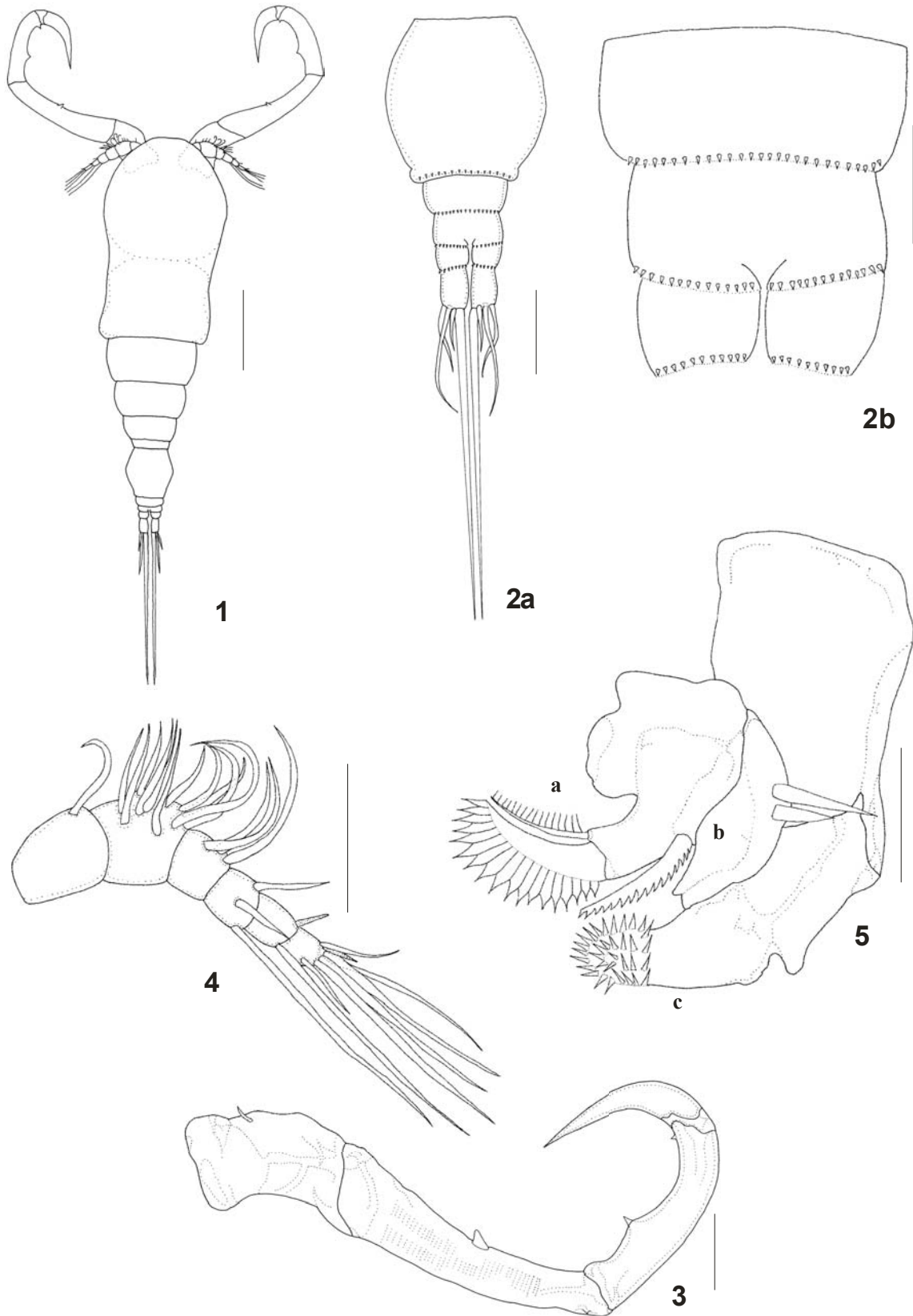
Prevalência de infestação: 88,4%.

Abundância média de infestação: $6,7 \pm 8,1$.

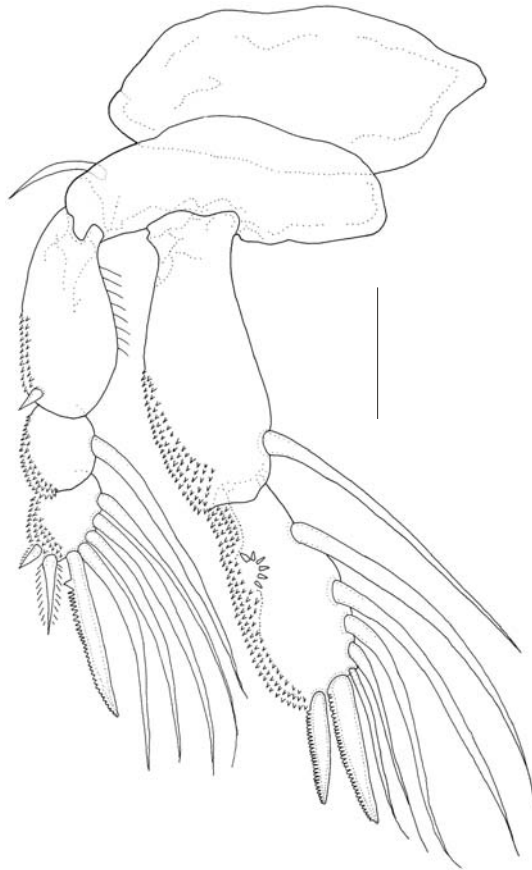
Intensidade média de infestação: $7,6 \pm 8,2$.

Etimologia: o nome desta espécie foi dado em homenagem ao Dr. Paulo S. Young, em reconhecimento a sua contribuição ao conhecimento da fauna carcinológica brasileira.

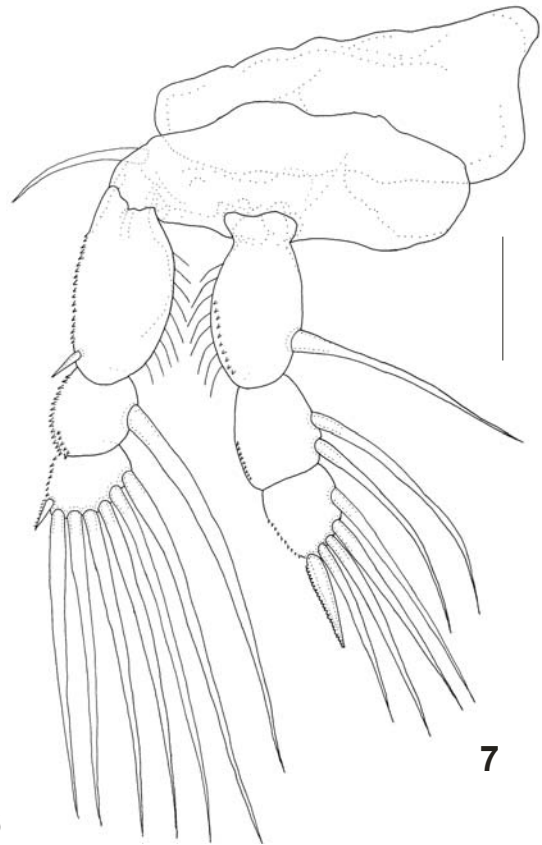
Ergasilus youngi Tavares & Luque, 2005, fêmea. Figura 1, vista dorsal. Figura 2a, duplo somito genital, somitos abdominais e ramos caudais, ventral. Figura 2b, somitos abdominais. Figura 3, antênula. Figura 4, antena. Figura 5, peças bucais: a, mandíbula; b, maxílula; c, maxila. Barra de escala: (1) = 300 μm ; (2a, 3, 4) = 100 μm ; (2b, 5) = 50 μm .



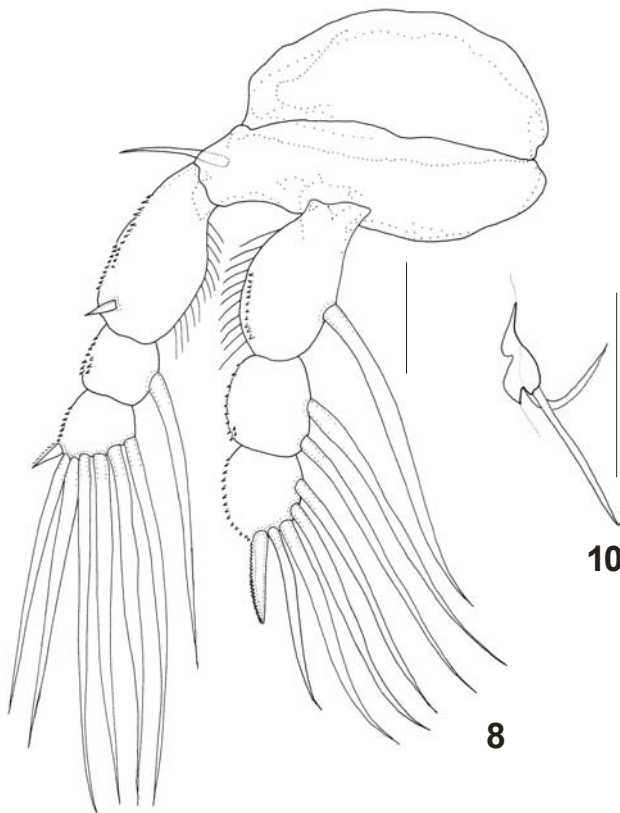
Ergasilus youngi Tavares & Luque, 2005, fêmea. Figura 6, primeira pata. Figura 7, segunda pata. Figura 8, terceira pata. Figura 9, quarta pata. Figura 10, quinta pata. Barra de escala: 50 µm.



6

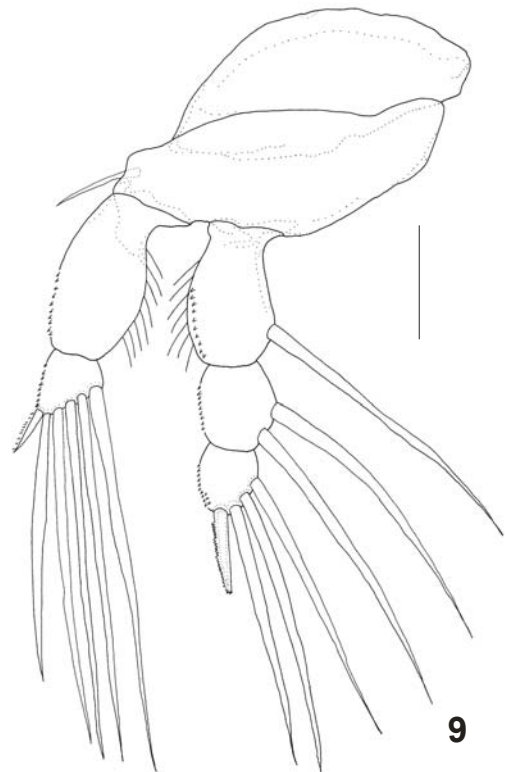


7



10

8



9

4. DISCUSSÃO

Esta espécie apresenta o primeiro endópodo bi-segmentado, quarto endópodo tri-segmentado e primeiro segmento da antênula com cerda única. Das 22 espécies originalmente descritas no Brasil, cinco espécies compartilham com a nova espécie o primeiro endópodo bi-segmentado e o quarto endópodo tri-segmentado (Tabela 1). Entretanto *E. youngi* pode ser diferenciada de *E. callophysus*, *E. caraguatatubensis*, *E. colomesus* e *E. cyanopictus* pela presença de uma proeminente roseta de espínulos próxima à margem lateral do segmento distal do primeiro endópodo. *Ergasilus foresti* compartilha com *E. youngi* a presença desta roseta de espínulos próxima à margem lateral do segmento distal do primeiro endópodo, porém difere de *E. youngi* na fórmula de cerdas da antênula 1, 11, 5, 4, 2 + 1 estetasco, 7 + 1 estetasco (1, 11, 3, 3, 1 + 1 estetasco, 6 + 1 estetasco em *E. youngi*), na forma da lâmina anterior da mandíbula com dentes delgados terminais (com cerdas na margem anterior em *E. youngi*) e forma da maxila, com base curta com arranjo de espinhos distalmente, apresentando um espínulo proximal próximo à margem anterior e fileira de espínulos próximos à margem posterior (*E. youngi* apresenta base da maxila longa em comparação a *E. foresti* e não apresenta espínulos proximais) (THATCHER; BOEGER, 1983a; 1984; AMADO; ROCHA, 1995; EL-RASHIDY; BOXSHALL, 2002; BOXSHALL et al. 2002).

Oito espécies de *Ergasilus* originalmente descritas em outros países, *E. argulus* Cressey, 1970, *E. cerastes* Roberts, 1969, *E. chautauquensis* Fellows, 1887, *E. clupeidarum* Johnson & Rogers, 1972, *E. ecuadorensis* El-Rashidy & Boxshall, 2002, *E. pitalicus* Thatcher, 1984, *E. megaceros* Wilson, 1914 e *E. versicolor* Wilson, 1911 compartilham com *E. youngi* a presença do primeiro endópodo bi-segmentado (BOXSHALL et al. 2002). Destas espécies, *E. cerastes*, parasita de bagres de água doce na América do Norte, é a que mais se assemelha à *E. youngi*, uma vez que compartilham a mesma armadura das patas e a presença de uma proeminente roseta de espínulos próxima à margem lateral do segmento distal do primeiro endópodo. Contudo, *E. cerastes* difere de *E. youngi* por apresentar três cerdas no primeiro segmento da antênula (uma cerda em *E. youngi*) e na forma de gancho dos espinhos do segmento distal do primeiro endópodo (retilíneos em *E. youngi*) (ROBERTS, 1969).

Tabela 1. Espécies do gênero *Ergasilus* originalmente descritas no Brasil.

Espécies	Hospedeiros ¹	Ordem e Família dos hospedeiros	Habitat dos hospedeiros	Referências
<i>Ergasilus atafonensis</i> ⁻	<i>Mugil curema</i>	Perciformes, Mugilidae	estuarino	Amado e Rocha (1995)
<i>E. bahiensis</i> ⁻	<i>M. curema</i> , <i>M. gaimardianus</i> , <i>M. liza</i> , <i>M. platanus</i> , <i>M. trichodon</i>	Perciformes, Mugilidae	estuarino	Amado e Rocha (1995)
<i>E. bryconis</i> ⁺	<i>Brycon melanopterus</i>	Characiformes, Characidae	dulcícola	Thatcher (1981a)
<i>E. callophysus</i> [*]	<i>Callophysus macropterus</i>	Siluriformes, Pimelodidae	dulcícola	Thatcher e Boeger (1984)
<i>E. caraguatatubensis</i> [*]	<i>M. curema</i> , <i>M. gaimardianus</i> , <i>M. liza</i> ,	Perciformes, Mugilidae	estuarino	Amado e Rocha (1995)
<i>E. coatiarus</i> ⁺⁺	<i>Cichla monoculus</i>	Perciformes, Cichlidae	dulcícola	Araújo e Varella (1998)
<i>E. colomesus</i> [*]	<i>Colomesus asellus</i>	Tetraodontiformes, Tetraodontidae	dulcícola	Thatcher e Boeger (1983a)
<i>E. cyanopictus</i> [*]	<i>Mugil cephalus</i>	Perciformes, Mugilidae	estuarino	Carvalho (1962)
<i>E. foresti</i> [*]	----	----	estuarino	Boxshall et al. (2002)
<i>E. hydrolycus</i> ⁺	<i>Hydrolycus scomberoides</i>	Characiformes, Cynodontidae	dulcícola	Thatcher et al. (1984)
<i>E. holobryconis</i> ⁺	<i>Brycon pesu</i>	Characiformes, Characidae	dulcícola	Malta e Varella (1986)

1- Nomenclatura e classificação dos hospedeiros conforme FishBase Online (www.fishbase.org). * Espécies que compartilham o primeiro endópodo e quarto exópodo bi-segmentados e quarto endópodo tri-segmentado. + Espécies que compartilham o primeiro endópodo, quarto endópodo e quarto exópodo bi-segmentados. ++ Espécies que compartilham o primeiro e quarto endópodos bi-segmentados e quarto exópodo uni-segmentado. - Espécies que compartilham o primeiro e quarto endópodos tri-segmentados e quarto exópodo bi-segmentado.

Tabela 1. Continuação.

Espécies	Hospedeiros ¹	Ordem e Família dos hospedeiros	Habitat dos hospedeiros	Referências
<i>E. hypophthalmi</i> ⁺	<i>Hypophthalmus edentatus</i> , <i>H. fimbriatus</i>	Siluriformes, Pimelodidae	dulcícola	Boeger et al. (1993)
<i>E. iheringi</i> ⁺⁺	<i>Hoplias malabaricus</i>	Characiformes, Erythrinidae	dulcícola	Tidd (1942)
<i>E. jaraquensis</i> ⁺	<i>Semaprochilodus insignis</i>	Characiformes, Prochilodontidae	dulcícola	Thatcher e Robertson (1982)
<i>E. leporinidis</i> ⁺	<i>Leporinus fasciatus</i>	Characiformes, Anostomidae	dulcícola	Thatcher (1981b)
<i>E. longimanus</i> ⁻	<i>Mugil sp.</i>	Perciformes, Mugilidae	estuarino	Boxshall e Montú (1997)
<i>E. thatcheri</i> ⁺	<i>Rhamdia quelen</i>	Siluriformes, Heptapteridae	dulcícola	Engers et al. (2000)
<i>E. triangularis</i> ⁺	<i>Laemolyta taeniata</i>	Characiformes, Anostomidae	dulcícola	Malta (1994)
<i>E. turucuyus</i> ⁺	<i>Acestrorhynchus falcatus</i> , <i>A. falcistrostris</i>	Characiformes, Acestrorhynchidae	dulcícola	Malta e Varella (1996)
<i>E. urupaensis</i> ⁺	<i>Prochilodus nigricans</i>	Characiformes, Prochilodontidae	dulcícola	Malta (1993)
<i>E. xenomelanirisi</i> ⁻	<i>Atherinella brasiliensis</i>	Atheriniformes, Atherinopsidae	estuarino	Carvalho (1955)
<i>E. yumaricus</i> ⁺	<i>Pygocentrus natterii</i> , <i>Serrasalmus eingenmani</i> , <i>Serrasalmus rhombeus</i>	Characidae, Characiformes	dulcícola	Malta e Varella (1995)

1- Nomenclatura e classificação dos hospedeiros conforme FishBase Online (www.fishbase.org). * Espécies que compartilham o primeiro endópodo e quarto exópodo bi-segmentados e quarto endópodo tri-segmentado. ⁺ Espécies que compartilham o primeiro endópodo, quarto endópodo e quarto exópodo bi-segmentados. ⁺⁺ Espécies que compartilham o primeiro e quarto endópodos bi-segmentados e quarto exópodo uni-segmentado. ⁻ Espécies que compartilham o primeiro e quarto endópodos tri-segmentados e quarto exópodo bi-segmentado.

CAPÍTULO II

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DAS COMUNIDADES DE METAZOÁRIOS
PARASITOS DE *Aspistor luniscutis* (VALENCIENNES, 1840) E *Genidens barbatus*
(LACÉPÈDE, 1803) (OSTEICHTHYES: ARIIDAE) DO LITORAL DO ESTADO
DO RIO DE JANEIRO, BRASIL**

RESUMO

Entre março de 2000 e fevereiro de 2003 foram necropsiados 63 espécimes de *G. barbuis* e 69 espécimes de *A. luniscutis* provenientes do litoral de Angra dos Reis (23°01'S, 44°19'W), RJ, Brasil, para o estudo de suas comunidades de metazoários parasitos. Foram calculados os descritores ecológicos e comunitários do parasitismo e suas possíveis similaridades testadas estatisticamente. Foram determinadas 23 espécies de metazoários parasitos, 15 espécies parasitando *G. barbuis* e 17 em *A. luniscutis*, sendo que nove espécies foram comuns às duas espécies de hospedeiros; destas, quatro espécies apresentaram diferenças significativas entre suas abundâncias e prevalências. Os valores de abundância total média, riqueza de espécies, diversidade, uniformidade parasitária e dominância de Berger-Parker não apresentaram diferenças significativas entre as amostras de *A. luniscutis* e *G. barbuis*. A similaridade dentro das infracomunidades parasitárias indicou uma maior homogeneidade na composição parasitária de *A. luniscutis*. As infracomunidades parasitárias de *A. luniscutis* e *G. barbuis* foram caracterizadas pela dominância de ectoparasitos e escassez de espécies centrais. A similaridade entre as comunidades parasitárias de espécies simpátricas e filogeneticamente próximas pode ser explicada em função do compartilhamento de hábitat e similaridades de comportamento biológico, que podem favorecer a exposição às mesmas formas infectantes.

ABSTRACT

Between March 2000 and February 2003 63 specimens of *G. barbuis* and 69 specimens of *A. luniscutis* from the coastal zone of Angra dos Reis (23°01'S, 44°19'W), RJ, Brazil, were necropsied to study their communities of metazoan parasites. Ecological and community parasitic descriptors were calculated and its possible similarities statistically tested. Twenty three species of metazoan parasites were determined, 15 species parasitic in *G. barbuis* and 17 parasitic in *A. luniscutis*, and nine species were common to both host species; four of them showed significant differences among its abundances and prevalence. Mean total abundance, species richness, diversity, parasitic uniformity and Berger-Parker dominance values were not significantly different in *A. luniscutis* and *G. barbuis* samples. Similarity within parasitic infracommunities showed higher homogeneity in *A. luniscutis* parasitic composition. The parasite infracommunities of *A. luniscutis* e *G. barbuis* were characterized by ectoparasite dominance and scarcity of core species. Similarity between parasitic communities of sympatric and phylogenetically correlated could be explained by habitat overlapping and similar biological behavior, that might expose to the same infective forms.

1. INTRODUÇÃO

A família Ariidae compreende os bagres marinhos e de água salobra, sendo que algumas espécies são restritas ao ambiente dulcícola. As espécies são muito semelhantes em aparência geral e diferem dos demais bagres por apresentarem um par de barbilhões maxilares, mandibulares e mentonianos; narinas anteriores e posteriores muito próximas, sendo as posteriores providas de válvula; olhos usualmente com a margem orbital livre, subcutâneo em poucas espécies; nadadeiras peitorais anteriores à nadadeira dorsal, ambas com espinho anterior com margens serrilhadas; nadadeira adiposa curta com base mais curta que o comprimento. Ocorrem principalmente na zona costeira, em estuários e rios de maré, das regiões temperadas e tropicais. Em geral, habitam águas pouco profundas, em fundo lodosos ou arenosos, embora algumas espécies marinhas tenham sido registradas em profundidades superiores a 100 m. Procuram a desembocadura de Rios e regiões lagunares na época da desova, após a qual os machos e mais raramente as fêmeas incubam os ovos na cavidade oral até o final do desenvolvimento embrionário. São considerados de grande potencial para cultivo e usualmente são encontrados em grande abundância em diversos sistemas estuarino-lagunares ao longo do litoral brasileiro, onde são pescados por linha e principalmente por arrasto de fundo e representam uma importante fonte econômica e de proteínas às populações adjacentes a estes complexos lagunares (FIGUEIREDO; MENEZES, 1978; MISHIMA; TANJI, 1982; ARAÚJO, 1984, 1988; AZEVEDO et al. 1999; MARCENIUK; FERRARIS-JÚNIOR, 2003).

O bagre marinho *Aspistor luniscutis* (Valenciennes, 1840) e o bagre branco *Genidens barbatus* (Lacépède, 1803) (= *Netuma barba*) são considerados os maiores bagres do litoral brasileiro e os espécimes adultos chegam a atingir 1,2 m de comprimento. São espécies marinhas e estuarinas, demersais e bentônicas. *Aspistor luniscutis* apresenta distribuição geográfica na costa leste da América do Sul, ocorrendo das Guianas ao sudeste brasileiro e *G. barbatus* da Bahia, Brasil até o rio da Prata, Argentina (FIGUEIREDO; MENEZES, 1978). Durante o ciclo de vida de *A. luniscutis* e *G. barbatus*, os espécimes adultos migram para as regiões estuarinas na época da desova, onde os juvenis permanecem os dois primeiros anos antes de migrarem para o mar (MISHIMA; TANJI, 1983a; 1983b; ARAÚJO, 1988). Segundo Mishima e Tangi (1981), (1982), Reis (1986) e Azevedo et al. (1998a) nos locais onde *A. luniscutis* e *G. barbatus* co-ocorrem, compartilham mesmo hábitat e hábitos alimentares.

No Brasil são conhecidos alguns trabalhos taxonômicos sobre parasitos de arídeos como os de Amato (1974), Pereira-Junior e Costa (1986), Fernandes e Goulart (1989) sobre digenéticos, Vicente e Fernandes (1978), Fortes (1981) e Vicente et al. (1985) sobre nematóides, Fortes (1981) e São Clemente et al. (1991) sobre cestóides e Montú e Boxshall (1997), Luque et al. (1998) e Luque e Cezar (2000a) sobre copépodes. Trabalhos sobre aspectos quantitativos dos parasitos de arídeos do litoral brasileiros foram realizados por Pereira-Junior e Costa (1986) e São Clemente et al. (1991).

O presente trabalho apresenta uma análise dos metazoários parasitos de *A. luniscutis* e *G. barbatus* do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil, ao nível de comunidade componente e infracomunidade, avaliando possíveis similaridades entre suas comunidades parasitárias.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Aquisição, Determinação e Características da Amostra de *A. luniscutis* e *G. barbuis*

Entre março de 2000 e abril de 2001 foram necropsiados 63 espécimes de *G. barbuis* adquiridos de forma única em março de 2000 e entre novembro de 2002 e fevereiro de 2003, 69 espécimes de *A. luniscutis* adquiridos de forma única em fevereiro de 2003. As amostras de hospedeiros foram adquiridas de pescadores profissionais, do município de Angra dos Reis (23°01'S, 44°19'W), litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Os peixes foram identificados segundo Figueiredo e Menezes (1978) e a nomenclatura dos hospedeiros atualizada conforme Marceniuk e Ferraris-Junior (2003). Os espécimes de *G. barbuis* mediram $43,9 \pm 9,9$ (31 – 80) cm de comprimento total e não apresentaram diferenças significativas entre o comprimento dos machos ($43,7 \pm 3,9$; 31 - 53 cm; n = 36) e das fêmeas ($47,3 \pm 13,1$; 31 - 80 cm; n = 27) ($t = -1,41$; $P = 0,172$). Os espécimes de *A. luniscutis* mediram $35,4 \pm 2,2$ (30,8 - 42) cm de comprimento total e não apresentaram diferenças significativas entre o comprimento dos machos ($35,4 \pm 2,1$; 31,2 – 40,3 cm; n = 43) e das fêmeas ($35,4 \pm 2,4$; 30,8 - 42 cm; n = 26) ($t = 10,15$; $P = 0,88$). A média do comprimento entre as amostras de *A. luniscutis* e *G. barbuis* foram significativamente diferentes ($t = 7,7$; $P < 0,01$). De acordo com Azevedo et al. (1998b) todos os espécimes foram considerados adultos (comprimento total > 25 cm).

2.2 Coleta e Processamento dos Parasitos

Todos os órgãos, cavidades do corpo, narinas, canais mandibulares, raios das nadadeiras e superfície corporal foram examinados à procura de metazoários parasitos. Para coleta dos parasitos foram utilizadas peneiras de 10 cm de diâmetro e tela com abertura de 154µm. Os endoparasitos foram coletados por lavagem do sistema digestório em água de torneira através de peneira e o sedimento obtido observado em microscópio estereoscópico. As brânquias e placas faríngeas foram retiradas e colocadas em frascos com 250 ml de solução de formalina 1:4000, o qual foi agitado entre 50 e 60 vezes e após uma hora o conteúdo lavado com água de torneira através de peneira. A superfície corporal, cavidade oral, narinas e opérculos foram lavados e o líquido resultante lavado em peneira. O sedimento obtido, assim como as brânquias e placas faríngeas foram examinados em microscópio estereoscópico à procura de ectoparasitos.

O processamento dos parasitos foi realizado de acordo com Amato et al. (1991) e Eiras et al. (2000). Os digenéticos foram comprimidos entre lâmina e laminúla e fixados em AFA (93 partes de etanol 70°GL, 5 partes de formalina comercial e 2 partes de ácido acético glacial puro). Os digenéticos menores foram fixados diretamente em AFA, sem proceder à compressão dos mesmos. Após 48 horas de fixação, os espécimes foram transferidos para frasco contendo etanol 70°GL, onde foram conservados até a coloração. Para a coloração foi utilizada hematoxilina de Delafield e carmalúmen de Mayer. Os monogenéticos foram fixados em solução de formalina 5% e posteriormente transferidos para etanol 70°GL. Para a coloração foi utilizado tricrômico de Gomori. Os acantocéfalos foram colocados em água destilada no refrigerador para promover a extroversão da probóscide, fixados em AFA e preservados em etanol 70°GL. A coloração foi feita com carmalúmen de Mayer. Os digenéticos, monogenéticos e

acantocéfalos, depois de corados, foram clarificados em creosoto de faia e montados em bálsamo do Canadá. Os nematóides foram fixados em AFA, conservados em etanol 70°GL e posteriormente clarificados em lactofenol de Amann. Os hirudíneos foram fixados e preservados em etanol 70°GL. Os crustáceos foram fixados, preservados em etanol 70°GL e clarificados em ácido láctico 85%. Após clarificação alguns apêndices foram dissecados para facilitar a identificação das espécies.

2.3 Classificação e Determinação dos Parasitos

A classificação e determinação dos parasitos foram realizadas segundo Yamaguti (1971) e Fernandes e Goulart (1989) para os digenéticos; Yamaguti (1963a), Lim (1994), (1996) para os monogenéticos; Fortes (1981), Schimidt (1986), Rego (1987) e Campbell e Beveridge (1994) para os cestóides; Yamaguti (1963b) para os acantocéfalos; Fortes (1981) e Vicente et al. (1985) para os nematóides; Kabata (1979), Boxshall e Montú (1997), Montú e Boxshall (1997), Luque et al. (1998) e Luque e Cezar (2000a) para os copépodes.

2.4 Depósito dos Espécimes de Parasitos

Os espécimes representativos dos helmintos, hirudíneos e copépodes foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC), Rio de Janeiro, Brasil e alguns espécimes representativos dos copépodes depositados na Coleção Carcinológica do Museu Nacional (MNRJ), Rio de Janeiro, Brasil.

2.5 Análise Estatística e Estrutura das Comunidades Parasitárias

2.5.1 Comunidades componentes

Foram calculados os descritores ecológicos do parasitismo, como abundância média, intensidade, intensidade média e prevalência de infecção/infestação parasitária (BUSH et al. 1997). Possíveis diferenças entre as abundâncias e prevalências das espécies que ocorreram nas duas amostras de hospedeiros foram testadas pelo teste *t* de Student e pelo teste do Qui-quadrado respectivamente, com os dados de abundância transformados em $\log(X + 1)$. As seguintes análises foram realizadas apenas para as espécies que apresentaram prevalência $\geq 10\%$ (comunidade componente) (BUSH et al. 1990). O índice de discrepância (POULIN, 1993) e o índice de dispersão (quociente entre variância e abundância parasitária média) com sua significância testada pelo teste estatístico *d*, foram calculados para cada espécie de parasito para determinar seu padrão de distribuição (LUDWIG; REYNOLDS, 1988). A dominância de cada componente das infracomunidades parasitárias foi determinada pelo cálculo da frequência de dominância e da dominância relativa média (ROHDE et al. 1995).

Para determinar possíveis correlações entre o comprimento total dos hospedeiros e a abundância e prevalência parasitária foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson *r*, com os dados de abundância transformados em $\log(X + 1)$ e os dados de prevalência transformados pelo arco-seno (ZAR, 1999) e os hospedeiros divididos em cinco intervalos de classe de tamanho de 10 cm (PEREIRA-JUNIOR; COSTA, 1986; SÃO CLEMENTE et al. 1991). O comprimento total de *A. luniscutis* não pôde ser correlacionado com a prevalência parasitária em virtude da pequena amplitude de comprimento dos hospedeiros. A influência do sexo na abundância e na prevalência das infecções e infestações parasitárias foi testada pelo teste *t* de Student e pelo teste exato

de Fischer F respectivamente, com os dados de abundância transformados em $\log(X + 1)$.

2.5.2 Infracomunidades parasitárias

Foram calculados os descritores comunitários do parasitismo como a abundância total média, dominância numérica de Berger-Parker, riqueza, diversidade e uniformidade parasitária média. A diversidade parasitária de cada infracomunidade foi calculada através do índice de Brillouin (H), sendo também calculado o índice de uniformidade de Brillouin (J) para cada infracomunidade (ZAR, 1999). Possíveis diferenças entre os descritores comunitários e as duas amostras de hospedeiros foram testadas pelo teste t de Student. Para verificar possíveis influências do comprimento total e o sexo dos hospedeiros sobre os descritores comunitários, foram utilizados o coeficiente de correlação de Pearson e o teste t de Student respectivamente, com os dados previamente transformados em $\log(X + 1)$.

O índice de similaridade qualitativo de Jaccard e o índice de similaridade quantitativo de Sørensen foram calculados entre as infracomunidades parasitárias dentro de cada população de hospedeiro e entre as duas populações de hospedeiros (LUDWIG; REYNOLDS, 1988). A metodologia multivariada de análise dos componentes principais foi utilizada para verificar relacionamentos de similaridade entre as infracomunidades parasitárias dentro de uma amostra de hospedeiro e entre as amostras de hospedeiros, com os dados padronizados com a raiz quadrada do somatório das variâncias pela abundância média, para demonstrar graficamente todas as infracomunidades (hospedeiros) dentro de um sistema de coordenadas, onde as posições relativas das infracomunidades refletem similaridades e entre as infracomunidades para identificar contribuição de cada espécie de parasito para as possíveis diferenças (LUDWIG; REYNOLDS, 1988). Os índices de similaridade e a análise dos componentes principais realizadas entre as infracomunidades parasitárias de *A. luniscutis* e *G. barbuis* foram feitas utilizando-se o total de espécies presentes nas amostras e posteriormente com as espécies integrantes da comunidade componente (prevalência superior a 10% em pelo menos em uma das espécies de hospedeiros).

A terminologia ecológica usada foi recomendada por BUSH *et al.* (1997). O nível de significância estatística adotado foi de $P \leq 0,05$.

3. RESULTADOS

3.1 Comunidades Componentes

Foram coletadas 17 espécies de metazoários parasitando *A. luniscutis* e 15 espécies parasitando *G. barbuis*, perfazendo um total de 23 espécies de metazoários parasitos nas duas populações de hospedeiros, sendo 13 espécies de ectoparasitos, seis espécies de endoparasitos e quatro espécies de endoparasitos em estágio larvar. Nove espécies foram comuns entre as duas populações de hospedeiros, sendo seis espécies de ectoparasitos, duas espécies de endoparasitos e uma espécie de endoparasito em estágio larvar, destas, quatro espécies apresentaram diferenças significativas entre suas abundâncias e prevalências entre as duas populações de hospedeiros (Tabela 2). Os metazoários parasitos de *A. luniscutis* e *G. barbuis* apresentaram o típico padrão agregado de distribuição espacial do parasitismo, assumido quando $S^2 > \bar{x}$ ($ID > 1$), $d > 1,96$ e quando o valor de D se aproxima a 1 (Tabelas 3 e 4). Os copépodes apresentaram as espécies mais prevalentes, abundantes e dominantes (Tabelas 5 e 6). Uma espécie, *Chauhanellus* sp., apresentou correlação significativa entre sua abundância e o comprimento total de *A. luniscutis* ($r = 379$; $P < 0,01$), nenhuma espécie apresentou correlação entre sua prevalência e o comprimento total dos hospedeiros (Tabela 7). O sexo de *A. luniscutis* influenciou significativamente a abundância e prevalência de *Chauhanellus* sp., *Dinosoma clupeola* e *P. crassicolle*. O sexo de *G. barbuis* não influenciou a abundância e prevalência parasitária (Tabela 8).

Tabela 2. Local de infecção/infestação (LI), prevalência (P), intensidade média (IM) e abundância média (AM) dos metazoários parasitos de *Aspistor luniscutis* e *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. DP = desvio padrão; n = número total de hospedeiros.

Parasitos	LI	<i>A. luniscutis</i> (n = 69)			<i>G. barbuis</i> (n = 63)		
		P %	IM ± DP	AM ± DP	P %	IM ± DP	AM ± DP
Digenea							
<i>Dinosoma clupeola</i> * CHIOC 34703 a, b	Estômago	8,7	4,8±8,9	0,4±2,8	38,1	7,4±17,8	2,8±11,4
<i>Hysterolecitha</i> sp.	Intestino	1,5	<0,1	0,02±0,1	---	---	---
<i>Opecoeloides</i> sp.	Intestino	2,9	<0,1	0,03±0,2	---	---	---
<i>Pseudoacanthostomum floridensis</i> * CHIOC 34706 a, b	Estômago	4,4	1,3±0,6	0,08±0,3	19,1	1,3±0,9	0,3±0,6
Monogenea							
<i>Chauhanellus</i> sp. CHIOC	Brânquias	43,5	6,7±9,2	2,9±6,9	---	---	---
<i>Hamatopeduncularia</i> sp. CHIOC 34707	Brânquias	---	---	---	9,5	2,7±2,3	0,2±1
Cestoda							
<i>Scolex polymorphus</i> CHIOC 34947	Intestino	5,8	1,3±0,5	0,08±0,3	6,4	1	<0,1
<i>Pterobothrium crassicolle</i> (plerocercóide)	Cavidade corporal	11,6	1,1±0,4	0,1±0,4	---	---	---
<i>Nomimoscolex arandasregoi</i> CHIOC 34944	Intestino	---	---	---	4,8	40,7±43,4	1,9±11,7
Acantocephala							
<i>Polymorphus</i> sp. (cistacanto) CHIOC 34690	Intestino	---	---	---	1,6	1	<0,1
Nematoda							
<i>Hysterothylacium</i> sp. (larva) CHIOC 34671	Mesentério	---	---	---	7,9	6,2±6,5	0,5±2,4
<i>Philometra fariaslimai</i> CHIOC 34690	Intestino	---	---	---	12,7	3,4±3,7	0,4±1,7
Copepoda							
<i>Bomolochus</i> sp. MNRJ 15419	Brânquias	1,5	1	0,02±0,1	---	---	---
<i>Caligus haemulonis</i> MNRJ 15420	Superfície corporal e brânquias	5,8	1,8±1,5	0,1±0,5	1,6	1	<0,1
<i>Caligus praetextus</i> MNRJ 15420	Superfície corporal	1,5	1	0,02±0,1	4,8	1	<0,1
Caligidae gen. sp. (copepodito)	Brânquias	1,5	1	0,02±0,1	---	---	---
<i>Ergasilus youngi</i> * CHIOC 35392	Brânquias	88,4	7,8±8,2	6,7±8,1	4,8	1	<0,1
<i>Lepeophtheirus bagri</i> MNRJ 15421	Brânquias	14,5	1,2±0,4	0,2±0,5	14,3	1,7±0,9	0,2±0,7

* Diferença significativa entre as abundâncias (t) e prevalências (χ^2); $P < 0,05$.

Tabela 2. Continuação.

Parasitos	LI	<i>A. luniscutis</i> (n = 69)			<i>G. barbuis</i> (n = 63)		
		P %	IM ± DP	AM ± DP	P %	IM ± DP	AM ± DP
<i>Lepeophtheirus monacanthus</i> * MNRJ 15422	Brânquias	1,5	1	0,02±0,1	66,7	5,2±5,1	3,5±4,8
<i>Taeniastrotois brasiliensis</i> MNRJ 15424	Brânquias	---	---	---	1,6	1	<0,1
Branchiura <i>Argulus</i> sp.	Superfície corporal	1,5	1	0,02±0,1	---	---	---
Isopoda <i>Gnathia</i> sp.	Brânquias	1,5	1	0,02±0,1	---	---	---
Hirudinea Piscicolidae gen. sp. CHIOC 34684	Brânquias	1,5	1	0,02±0,1	7,9	2±2,2	0,2±0,8

* Diferença significativa entre as abundâncias (t) e prevalências (χ^2); $P < 0,05$.

Tabela 3. Índice de dispersão (ID), teste estatístico d e índice de discrepância (D) dos metazoários parasitos de *Aspistor luniscutis* do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.

Parasitos	ID	d	D
<i>Chauhanellus</i> sp.	16,13	35,22	0,81
<i>Pterobothrium crassicolle</i>	1,12	0,66	0,88
<i>Ergasilus youngi</i>	9,79	24,88	0,54
<i>Lepeophtheirus bagri</i>	1,18	1,03	0,86

Tabela 4. Índice de dispersão (ID), teste estatístico d e índice de discrepância (D) dos metazoários parasitos de *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.

Parasitos	ID	d	D
<i>Dinosoma clupeola</i>	46,50	64,80	0,87
<i>Pseudoacanthostomum floridensis</i>	1,60	3,20	0,84
<i>Philometra fariaslimai</i>	6,60	17,50	0,92
<i>Lepeophtheirus bagri</i>	1,90	4,10	0,88
<i>Lepeophtheirus monacanthus</i>	6,70	17,700	0,63

Tabela 5. Frequência de dominância, frequência de dominância compartilhada e dominância relativa média dos metazoários parasitos de *Aspistor luniscutis* do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. DP = desvio padrão.

Parasitos	Frequência de Dominância (%)	Frequência de Dominância Compartilhada	Dominância Relativa Média ± DP
<i>Chauhanellus</i> sp.	13,04	2	0,16 ± 0,26
<i>Pterobothrium crassicolle</i>	1,50	2	0,05 ± 0,19
<i>Ergasilus youngi</i>	69,60	8	0,63 ± 0,33
<i>Lepeophtheirus bagri</i>	---	---	0,02 ± 0,06

Tabela 6. Frequência de dominância, frequência de dominância compartilhada e dominância relativa média dos metazoários parasitos de *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. DP = desvio padrão.

Parasitos	Frequência de Dominância (%)	Frequência de Dominância Compartilhada	Dominância Relativa Média ± DP
<i>Dinosoma clupeola</i>	10	8	0,18 ± 0,31
<i>Pseudoacanthostomum floridensis</i>	1	5	0,04 ± 0,11
<i>Philometra fariaslimai</i>	3	3	0,05 ± 0,17
<i>Lepeophtheirus bagri</i>	2	5	0,04 ± 0,13
<i>Lepeophtheirus monacanthus</i>	30	4	0,46 ± 0,41

Tabela 7. Coeficiente de correlação de Pearson (*r*) utilizado para verificar possível influência do comprimento total de *Aspistor luniscutis* e *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil sobre a abundância e prevalência parasitária.

Parasitos	<i>Aspistor luniscutis</i>		<i>Genidens barbuis</i>			
	Abundância		Abundância		Prevalência	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
<i>Chauhanellus</i> sp.	0,38	<0,01*	---	---	---	---
<i>Pterobothrium crassicolle</i>	0,12	0,35	---	---	---	---
<i>Dinosoma clupeola</i>	0,16	0,18	- 0,08	0,5	0,01	0,97
<i>Pseudoacanthostomum floridensis</i>	---	---	0,16	0,22	0,01	0,93
<i>Philometra fariaslimai</i>	---	---	- 0,05	0,72	0,18	0,47
<i>Ergasilus youngi</i>	0,04	0,76	---	---	---	---
<i>Lepeophtheirus bagri</i>	0,08	0,53	0,06	0,67	0,25	0,39
<i>Lepeophtheirus monacanthus</i>	---	---	0,17	0,19	0,28	0,36

Tabela 8. Teste *t* de Student e teste exato de Fischer utilizados para verificar possível influência do sexo de *Aspistor luniscutis* e *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil sobre a abundância e prevalência parasitária respectivamente.

Parasitos	<i>Aspistor luniscutis</i>			<i>Genidens barbuis</i>		
	Abundância	Prevalência	P	Abundância	Prevalência	P
	<i>t</i>	<i>P</i>	<i>P</i>	<i>t</i>	<i>P</i>	<i>P</i>
<i>Chauhanellus</i> sp.	- 5,38	<0,01*	<0,01*	---	---	---
<i>Pterobothrium crassicolle</i>	2,36	0,02*	0,02*	---	---	---
<i>Dinosoma clupeola</i>	- 2,20	0,03*	0,03*	0,05	0,96	0,59
<i>Pseudoacanthostomum floridensis</i>	0,34	0,73	0,68	0,71	0,48	0,34
<i>Philometra fariaslimai</i>	---	---	---	- 0,18	0,86	0,53
<i>Ergasilus youngi</i>	0,11	0,91	0,65	0,34	0,74	0,61
<i>Lepeophtheirus bagri</i>	- 0,59	0,56	0,57	- 0,19	0,85	0,59
<i>Lepeophtheirus monacanthus</i>	0,78	0,44	0,62	0,30	0,77	0,39

* Valores significativos.

3.2 Infracomunidades Parasitárias

Foi coletado um total de 740 espécimes parasitando *A. luniscutis* com média $10,7 \pm 12,1$ (1-63) parasitos por hospedeiro e 646 espécimes parasitando *G. barbuis* com média $10,3 \pm 16,6$ (1 - 88) parasitos por hospedeiro. Sessenta e sete (97%) dos espécimes de *A. luniscutis* e 60 (95,2%) dos espécimes de *G. barbuis* estavam parasitados por no mínimo uma espécie de metazoário (Figuras 11 e 12). Os valores médios dos descritores comunitários do parasitismo de *A. luniscutis* e *G. barbuis* são apresentados na Tabela 9 e não apresentaram diferenças entre as duas amostras de hospedeiros (Figuras 13, 14, 15, 16 e 17). A abundância média total, a riqueza parasitária média, a diversidade parasitária média e a uniformidade média apresentaram correlação significativa com o sexo e o comprimento total, enquanto a dominância de Berger-Parker apresentou correlação apenas com o comprimento total de *A. luniscutis*. A abundância média total e a riqueza parasitária média apresentaram correlação significativa com o comprimento total de *G. barbuis* (Tabelas 10 e 11). As infracomunidades parasitárias de *A. luniscutis* apresentaram maior similaridade entre si que as infracomunidades de *G. barbuis* (Figuras 18, 19, 20, 21). Os índices de similaridade qualitativo e quantitativo indicaram baixa similaridade entre as infracomunidades parasitárias de *A. luniscutis* e *G. barbuis* (Figura 22 e 23).

A análise dos componentes principais utilizando-se o total de espécies encontradas, apresentou oito infracomunidades, sendo três pertencentes à amostra de *A. luniscutis* e cinco pertencendo à amostra de *G. barbuis* como responsáveis por gerar diferenças entre as duas amostras de hospedeiros (Figura 24). As espécies *Bomolochus* sp., *C. haemulonis*, *Gnathia* sp. e *Hysterolecitha* sp. foram as que mais contribuíram para as diferenças entre as duas amostras de hospedeiros, com 28,05%, 33,3%, 36,49% e 36,49% respectivamente, sendo que os dois primeiros componentes explicaram 18,54% das variações quando utilizadas todas as espécies de parasitos (Figura 25). Quando utilizadas apenas as espécies pertencentes à comunidade componente, a análise dos componentes principais indicou dois grupos distintos de hospedeiros (Figura 26), sendo as espécies *Chauhanellus* sp., *L. monacanthus* e *D. clupeola* as que mais contribuíram para as diferenças entre as duas amostras de hospedeiros, com 41,98%, 39,12% e 31,12% respectivamente; os dois primeiros componentes explicaram 34,03% das variações observadas (Figura 27).

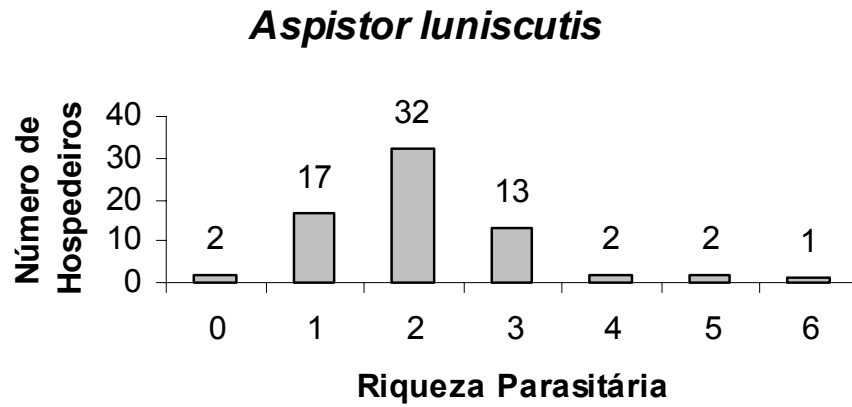


Figura 11. Distribuição da riqueza parasitária na amostra de *Aspistor luniscutis* do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil.

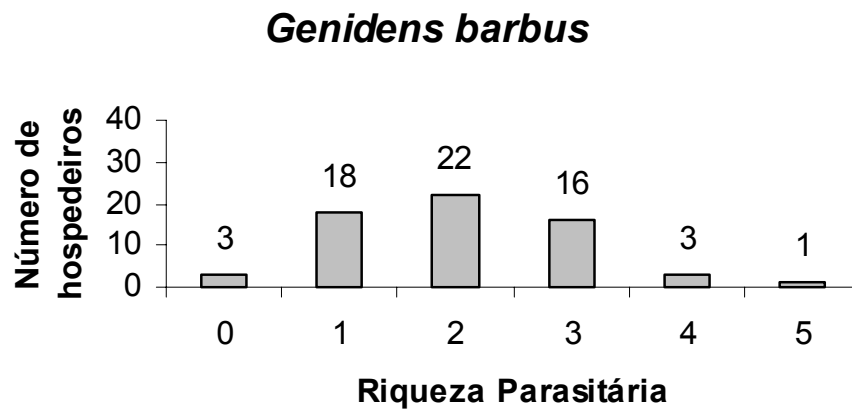


Figura 12. Distribuição da riqueza parasitária de *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil.

Tabela 9. Abundância total média, riqueza parasitária média, riqueza parasitária, diversidade parasitária média, uniformidade parasitária média e dominância numérica de Berger-Parker dos metazoários parasitos de *Aspistor luniscutis* e *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil. Possíveis diferenças testadas com o teste *t* de Student. DP = desvio padrão.

Descritores	<i>A. luniscutis</i>	<i>G. barbuis</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
Abundância total média ± DP	10,93±12,02	10,25±16,56	0,52	0,52
Riqueza parasitária média ± DP	2,09±1,08	2,02±1,04	-0,40	0,69
Riqueza parasitária total	17	15	---	---
Ectoparasitos	11	8	---	---
Endoparasitos (adultos)	4	4	---	---
Endoparasitos (larvas)	2	3	---	---
Diversidade média ± DP	0,13±0,13	0,13±0,12	-0,02	0,98
Uniformidade média ± DP	0,4±0,37	0,43±0,36	-0,39	0,7
Dominância numérica ± DP	0,78±0,24	0,76±0,26	0,24	0,81

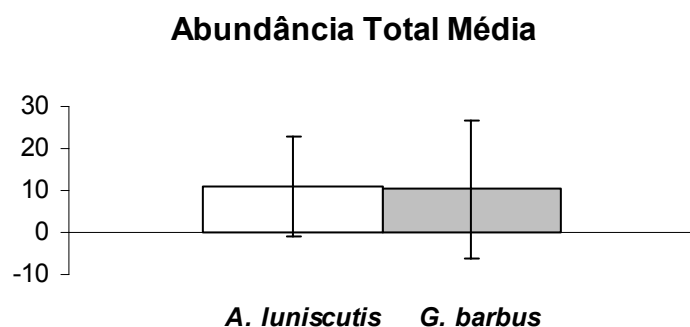


Figura 13. Abundância total média dos metazoários parasitos de *Aspistor luniscutis* e *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil. Barra = desvio padrão.

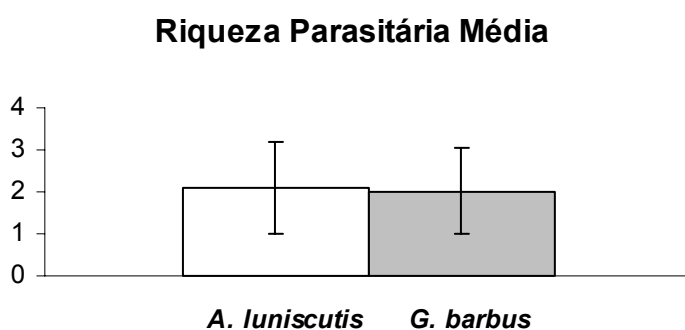


Figura 14. Riqueza parasitária média dos metazoários parasitos de *Aspistor luniscutis* e *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil. Barra = desvio padrão.

Diversidade Parasitária Média

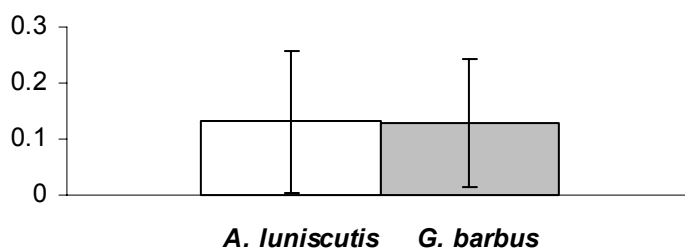


Figura 15. Diversidade parasitária média dos metazoários parasitos de *Aspistor luniscutis* e *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil. Barra = desvio padrão.

Uniformidade Parasitária Média

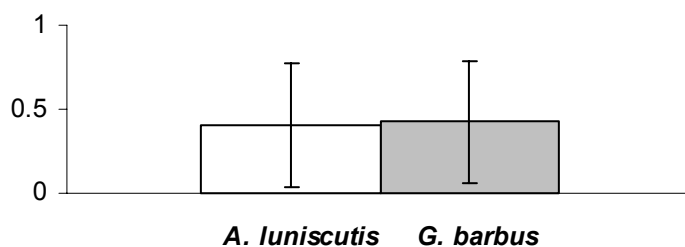


Figura 16. Uniformidade parasitária média dos metazoários parasitos de *Aspistor luniscutis* e *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil. Barra = desvio padrão.

Dominância Numérica de Berger-Parker

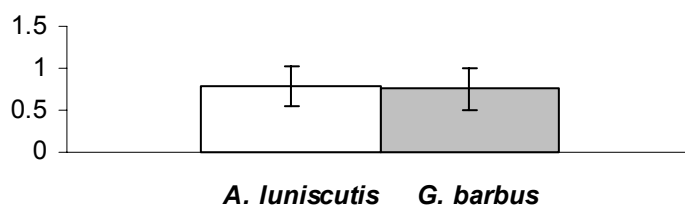


Figura 17. Dominância numérica de Berger-Parker dos metazoários parasitos de *Aspistor luniscutis* e *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil. Barra = desvio padrão.

Tabela 10. Coeficiente de correlação de Pearson r utilizado para avaliar possíveis relações entre os descritores comunitários e o comprimento total de *Aspistor luniscutis* e *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.

	<i>Aspistor luniscutis</i>		<i>Genidens barbuis</i>	
	r	P	r	P
Abundância total média	0,26	0,03*	0,34	<0,01*
Riqueza parasitária média	0,33	<0,01*	0,32	0,01*
Diversidade parasitária média	0,35	<0,01*	0,19	0,14
Uniformidade parasitária média	0,24	0,05*	0,13	0,30
Dominância numérica	-0,26	0,03*	0,09	0,47

* Valores significativos.

Tabela 11. Teste t de Student utilizado para avaliar possíveis relações entre os descritores comunitários e o sexo de *Aspistor luniscutis* e *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.

	<i>Aspistor luniscutis</i>		<i>Genidens barbuis</i>	
	t	P	t	P
Abundância total média	-2,50	0,02*	-1,00	0,32
Riqueza parasitária média	-3,10	<0,01*	-0,02	0,98
Diversidade parasitária média	-3,40	<0,01*	-0,67	0,50
Uniformidade parasitária média	-2,30	0,02*	-1,10	0,28
Dominância numérica	0,50	0,62	1,42	0,16

* Valores significativos.

Índice de Similaridade de Jaccard

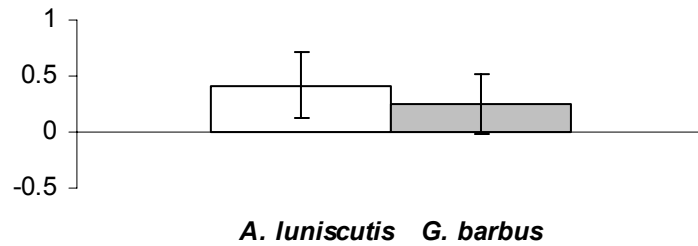


Figura 18. Índice de similaridade qualitativo de Jaccard para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades dentro da amostra de *Aspistor luniscutis* e dentro da amostra de *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. Barra = desvio padrão.

Índice de Similaridade de Sørensen

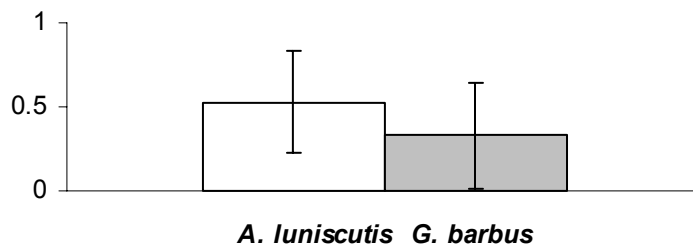


Figura 19. Índice de similaridade quantitativo de Sørensen para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades dentro da amostra de *Aspistor luniscutis* e dentro da amostra de *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. Barra = desvio padrão.

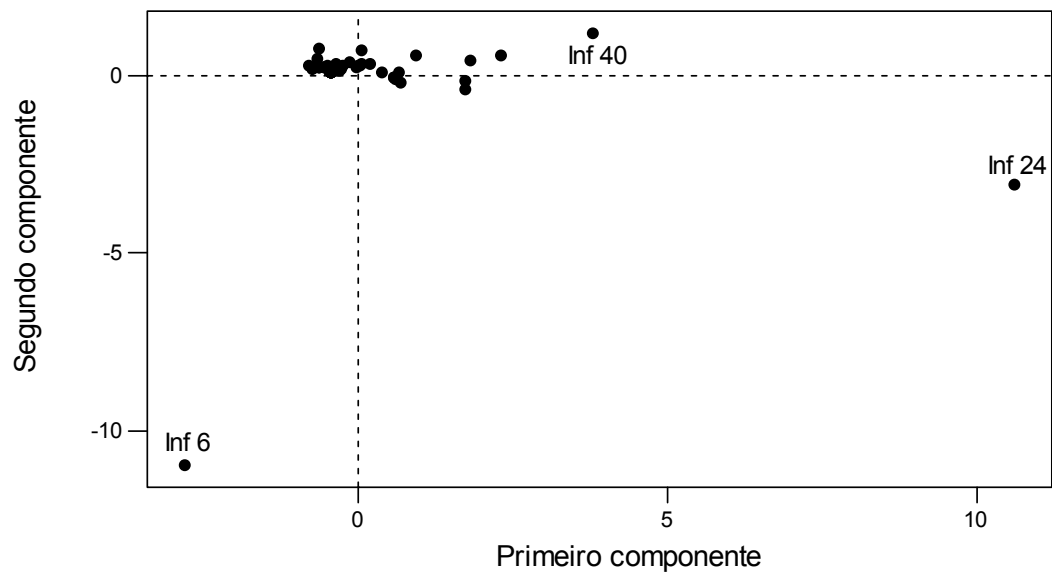


Figura 20. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de *Aspistor luniscutis* do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. Inf = infracomunidade.

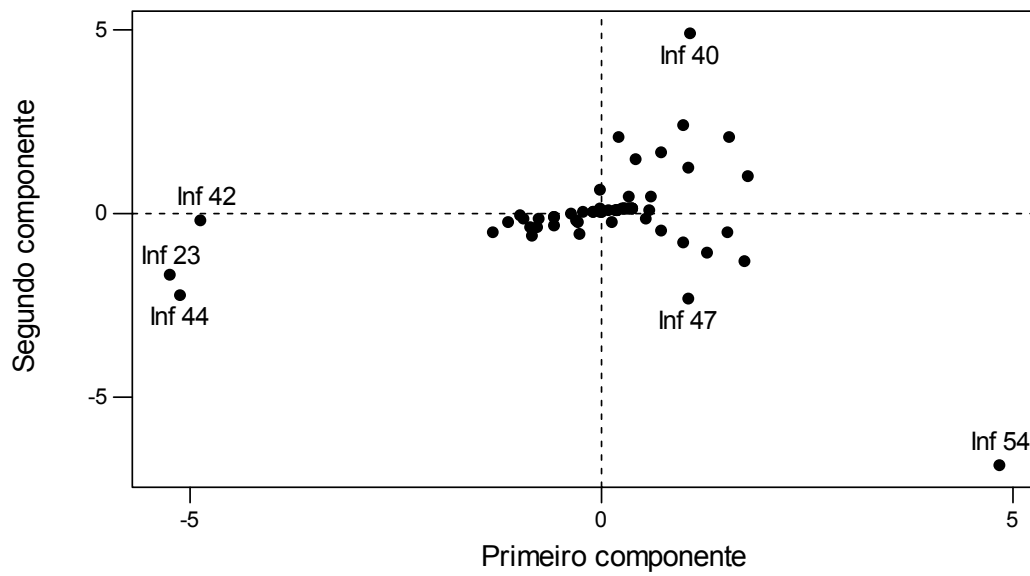


Figura 21. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de *Genidens barbatus* do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. Inf = infracomunidade.

Índices de Similaridade

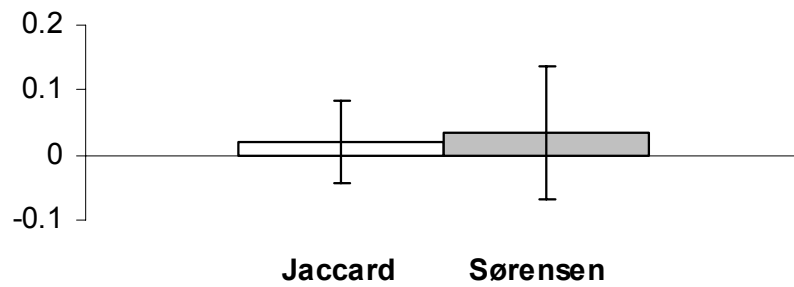


Figura 22. Índice de similaridade qualitativo de Jaccard e quantitativo de Sørensen para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades de *Aspistor luniscutis* e *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil, utilizando todas as espécies de parasitos. Barra = desvio padrão.

Índices de Similaridade

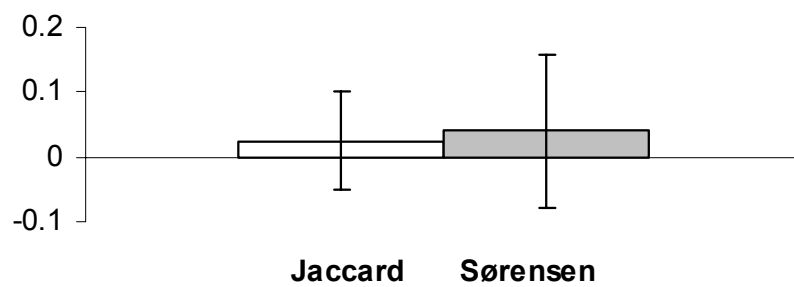


Figura 23. Índice de similaridade qualitativo de Jaccard e quantitativo de Sørensen para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades de *Aspistor luniscutis* e *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil, utilizando apenas a comunidade componente. Barra = desvio padrão.

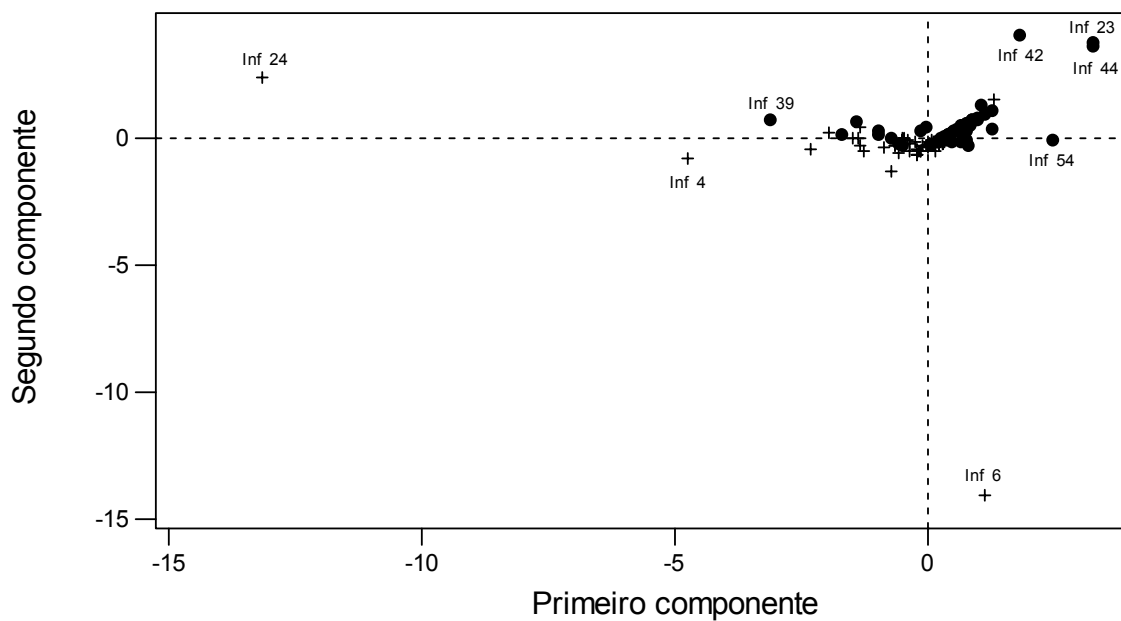


Figura 24. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de *Aspistor luniscutis* e *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil, utilizando todas as espécies de parasitos. *A. luniscutis* = cruz; *G. barbuis* = círculo fechado; Inf = infracomunidade.

Variáveis (eixos F1 e F2: 18.54 %)

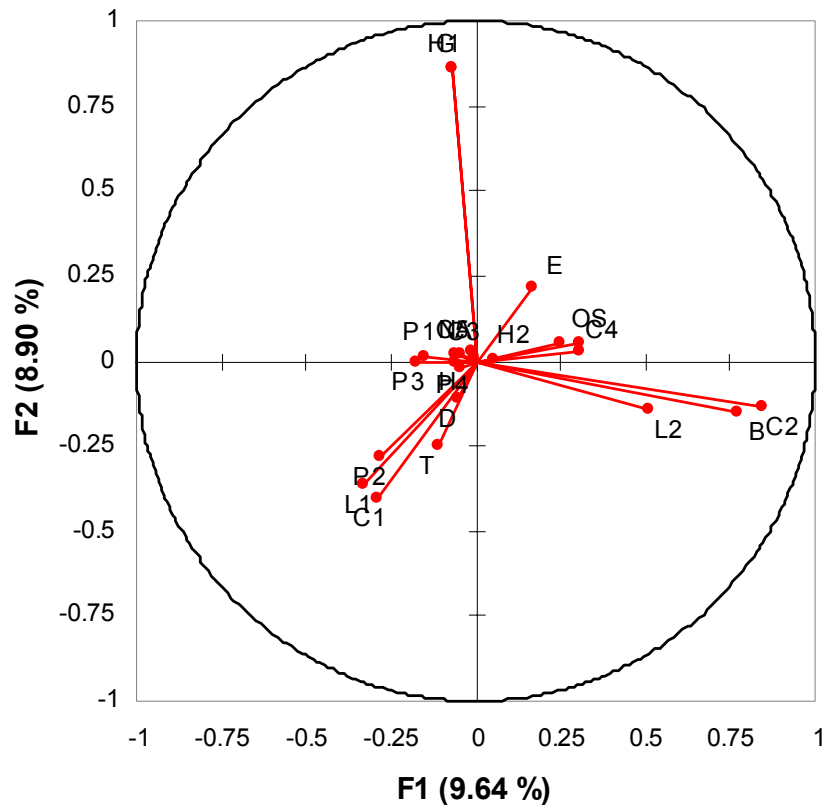


Figura 25. Correlação entre os dois primeiros componentes (F1 e F2) e todas as espécies de parasitos. A, *Argulus* sp.; B, *Bomolochus* sp.; C1, *Caligus haemulonis*; C2, *Caligus praetextus*; C3, Caligidae gen. sp.; C4, *Chauhanellus* sp.; C5 *Pterobothrium crassicolle*; D, *Dinosoma clupeola*; E, *Ergasilus youngi*; G, *Gnathia* sp.; H, *Hamatopeduncularia* sp.; H1, *Hysterolecitha* sp.; H2, *Hysterothylacium* sp.; L1, *Lepeophtheirus monacanthus*; L2, *L. bagri*; N, *Nomimoscolex arandasregoi*; O, *Opecoeloides* sp.; P1, Pisicolidae gen. sp.; P2, *Pseudoacanthostomum floridensis*; P3, *Philometra fariaslimai*; P4, *Polymorphus* sp.; S, *Scolex polymorphus*; T, *Taeniastrotos brasiliensis*.

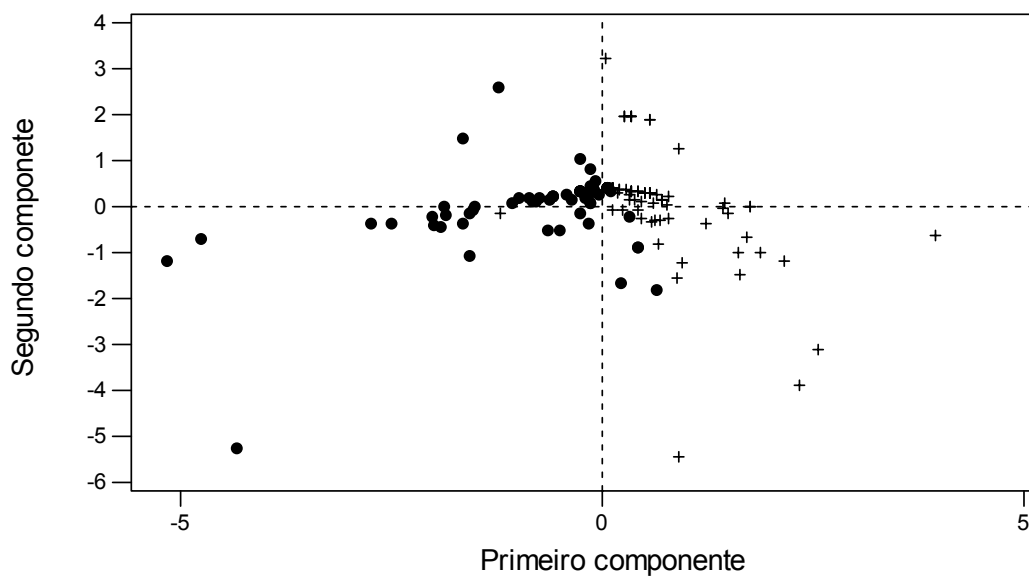


Figura 26. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de *Aspistor luniscutis* e *Genidens barbuis* do litoral de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil, utilizando apenas a comunidade componente. *A. luniscutis* = cruz; *G. barbuis* = círculo fechado.

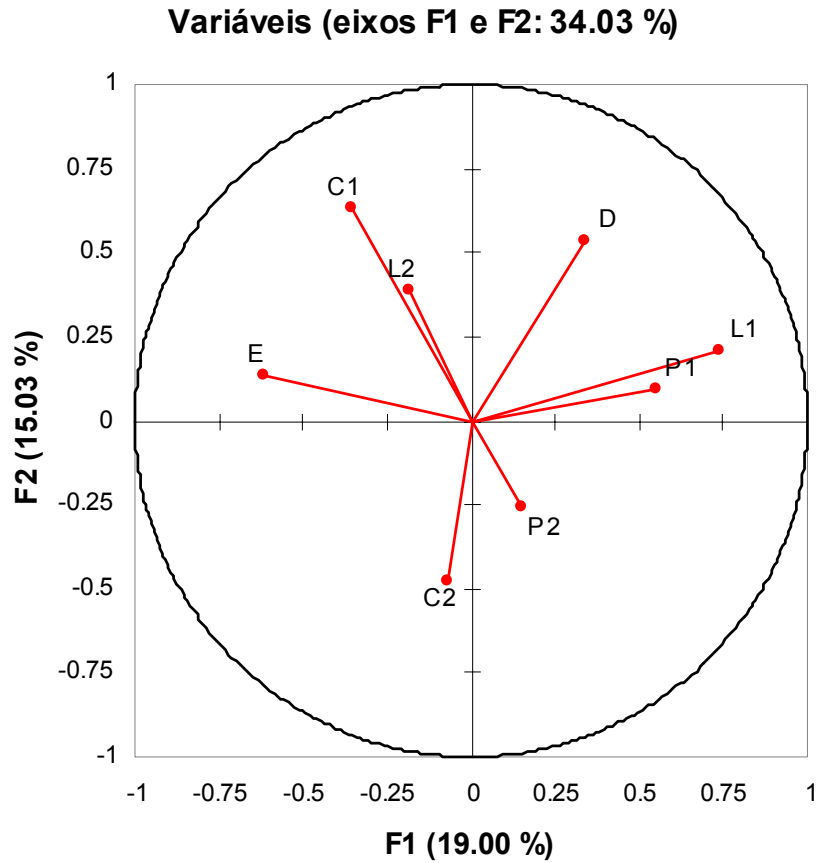


Figura 27. Correlação entre os dois primeiros componentes (F1 e F2) e as espécies de parasitos pertencentes a comunidade componente. C1, *Chauhanellus* sp.; C2, *Pterobothrium crassicolle*; D, *Dinosoma clupeola*; E, *Ergasilus youngi*; L1, *Lepeophtheirus monacanthus*; L2, *L. bagri*; P1, *Pseudoacanthostomum floridensis*; P2, *Philometra fariaslimai*.

4. DISCUSSÃO

Alguns padrões foram detectados na estrutura das comunidades de metazoários parasitos de *A. luniscutis* e *G. barbuis* do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil: (1) dominância dos ectoparasitos; (2) ocorrência de diferenças significativas entre as abundâncias e prevalências das espécies de parasitos que ocorreram nas duas amostras de hospedeiros; (3) escassez de espécies centrais; (4) escassez de correlações entre o comprimento e o sexo dos hospedeiros e a abundância e prevalência parasitária; (5) correlações significativas entre o comprimento e o sexo dos hospedeiros e os descritores comunitários do parasitismo; (6) maior homogeneidade na composição parasitária de *A. luniscutis*.

A dominância dos ectoparasitos, principalmente os copépodes, tem sido reportada para algumas comunidades parasitárias do sudeste do Brasil (CEZAR; LUQUE, 1999; TAVARES et al. 2001) e apesar da possibilidade de vários fatores estarem relacionados a este padrão, o típico comportamento reprodutivo destes arídeos, que são encontrados em grandes cardumes durante a época de desova (MISHIMA; TANJI, 1983a) pode favorecer a transmissão direta destes ectoparasitos, os quais também chamam a atenção por sua dominância nestes peixes de potencial para cultivo em ambientes marinho e estuarino, uma vez que a fauna de ectoparasitos de *A. luniscutis* e *G. barbuis* inclui espécies consideradas de grande potencial patogênico, como os copépodes caligídeos e ergasilídeos, responsáveis por grandes perdas econômicas na piscicultura mundial (BOXSHALL; DEFAYE, 1993; LIN; HO, 1998; TAVARES; LUQUE, 2001; PIASECKI et al. 2004).

Foram encontradas nove espécies ocorrendo simultaneamente nas amostras de *A. luniscutis* e *G. barbuis*, das quais seis espécies são de ectoparasitos. Mishima e Tangi (1983b), Azevedo et al. (1998a) e (1998b) apesar de sugerirem uma separação espacial entre as espécies de Ariidae no complexo estuarino lagunar de Cananéia, SP e na Baía de Sepetiba, RJ, respectivamente, admitiram ocorrer uma sobreposição espacial e temporal entre os espécimes jovens de *A. luniscutis* e *G. barbuis*, fato este que pode ser reforçado pela ocorrência simultânea de espécies de parasitos de transmissão direta. As diferenças significativas entre as abundâncias e prevalências entre espécies de parasitos que ocorreram nas duas amostras de hospedeiros podem ocorrer em função de diversos fatores, alguns muito difíceis de mensurar, como alterações na distribuição local dos hospedeiros e disponibilidade de formas infectantes ao longo de um período de tempo além das próprias características comportamentais e orgânicas individuais, que podem estar relacionadas com a susceptibilidade à infecção de cada espécime de cada espécie de hospedeiro.

A escassez de espécies centrais é um tópico reportado para outras espécies de peixes de ambientes estuarinos (VALTONEN et al. 2001; TAVARES; LUQUE, 2004). Segundo Bush et al (2001) as espécies centrais são consideradas regionalmente comuns e localmente abundantes enquanto as espécies satélites são regionalmente raras e localmente escassas. Os estuários (habitat preferencial dos arídeos) próximos às áreas urbanas sofrem grande pressão antrópica, como descargas orgânicas e industriais, resultando na mortalidade de várias espécies de microrganismos aquáticos e conseqüentemente na redução da disponibilidade de formas infectantes (KHAN; THULIN, 1991), quadro este que pode auxiliar a compreensão sobre a escassez de espécies centrais nas amostras de *A. luniscutis* e *G. barbuis*.

Bush et al. (2001) citaram que a variância das infracomunidades parasitárias é um componente importante para a observação dos padrões de dispersão dos parasitos

em uma amostra de hospedeiros. Alguns autores utilizaram as relações entre abundância ou intensidade e suas variâncias para sugerir que estes padrões de distribuição indicariam, como na distribuição agregada, possibilidades de interações entre as espécies (mutualismo, competição, cooperação) ou como na distribuição aleatória, comportamentos independentes, sem necessidade de interações (BUSH; LOTZ, 2000; BUSH et al. 2001; REICZIGEL et al. 2005). Entretanto, a utilização dos resultados de dispersão ou agregação para avaliar possibilidades de interações entre espécies deve ser observada com cautela, uma vez que diversos fatores podem influenciar diretamente na distribuição dos parasitos numa amostra de hospedeiros, como por exemplo, a influência de fatores bióticos e comportamentais, que por sua vez ainda contam com suas variações individuais. O padrão de distribuição agregado é considerado típico nas infecções por metazoários em uma população de hospedeiros, uma vez que a maioria dos hospedeiros pode apresentar-se infectada por poucos parasitos ou não estar infectada, enquanto que alguns espécimes se apresentam muito parasitados (CROFTON, 1971; POULIN, 1993).

Correlações positivas significativas entre os descritores quantitativos e os descritores comunitários do parasitismo com o comprimento dos hospedeiros são observações amplamente relatadas na literatura e usualmente relacionadas ao fato de que peixes maiores se alimentam de maior quantidade e diversidade de itens alimentares; apresentam maior atividade e vagilidade e conseqüentemente exploram diferentes áreas, os expondo a parasitos potencialmente diferentes, além de apresentarem uma maior superfície para contato e fixação dos parasitos (GUÉGAN et al. 1992; POULIN, 1995; 2000; 2001; TIMI et al. 2005). Luque et al. (2004) citaram a importância do comprimento dos hospedeiros como um dos principais indicadores da riqueza e diversidade parasitária dos peixes marinhos do litoral do estado do Rio de Janeiro.

A ausência de correlações significativas entre as infracomunidades parasitárias e o sexo dos hospedeiros é um outro padrão largamente citado para os peixes marinhos e geralmente relacionado à ausência de diferenças biológicas e comportamentais entre os espécimes machos e fêmeas (ALVES et al. 2002). Principalmente os espécimes machos da família Ariidae, após a época de desova, incubam os ovos e larvas na cavidade oral por um período de até três meses, durante o qual os adultos não se alimentam (ARAÚJO, 1988; CHAVES, 1994; ARAÚJO et al. 1998b; AZEVEDO et al. 1998b). Durante este período de incubação oral, os hospedeiros apresentam os menores valores do fator de condição, indicando possíveis deficiências fisiológicas (ARAÚJO et al. 1998a). Durante este período, diminuem as chances de exposição destes espécimes às formas infectantes de parasitos transmitidos troficamente. Os espécimes de *A. luniscutis* foram coletados durante esta fase de incubação de ovos e larvas e os espécimes do sexo feminino apresentaram maior abundância da espécie *D. clupeola* (transmitido troficamente) e maiores valores de abundância total média, riqueza parasitária, diversidade parasitária, uniformidade parasitária e dominância numérica de Berger-Parker. Contudo, futuros estudos parasitológicos de amostras sazonais de *A. luniscutis* e *G. barbuis* são necessários para a elucidação sobre a influência do comportamento de incubação oral na composição e estrutura das comunidades parasitárias destes arídeos.

Os índices de similaridade e a análise dos componentes principais indicaram uma maior homogeneidade entre as infracomunidades de *A. luniscutis* sendo que a análise dos componentes principais utilizando-se todas as espécies de parasitos, apontou três infracomunidades como principais responsáveis pelas diferenças em relação às demais: a infracomunidade seis, caracterizada por apresentar baixa abundância total (= 7) e média riqueza de espécies (= 3) e ser a única infracomunidade em que ocorreram as

espécies *Gnathia* sp. e *Hysterolecitha* sp.; a infracomunidade 24, caracterizada por apresentar baixa abundância total (= 14) e elevada riqueza de espécies (= 5) e ser a única infracomunidade em que ocorreu a espécie *Bomolochus* sp.; e a infracomunidade 40, caracterizada por apresentar a maior abundância total (= 63) e elevada riqueza (= 5). A maior homogeneidade entre as infracomunidades parasitárias de *A. luniscutis* pode estar relacionada ao fato de que os espécimes integravam uma mesma classe de tamanho, ou seja, esta amostra foi constituída por indivíduos que compartilham mesmo habitat e comportamentos, e alterações ontogenéticas alimentares, fisiológicas e comportamentais são esperadas com o crescimento dos espécimes. A amostra de *G. barbuis* foi composta por indivíduos pertencentes a cinco classes de tamanhos distintos, que pode sugerir a influência de diferenças biológicas entre as classes de tamanho na composição e estrutura das comunidades parasitárias desta espécie de arídeo.

A similaridade entre as comunidades parasitárias de espécies simpátricas e filogeneticamente próximas é uma situação esperada, principalmente quando existem evidências de sobreposição espacial e temporal destas espécies (POULIN; MORAND, 1999). Apesar dos índices de Jaccard e Sørensen indicarem baixa similaridade entre as infracomunidades parasitárias de *A. luniscutis* e *G. barbuis*, a análise dos componentes principais apontou oito de um total de 132 infracomunidades, como responsáveis pelas diferenças entre as duas amostras de hospedeiros, sendo três infracomunidades da amostra de *A. luniscutis*, as infracomunidades seis e 24 caracterizadas anteriormente e a infracomunidade quatro, caracterizada por apresentar média abundância total (= 29) e a maior riqueza de espécies (= 6) e cinco infracomunidades pertencentes à amostra de *G. barbuis*, as infracomunidades 23, caracterizada por apresentar média abundância total (= 30) e elevada riqueza (= 4); 39, caracterizada por apresentar baixa abundância total (= 4) e baixa riqueza (= 1); 42, caracterizada por apresentar baixa abundância total (= 9) e elevada riqueza (= 5) e ser a única infracomunidade em que ocorreu a espécie *T. brasiliensis*; 44 e 54, caracterizadas por apresentar baixa abundância total (= 13 e 18 respectivamente) e média riqueza (= 3). Quando avaliadas as participações apenas das espécies consideradas integrantes da comunidade componente, apesar da maior contribuição ter sido de uma espécie de parasito que ocorreu em apenas uma espécie de hospedeiro, as contribuições das outras espécies, que ocorreram nas duas amostras de hospedeiros, sugerem as diferenças na abundância destas espécies como responsáveis por tais variações. Este fato reforça a idéia de que não apenas as diferenças qualitativas, mas também as diferenças quantitativas são muito importantes na discriminação de grupos de hospedeiros (MOSQUERA, et al. 2000; MOORE, et al. 2003). É importante ressaltar que o fato da amostra de *G. barbuis* ter sido coletada em março de 2000 e a amostra de *A. luniscutis* coletada em novembro de 2002 poderiam ser responsáveis por diferenças qualitativas e quantitativas entre as comunidades parasitárias destas duas espécies de hospedeiros. Entretanto os relacionamentos de similaridade observados sugerem que estas diferenças entre os períodos de coleta parecem não ter exercido efeitos significativos sobre a estrutura destas comunidades parasitárias, fato já reportado por outros autores para peixes scienídeos (TIMI et al. 2005).

Apesar de alguns trabalhos apresentarem as distâncias geográficas entre hospedeiros como um importante fator na predictabilidade da similaridade na composição das comunidades parasitárias (POULIN; MORAND, 1999; OLIVA; BALLÓN, 2002; OLIVA; GONZALES, 2004) e a similaridade observada entre as comunidades parasitárias de *A. luniscutis* e *G. barbuis* provenientes do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil, a ocorrência de assembléias de espécies simpátricas de arídeos, faz necessário o desenvolvimento de futuros estudos comparativos entre as comunidades

parasitárias de um maior número de espécies de hospedeiros, coletadas no mesmo período e em diferentes localidades para se confirmar este padrão.

CAPÍTULO III

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE METAZOÁRIOS
PARASITOS DE *Anchoa marinii* HILDEBRAND, 1943 E *A. tricolor* (AGASSIZ,
1829) DO LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL E *A. marinii*
E *Engraulis anchoita* HUBBS & MARINI, 1935 (OSTEICHTHYES:
ENGRAULIDIDAE) DO LITORAL DE MAR DEL PLATA, ARGENTINA**

RESUMO

Entre março de 2002 e julho de 2004 foram necropsiados 103 espécimes de *A. tricolor* e 95 espécimes de *A. marinii* do litoral do estado do Rio de Janeiro (23°01'S, 43°38' - 44°19'W), Brasil, para o estudo de suas comunidades de metazoários parasitos. Adicionalmente, foram incluídos na análise, dados obtidos de 136 espécimes de *A. marinii* e 115 espécimes de *E. anchoita*, provenientes do litoral de Mar del Plata, Argentina, necropsiados entre novembro de 1993 e fevereiro de 1999. Foram calculados os descritores ecológicos e comunitários do parasitismo e suas possíveis similaridades testadas estatisticamente. Foram determinadas 25 espécies de metazoários parasitos. Apenas a espécie *P. merus* foi encontrado nas quatro amostras de hospedeiros, embora outras quatro espécies tenham ocorrido em comum entre amostras brasileiras e argentinas. A abundância total média, riqueza parasitária média, diversidade média, uniformidade média e dominância numérica de Berger-Parker foram significativamente diferentes entre as quatro amostras de hospedeiros. Foi observada uma maior homogeneidade entre as infracomunidades parasitárias da amostra brasileira de *A. marinii*. As análises entre as quatro amostras de hospedeiros indicou maior similaridade entre as infracomunidades de *A. marinii* e *A. tricolor* do Brasil. As comunidades parasitárias das manjubas estudadas foram caracterizadas pela dominância de endoparasitos em estágio larvar. A maior similaridade observada entre as amostras da mesma localidade sugere a influência de fatores ecológicos sobre a estrutura das comunidades parasitárias destas espécies de engraulídeos.

ABSTRACT

Between March 2002 and July 2004, 103 specimens of *A. tricolor* and 95 specimens of *A. marinii* from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro (23°01'S, 43°38' - 44°19'W), Brazil, were necropsied to study their communities of metazoan parasites. Additionally, data obtained from 136 specimens of *A. marinii* and 115 specimens of *E. anchoita*, from the coastal zone of Mar del Plata, Argentine, necropsied between November 1993 and February 1999, and were included in the present analysis. Ecological and community parasitic descriptors were calculated and its possible similarities statistically tested. Twenty-five species of metazoan parasites were determined. Only *P. merus* was founded in all host species sample, although other four species were common to both Brazilian and Argentinean samples. Mean total abundance, mean species richness, mean diversity, mean uniformity and numerical dominance of Berger-Parker were significantly different among the four samples of hosts. Greater homogeneity was observed among parasitic infracommunities of Brazilian sample of *A. marinii*. Analysis between the four samples of the hosts showed a higher similarity between Brazilian *A. marinii* and *A. tricolor* infracommunities. The communities of metazoan parasites of the studied anchovies were characterized by dominance of larval endoparasites. Greater similarity observed between samples belonging to the same locality suggests the influence of ecological factors on the parasitic community structure of these species of engraulidids.

1. INTRODUÇÃO

A família Engraulididae inclui as manjubas e está entre os principais componentes do ecossistema marinho na América do Sul. São peixes de pequeno e médio porte, e a maioria se distingue por apresentar boca ampla, dentes pequenos e maxilar proeminente. Os olhos estão caracteristicamente localizados mais próximos da extremidade distal do focinho que da margem do opérculo. O corpo é recoberto por escamas de tamanho moderado e geralmente apresentam uma faixa longitudinal prateada de cada lado do corpo. Linha lateral ausente. As nadadeiras não apresentam espinhos, sendo a nadadeira dorsal curta e usualmente localizada próxima à porção medial do corpo e a nadadeira pélvica localizada na região abdominal. As espécies da região Neotropical apresentam único escudo pélvico enquanto as demais espécies apresentam dois escudos pélvicos. Ocorrem principalmente na zona costeira marinha das regiões temperadas e tropicais. Algumas espécies ocorrem em estuários e adentram esporadicamente os rios, enquanto que outras espécies são restritas ao ambiente dulcícola. Em geral formam grandes cardumes. As manjubas e manjubinhas marinhas são consideradas um importante recurso alimentar, com uma média de captura mundial anual de quatro milhões de toneladas, sendo registrado um pico de 13 milhões de toneladas. Além de sua importância comercial, atuam como alimento para diversas espécies de peixes e aves piscívoras (FIGUEIREDO; MENEZES, 1978; WHITEHEAD et al. 1988; CASTELLO; CASTELLO, 2003; KULLANDER; FERRARIS-JUNIOR, 2003).

As manjubas *Anchoa marinii* Hildebrand, 1943 e *A. tricolor* (Agassiz, 1829) são peixes pelágicos e ocorrem nas regiões costeiras em ambientes marinhos e estuarinos, sendo que *A. marinii* apresenta distribuição geográfica conhecida do sudeste brasileiro à Argentina, enquanto que *A. tricolor* se encontra distribuída do nordeste brasileiro à Argentina. Primariamente planctívoros, se alimentam de pequenos moluscos, crustáceos e larvas de crustáceos (FIGUEIREDO; MENEZES, 1978). Usualmente ocorrem em grandes cardumes e são largamente utilizadas como isca para pesca industrial, para produção de óleo e farinha e como peixe em conserva (SILVA; ARAÚJO, 2000; PESSANHA; ARAÚJO, 2003; SILVA; ARAÚJO, 2003).

Trabalhos sobre os metazoários parasitos de manjubas no oceano Atlântico Ocidental são, principalmente, de cunho taxonômico e foram realizados por Timi et al. (1999a) sobre Trematoda; Kohn et al. (1992) e Timi et al. (1999b) sobre Monogenea; Navone et al. (1998) e Timi et al. (2001) sobre Nematoda; Montú (1980), Thatcher e Boeger (1983b), Amado e Rocha (1996), Timi e Sardella (1997) e Thatcher et al. (2003) sobre Crustacea. Sobre aspectos populacionais ou ecológicos são conhecidos os trabalhos de Timi (2003) e Timi e Poulin (2003). Contudo, a maioria destes trabalhos se reporta a parasitos de *Engraulis anchoita* Hubbs & Marini, 1935, espécie muito comum na zona costeira do sul do Brasil à Argentina (ANGELESCU, 1982; CASTELLO; CASTELLO, 2003). Estudos sobre os parasitos de *A. tricolor* não são conhecidos.

O presente trabalho apresenta uma análise dos metazoários parasitos de *A. marinii* e *A. tricolor* do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil, ao nível de infracomunidade e comunidade componente, avaliando possíveis similaridades entre suas comunidades parasitárias. Para verificar possíveis influências da localidade sobre a composição e estrutura das comunidades parasitárias destes engraulídeos, os dados obtidos no presente trabalho foram comparados com os dados obtidos de uma amostra de *A. marinii* e uma amostra de *E. anchoita* provenientes do litoral de Mar del Plata, Argentina, gentilmente cedidos pelo Dr. Juan T. Timi, do Laboratório de Parasitologia,

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Aquisição e Determinação da Amostra de *A. marinii* e *A. tricolor*

Entre outubro de 2001 e março de 2002 foram necropsiados 103 espécimes de *A. tricolor*, adquiridos de pescadores profissionais de Angra dos Reis (23°01'S, 44°19'W), e em julho de 2004, 95 espécimes de *A. marinii*, adquiridos de pescadores profissionais de Pedra de Guaratiba (23°01'S, 43°38'W), litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Os peixes foram identificados segundo Figueiredo e Menezes (1978) e a nomenclatura utilizada conforme Kullander e Ferraris-Junior (2003). As amostras provenientes de Mar del Plata (38°08'S, 57°32'W), Argentina, foram adquiridas e necropsiadas entre novembro de 1993 e fevereiro de 1999 (*E. anchoita*; n = 115) e entre março de 1998 e fevereiro de 1999 (*A. marinii*; n = 136) e os dados obtidos, gentilmente cedidos pelo Dr. Juan T. Timi.

Os espécimes de *A. marinii* (Br), provenientes do Brasil, mediram $98,37 \pm 6,98$ (76 – 115) mm de comprimento total, não apresentando diferença significativa entre o comprimento dos espécimes machos ($97,79 \pm 6,35$; 76 -115 mm; n = 54) e fêmeas ($99,12 \pm 7,74$; 80 - 111 mm; n = 41) ($t = -0,80$; $P = 0,43$). Os espécimes de *A. tricolor* mediram $111,18 \pm 8,62$ (94 – 134) mm de comprimento total e apresentaram diferenças significativas entre o comprimento dos espécimes machos ($108,28 \pm 7,74$; 94 -130 mm; n = 65) e fêmeas ($116,16 \pm 7,83$; 103 – 134 mm; n = 38) ($t = 2,27$; $P = 0,03$). Os espécimes de *A. marinii* (Ar), provenientes da Argentina, mediram $98,21 \pm 9,55$ (65 – 120) mm de comprimento total e não apresentaram diferenças significativas entre o comprimento dos espécimes machos ($92,42 \pm 11,07$; 77 – 102 mm; n = 19) e fêmeas ($99,11 \pm 8,98$; 65 – 120 mm; n = 117). Os espécimes de *E. anchoita* mediram $147,15 \pm 15,08$ (108 – 180) mm de comprimento total, não apresentando diferença significativa entre o comprimento dos espécimes machos ($148,3 \pm 15,83$; 108 – 180 mm; n = 66) e fêmeas ($145,59 \pm 14,03$; 117 – 173 mm; n = 49) ($t = 0,89$; $P = 0,38$). A média do comprimento entre as amostras de *A. marinii* (Br), *A. tricolor*, *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* foram comparadas com o teste de ANOVA “one-way” e comparados *a posteriori* com o teste de Tukey para amostras de tamanhos diferentes e consideradas significativamente diferentes ($F_{3,448} = 2,4$; $P < 0,01$), (comprimento de *A. tricolor* \neq *A. marinii* Br = *A. marinii* Ar \neq *E. anchoita* \neq *A. tricolor*).

2.2 Coleta e Processamento dos Parasitos

A coleta e processamento dos parasitos foram realizados conforme os procedimentos descritos no Capítulo II preconizados por Amato et al. (1991) e Eiras et al (2000).

2.3 Classificação e Determinação dos Parasitos

A classificação e determinação dos parasitos foram realizadas segundo Yamaguti (1971), Timi et al. (1999a) e Gibson et al. (2002) para os digenéticos; Yamaguti (1963a) para os monogenéticos; Schimidt (1986) para os cestóides; Yamaguti (1963b) para os acantocéfalos; Vicente et al. (1985) e Vicente e Pinto (1999) para os nematóides; Kabata (1979), Boxshall e Montú (1997), Timi e Sardella (1997) e Luque e Cezar (2000b) para os copépodes.

2.4 Depósito dos Espécimes de Parasitos

Os espécimes representativos dos helmintos, hirudíneos e copépodes coletados de *A. marinii* e *A. tricolor* provenientes do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brazil, foram depositados na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC), Rio de Janeiro, Brasil e alguns espécimes representativos dos copépodes depositados na Coleção Carcinológica do Museu Nacional (MNRJ), Rio de Janeiro, Brasil.

2.5 Análise Estatística e Estrutura das Comunidades Parasitárias

2.5.1 Comunidades componentes

Foram calculados os descritores ecológicos do parasitismo, como abundância média, intensidade, intensidade média e prevalência de infecção/infestação parasitária (BUSH et al. 1997). Possíveis diferenças entre as abundâncias e prevalências das espécies que ocorreram em duas amostras de hospedeiros foram testadas pelo teste *t* de Student e pelo teste do Qui-quadrado respectivamente, com os dados de abundância transformados em $\log(X + 1)$, enquanto as possíveis diferenças entre as abundâncias das espécies que ocorreram em três ou quatro amostras de hospedeiros foram testadas com o teste de ANOVA “one way”, com os dados de abundância transformados em $\log(X + 1)$ e pelo teste *a posteriori* de Tukey para amostras de tamanhos diferentes, e possíveis diferenças entre as prevalências das espécies que ocorreram em três ou quatro amostras de hospedeiros foram testadas com o teste de comparação múltipla de proporções, com os dados de proporção transformados pelo arco-seno e pelo teste *a posteriori* de Tukey para amostras de tamanhos diferentes. As análises seguintes foram realizadas apenas para as espécies que apresentaram prevalência $\geq 10\%$ em pelo menos uma das amostras de hospedeiros (comunidade componente) (BUSH et al. 1990). O índice de discrepância (POULIN, 1993) e o índice de dispersão (quociente entre variância e abundância parasitária média) com sua significância testada pelo teste estatístico *d*, foram calculados para cada espécie de parasito para determinar seu padrão de distribuição (LUDWIG; REYNOLDS, 1988). A dominância de cada componente das infracomunidades parasitárias foi determinada pelo cálculo da frequência de dominância e da dominância relativa média (ROHDE et al. 1995).

Para determinar possíveis correlações entre o comprimento total dos hospedeiros e a abundância parasitária foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson *r*, com os dados de abundância transformados em $\log(X + 1)$ (ZAR, 1999). A influência do sexo na abundância das infecções e infestações parasitárias foi testada pelo teste *t* de Student, com os dados de abundância transformados em $\log(X + 1)$.

2.5.2 Infracomunidades parasitárias

Foram calculados os descritores comunitários do parasitismo como a abundância total média, dominância numérica de Berger-Parker, riqueza, diversidade e uniformidade parasitária média. A diversidade parasitária de cada infracomunidade foi calculada através do índice de Brillouin (*H*), sendo também calculado o índice de uniformidade de Brillouin (*J*) para cada infracomunidade (ZAR, 1999). Possíveis diferenças entre os descritores comunitários das quatro amostras de hospedeiros foram testadas pelo teste de ANOVA “one way”, com os dados transformados em $\log(X + 1)$ e pelo teste *a posteriori* de Tukey para amostras de tamanhos diferentes. Para verificar possíveis influências do comprimento total e o sexo dos hospedeiros sobre os

descritores comunitários, foram utilizados o coeficiente de correlação de Pearson e o teste *t* de Student respectivamente, com os dados previamente transformados em $\log(X + 1)$.

O índice de similaridade qualitativo de Jaccard e o índice de similaridade quantitativo de Sørensen foram calculados entre as infracomunidades parasitárias dentro de cada população de hospedeiro e entre as populações de hospedeiros (LUDWIG; REYNOLDS, 1988). A metodologia multivariada de análise dos componentes principais foi utilizada para verificar relacionamentos de similaridade entre as infracomunidades parasitárias dentro de uma mesma amostra de hospedeiro e entre as amostras, com os dados padronizados com a raiz quadrada do somatório das variâncias pela abundância média, para demonstrar graficamente todas as infracomunidades (hospedeiros) dentro de um sistema de coordenadas, onde as posições relativas das infracomunidades refletem similaridades e entre as infracomunidades para identificar contribuição de cada espécie de parasito para as possíveis diferenças (LUDWIG; REYNOLDS, 1988).

A terminologia ecológica usada foi recomendada por BUSH et al. (1997). O nível de significância estatística adotado foi de $P \leq 0,05$.

3. RESULTADOS

3.1 Comunidade Componente

Foram coletadas 25 espécies de metazoários parasitos nas quatro amostras de hospedeiros, sendo oito espécies de ectoparasitos, três espécies de endoparasitos e 14 espécies de endoparasitos em estágio larvar. Apenas uma espécie ocorreu em comum nas quatro amostras de hospedeiros, duas espécies ocorreram em três amostras de hospedeiros e cinco espécies ocorreram em duas amostras de hospedeiros (Tabela 12 e 13). A maioria dos parasitos de *A. tricolor*, *A. marinii* (Br), *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* apresentaram o típico padrão agregado de distribuição (Tabelas 14, 15, 16 e 17). Os estágios larvares de endoparasitos apresentaram as espécies mais prevalentes, abundantes e dominantes (Tabelas 18, 19, 20, 21).

Parahemiurus merus; Digenea gen. sp.; *Lecithochirium microstomum*, *Rhipidocotyle* sp., Bucephalidae gen. sp. e *Terranova* sp.; *Contracaecum* sp. e *Hysterothylacium aduncum* apresentaram correlação significativa entre suas abundâncias e o comprimento de *A. tricolor*; *A. marinii* (Br); *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* respectivamente (Tabelas 22, 23, 24, 25). O sexo de *A. marinii* (Ar) influenciou significativamente a abundância de *Rhipidocotyle* sp. (Tabela 24).

Tabela 12. Local de infecção/infestação (LI), prevalência (P), intensidade média (IM), abundância média (AM) dos metazoários parasitos de *A. tricolor* e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina. DP = desvio padrão; n = numero total de hospedeiros.

Parasitos	LI	<i>Anchoa tricolor</i> (n = 103)			<i>Anchoa marinii</i> (Br) (n = 95)			<i>Anchoa marinii</i> (Ar) (n = 136)			<i>Engraulis anchoita</i> (n = 115)		
		P (%)	IM ± DP	AM ± DP	P (%)	IM ± DP	AM ± DP	P (%)	IM ± DP	AM ± DP	P (%)	IM ± DP	AM ± DP
Digenea													
<i>Parahemiurus merus</i> CHIOC 34945	Estômago	23,3	3,9±3,6	0,9±2,36	33,7	1,34±0,7	0,45±0,76	0,7	1	0,01±0,09	12,2	1,21±0,43	0,15±0,42
<i>Lecithochirium microstomum</i>	Estômago e bexiga natatória	---	---	---	---	---	---	18,4	1,88±1,54	0,35±0,98	71,3	6,11±8,24	4,36±7,48
<i>Rhipidocotyle</i> sp. (metacercaria) CHIOC36255	Cavidade corporal, intestino e musculatura	13,6	1,1±0,5	0,16±0,44	1,1	1	0,01±0,1	36,8	2,22±1,93	0,82±1,58	---	---	---
Bucephalidae gen. sp. (metacercaria)	Olhos	---	---	---	---	---	---	18,4	1,72±0,84	0,32±0,76	---	---	---
Digenea gen. sp. (metacercaria) CHIOC 36257	Cavidade corporal, intestino e musculatura	34,9	2,0±1,9	0,69±1,5	100	73,4±94,9	73,4±94,9	---	---	---	---	---	---
Hemiuridae gen. sp. (metacercaria) CHIOC 36256	Intestino	17,5	1,6±1,1	0,27±0,74	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Monogenea													
<i>Mazocraes australis</i>	Brânquias	---	---	---	---	---	---	7,4	1,6±1,08	0,12±0,5	5,2	1,67±0,82	0,09±0,41
<i>Pseudanthocotyloides heterocotyle</i>	Brânquias	---	---	---	---	---	---	3,7	1,4±0,89	0,05±0,31	21,7	1,88±1,45	0,41±1,03

Tabela 12. Continuação.

Parasitos	LI	<i>Anchoa tricolor</i> (n = 103)			<i>Anchoa marinii</i> (Br) (n = 95)			<i>Anchoa marinii</i> (Ar) (n = 136)			<i>Engraulis anchoita</i> (n = 115)		
		P (%)	IM ± DP	AM ± DP	P (%)	IM ± DP	AM ± DP	P (%)	IM ± DP	AM ± DP	P (%)	IM ± DP	AM ± DP
Monogenea gen. sp. CHIOC	Brânquias	---	---	---	15,8	1,4±0,63	0,22±0,57	---	---	---	---	---	---
Cestoda													
<i>Scolex polymorphus</i> CHIOC 36258	Intestino, cecos pilóricos	15,5	1,3±0,7	0,2±0,55	---	---	---	0,7	2±0	0,02±0,17	95,7	35,9±42,2	34,7±41,9
Pseudophyllidae gen. sp. (plerocercóide)	Mesentérios	---	---	---	---	---	---	0,7	1	0,01±0,09	---	---	---
Acantocephala													
<i>Corynosoma australe</i> (cistacanto)	Intestino	---	---	---	---	---	---	---	---	---	6,1	1,14±0,38	0,07±0,29
<i>Polymorphus</i> sp. (cistacanto) CHIOC 36259	Intestino	1,9	1	0,02±0,14	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Nematoda													
<i>Anisakis simplex</i> (larva)	Mesentérios	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1,7	2±1,41	0,04±0,29
<i>Contracaecum</i> sp. (larva)	Mesentérios	---	---	---	---	---	---	---	---	---	69,6	2,79±2,58	1,94±2,5
<i>Hysterothylacium</i> <i>aduncum</i> (larva)	Mesentérios	---	---	---	---	---	---	---	---	---	50,4	12,1±26,6	6,12±19,8
<i>Hysterothylacium</i> sp. (larva) CHIOC 35262	Mesentérios	2,9	1,7±1,2	0,05±0,33	8,4	1,63±1,06	0,14±0,54	---	---	---	---	---	---
<i>Raphidascaris</i> sp. (larva)	Mesentérios	---	---	---	1,1	1±0	0,01±0,01	---	---	---	---	---	---

Tabela 12. Continuação.

Parasitos	LI	<i>Anchoa tricolor</i> (n = 103)			<i>Anchoa marinii</i> (Br) (n = 95)			<i>Anchoa marinii</i> (Ar) (n = 136)			<i>Engraulis anchoita</i> (n = 115)		
		P (%)	IM ± DP	AM ± DP	P (%)	IM ± DP	AM ± DP	P (%)	IM ± DP	AM ± DP	P (%)	IM ± DP	AM ± DP
<i>Terranova</i> sp. (larva) CHIOC 35263	Mesentérios	0,9	1	0,01±0,09	---	---	---	20,6	1,32±0,62	0,27±0,6	---	---	---
<i>Procamallanus</i> sp. CHIOC	Intestino	---	---	---	1,1	1	0,01±0,1	---	---	---	---	---	---
Copepoda													
<i>Caligus itacurussensis</i> CHIOC	Superfície corporal	---	---	---	2,1	1±0	0,02±0,14	---	---	---	---	---	---
<i>Caligus haemulonis</i> CHIOC	Brânquias	---	---	---	3,2	1±0	0,03±0,18	---	---	---	---	---	---
<i>Ergasilus</i> sp. MNRJ 19142	Brânquias	12,6	5,3±11,4	1,18±5,74	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Nothobomolochus cresseyi</i> CHIOC	Brânquias	---	---	---	1,1	1	0,01±0,1	---	---	---	1,7	1	0,02±0,13
Hirudinea													
Piscicolidae gen. sp. CHIOC 34691	Brânquias	1,9	1	0,02±0,14	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tabela 13. Comparações entre as prevalências e abundâncias das espécies de metazoários parasitos de *A. tricolor* (At) e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* (Ea) do litoral de Mar del Plata, Argentina.

Parasitos	χ^2	Prevalência						ANOVA / t	Abundância					
		At - Br	At - Ar	At - Ea	Br - Ar	Br - Ea	Ar - Ea		At - Br	At - Ar	At - Ea	Br - Ar	Br - Ea	Ar - Ea
<i>Parahemiurus merus</i>	51,54*	At=Br	At>Ar	At=Ea	Br>Ar	Br>Ea	Ar<Ea	16,53*	At=Br	At>Ar	At>Ea	Br>Ar	Br>Ea	Ar=Ea
<i>Lecithochirium microstomum</i>	71,36*	---	---	---	---	---	Ar<Ea	- 9,79*	---	---	---	---	---	Ar<Ea
<i>Rhipidocotyle</i> sp.	48,71*	At>Br	At<Ar	---	Br<Ar	---	---	29,46*	At>Br	At<Ar	---	Br<Ar	---	---
Digenea gen. sp.	90,52*	At<Br	---	---	---	---	---	23,70*	At<Br	---	---	---	---	---
<i>Mazocraes australis</i>	0,48	---	---	---	---	---	Ar=Ea	0,56	---	---	---	---	---	Ar=Ea
<i>Pseudanthocotylodes heterocotyle</i>	19,32*	---	---	---	---	---	Ar<Ea	4,13*	---	---	---	---	---	Ar<Ea
<i>Scolex polymorphus</i>	5,99*	---	At>Ar	At<Ea	---	---	Ar<Ea	694,99*	---	At=Ar	At<Ea	---	---	Ar<Ea
<i>Hysterothylacium</i> sp.	4,33*	At<Br	---	---	---	---	---	1,54	At=Br	---	---	---	---	---
<i>Terranova</i> sp.	19,36*	---	At<Ar	---	---	---	---	- 5,30*	---	At<Ar	---	---	---	---
<i>Nothobomolochus cresseyi</i>	0,03	---	---	At=Ea	---	---	---	0,43	---	---	---	---	Br=Ea	---

* Valor significativo. ** Significativo em $q_{0,05; \infty; 4}$.

Tabela 14. Índice de dispersão (ID), teste estatístico d e índice de discrepância (D) dos metazoários parasitos de *Anchoa tricolor* do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Parasitos	ID	d	D
<i>Parahemiurus merus</i>	6,18	21,25	0,87
Digenea gen. sp. (metacercária)	3,27	11,59	0,78
Hemiuridae gen. sp. (metacercária)	2,03	6,12	0,87
<i>Rhipidocotyle</i> sp. (metacercária)	1,23	1,61	0,87
<i>Scolex polymorphus</i>	1,48	3,11	0,87
<i>Ergasilus</i> sp.	27,83	61,10	0,91

Tabela 15. Índice de dispersão (ID), teste estatístico d e índice de discrepância (D) dos metazoários parasitos de *Anchoa marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Parasitos	ID	d	D
<i>Parahemiurus merus</i>	1,26	1,71	0,73
Digenea gen. sp. (metacercária)	122,96	138,18	0,58
Monogenea gen sp.	1,46	2,89	0,87

Tabela 16. Índice de dispersão (ID), teste estatístico d e índice de discrepância (D) dos metazoários parasitos de *Anchoa marinii* (Ar) do litoral de Mar del Plata, Argentina.

Parasitos	ID	d	D
<i>Lecithochirium microstomum</i>	2,76	10,89	0,88
<i>Rhipidocotyle</i> sp. (metacercária)	3,07	12,39	0,77
Bucephalidae gen. sp. (metacercária)	1,81	5,73	0,86
<i>Terranova</i> sp. (larva)	1,33	2,57	0,83

Tabela 17. Índice de dispersão (ID), teste estatístico d e índice de discrepância (D) dos metazoários parasitos de *Engraulis anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina.

Parasitos	ID	d	D
<i>Parahemiurus merus</i>	1,21	1,58	0,89
<i>Lecithochirium microstomum</i>	12,85	39,06	0,68
<i>Pseudanthocotyloides heterocotyle</i>	2,57	9,15	0,85
<i>Scolex polymorphus</i>	50,67	92,41	0,52
<i>Contracaecum</i> sp. (larva)	3,23	12,08	0,60
<i>Hysterothylacium aduncum</i> (larva)	63,79	105,53	0,86

Tabela 18. Frequência de dominância, frequência de dominância compartilhada e dominância relativa média dos metazoários parasitos de *Anchoa tricolor* do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. DP = desvio padrão.

Parasitos	Frequência de Dominância (%)	Frequência de Dominância Compartilhada	Dominância Relativa Média ± DP
<i>Parahemiurus merus</i>	16	2	0,15±0,30
Digenea gen. sp. (metacercária)	17	15	0,19±0,34
Hemiuridae gen. sp. (metacercária)	4	7	0,08±0,21
<i>Rhipidocotyle</i> sp. (metacercária)	2	10	0,05±0,15
<i>Scolex polymorphus</i>	5	8	0,07±0,21
<i>Ergasilus</i> sp.	20	2	0,19±0,37

Tabela 19. Frequência de dominância, frequência de dominância compartilhada e dominância relativa média dos metazoários parasitos de *Anchoa marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. DP = desvio padrão.

Parasitos	Frequência de Dominância (%)	Frequência de Dominância Compartilhada	Dominância Relativa Média ± DP
<i>Parahemiurus merus</i>	---	---	0,02±0,06
Digenea gen. sp. (metacercária)	100	---	0,97±0,07
Monogenea gen. sp.	---	---	0,01±0,04

Tabela 20. Frequência de dominância, frequência de dominância compartilhada e dominância relativa média dos metazoários parasitos de *Anchoa marinii* (Ar) do litoral de Mar del Plata, Argentina. DP = desvio padrão.

Parasitos	Frequência de Dominância (%)	Frequência de Dominância Compartilhada	Dominância Relativa Média ± DP
<i>Lecithochirium microstomum</i>	7	7	0,08±0,22
<i>Rhipidocotyle</i> sp. (metacercária)	26	3	0,27±0,39
Bucephalidae gen. sp. (metacercária)	7	4	0,09±0,24
<i>Terranova</i> sp. (larva)	10	8	0,12±0,28

Tabela 21. Frequência de dominância, frequência de dominância compartilhada e dominância relativa média dos metazoários parasitos de *Engraulis anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina. DP = desvio padrão.

Parasitos	Frequência de Dominância (%)	Frequência de Dominância Compartilhada	Dominância Relativa Média ± DP
<i>Parahemiurus merus</i>	---	---	0,01±0,01
<i>Lecithochirium microstomum</i>	4,35	---	0,12±0,17
<i>Pseudanthocotyloides heterocotyle</i>	---	1	0,02±0,07
<i>Scolex polymorphus</i>	84,35	1	0,68±0,27
<i>Contracaecum</i> sp. (larva)	1,74	1	0,07±0,10
<i>Hysterothylacium aduncum</i> (larva)	7,83	1	0,10±0,19

Tabela 22. Coeficiente de correlação de Pearson (*r*) e teste *t* de Student utilizado para verificar possíveis influências do comprimento total e do sexo de *Anchoa tricolor* do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil, sobre a abundância parasitária.

Parasitos	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
<i>Parahemiurus merus</i>	0,55	<0,01*	- 0,87	0,39
Digenea gen. sp. (metacercária)	0,01	0,93	- 0,62	0,54
Hemiuridae gen. sp. (metacercária)	0,06	0,56	- 0,63	0,53
<i>Rhipidocotyle</i> sp. (metacercária)	- 0,04	0,73	- 1,33	0,19
<i>Scolex polymorphus</i>	0,18	0,07	- 0,07	0,95
<i>Ergasilus</i> sp.	0,03	0,78	0,42	0,67

* Valores significativos.

Tabela 23. Coeficiente de correlação de Pearson (*r*) e teste *t* de Student utilizado para verificar possíveis influências do comprimento total e do sexo de *Anchoa marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil, sobre a abundância parasitária.

Parasitos	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
<i>Parahemiurus merus</i>	0,07	0,53	- 1,82	0,07
Digenea gen. sp. (metacercária)	0,41	<0,01*	- 0,56	0,58
Monogenea gen sp.	0,16	0,26	-1,0	0,32

* Valores significativos.

Tabela 24. Coeficiente de correlação de Pearson (r) e teste t de Student utilizado para verificar possíveis influências do comprimento total e do sexo de *Anchoa marinii* (Ar) do litoral de Mar del Plata, Argentina, sobre a abundância parasitária.

Parasitos	r	P	t	P
<i>Lecithochirium microstomum</i>	0,34	<0,01*	- 0,18	0,86
<i>Rhipidocotyle</i> sp. (metacercária)	0,18	0,04*	- 1,99	0,05*
Bucephalidae gen. sp. (metacercária)	0,34	<0,01*	0,47	0,64
<i>Terranova</i> sp. (larva)	0,22	0,01*	0,98	0,33

* Valores significativos.

Tabela 25. Coeficiente de correlação de Pearson (r) e teste t de Student utilizado para verificar possíveis influências do comprimento total e do sexo de *Engraulis anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina, sobre a abundância parasitária.

Parasitos	r	P	t	P
<i>Parahemiurus merus</i>	0,05	0,61	0,63	0,53
<i>Lecithochirium microstomum</i>	- 0,07	0,44	- 0,63	0,53
<i>Pseudanthocotyloides heterocotyle</i>	0,14	0,14	- 0,29	0,78
<i>Scolex polymorphus</i>	- 0,04	0,68	0,08	0,94
<i>Contracaecum</i> sp. (larva)	0,21	0,02*	0,57	0,57
<i>Hysterothylacium aduncum</i> (larva)	0,54	<0,01*	1,32	0,19

* Valores significativos.

3.2 Infracomunidades Parasitárias

Foi coletado um total de 361 espécimes de metazoários parasitando *A. tricolor*, com média $3,5 \pm 6,2$ (1 – 57) parasitos por hospedeiro; 7062 espécimes parasitando *A. marinii* (Br) com média $74,3 \pm 95,1$ (2 – 539) parasitos por hospedeiro; 265 espécimes parasitando *A. marinii* (Ar) com média $1,9 \pm 2,5$ (1 – 12) e 5509 espécimes parasitando *E. anchoita* com média $47,9 \pm 47,8$ (1 – 353) parasitos por hospedeiro. Setenta e nove (77%) dos espécimes de *A. tricolor*, 95 (100%) dos espécimes de *A. marinii* (Br), 92 (68%) dos espécimes de *A. marinii* (Ar) e 115 (100%) dos espécimes de *E. anchoita* estavam parasitados por no mínimo uma espécie de metazoário (Figuras 28, 29, 30 e 31). Os valores médios dos descritores comunitários do parasitismo de *A. tricolor*, *A. marinii* (Br), *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* são apresentados na Tabela 26 e apresentaram diferenças significativas entre as quatro amostras de hospedeiros (Tabela 27) (Figuras 32, 33, 34, 35 e 36). A abundância média total, a riqueza parasitária média, a diversidade parasitária média, a uniformidade média e a dominância numérica de Berger-Parker apresentaram correlação significativa com o comprimento total dos hospedeiros (Tabela 28). A diversidade parasitária média e a uniformidade parasitária média apresentaram influências do sexo de *A. tricolor* e *A. marinii* (Br) (Tabela 29).

As infracomunidades parasitárias de *A. marinii* (Br) apresentaram maior similaridade entre si que as infracomunidades de *E. anchoita*, *A. tricolor* e *A. marinii* (Ar) (Figuras 37, 38, 39, 40, 41 e 42). Os índices de similaridade qualitativo e quantitativo indicaram maior similaridade entre as infracomunidades parasitárias de *A. marinii* Br e *A. tricolor* (Figuras 43, 44, 45 e 46). A análise dos componentes principais utilizando o total de espécies e apenas as espécies pertencentes à comunidade componente indicou três grupos distintos, um constituído pelas infracomunidades pertencentes à amostra argentina de *A. marinii*, outro constituído pelas infracomunidades de *E. anchoita* e um terceiro grupo formado pelas infracomunidades pertencentes à amostra brasileira de *A. marinii*, com participação das infracomunidades de *A. tricolor* que ocupou também a região central dos eixos gráficos (Figuras 47 e 48). As espécies *Contracaecum* sp., *S. polymorphus*, Digenea gen. sp. e *L. microstomum* foram as que mais contribuíram com as diferenças entre os grupos de hospedeiros, representando respectivamente 26,56%, 22,55%, 21,66% e 19,36%, sendo que os dois primeiros componentes explicaram 15,02% das variações quando utilizadas todas as espécies de parasitos (Figura 49). Quando utilizadas as espécies pertencentes à comunidade componente, Digenea gen. sp., *Contracaecum* sp., *S. polymorphus* e Monogenea gen. sp. foram as espécies que mais contribuíram com as diferenças entre os grupos, representando 30,14%, 26,93%, 25,27% e 24,4% respectivamente, sendo que os dois primeiros componentes explicaram 26,46% das variações (Figura 50).

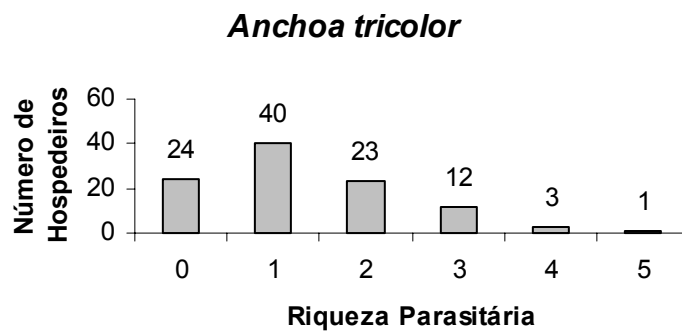


Figura 28. Distribuição da riqueza parasitária na amostra de *Anchoa tricolor* do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.

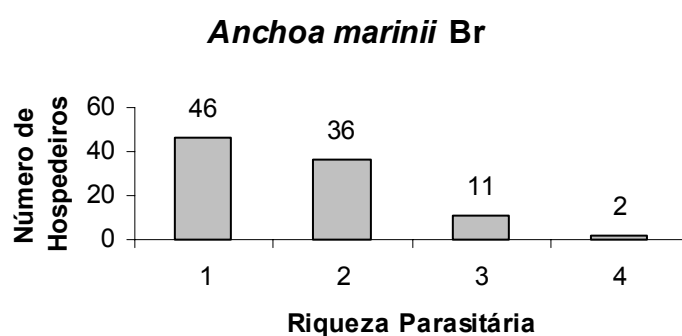


Figura 29. Distribuição da riqueza parasitária na amostra de *Anchoa marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil.

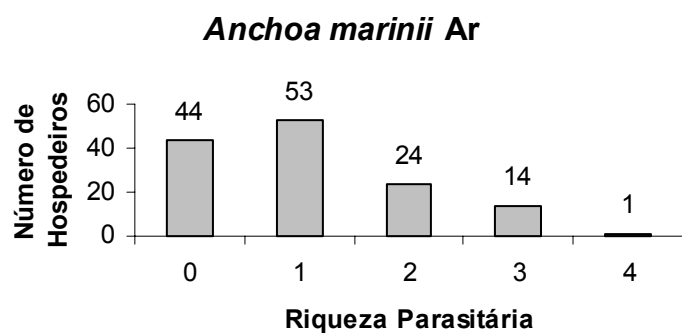


Figura 30. Distribuição da riqueza parasitária na amostra de *Anchoa marinii* (Ar) do litoral de Mar del Plata, Argentina.

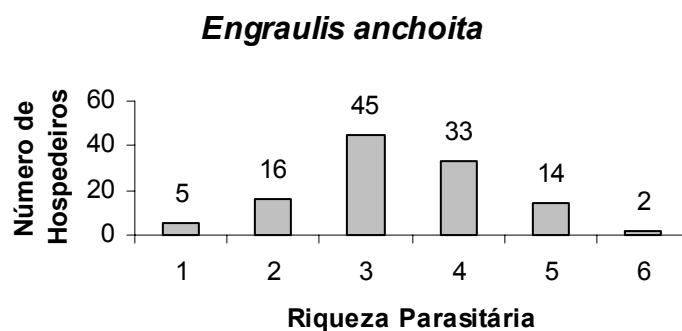


Figura 31. Distribuição da riqueza parasitária na amostra de *Engraulis anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina.

Tabela 26. Abundância total média, riqueza parasitária média, riqueza parasitária, diversidade parasitária média, uniformidade parasitária média e dominância numérica de Berger-Parker dos metazoários parasitos *A. tricolor* (At) e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* (Ea) do litoral de Mar del Plata, Argentina. DP = desvio padrão.

Descritores	<i>A. tricolor</i>	<i>A. marinii</i> (Br)	<i>A. marinii</i> (Ar)	<i>E. anchoita</i>
Abundância total média ± DP	3,50±6,20	74,30±95,10	1,95±2,48	47,91±47,81
Riqueza parasitária média ± DP	1,35±1,11	1,67±0,76	1,09±1,01	3,34±1,06
Riqueza parasitária total	10	10	9	10
Ectoparasitos	2	4	2	3
Endoparasitos (adultos)	1	2	2	2
Endoparasitos (larvas)	7	4	5	5
Diversidade média ± DP	0,08±0,11	0,04±0,05	0,07±0,11	0,24±0,13
Uniformidade média ± DP	0,29±0,41	0,12±0,19	0,27±0,39	0,49±0,23
Dominância numérica ± DP	0,62±0,39	0,96±0,07	0,57±0,42	0,75±0,17

Tabela 27. Comparações entre os descritores comunitários do parasitismo de *A. tricolor* (At) e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* (Ea) do litoral de Mar del Plata, Argentina.

	ANOVA	Tukey**					
	$F_{3,448}$	At - Br	At - Ar	At - Ea	Br - Ar	Br - Ea	Ar - Ea
Abundância total média	301,71*	At<Br	At=Ar	At<Ea	Br>Ar	Br=Ea	Ar<Ea
Riqueza parasitária média	97,33*	At<Br	At=Ar	At<Ea	Br>Ar	Br<Ea	Ar<Ea
Diversidade média	92,27*	At=Br	At=Ar	At<Ea	Br=Ar	Br<Ea	Ar<Ea
Uniformidade média	30,37*	At>Br	At=Ar	At<Ea	Br<Ar	Br<Ea	Ar<Ea
Dominância numérica	34,46*	At<Br	At=Ar	At<Ea	Br>Ar	Br>Ea	Ar<Ea

* Valor significativo. ** Significativo em $q_{0,05\infty 4}$.

Abundância Total Média

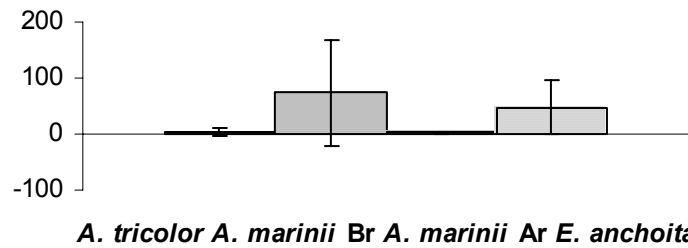


Figura 32. Abundância total média dos metazoários parasitos de *A. tricolor* e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina. Barra = desvio padrão.

Riqueza Parasitária Média

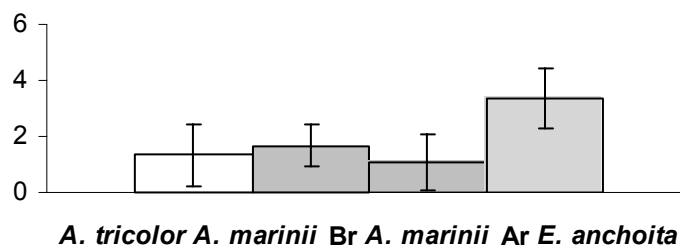


Figura 33. Riqueza parasitária média dos metazoários parasitos de *A. tricolor* e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina. Barra = desvio padrão.

Diversidade parasitária Média

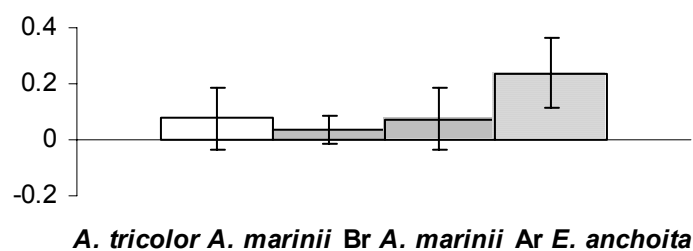


Figura 34. Diversidade parasitária média dos metazoários parasitos de *A. tricolor* e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina. Barra = desvio padrão.

Uniformidade Parasitária Média

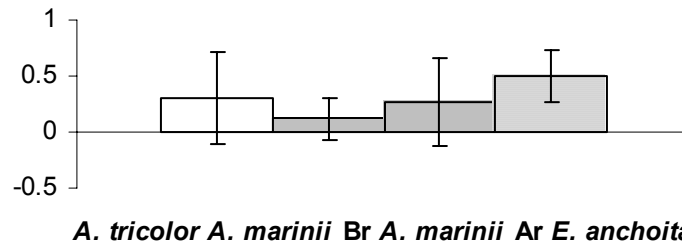


Figura 35. Uniformidade parasitária média dos metazoários parasitos de *A. tricolor* e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina. Barra = desvio padrão.

Dominância Numérica de Berger-Parker

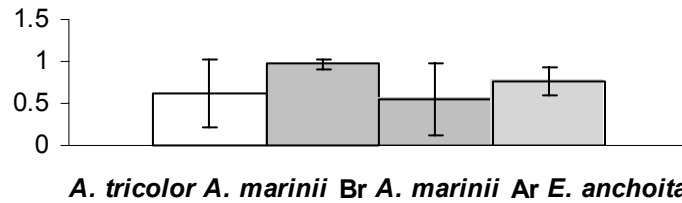


Figura 36. Dominância numérica de Berger-Parker dos metazoários parasitos de *A. tricolor* e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina. Barra = desvio padrão.

Tabela 28. Coeficiente de correlação de Pearson (r) utilizado para avaliar possíveis relações entre os descritores comunitários e o comprimento total de *A. tricolor* e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina.

	<i>A. tricolor</i>		<i>A. marinii</i> (Br)		<i>A. marinii</i> (Ar)		<i>E. anchoita</i>	
	r	P	r	P	r	P	r	P
Abundância total média	0,42*	<0,01	0,42*	<0,01	0,47*	<0,01	0,16	0,08
Riqueza parasitária média	0,31*	<0,01	0,13	0,22	0,45*	<0,01	0,29*	<0,01
Diversidade média	0,25*	0,01	<-0,01	0,98	0,42*	<0,01	0,233*	0,01
Uniformidade média	0,19*	0,04	- 0,02	0,84	0,36*	<0,01	0,08	0,38
Dominância numérica	0,20*	0,04	0,07	0,51	0,22*	0,01	- 0,15	0,12

* Valores significativos.

Tabela 29. Teste t de Student utilizado para avaliar possíveis relações entre os descritores comunitários e o sexo de *A. tricolor* e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina.

	<i>A. tricolor</i>		<i>A. marinii</i> (Br)		<i>A. marinii</i> (Ar)		<i>E. anchoita</i>	
	t	P	t	P	t	P	t	P
Abundância total média	- 1,31	0,19	- 0,71	0,48	- 0,4	0,69	0,83	0,41
Riqueza parasitária média	- 1,33	0,19	- 1,78	0,08	- 0,91	0,36	- 0,39	0,7
Diversidade média	- 1,37	0,18	- 2,29*	<0,01	- 0,71	0,48	- 0,59	0,56
Uniformidade média	- 2,17*	0,03	- 2,37*	0,02	- 0,73	0,47	- 0,73	0,46
Dominância numérica	- 0,33	0,74	2,69	<0,01	- 0,49	0,63	0,30	0,76

* Valores significativos.

Índice de Similaridade de Jaccard

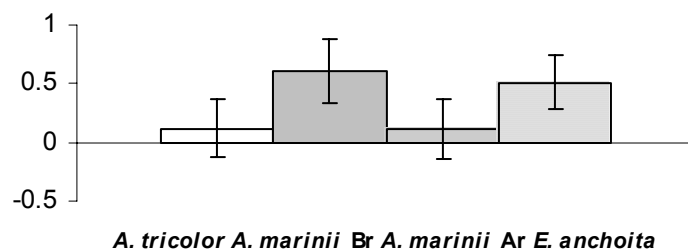


Figura 37. Índice de similaridade qualitativo de Jaccard para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades dentro da amostra de *A. tricolor* e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina. Barra = desvio padrão.

Índice de Similaridade de Sørensen

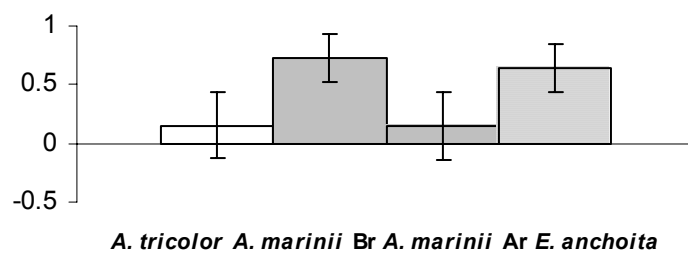


Figura 38. Índice de similaridade quantitativo de Sørensen para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades dentro da amostra de *A. tricolor* e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina. Barra = desvio padrão.

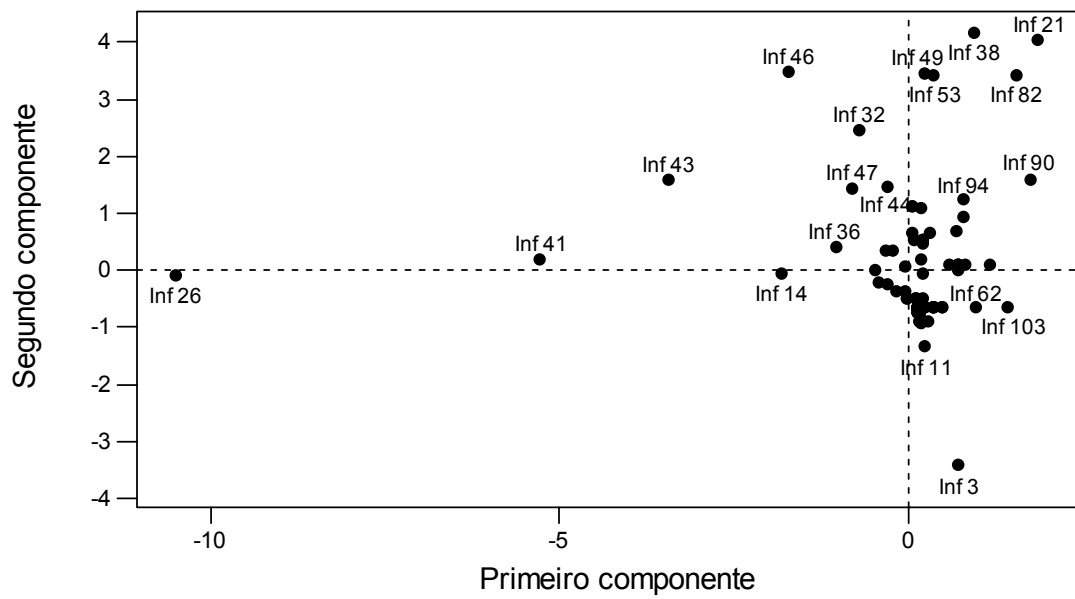


Figura 39. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de *Anchoa tricolor* do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Inf = infracomunidade.

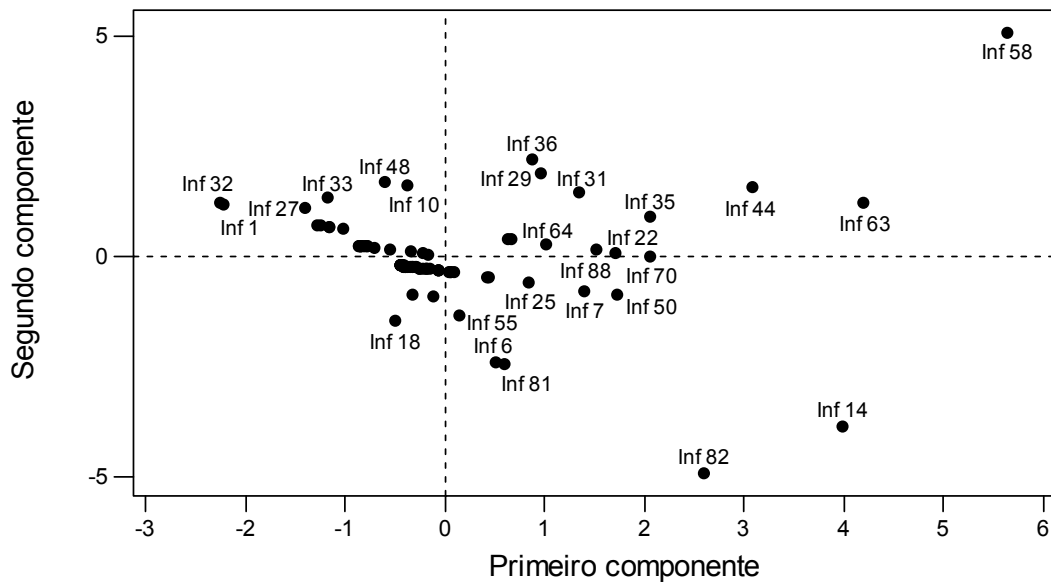


Figura 40. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de *Anchoa maringii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Inf = infracomunidade.

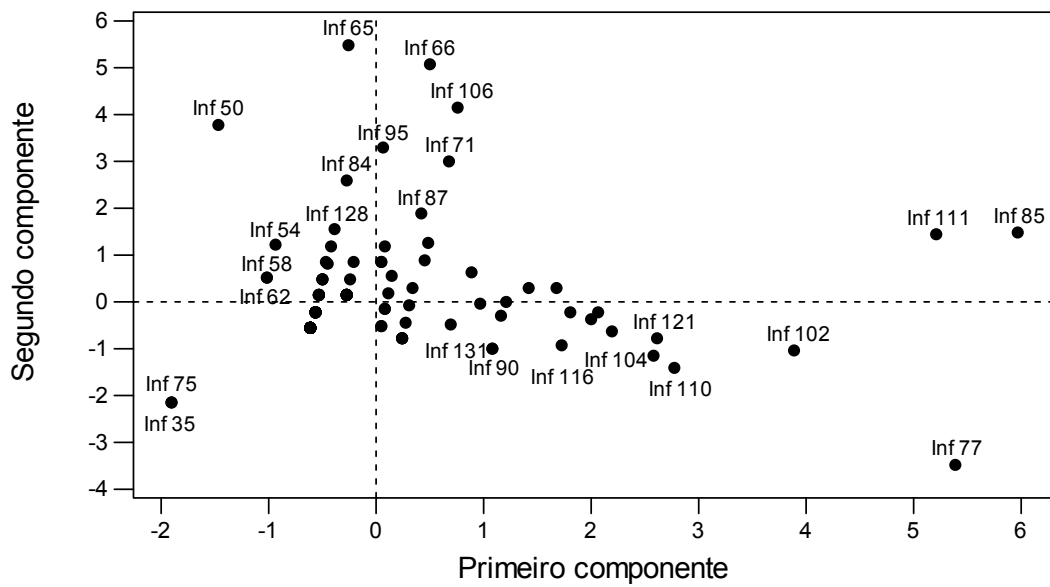


Figura 41. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de *Anchoa maringii* (Ar) do litoral de Mar del Plata, Argentina. Inf = infracomunidade.

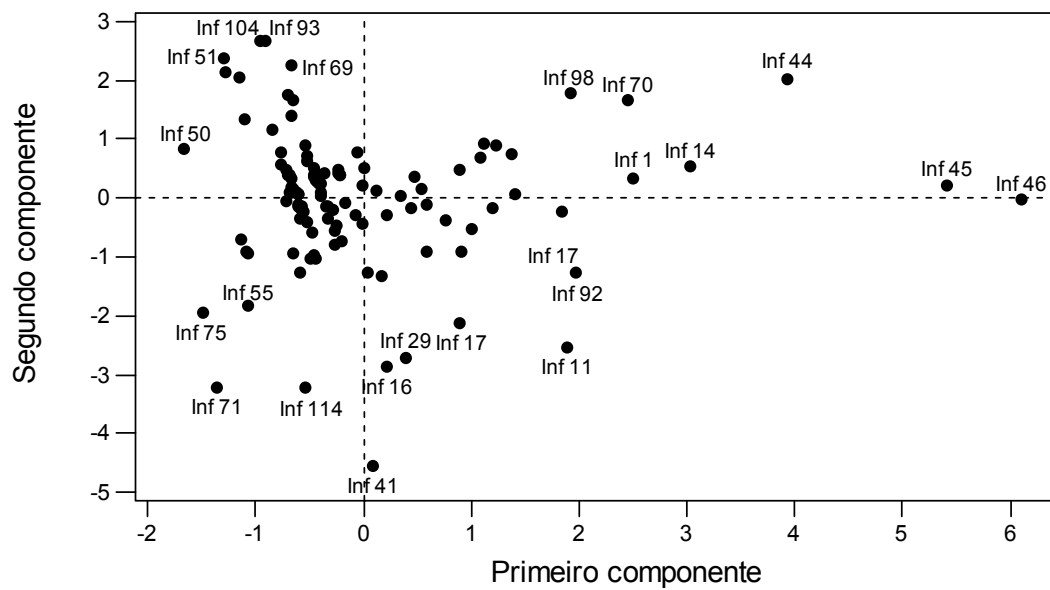


Figura 42. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de *Engraulis anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina. Inf = infracomunidade.

Índice de Similaridade de Jaccard

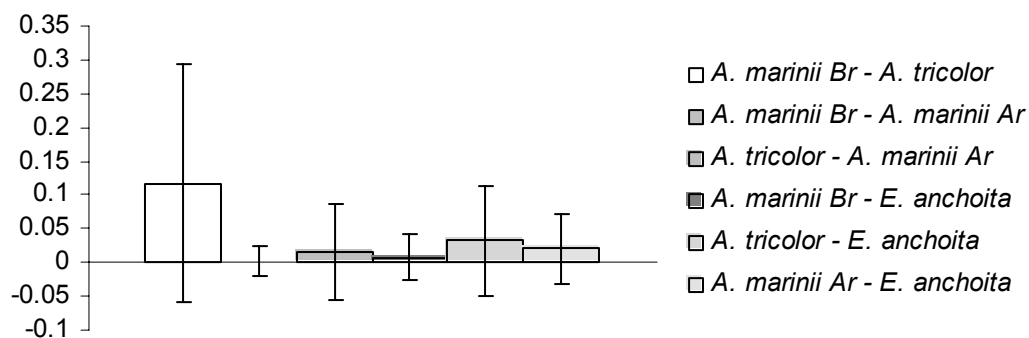


Figura 43. Índice de similaridade qualitativo de Jaccard para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades de *A. tricolor* e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina, utilizando todas as espécies de parasitos. Barra = desvio padrão.

Índice de Similaridade de Jaccard

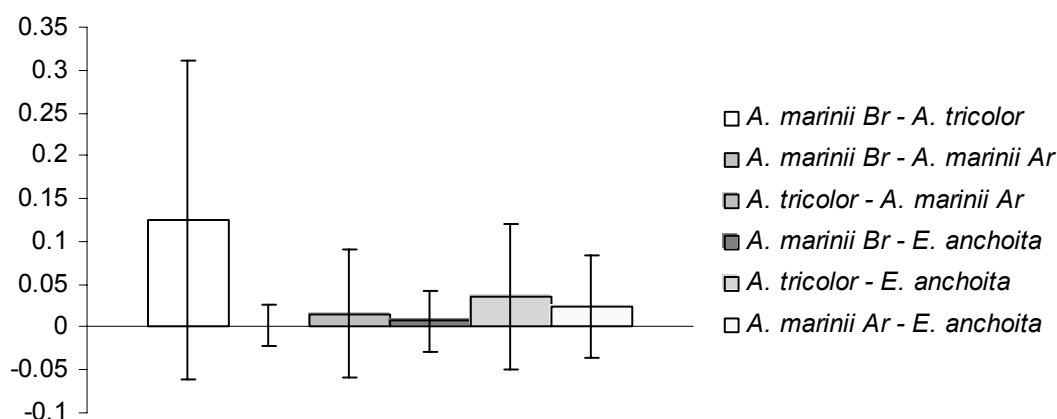


Figura 44. Índice de similaridade qualitativo de Jaccard para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades de *A. tricolor* e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina, utilizando apenas as espécies da comunidade componente. Barra = desvio padrão.

Índice de Similaridade de Sørensen

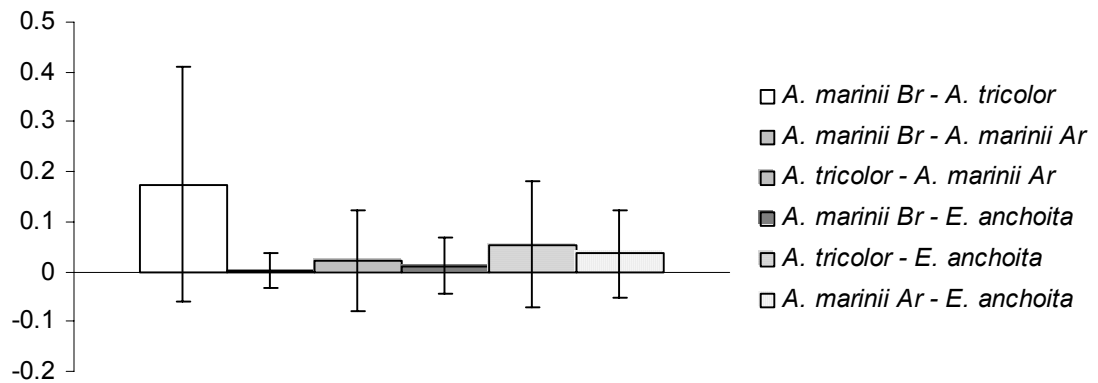


Figura 45. Índice de similaridade quantitativo de Sørensen para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades de *A. tricolor* e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina, utilizando todas as espécies de parasitos. Barra = desvio padrão.

Índice de Similaridade de Sørensen

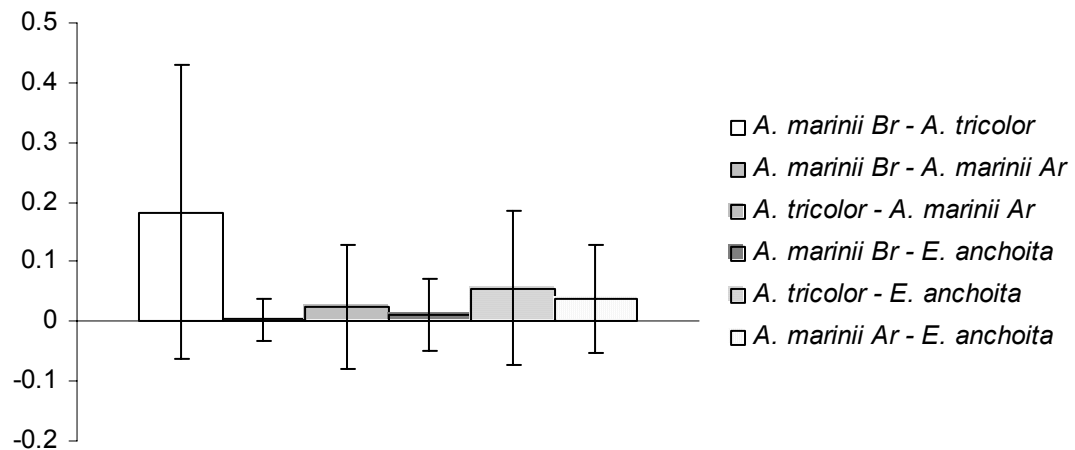


Figura 46. Índice de similaridade quantitativo de Sørensen para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades de *A. tricolor* e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina, utilizando apenas as espécies da comunidade componente. Barra = desvio padrão.

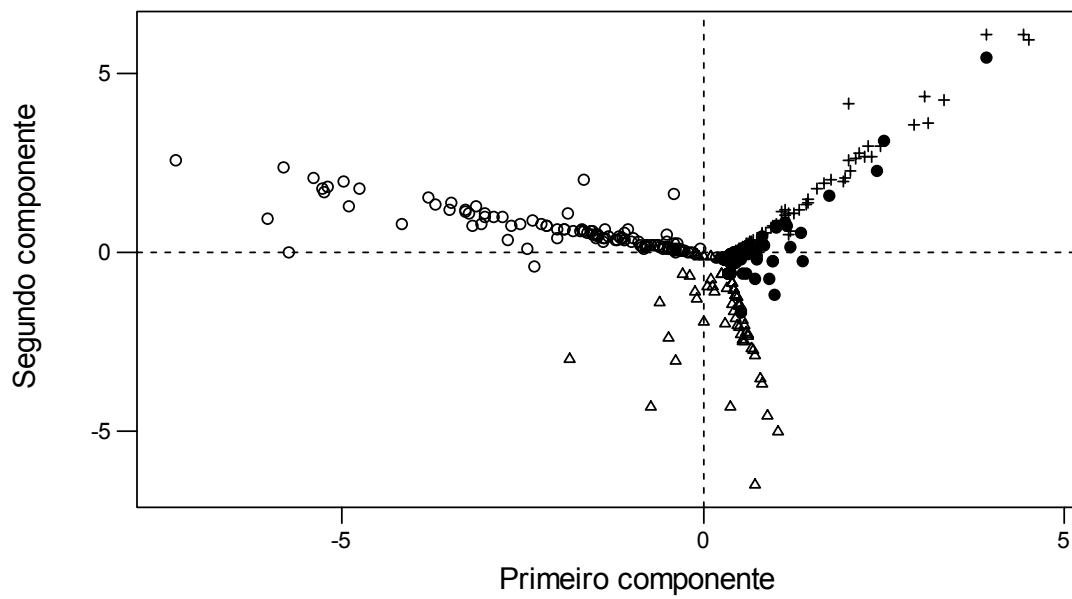


Figura 47. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de *A. tricolor* e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina, utilizando todas as espécies de parasitos. *A. tricolor* = círculo fechado; *A. marinii* Br = cruz; *A. marinii* Ar = triângulo aberto; *E. anchoita* = círculo aberto.

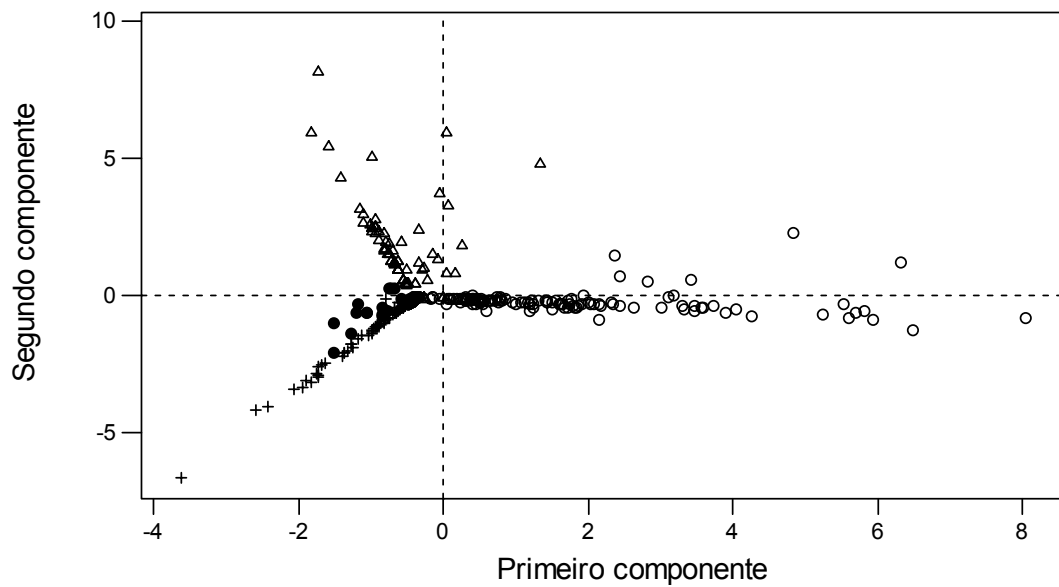


Figura 48. Ordenação dos componentes principais para verificar possíveis similaridades entre as infracomunidades parasitárias de *A. tricolor* e *A. marinii* (Br) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* (Ar) e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina, utilizando apenas as espécies da comunidade componente. *A. tricolor* = círculo fechado; *A. marinii* Br = cruz; *A. marinii* Ar = triângulo aberto; *E. anchoita* = círculo aberto.

Variáveis (eixos F1 e F2: 15.02 %)

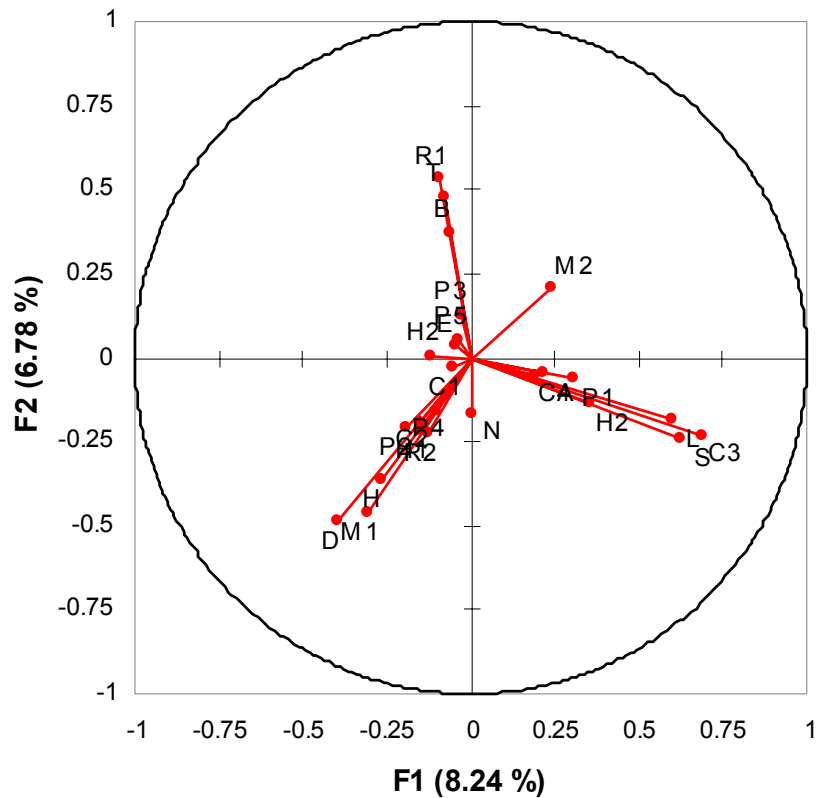


Figura 49. Correlação entre os dois primeiros componentes (F1 e F2) e todas as espécies de parasitos de *A. tricolor* e *A. marinii* Br do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* Ar e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina. A, *Anisakis simplex*; B, Bucephalidae gen. sp.; C1, *Caligus itacurussensis*; C2, *C. haemulonis*; C3, *Contracecum* sp.; C4, *Corynosoma australe*; D, Digenea gen. sp.; E, *Ergasilus* sp.; H1, Pisicolidae gen. sp.; H2, Hemiuridae gen. sp.; H3, *Hysterothylacium aduncum*; H4, *Hysterothylacium* sp.; L, *Lecithochirium microstomum*; M1, Monogenea gen. sp.; M2, *Mazocraes australis*; N, *Nothobomolochus cresseyi*; P1, *Pseudanthocotyloides heterocotyle*; P2, *Parahemiurus merus*; P3, Pseudophyllidea gen. sp.; P4, *Procamallanus* sp.; P5, *Polymorphus* sp.; R1, *Rhipidocotyle* sp.; S, *Scolex polymorphus*; T, *Terranova* sp.

Variáveis (eixos F1 e F2: 26.46 %)

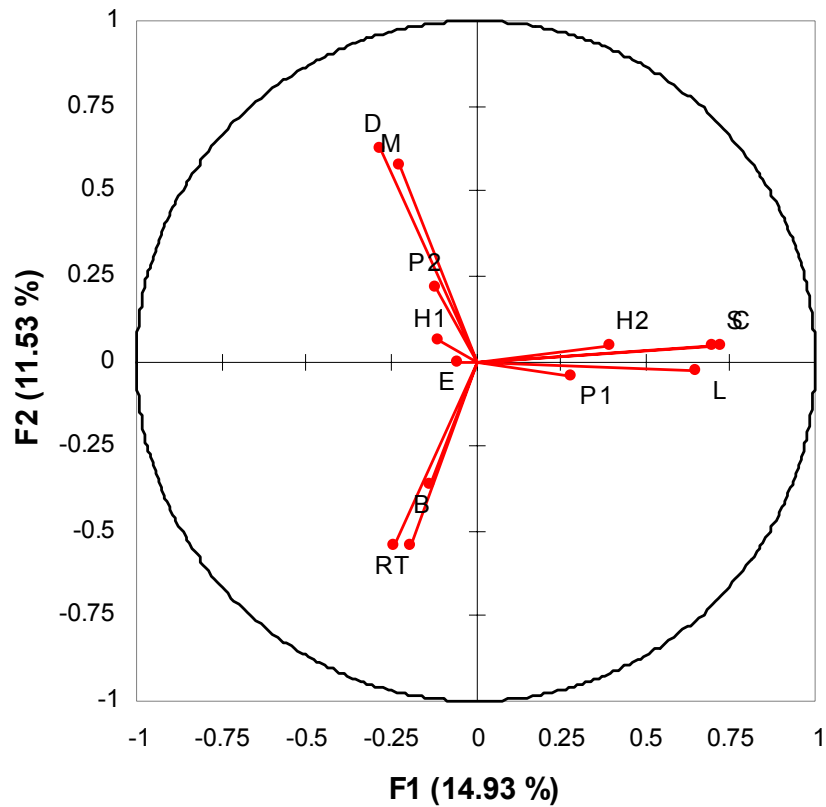


Figura 50. Correlação entre os dois primeiros componentes (F1 e F2) e todas as espécies de parasitos de *A. tricolor* e *A. marinii* Br do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil e *A. marinii* Ar e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina. B, Bucephalidae gen. sp.; C, *Contracaecum* sp.; D, Digenea gen. sp.; E, *Ergasilus* sp.; H1, Hemiuridae gen. sp.; H2, *Hysterothylacium aduncum*; L, *Lecithochirium microstomum*; M1, Monogenea gen. sp.; P1, *Pseudanthocotyloides heterocotyle*; P2, *Parahemiurus merus*; R, *Rhipidocotyle* sp.; S, *Scolex polymorphus*; T, *Terranova* sp.

4. DISCUSSÃO

Foram detectados alguns padrões na estrutura das comunidades de metazoários parasitos de *A. marinii* e *A. tricolor* do litoral de Angra dos Reis, RJ, Brasil e de *A. marinii* e *E. anchoita* do litoral de Mar del Plata, Argentina: (1) dominância de endoparasitos em estágio larvar; (2) poucas espécies em comum entre as amostras brasileiras e argentinas; (3) diferenças entre os descritores comunitários do parasitismo; (4) maior homogeneidade na composição parasitária da amostra brasileira de *A. marinii* e na amostra de *E. anchoita*; (5) maior similaridade entre as amostras brasileiras de *A. marinii* e *A. tricolor* do que entre as amostras de *A. marinii* das duas localidades.

A dominância de estágios larvares de endoparasitos era um fator esperado uma vez que as manjubas se alimentam principalmente de organismos zooplancônicos e atuam como hospedeiros intermediários e paratênicos de diversas espécies de parasitos de peixes, aves e mamíferos marinhos. Timi et al (1999a) relatou a ocorrência de quatro espécies de digenéticos parasitando *E. anchoita* do litoral da Argentina e Uruguai, duas espécies em estágio larvar (metacercária). A dominância de estágios larvares de digenéticos nas amostras brasileiras de manjubas tem sido descrita para diversas comunidades parasitárias de peixes marinhos do litoral do estado do Rio de Janeiro, como nos trabalhos de Luque et al. (1996), Takemoto et al. (1996), Knoff et al. (1997), Luque et al. (2000), Silva et al. (2000), Luque e Alves (2001) e Tavares e Luque (2004), entre outros.

Apenas a espécie *P. merus* ocorreu simultaneamente nas quatro amostras de hospedeiros e apresentou diferenças significativas entre as abundâncias e prevalências parasitárias, com valores mais altos nas amostras brasileiras de manjubas. Entretanto, no litoral do estado do Rio de Janeiro, esta espécie já foi reportada parasitando diferentes espécies de peixes com hábitos e comportamentos alimentares diferentes, e tem sido citada como uma espécie de baixa especificidade parasitária (TAKEMOTO et al. 1996; KNOFF et al. 1997; LUQUE; CHAVES, 1999; LUQUE; ALVES, 2001; PARAGUASSÚ et al. 2002). Segundo Oliva e Gonzalez (2004), dois aspectos principais são observados nos estudos que utilizam parasitos como indicadores de distintas unidades populacionais: as diferenças quantitativas e as diferenças qualitativas entre as comunidades parasitárias. No presente trabalho tais diferenças sugerem fortemente a ocorrência de unidades distintas de hospedeiros entre as duas localidades.

Sardella e Timi (2004) e MacKenzie e Abaunza (1998) citaram que a área endêmica de um parasito é a região geográfica onde as condições são favoráveis à sua transmissão e que as espécies de ciclo direto, como os ectoparasitos, têm suas regiões geográficas determinadas principalmente por condições ambientais e biogeográficas. MacKenzie e Abaunza (1998) e Oliva (2001) citaram que os parasitos de ciclo direto são bons indicadores biológicos de unidades populacionais, uma vez que a infestação/infecção depende do contato direto entre um hospedeiro infectado e um não infectado, além de suas formas infectantes poderem estar presentes em uma área e ausentes em outras. Entre os ectoparasitos, *M. australis* e *P. heterocotyle* ocorreram apenas nas duas espécies argentinas de manjubas, e *Monogenea* gen. sp. e *Ergasilus* sp. ocorreram apenas na amostra brasileira de *A. marinii* e em *A. tricolor* respectivamente. Os engraulídeos usualmente formam grandes cardumes (WITHEHEAD et al. 1988) e a transmissão de parasitos entre hospedeiros pode representar um custo de viver em grupo (KRAUSE et al. 1999; WARD et al. 2002). Adicionalmente o comportamento de formar cardumes é determinante, em larga escala, para a riqueza de espécies de parasitos em peixes do litoral do estado do Rio de Janeiro (LUQUE et al. 2004). Adicionalmente, alguns estudos têm

apontado a existência de distintas unidades populacionais de peixes baseados nas diferenças qualitativas entre a fauna de ectoparasitos (LOVE, 1980; STANLEY et al. 1992; OLIVA; GONZALES, 2004).

As diferenças qualitativas e quantitativas na fauna de endoparasitos, entre as amostras de hospedeiros, também foram importantes na distinção destas unidades populacionais, uma vez que a disponibilidade de diferentes itens alimentares, esperado entre diferentes áreas geográficas, pode influenciar na determinação das comunidades parasitárias. No ecossistema marinho, os padrões de distribuição das populações são influenciados por diferentes fatores fisiográficos, que são visivelmente observados em estudos realizados avaliando o acréscimo da riqueza e diversidade de espécies ao longo de gradientes latitudinais (LOWE-MCCONNELL, 1999). Bush et al. (2001) citaram que quanto mais próximo da linha do Equador, mais rica em espécies e abundância são as comunidades parasitárias.

As diferenças entre os descritores comunitários não permitiram uma separação dos grupos de hospedeiros por região, uma vez que as amostras de hospedeiros coletadas na mesma localidade apresentaram diferenças significativas entre os valores de abundância total média, riqueza parasitária média, diversidade média, uniformidade média e dominância numérica. Adicionalmente, amostras coletadas nas diferentes localidades apresentaram valores semelhantes entre tais descritores.

As amostras de *A. marinii* e *E. anchoita* foram coletadas em intervalos irregulares durante um longo período de tempo. *Anchoa tricolor* foi coletada em intervalos irregulares durante um curto intervalo de tempo e a amostra brasileira de *A. marinii* coletada de uma única vez. Estes dados poderiam sugerir uma maior homogeneidade entre as infracomunidades parasitárias de *A. marinii* provenientes do litoral brasileiro, uma vez que diferenças quantitativas e qualitativas nas comunidades parasitárias são esperadas ao longo de intervalos de tempo devido às heterogeneidades próprias do ecossistema marinho. Assim sendo, uma amostra coletada uma única vez acaba reportando o que está acontecendo em um único ponto e em um único momento. Entretanto, as infracomunidades de *E. anchoita* (coletadas durante longo período de tempo) se apresentaram mais homogêneas do que as infracomunidades parasitárias de *A. tricolor* (coletadas em um curto intervalo de tempo). Fato também reportado por Timi et al. (2005), onde as infracomunidades parasitárias de *Cynoscion guatucupa* (Cuvier, 1829), provenientes do litoral argentino, coletados durante um intervalo de tempo maior que 10 anos, apresentaram maior homogeneidade que as infracomunidades parasitárias de uma amostra brasileira de hospedeiros coletados durante um curto período de tempo (= 1 ano). Estes autores também citaram que as diferenças entre os períodos de coleta pareceram não influenciar marcadamente a estrutura das comunidades parasitárias, permitindo a identificação de distintas unidades populacionais na área de estudo.

Nossos resultados indicaram uma maior similaridade entre as amostras brasileiras de manjubas e uma baixa similaridade entre as amostras de *A. marinii* das duas localidades. A análise dos componentes principais apontou evidências que suportam a existência de três grupos distintos de hospedeiros, um grupo formado pelas amostras brasileiras e dois grupos formados independentemente pelas amostras argentinas, sugerindo a influência de fatores ecológicos locais na composição e estrutura das comunidades parasitárias destas espécies do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. A separação em dois grupos distintos das duas amostras argentinas está fortemente relacionada à ocorrência de *Contracaecum* sp. apenas na amostra de *E. anchoita*. A formação de um grupo incluindo as infracomunidades de *A. marinii* e *A. tricolor* está relacionada à ocorrência de Digenea gen. sp. somente nas amostras brasileiras, apesar das diferenças observadas entre os valores de abundância e prevalência entre as duas espécies

de hospedeiros. As análises de similaridade realizadas por separado, para todas as espécies de parasitos coletadas e apenas para as espécies da comunidade componente tinham o intuito de excluir possíveis influências de espécies consideradas raras ou acidentais nas diferenças entre as amostras de hospedeiros estudadas, porém os resultados obtidos utilizando-se ambos os procedimentos resultaram na separação dos mesmos três grupos de hospedeiros e apontaram as mesmas espécies como responsáveis pelas diferenças entre as amostras.

O maior comprimento dos espécimes de *E. anchoita* em relação aos do gênero *Anchoa* poderia influenciar nestas diferenças. Entretanto, outros estudos sobre parasitos de *E. anchoita* do litoral da Argentina e Uruguai não observaram influência do comprimento na estrutura e composição das comunidades parasitárias ao longo de gradientes latitudinais (TIMI, 2003; TIMI; POULIN, 2003).

Poulin e Morand (1999) reportaram que espécies de grupos taxonômicos próximos filogeneticamente (como espécies co-genéricas) tendem a apresentar similaridades entre suas faunas parasitárias, assim como curtas distâncias geográficas de populações co-específicas de hospedeiros afetariam a similaridade entre suas comunidades parasitárias. Apesar de não serem constituídas de espécies co-genéricas, as amostras argentinas de manjubas compartilham os mesmos hábitos ecológicos, incluindo a formação de cardumes permanentes ou transitórios (ANGELESCU, 1982; WITHEHEAD et al. 1988).

As diferenças observadas entre as amostras das duas localidades, como já citado anteriormente, podem ser em parte explicadas pelas diferenças ambientais e biogeográficas existentes. Os principais fatores abióticos capazes de afetar a distribuição de parasitos de peixes marinhos são a temperatura e salinidade, que também caracterizam e definem as correntes marinhas (BUSH et al. 2001). As regiões costeiras do oceano Atlântico sul-ocidental são influenciadas principalmente por duas correntes, a corrente do Brasil (águas quentes e mais salinas) que se origina no limite sul da corrente Sul-Equatorial e a corrente de Falklands (águas frias e de baixa salinidade) originada das águas sub-antárticas (HAIMOVICI, 1999; BRAGA, 2001; TIMI, 2003). O litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil, é fortemente influenciado por áreas de ressurgência e pela convergência subtropical (encontro entre as correntes do Brasil e de Falklands), onde predomina a influência da corrente do Brasil, enquanto o litoral de Mar del Plata, Argentina, é influenciado principalmente pela corrente de Falklands, conferindo a cada localidade uma composição específica característica em todos os níveis tróficos marinhos, e tais peculiaridades regionais são capazes de afetar a diversidade e riqueza de parasitos (BRAGA 2001; TIMI, 2003; LUQUE et al. 2004; TIMI et al. 2005).

Os padrões observados no presente estudo reforçam os indícios da existência de diferentes unidades populacionais de engraulídeos no litoral sul-ocidental do oceano Atlântico, assim como já reportado para outras espécies de hospedeiros (SARDELLA; TIMI, 2004; TIMI et al. 2005). Entretanto a ocorrência de assembléias de espécies simpátricas de Engraulididae, constituída, inclusive, por espécies co-genéricas (ARAÚJO et al. 1997) sugerem a necessidade de futuros estudos envolvendo um número maior de espécies provenientes das duas localidades e coletadas durante o mesmo período de tempo para se confirmar estes padrões.

5. CONCLUSÕES

As comunidades de metazoários parasitos de *A. luniscutis* e *G. barbuis* (Osteichthyes: Ariidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil, foram dominadas por espécies de ectoparasitos, apresentaram poucas espécies centrais e relacionamentos de similaridade entre suas comunidades parasitárias.

As comunidades de metazoários parasitos de *Anchoa marinii*, *A. tricolor* e *E. anchoita* (Osteichthyes: Engraulididae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil, e do litoral de Mar del Plata, Argentina, foram dominadas por espécies de endoparasitos em estágio larvar.

A presença de espécies com baixa prevalência, não influenciou a separação de unidades populacionais distintas entre as amostras brasileiras e argentinas de engraulídeos.

A localidade foi um importante fator na composição e estrutura das comunidades de *A. marinii*, *A. tricolor* e *E. anchoita* do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil, e do litoral de Mar del Plata, Argentina.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDELHALIM A. I.; LEWIS J. W.; BOXSHALL G. A. The external morphology of adult female ergasilid copepods (Copepoda: Poecilostomatoida): a comparison between *Ergasilus* and *Neoergasilus*. *Systematic Parasitology*, v. 24, n. 1, p. 45-52, 1993.
- ALVES, D. R.; LUQUE, J. L.; PARAGUASSÚ, A. R. Community Ecology of the Metazoan Parasites of Pink Cusk-eel, *Genypterus brasiliensis* (Osteichthyes: Ophidiidae), from the Coastal Zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 97, n. 5, p. 683-689, 2002.
- AMADO, M. A. P. M. *Ergasilídeos parasitas de peixes de águas continentais brasileiras (Copepoda: Poecilostomatoida), com uma hipótese de filogenia da família*. 204 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.
- AMADO, M. A. P. M.; ROCHA, C. E. F. Três novas espécies de copépodes parasitas do gênero *Ergasilus* (Poecilostomatoida, Ergasilidae) coletadas em filamentos branquiais de peixes mugilídeos do Brasil. *Nauplius*, v. 3, n. 1, p. 33-48, 1995.
- AMADO, M. A. P. M.; ROCHA, C. E. F. New species of parasitic copepods of the genus *Acusicola* (Poecilostomatoida: Ergasilidae) from gill filaments of coastal and freshwater Brazilian fishes, and proposition of *Acusicola rogeri* n. sp. for *A. tenax* sensu Cressey & Collete 1970. *Hydrobiologia*, v. 324, n. 1, p. 183-193, 1996.
- AMADO, M. A. P. M.; HO, J.-S.; ROCHA, C. E. F. Phylogeny and biogeography of the Ergasilidae (Copepoda, Poecilostomatoida), with reconsideration of the taxonomic status of Vaigamidae. *Contributions to Zoology*, v. 65, n. 4, p. 233-243, 1995.
- AMATO, J. F. R. Ocorrência de *Dolofustravassosius moniliovatus* Freita & Kohn, 1967 em bexiga natatória de *Netuma barba* (Lacépède, 1803) no Rio Grande do Sul. *Arquivos da Universidade Federal do Rio de Janeiro*, v. 4, n. 1, p. 51-54, 1974.
- AMATO, J. F. R.; BOEGER, W. A.; AMATO, S. B. *Protocolos para laboratório, coleta e processamento de parasitos do pescado*. Seropédica: Imprensa Universitária, UFRRJ, 1991. 81 p.
- ANGELESCU, V. Ecología trófica de la anchoíta del Mar Argentino (Engraulidae, *Engraulis anchoita*). Parte II. Alimentación, comportamiento y relaciones tróficas en el ecosistema. *Contribuciones del Instituto Nacional de Investigaciones y Desenvolvimento Pesquero*, v. 409, n. 1, p. 1-83, 1982.
- ARAÚJO, C. S., VARELLA, A. *Ergasilus coatiarus* sp. n. (Copepoda: Ergasilidae) parasita dos filamentos branquiais de *Cichla monoculus* Spix, 1831 (Perciformes: Cichlidae) da Amazônia brasileira. *Acta Amazônica*, v. 28, n. 4, p. 417-424, 1998.
- ARAÚJO, F. G. Hábitos alimentares de três bagres marinhos (Ariidae) no estuário da Lagoa dos Patos (RS), Brasil. *Atlântica*, v. 7, n. 1, p. 47-63, 1984.
- ARAÚJO, F. G. Abundância relativa, distribuição e movimentos sazonais de bagres marinhos (Siluriformes: Ariidae) no estuário da Lagoa dos Patos, RS. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 5, n. 4, p. 509-543, 1988.
- ARAÚJO, F. G.; CRUZ-FILHO, A. G.; AZEVEDO, M. C. C.; SANTOS, A. C. A. A. Estrutura da comunidade de peixes jovens da margem continental da Baía de Sepetiba, RJ. *Acta Biológica Leopoldensia*, v. 19, n. 1, p. 61-83, 1997.
- ARAÚJO, F. G.; PESSANHA, A. L. M.; AZEVEDO, M. C. C.; GOMES, I. D. Relação peso-comprimento de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) na Baía de Sepetiba, RJ. *Acta Biológica Leopoldensia*, v. 20, n. 3, p. 289-298, 1998a.

- ARAÚJO, F. G.; GOMES, I. D.; AZEVEDO, M. C. C.; PESSANHA, A. L. M. Maturação e desova do bagre marinho *Genidens genidens* Valenciennes, 1833 (Siluriformes, Ariidae), na Baía de Sepetiba, RJ. *Acta Biológica Leopoldensia*, v. 20, n. 2, p. 109-122, 1998b.
- AZEVEDO, M. C. C.; ARAÚJO, F. G.; CRUZ-FILHO, A. G.; PESSANHA, A. L. M. Variação espacial e temporal de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 59, n. 3, p. 443-454, 1999.
- AZEVEDO, M. C. C.; ARAÚJO, F. G.; CRUZ-FILHO, A. G.; SANTOS, A.C.A. Distribuição e abundância relativa de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 15, n. 4, p. 853-865, 1998a.
- AZEVEDO, M. C. C.; ARAÚJO, F. G.; CRUZ-FILHO, A. G.; GOMES, I. D.; PESSANHA, A. L. M. Distribuição por tamanho de bagres marinhos (Siluriforme, Ariidae) na baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Acta Biológica Leopoldensia*, v. 20, n. 2, p. 273-288, 1998b.
- BIZERRIL, C. R. S. F.; COSTA, P. A. S. *Peixes marinhos do estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: FEMAR – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2001. 234 p.
- BOEGER, W. A.; MARTINS, M.; THATCHER, V. E. *Ergasilus hypophthalmi* n. sp. (Copepoda, Poecilostomatoida, Ergasilidae) from the gill rakers of the Amazonian catfishes, *Hypophthalmus edentatus* Spix and *H. fimbriatus* Kner. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 53, n. 3, p. 421-424, 1993.
- BOXSHALL, G. A.; DEFAYE, D. *Pathogens of wild and farmed fish: Sea lice*. Chichester: Ellis Horwood, 1993. 374pp.
- BOXSHALL, G.; MONTÚ, M. Copepods parasitic on Brazilian coastal fishes: A hand book. *Nauplius*, v. 5, n. 1, p. 1-225, 1997.
- BOXSHALL, G. A.; ARAÚJO, H. M. P.; MONTÚ, M. A new species of *Ergasilus* Nordmann, 1832 (Copepoda, Ergasilidae) from Brazil. *Crustaceana*, v. 75, n. 3-4, p. 269-276, 2002.
- BRAGA, A. C. O ambiente e a biodiversidade. In C. R. S. F. Bizerril; P. A. S. Costa. *Peixes marinhos do litoral do estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: FEMAR – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2001. p. 13-32.
- BUSH, A. O.; LOTZ, J. M. The ecology of crowding. *Journal of Parasitology*, v. 86, n. 2, p. 212-213, 2000.
- BUSH, A. O.; AHO, J. M.; KENNEDY, C. R. Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasite community richness. *Evolutionary Ecology*, v. 4, n. 11, p. 1-20, 1990.
- BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. *Journal of Parasitology*, v. 83, n. 4, p. 575-583, 1997.
- BUSH, A. O.; FERNÁNDEZ, J. C.; ESCH, G. W.; SEED, J. R., *Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. 566 p.
- CAMPBELL, R. A.; BEVERIDGE, I. Order Trypanorhyncha Diesing, 1863. In L. F. Khalil, R. A. Bray, A. Jones, *Keys to cestode parasites of vertebrates*. Cambridge: CABI Publishing, 1994. p. 51-148.
- CARVALHO J. P. *Ergasilus xenomelanirisi* n. sp. parasito do peixe-rei *Xenomelaniris brasiliensis* (Quoy & Gaimard). *Boletim do Instituto Oceanográfico*, v. 6, n. 1, p.

- 215-222, 1955.
- CARVALHO J. P. *Ergasilus cyanopictus* sp. nov., parasito da tainha – *Mugil cephalus* (L.). *Archivos do Museu Nacional*, v. 52, n. 1, p. 31-36, 1962.
- CASTELLO, L.; CASTELLO, J. P. Anchovy stocks (*Engraulis anchoita*) and larval growth in the SW Atlantic. *Fisheries Research*, v. 59, n. 3, p. 409-421, 2003.
- CEZAR, A. D.; LUQUE, J. L. Metazoan parasites of the Atlantic Spadefish, *Chaetodipterus faber* (Teleostei: Ehippidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, v. 66, n. 1, p. 14-20, 1999.
- CHAVES, P. T. C. A incubação de ovos e larvas em *Genidens genidens* (Valenciennes) (Siluriformes, Ariidae) da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 11, n. 4, p. 641-648, 1994.
- CROFTON, H. D. A quantitative approach to parasitism. *Parasitology*, v. 62, n. 1, p. 179-193, 1971.
- EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. *Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes*. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá, 2000. 171 p.
- EL-RASHIDY H. H.; BOXSHALL G. A. Ergasilid copepods (Poecilostomatoida) from the gills of primitive Mugilidae (grey mullets). *Systematic Parasitology*, v. 42, n. 3, p. 161-186, 1999.
- EL-RASHIDY H. H.; BOXSHALL G. A. New species and new records of *Ergasilus Nordmann* (Copepoda: Ergasilidae) from the gills of grey mullet (Mugilidae). *Systematic Parasitology*, v. 54, n. 1, p. 37-58, 2002.
- ENGERS K. B.; BOEGER W. A.; BRANDÃO D. A. *Ergasilus thatcheri* n. sp. (Copepoda, Ergasilidae) from the gills of *Rhamdia quelen* (Teleostei, Siluriformes, Pimelodidae) from southern Brazil. *Journal of Parasitology*, v. 86, n. 5, p. 945-947, 2000.
- FAO. *The state of world fisheries and aquaculture*. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2004. 153 p.
- FERNANDES, B. M. M.; GOULART, M. B. *Dinosoma clupeola* sp.n. (Hemiuridae) and *Pseudoacanthostomum floridensis* Nahhas & Short, 1965 (Acanthostomidae), digenetic trematodes in Brazilian marine fishes. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 84, n. 1, p. 103-106, 1989.
- FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1978. 110 p.
- FORTES, E. Descrição de quatro espécies novas de helmintos de bagres (Pisces, Bagridae) do estuário do Guaíba, Porto Alegre, RS, Brasil. *Arquivos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, v. 9, n. 1, p. 69-78, 1981.
- GIBSON, D. I.; JONES, A.; BRAY, R. A. *Keys to the trematoda*. Vol. I. London: CABI Publishing, 2002, 508 p.
- GUÉGAN, J. F.; LAMBERT, A.; LÉVÊQUE, C.; COMBES, C.; EUZET, L. Can host body size explain the parasite species richness in tropical freshwater fishes? *Oecologia*, v. 90, n. 1, p. 197-204, 1992.
- HAIMOVICI, M. Present state and perspectives for the southern Brazil shelf demersal fisheries. *Fisheries Management and Ecology*, v. 1998, n. 5, p. 277-289, 1998.
- HO J. -S.; JAYARAJAN P.; RADHAKRISHNAN S. Copepods of the family Ergasilidae (Poecilostomatoida) parasitic on coastal fishes of Kerala, India. *Journal of Natural History*, v. 26, n. 6, p. 1227-1241, 1992.

- HUMES A. G.; GOODING R. U. A method for studying the external anatomy of copepods. *Crustaceana*, v. 6, n. 2, p. 238-240, 1964.
- KABATA, Z. *Parasitic Copepoda of British fishes*. London; Ray Society, 1979, 468p.
- KHAN, L.; THULIN, B. Influence of pollution on parasites of aquatic animals. *Advances in Parasitology*, v. 30, n. 1, p. 201-238, 1991.
- KNOFF, M.; LUQUE, J. L.; AMATO, J. F. R. Community ecology of the metazoan parasites of grey mullets, *Mugil platanus* (Osteichthyes: Mugilidae) from the littoral of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 57 n. 3, p. 441-454, 1997.
- KOHN, A.; SANTOS, C. P.; BAPTISTA-FARIAS, M. F. D. New host records and localities of some monogenea from Brazilian marine fishes with scanning electron microscopy of *Bicotylophora trachinoti* (MacCallum, 1921). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 87, n. 1, p. 109-114, 1992.
- KRAUSE, J.; RUXTON, G. D.; GODIN, J. G. J. Distribution of *Crassiphiala bulboglossa*, a parasitic worm, in shoaling fish. *Journal of Animal Ecology*, v. 68, n. 1, p. 27-33, 1999.
- KULLANDER, S. O.; FERRARIS-JUNIOR, C. J. Family Engraulididae. In O. N. Reis; S. O. Kullander; C. J. Ferraris-Junior. *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 39-42.
- LIM, L. H. S. *Chauhanellus* Bychowsky & Nagibina, 1969 (Monogenea) from ariid fishes (Siluriformes) of peninsular Malaysia. *Systematic Parasitology*, v. 28, n. 1, p. 99-124, 1994.
- LIM, L. H. S. Eight new species of *Hamatopeduncularia* Yamaguti, 1953 (Monogenea: Ancyrocephalidae) from Ariidae from peninsular Malaysia. *Systematic Parasitology*, v. 33, n. 1, p. 53-71, 1996.
- LIN C. -L.; HO J. -S. Two species of ergasilid copepods parasitic on fishes cultured in brackish water in Taiwan. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, v. 111 n. 1, p. 15-27, 1998.
- LOVE, M. S. Isolation of olive rockfish, *Sebastes serranoides*, populations off Southern California. *Fishery Bulletin*, v. 77, n. 4, p. 975-983, 1980.
- LOWE-McCONNELL, R. H. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999. 534 p.
- LUQUE, J. L. Parasitologia de peixes marinhos na América do Sul: estado atual e perspectivas. In M. J. T. Ranzani-Paiva; R. M. Takemoto; M. A. P. Lizama. *Sanidade de organismos aquáticos*. São Paulo: Editora Varela, 2004. p. 199-215.
- LUQUE, J. L.; ALVES, D. R. 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, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 18, n. 2, p. 399-410, 2001.
- LUQUE, J. L.; CEZAR, A. D. Redescriptions of two species of *Lepeophtheirus* (Copepoda, Siphonostomatoida, Caligidae) parasitic on teleost marine fishes from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 17, n. 4, p. 1079-1088, 2000a.
- LUQUE, J. L.; CEZAR, A. D. Two new species of *Caligus* Muller, 1785 (Copepoda: Siphonostomatoida: Caligidae) parasitic on *Xenomelaniris brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Osteichthyes: Atherinidae) from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Contribuições Avulsas Sobre a História Natural do Brasil*, v. 14, n. 1., p. 1-10, 2000b.
- LUQUE, J. L.; CHAVES, N. D. Ecologia da comunidade de metazoários parasitos da anchova *Pomatomus saltator* (Linnaeus)(Osteichthyes, Pomatomidae) do litoral do

- estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 16, n. 3, p. 711-723, 1999.
- LUQUE, J. L.; AMATO, J. F. R.; TAKEMOTO, R. M. Comparative analysis of the communities of metazoan parasites of *Orthopristis ruber* and *Haemulon steindachneri* (Osteichthyes: Haemulidae) from the southeastern Brazilian litoral: I. structure and influence of the size and sex of hosts. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 56, n. 2, p. 279-292, 1996.
- LUQUE, J. L.; CHAVES, N. D.; CEZAR, A. D. Novos registros de copépodes caligóideos parasitos de peixes marinhos do Brasil. *Nauplius*, v. 6, n. 1, p. 9-16, 1998.
- LUQUE, J. L.; MOUILLOT, D.; POULIN, R. Parasite biodiversity and its determinants in coastal marine teleost fishes of Brazil. *Parasitology*, v. 2004, n. 128, p. 671-682, 2004.
- LUQUE, J. L.; VIÑAS, R. A.; PARAGUASSÚ, A. R.; ALVES, D. R. Metazoários parasitos das sardinhas *Sardinella brasiliensis* e *Harengula clupeola* (Osteichthyes: Clupeidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista da Universidade Rural Ciências da Vida*, v. 2, Suplemento, p. 71-76, 2000.
- LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. *Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing*. New York: Wiley-Interscience Publications, 1988. 337 p.
- MacKENZIE, K.; ABUNZA, P. Parasites as biological tags for stock discrimination of marine fish: a guide to procedures and methods. *Fisheries Research*, v. 38, n. 1, p. 45-56.
- MALTA J. C. O. *Ergasilus urupaensis* sp. n. (Copepoda: Ergasilidae) das brânquias de *Prochilodus nigricans* Agassiz, 1829 (Characiformes: Prochilodontidae) da Amazônia brasileira. *Acta Amazonica*, v. 23, n. 4, p. 449-456, 1993.
- MALTA J. C. O. *Ergasilus triangularis* sp. n. (Copepoda: Ergasilidae) das brânquias de *Laemolyta taeniata* (Kner, 1859), (Characiformes: Anostomidae) da Amazônia brasileira. *Acta Amazonica*, v. 24, n. 3-4, p. 309-316, 1994.
- MALTA J. C. O.; VARELLA A. M. *Ergasilus holobryconis* sp. n. crustáceo parasita de *Holobrycon pesu* (Muller & Troschell), um peixe da Amazônia brasileira (Copepoda: Poecilostomatoida: Ergasilidae). *Amazoniana*, v. 10, n. 1, p. 41-48, 1986.
- MALTA J. C. O., VARELLA A. M. *Ergasilus yumaricus* sp. n. (Copepoda: Ergasilidae) das brânquias de *Pygocentrus nattereri* (Kner, 1860), *Serrasalmus rhombeus* (Linnaeus, 1819) e *Pristobrycon eingenmanni* (Norman, 1929) (Characiformes: Serrasalminidae) da Amazônia brasileira. *Acta Amazonica*, v. 25, n. 1-2, p. 93-100, 1995.
- MALTA J. C. O., VARELLA A. M. *Ergasilus turucuyus* sp. n. (Copepoda: Ergasilidae) das brânquias de *Acestrorhynchus falcatus* (Bloch, 1794) e *A. falcirostris* (Cuvier, 1819) (Characiformes: Characidae) da Amazônia brasileira. *Acta Amazonica*, v. 26, n. 1-2, p. 69-76, 1996.
- MARCENIUK A. P., FERRARIS-JUNIOR C. J. Family Ariidae. In O. N. Reis; S. O. Kullander; C. J. Ferraris-Junior. *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 447-455.
- MISHIMA, M.; TANJI, S. Distribuição geográfica dos bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) no complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S, 48°W). *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 8, n.1, p. 157-172, 1981.
- MISHIMA, M.; TANJI, S. Nicho alimentar de bagres marinhos (Teleostei, Ariidae) no complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S, 48°W). *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 9, n. 1, p. 131-140, 1982

- MISHIMA, M.; TANJI, S. Fatores ambientais relacionados à distribuição e abundância de bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) no complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S, 48°W). *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 10, n. 1, p. 17-27, 1983a.
- MISHIMA, M.; TANJI, S. Maturação e desova dos bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) do complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S, 48°W). *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 10, n. 1, p. 129-141, 1983b.
- MONTÚ, M. A. Parasite copepods of Southern Brazilian fishes. I. *Ergasilus euripedesi* n. sp. (Copepoda, Cyclopoidea). *Iheringia, Série Zoologia*, v. 56, n. 1, p. 53-62, 1980.
- MONTÚ, M. A., BOXSHALL G. A. A new species of *Taeniastrotos* Cressey (Copepoda: Poecilostomatoida) from southern Brazil. *Systematic Parasitology*, v. 36, n. 1, p. 109-114, 1997.
- MONTÚ, M. A., BOXSHALL G. A. *Gauchergasilus*, a new genus for *Ergasilus euripedesi* Montú, 1981 an abundant parasitic copepod from the Patos Lagoon in southern Brazil. *Systematic Parasitology*, v. 51, n. 1, p. 21-28, 2002.
- MOORE, B. R.; BUCKWORTH, R. C.; MOSS, H.; LESTER, R. J. G. Stock discrimination and movements of narrow-barred Spanish mackerel across northern Australia as indicated by parasites. *Journal of Fish Biology*, v. 63, n. 3, p. 765-779, 2003.
- MOSQUERA, J.; GÓMEZ-GESTEIRA, M.; PÉREZ-VILLAR, V. Using parasites as biological tags of fish populations: a dynamical model. *Bulletin of Mathematical Biology*, v. 62, n. 1, p. 87-99, 2000.
- MYERS, B. J. Research then and now on the Anisakidae nematodes. *Transactions of the American Microscopical Society*, v. 95, n. 2, p. 137-142, 1976.
- NAVONE, G. T.; SARDELLA, N. H.; TIMI, J. T. Larvae and adults of *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) (Nematoda: Anisakidae) in fishes and crustaceans in the South West Atlantic. *Parasite*, v. 5, n. 2, p. 127-136, 1998.
- OLIVA, M. E. Metazoan parasites of *Macruronus magellanicus* from southern Chile as biological tags. *Journal of Fish Biology*, v. 58, n. 6, p. 1617-1622, 2001.
- OLIVA, M. E. BALLÓN, I. Metazoan parasites of the Chilean hake *Merluccius gayi gayi* as a tool for stock discrimination. *Fisheries Research*, v. 56, n. 3, p. 313-320, 2002.
- OLIVA, M. E.; GONZALEZ, M. T. Metazoan parasites of *Sebastes capensis* from two localities in northern Chile as tools for stock identification. *Journal of Fish Biology*, v. 64, n. 1, p. 170-175, 2004.
- PARAGUASSÚ, A. R., LUQUE, J. L.; ALVES, D. R. Community ecology of the metazoan parasites of red porgy, *Pagrus pagrus* (L., 1758) (Osteichthyes, Sparidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Acta Scientiarum*, v. 24, n. 2, p. 461-467, 2002.
- PESSANHA, A. L. M.; ARAUJO, F. G. Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Estuaries and Coastal Shelf Science*, v. 57, n. 5-6, p. 817-828, 2003.
- PEREIRA-JUNIOR, J.; COSTA, I. C. V. *Peloroelminis moniliovata* (Freitas & Kohn, 1967) (Trematoda, Peloroelminthidae) em *Netuma barba* (Lacépède, 1803) (Siluriformes, Ariidae) da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil e costa adjacente do Atlântico Sul. *Atlântica*, v. 8, n. 1, p. 57-62, 1986.
- PIASECKI W., GOODWIN A. E., EIRAS J. C., NOWAK B. F. Importance of Copepoda in freshwater aquaculture. *Zoological Studies*, v. 43, n. 2, p. 193-205, 2004.

- POULIN, R. The disparity between observed and uniform distributions: a new look at parasite aggregation. *International Journal for Parasitology*, v. 23, n. 7, p. 937-944, 1993.
- POULIN, R. The disparity between observed and uniform distributions: a new look at parasite aggregation. *International Journal for Parasitology*, v. 23, n. 7, p. 937-944, 1993.
- POULIN, R. Phylogeny, ecology and the richness of parasite communities in vertebrates. *Ecology Monographs*, v. 65, n. 3, p. 283-302, 1995.
- POULIN, R. Variation in the intraspecific relationship between fish length and intensity of parasitic infections: biological and statistical causes. *Journal of Fish Biology*, v. 56, n. 1, p. 123-137, 2000.
- POULIN, R. Another look at the richness of helminth communities in tropical freshwater fish. *Journal of Biogeography*, v. 28, n. 6, p. 737-743, 2001.
- POULIN, R.; MORAND, S. Geographical distances and the similarity among parasite communities of conspecific host population. *Parasitology*, v. 119, n. 2, p. 369-374, 1999.
- REICZIGEL, J.; LANG, Z.; RÓZSA, L.; TÓTHMÉRÉSZ, B. Properties of crowding indices and statistical tools to analyze parasite crowding data. *Journal of Parasitology*, v. 91, n. 2, p. 245-252, 2005.
- REIS, E. G. Reproduction and feeding habits of the marine catfish *Netuma barba* (Siluriformes, Ariidae), in the estuary of Lagoa dos Patos, Brasil. *Atlântica*, v. 8, n. 1, p. 35-55, 1986.
- REGO, A. A. Redescricao de *Pterobothrium crassicolle* Diesing, 1850 (Cestoda: Trypanorhyncha) e revalidação da espécie. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 82, n. 1, p. 51-53, 1987.
- ROBERTS, L. *Ergasilus cerastes* sp. N. (Copepoda: Cyclopoida) from North American Catfishes. *Journal of Parasitology*, v. 55, n. 6, p. 1266-1270, 1969.
- ROHDE, K.; HAYWARD, C.; HEAP, M. Aspects of the ecology of metazoan ectoparasites of marine fishes. *International Journal for Parasitology*, v. 25, n. 8, p. 945-970, 1995.
- SÃO CLEMENTE, S. C.; COELHO, M. R. T.; SERRA FREIRE, N. M. Cestóides parasitos de Bagre *Netuma barba* (Lacépède, 1803) pescados no litoral do Rio de Janeiro e comercializados para consumo humano. *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, v.14, n. 1, p. 27-37, 1991.
- SARDELLA, N. H.; TIMI, J. T. Parasites of Argentine hake in the Argentine sea: population and infracommunity structure as evidence for host stock discrimination. *Journal of Fish Biology*, v. 65, n. 6, p. 1472-1488, 2004.
- SCHIMDT, G. D. *Handbook of tapeworm identification*. Boca Raton: C. R. C. Inc., 1986. 675 p.
- SILVA, L. O.; LUQUE, J. L.; ALVES, D. R.; PARAGUASSÚ, A. R. Ecologia da comunidade de metazoários parasitos do peixe-espada *Trichiurus lepturus* Linnaeus (Osteichthyes, Trichiuridae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 2, n. 2, p. 115-133, 2000.
- SILVA, M. A.; ARAÚJO, F. G. Distribution and relative abundance of anchovies (Clupeiformes – Engraulididae) in Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brasil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 43, n. 4, p. 379-385, 2000.
- SILVA, M. A.; ARAÚJO, F. G. Influência das variáveis ambientais na fauna acompanhante na pesca da manjuba *Anchoa tricolor* (Agassiz) (Actinopterygii, Engraulidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 20, n. 3, p. 367-371, 2003.

- STANLEY, R. D.; LEE, D. L.; WHITAKER, D. J. Parasites of yellowtail rockfish, *Sebastes flavidus* (Ayres, 1862) (Pisces: Teleostei) from the Pacific coast of North America as potential biological tags for stock identification. *Canadian Journal of Zoology*, v. 70, n. 6, 1086-1096, 1992.
- TAKEMOTO, R. M.; AMATO, J. F. R.; LUQUE, J. L. 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. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 56, n. 4, p. 639-650, 1996.
- TAVARES, L. E. R.; LUQUE, J. L. Aspectos quantitativos das infrapopulações de *Caligus praetextus* Bere, 1936 (Copepoda: Caligidae) parasitos do robalo *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) (Osteichthyes: Centropomidae) no litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 3, n. 2, p. 253-258. 2001.
- TAVARES, L. E. R.; LUQUE, J. L. Community ecology of the metazoan parasites of the later juvenile common snook *Centropomus undecimalis* (Osteichthyes: Centropomidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 64, n. 3, p. 523-529, 2004.
- TAVARES, L. E. R.; LUQUE, J. L.; NETO, S. B. L. Ecologia da comunidade de metazoários parasitos do olho-de-cão *Priacanthus arenatus* (Cuvier, 1829) (Osteichthyes: Priacanthidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 3, n. 1, p. 45-59, 2001.
- THATCHER V. E. Os crustáceos parasitos de peixes da Amazônia brasileira I – *Ergasilus bryconis* n. sp. (Copepoda: Cyclopoidea) da matrinchã *Brycon melanopterus* (Cope). *Acta Amazonica*, v. 11, n. 3, p. 439-444, 1981a.
- THATCHER V. E. Os crustáceos parasitos de peixes da Amazônia brasileira II – *Ergasilus leporinidis* n. sp. (Copepoda: Cyclopoidea) das brânquias de *Leporinus fasciatus* (Bloch). *Acta Amazonica*, v. 11, n. 4, p. 723-727, 1981b.
- THATCHER V. E., BOEGER W. A. The parasitic crustaceans of fishes from the Brazilian Amazon. 4. *Ergasilus colomesus* n. sp. (Copepoda: Cyclopoida) from an ornamental fish *Colomesus asellus* (Tetraodontidae) and aspects of its pathogenicity. *Transactions of the American Microscopical Society*, v. 102, n. 4, p. 371-379, 1983a.
- THATCHER, V. E.; BOEGER, W. A. The parasitic crustaceans of fishes from the Brazilian Amazon. 8. *Acusicola lycengraulidis* n. sp. (Copepoda – Cyclopoidea) from *Lycengraulis grossidens*. *Acta Amazonica*, v. 13, n. 5, p. 943-951, 1983b.
- THATCHER V. E., BOEGER W. A. The parasitic crustaceans of fishes from the Brazilian Amazon. 9. *Ergasilus callophysus* sp. n. (Copepoda: Cyclopoida) from *Callophysus macropterus*. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, v. 51, n. 2, p. 326-330, 1984.
- THATCHER V. E., ROBERTSON B. A. The parasitic crustaceans of fishes from the Brazilian Amazon. 3. *Ergasilus jaraquensis*, n. sp. (Copepoda: Cyclopoidea) from the gills of *Semaprochilodus insignis* (Schomburgk). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 42, n. 3, p. 515-519, 1982.
- THATCHER V. E., BOEGER W. A., ROBERTSON B. A. The parasitic crustaceans of fishes from the Brazilian Amazon. 12. *Ergasilus hydrolycus* n. sp. (Copepoda: Poecilostomatoida) from *Hydrolycus scomberoides* (Cuvier). *Amazoniana*, v. 8, n. 3, p. 321-326, 1984.
- THATCHER, V. E.; SOUZA-CONCEIÇÃO, J. M.; JOST, G. F. *Lironeca desterroensis* sp. nov. (Isopoda, Cymothoidae) from the gills of a marine fish, *Cetengraulis edentulus* Cuvier, of Santa Catarina Island, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*,

- v. 20, n. 2, p. 251-255, 2003.
- TIDD W. M. A new species of *Ergasilus* (Parasitic Copepoda) from a characinid fish of Brazil. *Transactions of the American Microscopical Society*, v. 61, n. 1, p. 62-65, 1942.
- TIMI, J. T. Parasites of Argentine anchovy in the south-west Atlantic: latitudinal patterns and their use for discrimination of host populations. *Journal of Fish Biology*, v. 63, n. 1, p. 90-107, 2003.
- TIMI, J. T.; POULIN, R. Parasite community structure within and across host populations of a marine pelagic fish: how repeatable is it?. *International Journal for Parasitology*, v. 33, n. 12, p. 1353-1362, 2003.
- TIMI, J. T.; SARDELLA, N. H. A new species of *Nothobomolochus* (Copepoda: Bomolochidae) parasitic on *Engraulis anchoita* (Pisces: Engraulidae) from Argentina. *Folia Parasitologica*, v. 44, n. 4, p. 305-308, 1997.
- TIMI, J.T.; LUQUE, J.L.; SARDELLA, N. H. Parasites of *Cynoscion guatucupa* along South American Atlantic coasts: evidence for stock discrimination. *Journal of Fish Biology*, v. 67, n. 2, p. 1603-1618, 2005.
- TIMI, J. T.; MARTORELLI, S. R.; SARDELLA, N. Digenetic trematodes parasitic on *Engraulis anchoita* (Pises: Engraulidae) from Argentina and Uruguay. *Folia Parasitologica*, v. 46, n. 2, p. 132-138, 1999a.
- TIMI, J. T.; SARDELLA, N. H.; ETCHEGOIN, J. A. Mazocraeid monogeneans parasitic on engraulid fishes in the southwest Atlantic. *Journal of Parasitology*, v. 85, n. 1, p. 28-32, 1999b.
- TIMI, J. T.; SARDELLA, N. H.; NAVONE, G. T. Parasitic nematodes of *Engraulis anchoita* Hubbs et Marini, 1935 (Pisces, Engraulidae) off the Argentine and uruguayan coasts, South West Atlantic. *Acta Parasitologica*, v. 46, n. 3, p. 186-193, 2001.
- VALTONEN, E. T.; PULKKINEN, K.; POULIN, R.; JULKUNEN, M. The structure of parasite component communities in brackish water fishes of the northeastern Baltic Sea. *Parasitology*, v. 122, n. 2, p. 471-481, 2001.
- VICENTE, J. J.; FERNANDES, G. L. Contribuição ao conhecimento dos helmintos de *Bagre bagre* (Linnaeus, 1766) Fowler, 1841 e de *Macrodon ancylodon* (Bloch) Jordan, Evermann & Clark, 1930, no litoral da ilha de São Luís, estado do Maranhão, Brasil. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia da Universidade do Maranhão*, v. 2, n. 1, p. 91-96, 1978.
- VICENTE, J. J.; PINTO, R. M. Nematóides do Brasil. Nematóides de peixes. Atualização: 1985-1998. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 16, n. 3, p. 561-610, 1999.
- VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H. O.; GOMES, D. C. Nematóides do Brasil. 1ª parte : nematóides de peixes. *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, v. 25, n. 1, p. 1-79, 1985.
- YAMAGUTI, S. *Systema Helminthum. Vol. IV. Monogenea & Aspidocotylea*. New York: Interscience Publishers, 1963a. 699p.
- YAMAGUTI, S. *Systema Helminthum. Vol. V. Acanthocephala*. New York: Interscience Publishers, 1963b. 1104 p.
- YAMAGUTI, S. *Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates. Vol. I & II*. Tokyo: Keigaku Publishers Co., 1971. 1074p.
- WARD, A. J. W.; HOARE, D. J.; COUZIN, I. D.; BROOM, M.; KRAUSE, J. The effects of parasitism and body length on positioning within wild fish shoals *Journal of Animal Ecology*, v. 71, n. 1, p. 10-14, 2002.

WHITEHEAD, P. J. P.; NELSON, G. J.; WONGRATANA, T. FAO species catalogue. Clupeid fishes of the world (Suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolf-herring. Part 2. Engraulididae. *FAO Fisheries Synopsis*, v. 125, n. 2, 305-579, 1988.

ZAR, J. H. *Biostatistical Analysis*. Upper Sadle River: Prentice-Hall Press, 1999. 663 p.

7. ANEXOS

***Ergasilus youngi* sp. nov. (Copepoda, Poecilostomatoida, Ergasilidae) parasitic on *Aspistor luniscutis* (Actinopterygii, Ariidae) from off the State of Rio de Janeiro, Brazil**

Luiz E.R. Tavares and José L. Luque*

Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Caixa Postal 74508, 23851-970 Seropédica, RJ, Brasil

Abstract

A new species of *Ergasilus* von Nordmann, 1832 (Copepoda, Ergasilidae) parasitic on the gills of sea catfish, *Aspistor luniscutis* (Valenciennes, 1840) (Ariidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil is described and illustrated. The new species is characterized by the presence of 2-segmented first endopod with rosette-like array of blunt spinules, 3-segmented fourth endopod, first antennular segment with single seta and not inflated cephalosome.

Key words

Copepoda, Ergasilidae, *Ergasilus youngi* sp. nov., fish, *Aspistor luniscutis*, Brazil

Introduction

Ergasilidae von Nordmann, 1832 is one of the major families of Poecilostomatoida (cf. Ho *et al.* 1992, Abdelhalim *et al.* 1993) and comprises 24 genera of parasitic copepods found in freshwater, brackish and coastal marine waters (Amado *et al.* 1995, El-Rashidi and Boxshall 1999). According to Amado *et al.* (1995) ergasilid adult females parasitize mainly teleosts with exception of species of *Teredophilus* Rancurel, 1954 that occur on annelids and bivalve molluscs. *Ergasilus* von Nordmann, 1832 includes species with high pathogenic potential, some of them responsible for great mortality among cultured fishes in freshwater and brackish environments (Lin and Ho 1998, Piasecki *et al.* 2004).

To date, 21 species of *Ergasilus* were described parasitic on gills of Brazilian fishes (Table I). Recently, *E. euripedesi* Montú, 1980 was redescribed and new combination *Gaucher-gasilus euripedesi* (Montú, 1980) proposed (Montú and Boxshall 2002). Another species, *E. foresti* Boxshall, Araújo et Montú, 2002, was recently collected from the zooplankton communities of Brazilian estuaries (Boxshall *et al.* 2002).

During a parasitological survey of Brazilian marine fishes, specimens of an undescribed species of *Ergasilus* were col-

lected from the gills of sea catfish, *Aspistor luniscutis* (Valenciennes, 1840). The new species is described, illustrated and compared with the related species of this genus.

Materials and methods

Copepods studied are part of material collected from 69 specimens of *A. luniscutis* measuring 35.4 ± 2.2 (30.8–42.0) cm, from Angra dos Reis, coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil (23°01' S, 44°19' W), between November 2002 and February 2003. Hosts were identified according to Figureiredo and Menezes (1978) and nomenclature follows Marce-niuk and Ferraris (2003). Copepods collected were fixed and stored in 70% ethanol. They were cleared in 85% lactic acid before making dissection on a wooden slide (Humes and Gooding 1964). In measurements (μm), means are followed by range within parenthesis. Illustrations were made with the aid of a drawing tube mounted on a Hund Wetzlar H-600 phase contrast microscope. Copepod body terminology according to Boxshall and Montú (1997). The terms mean abundance, mean intensity and prevalence were used according to Bush *et al.* (1997). Type specimens were deposited in

*Corresponding author: jlluque@ufrj.br

Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brazil (CHIOC).

Results

Ergasilus youngi sp. nov. (Figs 1–10)

Female (Fig. 1): (based on 11 specimens). Total length 1,450.6 (1,401.1–1,494.5) (excluding antenna and caudal rami setae). Greatest width 407.44 (381.98–439.85). Cephalosome longer than wide, antennule and antenna visible in dorsal view, 488.47 (451.43–520.88) long, 407.44 (381.98–439.85) wide. First pedigerous somite 247.71 (231.5–266.23) long, 381.98 (358.83–416.7) wide. Second to fifth pedigerous somite narrowing posteriorly. Genital double-somite 189.14 (185.71–194.28) long, 183.42 (174.28–197.13) wide. Abdomen with 3 free somites; first free somite 46.37 (42.86–48.57) long, 113.07 (98.31–134.4) wide; second free somite 38.62 (36–39.4) long, 100.71 (88.57–120) wide; anal somite incised medially 31.84 (25.71–39.6) long, 88.67 (79.4–109.2) wide (Fig. 2a). All abdominal somites with row of spinules along posterior margin on ventral surface (Fig. 2b). Caudal rami longer than wide, 46.98 (45.6–51.43) long, 34.6 (28.57–41.4) wide, bearing 4 setae, longest seta 395.86 (373.82–414.07) long.

Antennule (Fig. 3): 6-segmented, setal formula from proximal to distal segments: 1, 11, 3, 3, 1 + 1 aesthete, 6 + 1 aesthete. Antenna (Fig. 4) long, slender, 4-segmented (coxobasis + 3-segmented endopod), coxobasis with minute inner proximal seta, proximal endopodal segment slightly curved, longer than medial and distal endopodal segments combined, armed with curved peg seta near mid-point of inner margin; medial endopodal segment with minute seta proximally and distally; distal endopodal segment short. Terminal claw strongly recurved. Mandible (Fig. 5a) anterior blade small with bristles on anterior margin; middle blade with large teeth on posterior margin; posterior blade with teeth on posterior margin. Maxillula (Fig. 5b) lobate, bearing 2 outer setae. Maxilla (Fig. 5c) consisting of large syncoxa, unarmed, tapering distally and small basis, armed distally with sharp teeth.

First to fourth leg biramous with rami 3-segmented, except first endopod and fourth exopod which are 2-segmented. Basis of all legs bearing outer naked seta on posterior surface near to exopod. First leg (Fig. 6) exopod proximal segment with patch of spinules and spine distally located on outer margin, inner margin with setules; medial segment with patch of spinules on outer margin, inner plumose seta; distal segment with 4 plumose setae, 1 medial spine with serrated margins, 2 short plumose setae on outer margin only; endopod proximal segment with outer patch of spinules and inner plumose seta; distal segment with patch of spinules on outer margin, prominent rosette-like array of blunt spinules on near lateral margin, 2 short plumose setae apically, 5 plumose setae on inner margin. Second leg (Fig. 7) exopod proximal segment with spinules and distally located spine on outer margin, inner margin

with setules; medial segment with spinules on outer margin, inner plumose seta; distal segment with spinules on outer margin, outer small plumose seta, 6 plumose setae; endopod proximal segment with setules and fine spinulation on outer margin, inner plumose seta; medial segment with few spinules on outer margin, 2 inner plumose setae; distal segment with very fine spinulation on outer margin, outer spine serrated on outer margin only, 4 plumose setae. Third leg (Fig. 8) similar to second leg. Fourth leg (Fig. 9) exopod proximal segment with few spinules on outer margin, inner margin with setules; distal segment with few spines on outer margin, outer short plumose seta, 5 plumose setae; endopod proximal segment with setules and fine spinulation on outer margin, inner plumose seta; medial segment with fine spinulation on outer margin, 2 inner plumose setae; distal segment with spinules on outer margin, outer spine serrated on outer margin only, 3 plumose setae. Fifth leg (Fig. 10) 2 papillate naked setae.

Male: Unknown.

Host: *Aspistor luniscutis* (Valenciennes, 1840) (Actinopterygii, Siluriformes, Ariidae).

Site of infection: Gills.

Type locality: Angra dos Reis, RJ, Brazil (23°01'S, 44°19'W).

Record of specimens: Holotype CHIOC No. 35393 (female); paratypes CHIOC No. 35394 (5 females); CHIOC No. 35392 (5 females).

Prevalence of infection: 88.4%.

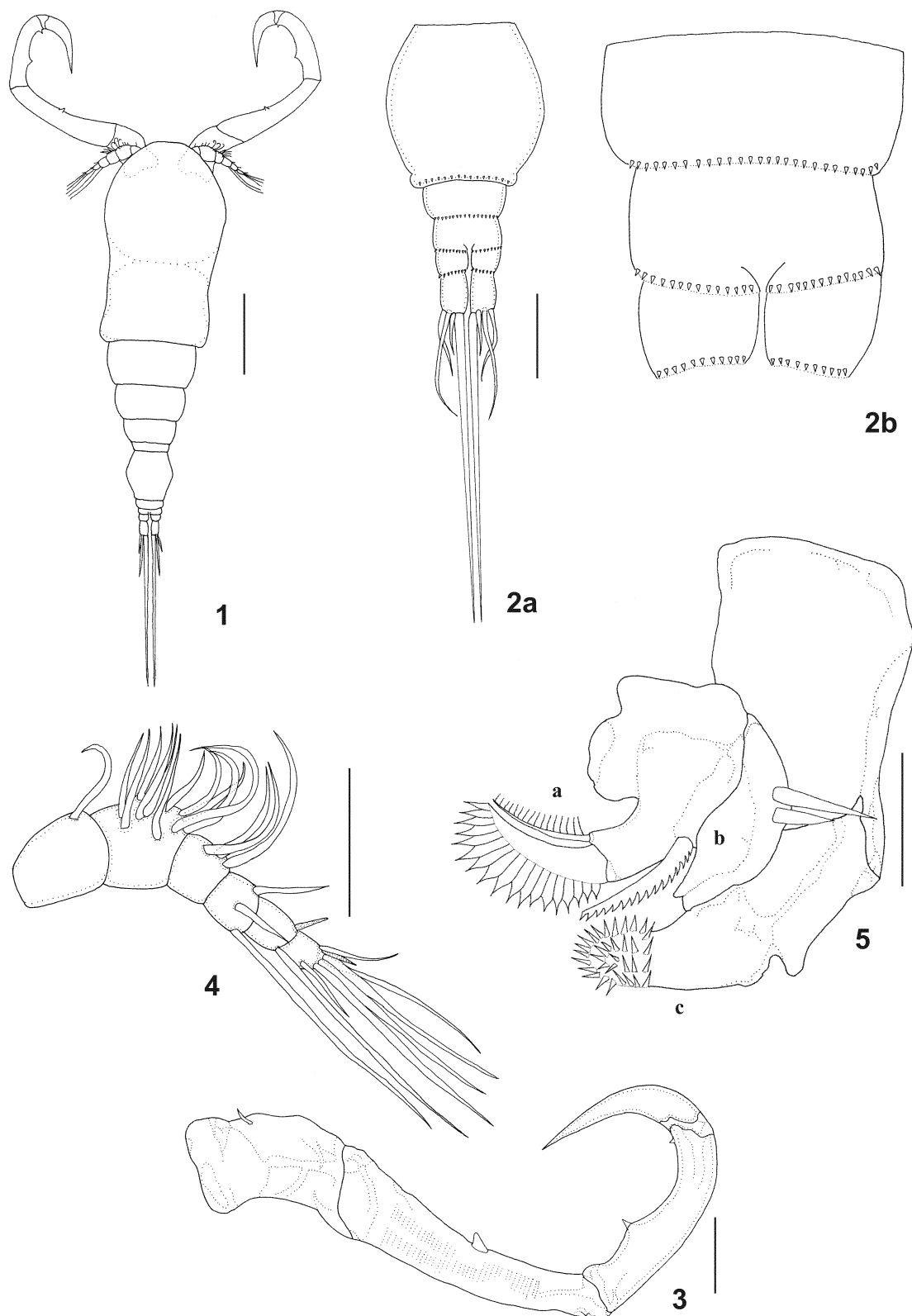
Mean abundance of infection: 6.7 ± 8.1 .

Mean intensity of infection: 7.6 ± 8.2 .

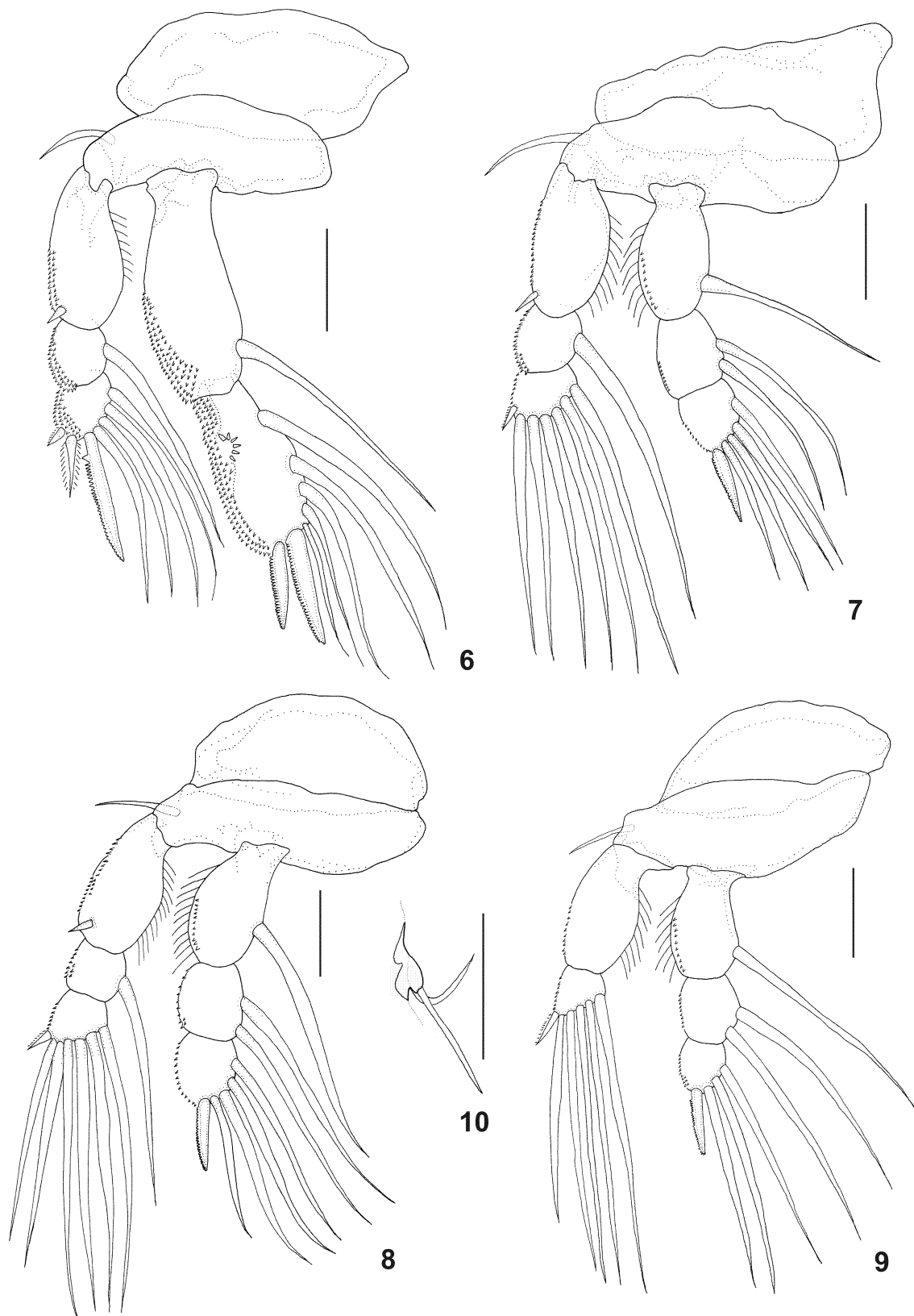
Etymology: This species is named in honor to Dr Paulo S. Young, in recognition of his contributions to the knowledge of Brazilian crustaceans.

Remarks: the new species shows 2-segmented first endopod, 3-segmented fourth endopod, and first antennular segment with single seta. Off 22 species described from Brazilian waters, five species shared 2-segmented first endopod and 3-segmented fourth endopod with the new species (Table I), but *E. youngi* sp. nov. can be separated from *E. callophysus*, *E. caraguatubensis*, *E. colomesus*, and *E. cyanopictus*, by the presence of prominent rosette-like array of blunt spinules near lateral margin of first leg endopod distal segment. *Ergasilus foresti* also presents rosette-like array of blunt spinules near lateral margin of first leg endopod distal segment, although differs from new species in antennule setal formula 1, 11, 5, 4, 2 + ae., 7 + ae. (1, 11, 3, 3, 1 + 1 ae., 6 + 1 ae. in new species), mandible anterior blade with terminal slender teeth (with bristles on anterior margin on new species) and maxilla basis short, with array of sharp teeth distally, provided proximally with spinule near anterior margin and row of spinules near posterior margin (maxilla basis longer in comparison to *E. foresti* and without spinules proximally on new species) (Thatcher and Boeger 1983, 1984; Amado and Rocha 1995; Boxshall *et al.* 2002; El-Rashidy and Boxshall 2002).

Eight *Ergasilus* species originally described from other localities, *E. argulus* Cressey, 1970, *E. cerastes* Roberts, 1969, *E. chautauquensis* Fellows, 1887, *E. clupeidarum* John-



Figs 1–5. *Ergasilus youngi* sp. nov., female, holotype: **1** – dorsal view; **2a** – genital and abdominal somites and caudal rami, ventral; **2b** – abdominal somites; **3** – antennule; **4** – antenna; **5** – mouth parts: a – mandible, b – maxillula, c – maxilla. Scale bars = 300 μ m (1); 100 μ m (2a, 3, 4); 50 μ m (2b, 5)



Figs 6–10. *Ergasilus youngi* sp. nov., female, holotype: **6** – first leg; **7** – second leg; **8** – third leg; **9** – fourth leg; **10** – fifth leg. Scale bars = 50 μ m

Table I. *Ergasilus* species originally described from Brazil

Species	Hosts ¹	Hosts' order and family	Hosts' habitat	References
<i>E. atafonensis</i> [§]	<i>Mugil curema</i>	Perciformes, Mugilidae	brackish	Amado and Rocha (1995)
<i>E. bahiensis</i> [§]	<i>M. curema</i> , <i>M. gaimardianus</i> , <i>M. liza</i> , <i>M. platanus</i> , <i>M. trichodon</i>	Perciformes, Mugilidae	brackish	Amado and Rocha (1995)
<i>E. bryconis</i> [†]	<i>Brycon melanopterus</i>	Characiformes, Characidae	freshwater	Thatcher (1981a)
<i>E. callophysus</i> [*]	<i>Calophysus macropterus</i>	Siluriformes, Pimelodidae	freshwater	Thatcher and Boeger (1984)
<i>E. caraguatatubensis</i> [*]	<i>M. curema</i> , <i>M. gaimardianus</i> , <i>M. liza</i>	Perciformes, Mugilidae	brackish	Amado and Rocha (1995)
<i>E. coatiarius</i> ^{††}	<i>Cichla monoculus</i>	Perciformes, Cichlidae	freshwater	Araújo and Varella (1998)
<i>E. colomesus</i> [*]	<i>Colomesus asellus</i>	Tetraodontiformes, Tetraodontidae	freshwater	Thatcher and Boeger (1983)
<i>E. cyanopictus</i> [*]	<i>Mugil cephalus</i>	Perciformes, Mugilidae	brackish	Carvalho (1962)
<i>E. foresti</i> [*]	—	—	brackish	Boxshall <i>et al.</i> (2002)
<i>E. hydrolycus</i> [†]	<i>Hydrolycus scomberoides</i>	Characiformes, Cynodontidae	freshwater	Thatcher <i>et al.</i> (1984)
<i>E. holobryconis</i> [†]	<i>Brycon pesu</i>	Characiformes, Characidae	freshwater	Malta and Varella (1986)
<i>E. hypophthalmi</i> [†]	<i>Hypophthalmus edentatus</i> , <i>H. fimbriatus</i>	Siluriformes, Pimelodidae	freshwater	Boeger <i>et al.</i> (1993)
<i>E. iheringi</i> ^{††}	<i>Hoplias malabaricus</i>	Characiformes, Erytrinae	freshwater	Tidd (1942)
<i>E. jaraquensis</i> [†]	<i>Semaprochilodus insignis</i>	Characiformes, Prochilodontidae	freshwater	Thatcher and Robertson (1982)
<i>E. leporinidis</i> [†]	<i>Leporinus fasciatus</i>	Characiformes, Anostomidae	freshwater	Thatcher (1981b)
<i>E. longimanus</i> [§]	<i>Mugil</i> sp.	Perciformes, Mugilidae	brackish	Boxshall and Montú (1997)
<i>E. thatcheri</i> [†]	<i>Rhamdia quelen</i>	Siluriformes, Heptapteridae	freshwater	Engers <i>et al.</i> (2000)
<i>E. triangularis</i> [†]	<i>Laemolyta taeniata</i>	Characiformes, Anostomidae	freshwater	Malta (1994)
<i>E. turucuyus</i> [†]	<i>Acestrorhynchus falcatus</i> , <i>A. falcistrostris</i>	Characiformes, Acestrorhynchidae	freshwater	Malta and Varella (1996)
<i>E. urupaensis</i> [†]	<i>Prochilodus nigricans</i>	Characiformes, Prochilodontidae	freshwater	Malta (1993)
<i>E. xenomelanirisi</i> [§]	<i>Atherinella brasiliensis</i>	Atheriniformes, Atherinopsidae	brackish	Carvalho (1955)
<i>E. yumaricus</i> [†]	<i>Pygocentrus natterii</i> , <i>Serrasalmus eingenmani</i> , <i>S. rhombeus</i>	Characidae, Characiformes	freshwater	Malta and Varella (1995)

¹Hosts' nomenclature and taxonomy according to FishBase Online (www.fishbase.org). *Species that share 2-segmented first endopod and fourth exopod, 3-segmented fourth endopod. †Species that share 2-segmented first endopod and 2-segmented fourth exopod and endopod. ††Species that share 2-segmented first endopod, 1-segmented fourth exopod and 2-segmented fourth endopod. §Species that share 3-segmented first endopod, 2-segmented fourth exopod and 3-segmented fourth endopod.

son et Rogers, 1972, *E. ecuadorensis* El-Rashidy et Boxshall, 2002, *E. pitalicus* Thatcher, 1984, *E. megaceros* Wilson, 1914, and *E. versicolor* Wilson, 1911 also presented 2-segmented first endopod (Boxshall *et al.* 2002). Of these, the new species is particularly close to *E. cerastes*, parasitic on North American freshwater catfishes since they share armature of legs and the presence of prominent rosette-like array of blunt spinules on first endopod. Nevertheless, *E. cerastes* differs from new species in presence of 3 setae on first antennary segment, rather than one in new species, and in hook-like shape of the spines of first endopod distal segment, which is not curved in the new species (Roberts 1969).

Acknowledgements. José L. Luque was partially supported by a Research fellowship from CNPq (Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico). Luiz E.R. Tavares was supported by a Student fellowship from the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

References

- Abdelhalim A.I., Lewis J.W., Boxshall G.A. 1993. The external morphology of adult female ergasilid copepods (Copepoda: Poecilostomatoida): a comparison between *Ergasilus* and *Neoeergasilus*. *Systematic Parasitology*, 24, 45–52.
- Amado M.A.P.M., Ho J.-s., Rocha C.E.F. 1995. Phylogeny and biogeography of the Ergasilidae (Copepoda, Poecilostomatoida), with reconsideration of the taxonomic status of Vaigamidae. *Contributions to Zoology*, 65, 233–243.
- Amado M.A.P.M., Rocha C.E.F. 1995. Três novas espécies de cópodes parasitas do gênero *Ergasilus* (Poecilostomatoida, Ergasilidae) coletadas em filamentos branquiais de peixes mugilídeos do Brasil. *Nauplius*, 3, 33–48.
- Araújo C.S., Varella A. 1998. *Ergasilus coatiarius* sp. n. (Copepoda: Ergasilidae) parasita dos filamentos branquiais de *Cichla monoculus* Spix, 1831 (Perciformes: Cichlidae) da Amazônia brasileira. *Acta Amazonica*, 28, 417–424.
- Boeger W.A., Martins M., Thatcher V.E. 1993. *Ergasilus hypophthalmi* n. sp. (Copepoda, Poecilostomatoida, Ergasilidae)

- from the gill rakers of the Amazonian catfishes, *Hypophthalmus edentatus* Spix and *H. fimbriatus* Kner. *Revista Brasileira de Biologia*, 53, 421–424.
- Boxshall G.A., Araújo H.M.P., Montú M. 2002. A new species of *Ergasilus* Nordmann, 1832 (Copepoda, Ergasilidae) from Brazil. *Crustaceana*, 75, 269–276.
- Boxshall G.A., Montú M.A. 1997. Copepods parasitic on Brazilian coastal fishes: a handbook. *Nauplius*, 5, 1–225.
- Bush G.A., Lafferty K.D., Lotz J.M., Shostak A.W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology*, 83, 575–583.
- Carvalho J.P. 1955. *Ergasilus xenomelanirisi* n. sp. parasito do peixe-rei *Xenomelaniris brasiliensis* (Quoy & Gaimard). *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 6, 215–222.
- Carvalho J.P. 1962. *Ergasilus cyanopictus* sp. nov., parasito da tainha – *Mugil cephalus* (L.). *Archivos do Museu Nacional*, 52, 31–36.
- El-Rashidy H.H., Boxshall G.A. 1999. Ergasilid copepods (Poecilostomatoida) from the gills of primitive Mugilidae (grey mullets). *Systematic Parasitology*, 42, 161–186.
- El-Rashidy H.H., Boxshall G.A. 2002. New species and new records of *Ergasilus* Nordmann (Copepoda: Ergasilidae) from the gills of grey mullet (Mugilidae). *Systematic Parasitology*, 54, 37–58.
- Engers K.B., Boeger W.A., Brandão D.A. 2000. *Ergasilus thatcheri* n. sp. (Copepoda, Ergasilidae) from the gills of *Rhamdia quelen* (Teleostei, Siluriformes, Pimelodidae) from southern Brazil. *Journal of Parasitology*, 86, 945–947.
- Figueiredo J.L., Menezes N.A. 1978. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). Editora Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Ho J.-s., Jayarajan P., Radhakrishnan S. 1992. Copepods of the family Ergasilidae (Poecilostomatoida) parasitic on coastal fishes of Kerala, India. *Journal of Natural History*, 26, 1227–1241.
- Humes A.G., Gooding R.U. 1964. A method for studying the external anatomy of copepods. *Crustaceana*, 6, 238–240.
- Lin C.-L., Ho J.-s. 1998. Two species of ergasilid copepods parasitic on fishes cultured in brackish water in Taiwan. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 11, 15–27.
- Malta J.C.O. 1993. *Ergasilus urupaensis* sp. n. (Copepoda: Ergasilidae) das brânquias de *Prochilodus nigricans* Agassiz, 1829 (Characiformes: Prochilodontidae) da Amazônia brasileira. *Acta Amazonica*, 23, 449–456.
- Malta J.C.O. 1994. *Ergasilus triangularis* sp. n. (Copepoda: Ergasilidae) das brânquias de *Laemolyta taeniata* (Kner, 1859), (Characiformes: Anostomidae) da Amazônia brasileira. *Acta Amazonica*, 24, 309–316.
- Malta J.C.O., Varella A.M. 1986. *Ergasilus holobryconis* sp. n. crustáceo parasita de *Holobrycon pesu* (Muller & Troschell), um peixe da Amazônia brasileira (Copepoda: Poecilostomatoida: Ergasilidae). *Amazoniana*, 10, 41–48.
- Malta J.C.O., Varella A.M. 1995. *Ergasilus yumaricus* sp. n. (Copepoda: Ergasilidae) das brânquias de *Pygocentrus natterii* (Kner, 1860), *Serrasalmus rhombeus* (Linnaeus, 1819) e *Pristobrycon eingenmanni* (Norman, 1929) (Characiformes: Serrasalmidae) da Amazônia brasileira. *Acta Amazonica*, 25, 93–100.
- Malta J.C.O., Varella A.M. 1996. *Ergasilus turucuyus* sp. n. (Copepoda: Ergasilidae) das brânquias de *Acestorhynchus falcatus* (Bloch, 1794) e *A. falcistrostris* (Cuvier, 1819) (Characiformes: Characidae) da Amazônia brasileira. *Acta Amazonica*, 26, 69–76.
- Marцениuk A.P., Ferraris C.J.Jr. 2003. Family Ariidae. In: *Checklist of the freshwater fishes of South and Central America* (Eds. O.N. Reis, S.O. Kullander and C.J.Jr. Ferraris). EDIPUCRS, Porto Alegre, 447–455.
- Montú M.A., Boxshall G.A. 2002. *Gauchergasilus*, a new genus for *Ergasilus euripedesi* Montú, 1981 an abundant parasitic copepod from the Patos Lagoon in southern Brazil. *Systematic Parasitology*, 51, 21–28.
- Piasecki W., Goodwin A.E., Eiras J.C., Nowak B.F. 2004. Importance of Copepoda in freshwater aquaculture. *Zoological Studies*, 43, 193–205.
- Roberts L. 1969. *Ergasilus arthrosis* n. sp. (Copepoda: Cyclopoida) and the taxonomic status of *Ergasilus versicolor* Wilson, 1911, *Ergasilus elegans* Wilson, 1916 and *Ergasilus celestis* Mueller, 1936, from North American fishes. *Journal of Fisheries Research Board of Canada*, 26, 997–1011.
- Thatcher V.E. 1981a. Os crustáceos parasitos de peixes da Amazônia brasileira I – *Ergasilus bryconis* n. sp. (Copepoda: Cyclopoida) da matrinhã *Brycon melanopterus* (Cope). *Acta Amazonica*, 11, 439–444.
- Thatcher V.E. 1981b. Os crustáceos parasitos de peixes da Amazônia brasileira II – *Ergasilus leporinidis* n. sp. (Copepoda: Cyclopoida) das brânquias de *Leporinus fasciatus* (Bloch). *Acta Amazonica*, 11, 723–727.
- Thatcher V.E., Boeger W.A. 1983. The parasitic crustaceans of fishes from the Brazilian Amazon. 4. *Ergasilus colomesus* n. sp. (Copepoda: Cyclopoida) from an ornamental fish *Colomesus asellus* (Tetraodontidae) and aspects of its pathogenicity. *Transactions of the American Microscopical Society*, 102, 371–379.
- Thatcher V.E., Boeger W.A. 1984. The parasitic crustaceans of fishes from the Brazilian Amazon. 9. *Ergasilus callophysus* sp. n. (Copepoda: Cyclopoida) from *Callophysus macropterus*. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 51, 326–330.
- Thatcher V.E., Boeger W.A., Robertson B.A. 1984. The parasitic crustaceans of fishes from the Brazilian Amazon. 12. *Ergasilus hydrolycus* n. sp. (Copepoda: Poecilostomatoida) from *Hydrolycus scomberoides* (Cuvier). *Amazoniana*, 8, 321–326.
- Thatcher V.E., Robertson B.A. 1982. The parasitic crustaceans of fishes from the Brazilian Amazon. 3. *Ergasilus jaraquensis* n. sp. (Copepoda: Cyclopoida) from the gills of *Semaprochilodus insignis* (Schomburgk). *Revista Brasileira de Biologia*, 42, 515–519.
- Tidd W.M. 1942. A new species of *Ergasilus* (parasitic Copepoda) from a characinid fish of Brazil. *Transactions of the American Microscopical Society*, 61, 62–65.

COMMUNITY ECOLOGY OF THE METAZOAN PARASITES OF WHITE SEA CATFISH, *Netuma barba* (OSTEICHTHYES: ARIIDAE), FROM THE COASTAL ZONE OF THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL

TAVARES, L. E. R. and LUQUE, J. L.

Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, C.P. 74508, CEP 23851-970, Seropédica, RJ, Brazil

Correspondence to: José Luis Luque, Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, C.P. 74508, CEP 23851-970, Seropédica, RJ, Brazil, e-mail: jlluque@ufrj.br

Received August 16, 2002 – Accepted January 21, 2003 – Distributed February 29, 2004

ABSTRACT

Between March 2000 and April 2001, 63 specimens of *N. barba* from Angra dos Reis, coastal zone of the State of Rio de Janeiro (23°0'S, 44°19'W), Brazil, were necropsied to study their infracommunities of metazoan parasites. Fifteen species of metazoan parasites were collected: 2 digeneans, 1 monogenean, 2 cestodes, 1 acantocephalan, 2 nematodes, 6 copepods, and 1 hirudinean. Ninety-six percent of the catfishes were parasitized by at least one metazoan parasite species. A total of 646 individual parasites was collected, with mean of 10.3 ± 16.6 parasites/fish. The copepods were 37.5% of the total parasite specimens collected. *Lepeophtheirus monacanthus* was the most dominant species and the only species with abundance positively correlated with the host total length. Host sex did not influence parasite prevalence or mean abundance of any species. The mean diversity in the infracommunities of *N. barba* was $H = 0.130 \pm 0.115$ with no correlation with host's total length and without differences in relation to sex of the host. One pair of endoparasites (*Dinosoma clupeiola* and *Pseudoacanthostomum floridensis*) showed positive association and covariation between their abundances and prevalences. The parasite community of *N. barba* from Rio de Janeiro can be defined as a complex of species with low prevalence and abundance and with scarcity of interspecific associations. However, because of both the presence of assemblages of sympatric ariid species as well as the spawning behavior characteristic of these fishes, additional comparative studies of the parasite component communities of ariids are necessary to elucidate this pattern.

Key words: parasite ecology, community structure, marine fish, Ariidae, *Netuma barba*, Brazil.

RESUMO

Ecologia da comunidade de metazoários parasitos de *Netuma barba* do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Entre março de 2000 e abril de 2001, 63 espécimes de *N. barba*, provenientes de Angra dos Reis, litoral do Estado do Rio de Janeiro (23°0'S, 44°19'W), Brasil, foram necropsiados para estudo de suas infracomunidades de metazoários parasitos. Foram coletadas 15 espécies de metazoários parasitos: 2 digenéticos, 1 monogenético, 2 cestóides, 1 acantocéfalo, 2 nematóides, 6 copépodes e 1 hirudíneo. Constatou-se que 96% dos bagres estavam parasitados por, no mínimo, uma espécie de parasito. Um total de 646 parasitos foram coletados, com média de $10,3 \pm 16,6$ parasitos por peixe. Os copépodes representaram 37,5% do total de espécies coletadas. *Lepeophtheirus monacanthus* foi a espécie dominante e a única com abundância correlacionada positivamente com o comprimento total dos hospedeiros,

cujo sexo não influenciou a prevalência e a abundância média parasitária de nenhuma espécie. A diversidade média das infracomunidades de *N. barba* foi de $H = 0,130 \pm 0,115$, sem apresentar correlação com o comprimento total dos hospedeiros e sem diferenças em relação ao sexo destes. Um par de endoparasitos (*Dinosoma clupeiola* e *Pseudoacanthostomum floridensis*) apresentou associação e covariação positiva entre suas abundâncias e prevalências. A comunidade parasitária de *N. barba* do litoral do Estado do Rio de Janeiro pode ser definida como um complexo de espécies com baixa prevalência e abundância e escassez de associações interespecíficas. Entretanto, em razão da presença de assembléias de espécies simpátricas de arídeos e do comportamento reprodutivo característico desses peixes, são necessários estudos comparativos adicionais das comunidades parasitárias componentes dos arídeos para confirmar esse padrão.

Palavras-chave: ecologia parasitária, estrutura comunitária, peixes marinhos, Ariidae, *Netuma barba*, Brasil.

INTRODUCTION

Netuma barba (Lacépède, 1803) is a demersal, benthic, brackish marine fish with known distribution from Bahia, Brazil to Argentina (Figueiredo & Menezes, 1978). Within the life cycle of *N. barba*, in the spawning season, the adult specimens migrate to estuarine areas where juvenile stay during the two first years, when they migrate to the sea (Mishima & Tanji, 1983a, b; Araújo, 1988).

Netuma barba is very common in the southern Brazilian coastal zone and constitutes an important local fishery resource (Mishima & Tanji, 1981, 1982; Araújo *et al.*, 1998a; Azevedo *et al.*, 1998a, 1999).

Some taxonomic papers on parasites of *N. barba* from Brazil exist: Amato (1974), Pereira-Junior & Costa (1986), Fernandes & Goulart (1989) on digeneans; Fortes (1981) on nematodes; Fortes (1981), São Clemente *et al.* (1991) on cestodes; Luque *et al.* (1998), and Luque & Cezar (2000) on copepods.

Studies on quantitative aspects of parasites of *N. barba* from the Brazilian coastal zone up to now have been restricted to digenean (Pereira-Junior & Costa, 1986) and larval stages of trypanorhynch cestodes (São Clemente *et al.*, 1991).

In this report, we analysed the metazoan parasite community of *N. barba*, from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, at the component and infracommunity levels.

MATERIALS AND METHODS

From March 2000 to April 2001, 63 specimens of *N. barba* were examined from Angra dos Reis, coastal zone of the State of Rio de Janeiro (23°01'S,

44°19'W), Brazil. Fishes was identified according to Figueiredo & Menezes (1978) and measured 31-80 cm (mean = 43.9 ± 9.9 cm) in total length. The average total length of male (43.7 ± 3.9 cm, $n = 36$) and female (47.3 ± 13.1 cm, $n = 27$) fishes was not significantly different ($t = -1.405$, $p = 0.172$). All fish specimens were considered as adults (total body length > 25 cm) (Azevedo *et al.*, 1998b). The analysis included only parasite species with prevalences higher than 10% (Bush *et al.*, 1990). The index of dispersion (quotient between variance and mean of parasite abundance) and d test were used to determine distribution patterns (Ludwig & Reynolds, 1988). The dominance frequency and the relative dominance (number of specimens of one species/total number of specimens of all species in the infracommunity) of each parasite species were calculated according to Rohde *et al.* (1995). Spearman's rank correlation coefficient r_s was calculated to determine possible correlations between the host's total length and abundance of parasites. Pearson's correlation coefficient r was used as an indication of the relationship between the total length of hosts and the prevalence of parasites, with previous arcsine transformation of the prevalence data (Zar, 1999) and partition of host samples into five 10 cm length intervals, according to Pereira-Junior & Costa (1986) and São Clemente *et al.* (1991). The effect of host sex on abundance and prevalence of parasites was tested using the Z_c normal approximation to the Mann-Whitney test and the Fisher exact test, respectively. Parasite species diversity was calculated using the Brillouin index (H), because each fish analyzed corresponded to a fully censused community (Zar, 1999). The probable variation of diversity in relation to host

sex (Mann-Whitney test) and host total length (Spearman's rank correlation coefficient) was tested. For each infracommunity, evenness (Brillouin-based evenness index) was calculated. The possible interspecific association between concurrent species was determined using the chi-square test. Possible covariation among abundance of concurrent species was analyzed using Spearman's rank correlation coefficient. Ecological terminology follows Bush *et al.* (1997). Statistical significance level was evaluated at $p \leq 0.05$. Voucher specimens of helminths and hirudineans were deposited in the Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC), Rio de Janeiro, Brazil; copepods were deposited in the Coleção de Crustacea do Museu Nacional (MNRJ), Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. Voucher specimens of *N. barba* were deposited in the Coleção Ictiológica do Museu Nacional, Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

RESULTS

Component community

Fifteen species of metazoan parasites were collected (Table 1). Copepods were the most abundant with six species, accounting for 37.5% of the total parasites collected. *Lepeophtheirus monacanthus* Heller, 1865, was the dominant species, with 219 specimens collected (33.9% of all parasites), and showed the highest values of mean relative dominance and frequency of dominance (Table 2). All parasites of *N. barba* showed the typical aggregated pattern of distribution observed in many parasite systems. *Dinosoma clupeola* Fernandes & Goulart, 1989, showed the highest values of dispersion indices (Table 3). Abundance of *L. monacanthus* was positively correlated with host's total length, with which prevalence was not significantly correlated (Table 4). The mean abundance and prevalence of all parasite species were not significant different in female and male hosts.

Infracommunities

Ninety-six percent of *N. barba* were parasitized by at least one parasite species. A total of 646 individual parasites were collected, with mean of 10.3 ± 16.6 (1-88) parasites/fish. The value of

dispersion index for the total individual parasites was 114.3. Relationships between total parasite abundance and total body length of fish ($r_s = 0.235$, $p = 0.062$) were not observed. Parasite species richness 2.0 ± 1.0 (1-5) was correlated with total body length of fish ($r_s = 0.252$, $p = 0.046$). Eighteen hosts (29%) showed infection with one parasite species and 22 (35%), 16 (25%), 3 (5%), and 1 (2%) had multiple infections with 2, 3, 4, and 5 parasite species, respectively. The mean parasite species diversity (H) was 0.130 ± 0.115 and the maximum diversity was 0.387. The Brillouin-based evenness index (J) had a mean of 0.416 ± 0.350 . Parasite diversity was not correlated with host total length ($r_s = 0.187$, $p = 0.143$) and no significant differences ($t = -0.052$, $p = 0.959$) in parasite diversity were observed between male ($H = 0.121 \pm 0.113$) and female fishes ($H = 0.140 \pm 0.118$).

Parasite infracommunities were separated into two groups: ectoparasites (copepods) and adult endoparasites (digeneans and nematode), to determine possible interspecific associations. Larval stages were not included in this analysis because no species showed a prevalence higher than 10%. Among the ectoparasites, species did not share significant covariation. The infracommunities of endoparasites had one pair of species which showed significant positive association and covariation, *D. clupeola* and *Pseudoacanthostomum floridensis* Nahhas & Short, 1965 (Table 5).

DISCUSSION

The present study detected some patterns in the infracommunity structures of metazoan parasites of *N. barba* from Rio de Janeiro, Brazil: (1) ectoparasite dominance; (2) correlation of parasite abundance with the size of the host; (3) low number of parasite interspecific relationships.

The dominance of copepod ectoparasites has been recorded for some parasite communities of marine fishes from the coastal zone of southeastern Brazil (Cezar & Luque, 1999; Tavares *et al.*, 2001). Several factors might give rise to this pattern, but the typical schooling behavior of *N. barba* in the spawning season described by Mishima & Tanji (1983a) could strongly favor the direct transmission of ectoparasites, whose dominance must be carefully observed in mariculture activity involving *N. barba*.

TABLE 1

Prevalence, intensity, mean intensity, mean abundance, and site of infection of the parasites of *Netuma barba* from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil.

Parasites	Prevalence (%)	Intensity	Mean intensity	Mean abundance	Site of infection
DIGenea					
<i>Dinosoma clupeola</i> CHIOC 34703 a, b	38.1	1-88	7.4 ± 17.8	2.8 ± 11.4	Stomach
<i>Pseudoacanthostomum floridensis</i> CHIOC 34706 a, b	19.1	1-4	1.3 ± 0.9	0.3 ± 0.6	Stomach
MONOGenea					
<i>Hamatopeduncularia</i> sp. CHIOC 34707	9.5	1-7	2.7 ± 2.3	0.2 ± 1.0	Gills
EUCESTODA					
<i>Tetraphyllidean larval</i> CHIOC 34947	6.4	–	1	< 0.1	Intestine
<i>Nomimoscolex arandasregoi</i> CHIOC 34944	4.8	1-87	40.7 ± 43.4	1.9 ± 11.7	Intestine
ACANTOCEPHALA					
<i>Polymorphus</i> sp. (cystacanth) CHIOC 34946	1.6	–	1	< 0.1	Mesenteries
NEMATODA					
<i>Contracaecum</i> sp. (larval) CHIOC 34671	7.9	1-17	6.2 ± 6.5	0.5 ± 2.4	Mesenteries
<i>Philometra fariaslimai</i> CHIOC 34690	12.7	1-11	3.4 ± 3.7	0.4 ± 1.7	Intestine
HIRUDINEA					
Piscicolid not identified CHIOC 34684	7.9	1-6	2 ± 2.2	0.2 ± 0.8	Gills
COPEPODA					
<i>Caligus haemulonis</i> MNRJ 15419	1.6	–	1	< 0.1	Gills
<i>Caligus praetextus</i> MNRJ 15420	4.8	–	1	< 0.1	Body surface
<i>Ergasilus</i> sp. MNRJ 15423	4.8	–	1	< 0.1	Gills
<i>Lepeophtheirus bagri</i> MNRJ 15421	14.3	1-3	1.7 ± 0.9	0.2 ± 0.7	Gills
<i>Lepeophtheirus monacanthus</i> MNRJ 15422	66.7	1-27	5.2 ± 5.1	3.5 ± 4.8	Gills
<i>Taeniastrotos brasiliensis</i> MNRJ 15424	1.6	–	1	< 0.1	Gills

TABLE 2
Frequency of dominance and mean relative dominance of the metazoan parasites of *Netuma barba* from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil.

Parasites	Frequency of dominance	Frequency of dominance shared with one or more species	Mean relative dominance
<i>Dinosoma clupeiola</i>	10	8	0.183 ± 0.311
<i>Pseudoacanthostomum floridensis</i>	1	5	0.037 ± 0.114
<i>Philometra fariaslimai</i>	3	3	0.049 ± 0.171
<i>Lepeophtheirus bagri</i>	2	5	0.041 ± 0.125
<i>Lepeophtheirus monacanthus</i>	30	4	0.464 ± 0.411

TABLE 3
Dispersion index (DI) and *d* test of the metazoan parasites of *Netuma barba* from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil.

Parasites	DI	<i>d</i>
<i>Dinosoma clupeiola</i>	46.5	64.8
<i>Pseudoacanthostomum floridensis</i>	1.6	3.2
<i>Philometra fariaslimai</i>	6.6	17.5
<i>Lepeophtheirus bagri</i>	1.9	4.1
<i>Lepeophtheirus monacanthus</i>	6.7	17.7

TABLE 4
Spearman's rank correlation coefficient (r_s) and Pearson's correlation coefficient (r) values used to evaluate possible relationships among the total length of *Netuma barba*, abundance and prevalence of the components of its parasite community from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil.

Parasites	r_s	p	r	p
<i>Dinosoma clupeiola</i>	-0.056	0.664	0.006	0.968
<i>Pseudoacanthostomum floridensis</i>	0.167	0.190	0.003	0.928
<i>Philometra fariaslimai</i>	-0.028	0.828	0.184	0.471
<i>Lepeophtheirus bagri</i>	0.118	0.359	0.251	0.390
<i>Lepeophtheirus monacanthus</i>	0.378*	0.002	0.284	0.355

* = significant values; p = significance level.

TABLE 5
Concurrent species pairs of endoparasites in *Netuma barba* from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil.

Species pairs	c^2	p	r_s	p
<i>Dinosoma clupeiola</i> – <i>Pseudoacanthostomum floridensis</i>	5.13*	0.024	0.269*	0.033
<i>P. floridensis</i> – <i>Philometra fariaslimai</i>	0.21	0.646	0.052	0.688
<i>P. fariaslimai</i> – <i>D. clupeiola</i>	0.55	0.458	0.096	0.456

χ^2 = Chi-square test; r_s = spearman rank correlation coefficient; * = significant values; p = significance level.

In environments under cultivation, with high fish population density, increase of ectoparasite prevalence and abundance is routine (Euzet & Raibaut, 1985). Moreover, the ectoparasite fauna of *N. barba* from Rio de Janeiro is composed of species with high pathogenic potential such as caligid and ergasilid copepods. We emphasize the occurrence of species of sea lice (*Caligus* and *Lepeophtheirus*). Caligid species are responsible for great economic losses in world fish farming (Boxshall & Defaye, 1993; Tavares & Luque, 2001). The influence of the host total length on the abundance of parasitism at the infracommunity level was strongly influenced by the relationship between *L. monacanthus* and host total length. The other parasite species did not show this relationship.

The absence of correlations of parasite infrapopulations with the sex of the host fish is another pattern widely documented in marine fishes and generally is considered a consequence of the absence of sexual differences in some biological aspects of fish (Alves *et al.*, 2002). Male specimens of *N. barba* after spawning season show incubating behaviour (Araújo, 1988; Chaves, 1994; Araújo *et al.*, 1998b; Azevedo *et al.*, 1998b). Egg and larvae mouth breeding last for three months and during this time adult fish do not feed. This period of empty stomach may protect the fish from further ingesting intermediate hosts. According to Araújo *et al.* (1998a), at this time the male specimens show a lower condition factor, which can indicate a physiological deficiency. Possibly influencing the level of infection, however, no differences relative to parasite abundance, intensity, and diversity among male and female hosts were found. Additional parasitological studies of seasonal samples of *N. barba* could elucidate this point further.

The feeding habits and wide diet spectrum of demersal fishes puts them in to contact with several potential intermediate hosts of acanthocephalan, digenean, and nematodes. This might be increasing the presence of endoparasites in these fishes (Alves & Luque, 2001). *Netuma barba* feed mainly on crustaceans, polychaetes, small fishes, and detritus, without selectivity, suggesting that it is an opportunist species (Mishima & Tanji, 1982; Araújo, 1984; Reis, 1986). The diet of the host species is the main factor affecting the parasite community structure, specially for the digenean trematodes transmitted to their final host through a predator-prey relationship (Sasal *et*

al., 1999). In spite of the migratory habits of *N. barba*, their parasite richness and diversity are lower than expected, owing perhaps to a limiting factor constituted by their spawning migration and mouthbreeding habits. In addition, the biology of brackish water fishes allows the exchange of parasite species between marine and freshwater fish, because marine parasite species can utilize both freshwater and marine fish species as intermediate or final hosts, and marine fish can harbor freshwater parasite species (Valtonen *et al.*, 2001). For instance, other brackish fishes from the coastal zone of Rio de Janeiro showed a higher parasite richness for the parasite communities of *Mugil platanus* and *Micropogonias furnieri* (Knoff *et al.*, 1997; Alves & Luque, 2001). However, additional comparative studies on the parasite components of juvenile and adult *N. barba* specimens are necessary to clarify this feature of their biology.

Pereira-Junior & Costa (1986) recorded the digenean *Peloroelmeis moniliovata* (Freitas & Kohn, 1967) parasitic in the swim bladders of *N. barba* from southern Brazil, with a 10.3% prevalence of infection. São Clemente *et al.* (1991) recorded the trypanorhynch *Callitetrarhynchus gracilis* (Rudolphi, 1819), *C. speciosus* (Linton, 1897), and *Pterobothrium crassicolle* (Diesing, 1850) with a 23% prevalence of infection. In relation to the studies of Pereira-Junior & Costa (1986) and São Clemente *et al.* (1991), qualitative and quantitative differences of infections might be explained by the opportunist feeding habits of *N. barba* associated with local changes in distribution of hosts and availability of prey items over time.

Scarcity of interspecific associations in the parasite infracommunities is a common pattern in the majority of studied marine fishes (Rohde *et al.*, 1995). According to Poulin (2001), experimental evidence from concomitant infections of captive hosts under laboratory conditions, and field evidence on patterns of richness and co-occurrence of parasite species from wild-caught hosts are necessary for determining the real role of interspecific interactions in parasite community structures. Some authors have cited the occurrence of spatial segregation among sympatric ariid species (Mishima & Tanji, 1981, 1983a; Araújo, 1988; Azevedo *et al.*, 1998a, 1999). Azevedo *et al.* (1998b) recorded spatial overlapping between *N. barba*, *Cathorops spixii* (Agassiz, 1829), and *Genidens genidens* (Valenciennes, 1839)

juveniles in Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. This fact reinforces the possibility that these ariid fishes would show high similarity in their parasite infracommunities.

The parasite community of *N. barba* from Rio de Janeiro can be defined as a complex of species with low prevalence and abundance and with scarcity of interspecific associations. This situation is in concordance with that observed by Valtonen *et al.* (2001) in relation to marine brackish fish species. However, because of the presence of assemblages of sympatric ariid species and the characteristic spawning behavior of these fishes, additional comparative studies of the parasite component communities in Rio de Janeiro are necessary to confirm this pattern.

REFERENCES

- ALVES, D. R. & LUQUE, J. L., 2001, Community ecology of the metazoan parasites of white croaker, *Micropogonias furnieri* (Osteichthyes: Sciaenidae), from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 96: 145-153.
- ALVES, D. R., LUQUE, J. L. & PARAGUASSÚ, A. R., 2002, Community ecology of the metazoan parasites of pink cusk-eel, *Genypterus brasiliensis* (Osteichthyes: Ophidiidae), from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 97 (in press).
- AMATO, J. F. R., 1974, Ocorrência de *Dolofustravassosius moniliovatus* Freita & Kohn, 1967 em bexiga natatória de *Netuma barba* (Lacépède, 1803) no Rio Grande do Sul. *Arq. UFRJ*, 4: 51-54.
- ARAÚJO, F. G., 1984, Hábitos alimentares de três bagres marinhos (Ariidae) no estuário da Lagoa dos Patos (RS), Brasil. *Atlântica*, 7: 47-63.
- ARAÚJO, F. G., 1988, Abundância relativa, distribuição e movimentos sazonais de bagres marinhos (Siluriformes: Ariidae) no estuário da Lagoa dos Patos, RS. *Rev. Brasil. Zool.*, 5: 509-543.
- ARAÚJO, F. G., PESSANHA, A. L. M., AZEVEDO, M. C. C. & GOMES, I. D., 1998a, Relação peso-comprimento de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) na Baía de Sepetiba, RJ. *Acta Biol. Leopold.*, 20: 289-298.
- ARAÚJO, F. G., GOMES, I. D., AZEVEDO, M. C. C. & PESSANHA, A. L. M., 1998b, Maturação e desova do bagre marinho *Genidens genidens* Valenciennes, 1833 (Siluriformes, Ariidae), na Baía de Sepetiba, RJ. *Acta Biol. Leopold.*, 20: 109-122.
- AZEVEDO, M. C. C., ARAÚJO, F. G., CRUZ-FILHO, A. G. & SANTOS, A. C. A., 1998a, Distribuição e abundância relativa de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Rev. Brasil. Zool.*, 15: 853-865.
- AZEVEDO, M. C. C., ARAÚJO, F. G., CRUZ-FILHO, A. G., GOMES, I. D. & PESSANHA, A. L. M., 1998b, Distribuição por tamanho de bagres marinhos (Siluriforme, Ariidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Acta Biol. Leopold.*, 20: 273-288.
- AZEVEDO, M. C. C., ARAÚJO, F. G., CRUZ-FILHO, A. G. & PESSANHA, A. L. M., 1999, Variação espacial e temporal de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Rev. Brasil. Biol.*, 59: 443-454.
- BOXSHALL, G. A. & DEFAYE, D., 1993, *Pathogens of wild and farmed fish: Sea lice*. Chichester, Ellis Horwood, 374p.
- BUSH, A. O., AHO, J. M. & KENNEDY, C. R., 1990, Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasite community richness. *Evolution. Ecol.*, 4: 1-20.
- BUSH, A. O., LAFFERTY, K. D., LOTZ, J. M. & SHOSTAK, A. W., 1997, Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. *J. Parasitol.*, 83: 575-583.
- CEZAR, A. D. & LUQUE, J. L., 1999, Metazoan parasites of the Atlantic Spadefish, *Chaetodipterus faber* (Teleostei: Ephippidae) from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *J. Helminthol. Soc. Wash.*, 66: 14-20.
- CHAVES, P. T. C., 1994, A incubação de ovos e larvas em *Genidens genidens* (Valenciennes) (Siluriformes, Ariidae) da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, 11: 641-648.
- EUZET, L. & RAIBAUT, A., 1985, Les maladies parasitaires en pisciculture marine. *Symbioses*, 18: 51-68.
- FERNANDES, B. M. M. & GOULART, M. B., 1989, *Dinosoma clupeola* sp.n. (Hemiuridae) and *Pseudoacanthostomum floridensis* Nahhas & Short, 1965 (Acanthostomidae), digenetic trematodes in Brazilian marine fishes. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 84: 103-106.
- FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N., 1978, *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil III – Teleostei 2*. São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 90p.
- FORTES, E., 1981, Descrição de quatro espécies novas de helmintos de bagres (Pisces, Bagridae) do estuário do Guaíba, Porto Alegre, RS, Brasil. *Arq. Fac. Vet. UFRGS*, 9: 69-78.
- KNOFF, M., LUQUE, J. L. & AMATO, J. F. R., 1997, Community ecology of the metazoan parasites of grey mullets, *Mugil platanus* (Osteichthyes: Mugilidae) from the littoral of the State of Rio de Janeiro. *Rev. Bras. Biol.*, 57: 441-454.
- LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F., 1988, *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. New York, Wiley-Interscience Publications, 337p.
- LUQUE, J. L., CHAVES, N. D. & CEZAR, A. D., 1998, Novos registros de copépodes caligóideos parasitos de peixes marinhos do Brasil. *Nauplius*, 6: 9-16.
- LUQUE, J. L. & CEZAR, A. D., 2000, Redescriptions of two species of *Lepeoptheirus* (Copepoda, Siphonostomatoida, Caligidae) parasitic on teleost marine fishes from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Rev. Brasil. Zool.*, 17: 1079-1088.
- MISHIMA, M. & TANJI, S., 1981, Distribuição geográfica dos bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) no complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S, 48°W). *Bol. Inst. Pesca*, 8: 157-172.

- MISHIMA, M. & TANJI, S., 1982, Nicho alimentar de bagres marinhos (Teleostei, Ariidae) no complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S, 48°W). *Bol. Inst. Pesca*, 9: 131-140.
- MISHIMA, M. & TANJI, S., 1983a, Fatores ambientais relacionados à distribuição e abundância de bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) no complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S, 48°W). *Bol. Inst. Pesca*, 10: 17-27.
- MISHIMA, M. & TANJI, S., 1983b, Maturação e desova dos bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) do complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S, 48°W). *Bol. Inst. Pesca*, 10: 129-141.
- PEREIRA-JUNIOR, J. & COSTA, I. C. V., 1986, *Peloroelminis moniliovata* (Freitas & Kohn, 1967) (Trematoda, Peloroelminthidae) em *Netuma barba* (Lacépède, 1803) (Siluriformes, Ariidae) da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil e costa adjacente do Atlântico Sul. *Atlântica*, 8: 57-62.
- POULIN, R., 2001, Interactions between species and the structure of helminth communities. *Parasitology*, 122: S3-S11.
- REIS, E. G., 1986, Reproduction and feeding habits of the marine catfish *Netuma barba* (Siluriformes, Ariidae), in the estuary of Lagoa dos Patos, Brasil. *Atlântica*, 8: 35-55.
- ROHDE, K., HAYWARD, C. & HEAP, M., 1995, Aspects of the ecology of metazoan ectoparasites of marine fishes. *Intern. J. Parasitol.*, 25: 945-970.
- SÃO CLEMENTE, S. C., COELHO, M. R. T. & SERRA FREIRE, N. M., 1991, Cestóides parasitos de Bagre *Netuma barba* (Lacépède, 1803) pescados no litoral do Rio de Janeiro e comercializados para consumo humano. *Arq. UFRRJ*, 14: 27-37.
- SASAL, P., NIQUIL, N. & BARTOLI, P., 1999, Community structure of digenean parasites of sparid and labrid fishes of the mediterranean sea: a new approach. *Parasitol.*, 119: 635-648.
- TAVARES, L. E. R. & LUQUE, J. L., 2001, Aspectos quantitativos das infrapopulações de *Caligus praetextus* Bere, 1936 (Copepoda, Caligidae) parasitos do robalo *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) (Osteichthyes, Centropomidae) no litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, 3: 253-258.
- TAVARES, L. E. R., LUQUE, J. L. & BOTELHO-NETO, S. L., 2001, Ecologia da comunidade de metazoários parasitos do olho-de-cão *Priacanthus arenatus* (Cuvier, 1829) (Osteichthyes, Priacanthidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, 3: 45-59.
- VALTONEN, E. T., PULKKINEN, K., POULIN, R. & JULKUNEN, M., 2001, The structure of parasite component communities in brackish water fishes of the northeastern Baltic Sea. *Parasitology*, 122: 471-481.
- ZAR, J. H., 1999, *Biostatistical analysis*. New Jersey, Prentice-Hall Inc., 663p.

COMMUNITY ECOLOGY OF METAZOAN PARASITES OF
THE ANCHOVY *Anchoa tricolor* (OSTEICHTHYES:
ENGRAULIDAE) FROM THE COASTAL ZONE OF THE
STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL

TAVARES, L. E. R.,¹ LUQUE, J. L.² and BICUDO, A. J. A.¹

¹CAPES fellowship

²Curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, C.P. 74508, CEP 23851-970, Seropédica, RJ, Brazil

Correspondence to: José Luis Luque, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, C.P. 74508, CEP 23851-970, Seropédica, RJ, Brazil, e-mail: jlluque@ufrj.br

Received September 26, 2003 – Accepted November 14, 2003 – Distributed August 31, 2005

ABSTRACT

Between October 2001 and March 2002, 103 specimens of *A. tricolor* from Angra dos Reis (23°01'S, 44°19'W), in the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil, were analyzed in order to study their metazoan parasite infracommunities. Ten species of metazoan parasites were collected: 4 digeneans, 1 cestode, 1 acantocephalan, 2 nematodes, 1 copepod, and 1 hirudinean; 77.7% of the fishes were parasitized by one or more metazoan, with a mean of 3.5 ± 6.2 parasite/fish. Digenean was the most dominant with 4 species that accounted for 53.2% of the total parasites collected; *Ergasilus* sp. was the most abundant species. Abundance and prevalence of *Parahemiurus merus* (Linton, 1910) were positively correlated with the total length of host. Relationships between total body length of fish and both total parasite abundance and mean parasite species richness were observed. Mean parasite diversity of species was correlated to host's total length, with significant differences found between male and female fishes. Two pairs of larval species showed significant positive association and covariation. The metazoan parasite infracommunities of *A. tricolor* presented dominance of larval endoparasites; correlation of parasite abundance, diversity, and species richness with host total length; and low number of parasite interspecific relationships. The parasite community of *A. tricolor* showed some similarities with the parasite community of another South American Atlantic engraulid.

Key words: parasite ecology, community structure, marine fish, Engraulidae, *Anchoa tricolor*, Brazil.

RESUMO

Ecologia da comunidade de metazoários parasitos de manjuba *Anchoa tricolor* (Osteichthyes: Engraulidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Entre outubro de 2001 e março de 2002, foram examinados 103 espécimes de *A. tricolor* provenientes de Angra dos Reis (23°01'S, 44°19'W), litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil, para o estudo de suas infracomunidades de metazoários parasitos. Foram coletadas 10 espécies de metazoários parasitos: 4 digenéticos, 1 cestóide, 1 acantocéfalo, 2 nematóides, 1 copépode e 1 hirudíneo; e 77% dos peixes estavam parasitados por 1 ou mais metazoários, com média de $3,5 \pm 6,2$ parasitos/peixe. Os digenéticos foram dominantes, representando 53,2% do total de parasitos coletados, e *Ergasilus* sp., a espécie mais abundante. A abundância e a prevalência de *Parahemiurus merus* (Linton, 1910) foram positivamente correlacionadas ao comprimento total dos hospedeiros. Relações entre a abundância parasitária total e a riqueza parasitária média ao comprimento total dos hospedeiros foram observadas. A diversidade parasitária média foi correlacionada com o comprimento total dos hospedeiros, apresentando diferenças significativas entre os peixes machos e fêmeas. Dois pares de espécies de larvas apresentaram associação e covariação positiva significativas. As infracomunidades de metazoários parasitos de *A. tricolor*

demonstraram dominância nas larvas de endoparasitos, correlação entre abundância parasitária, diversidade e riqueza de espécies e o comprimento total dos hospedeiros e o baixo número de associações interespecíficas parasitárias. A comunidade parasitária de *A. tricolor* apresentou algumas semelhanças com a comunidade parasitária de outros engraulídeos do Atlântico Sul-Americano.

Palavras-chave: ecologia parasitária, estrutura comunitária, peixes marinhos, Engraulidae, *Anchoa tricolor*, Brasil.

INTRODUCTION

Engraulid fishes are among the principal components of the marine ecosystems in South America. In addition, as primary feeders in the marine food web, engraulids are the main prey item for many species of fishes and are of significant commercial importance in this region (Castello & Castello, 2003; Pessanha & Araújo, 2003).

The anchovy *Anchoa tricolor* (Agassiz, 1829) is a planktivorous pelagic fish that occurs in coastal zone, in marine and estuarine habitats, and is known to be geographically distributed in the southwestern Atlantic Ocean, from Ceará, Brazil, to Argentina (Figueiredo & Menezes, 1978). Usually occurring in large schools, anchovies feed mainly on crustaceans, larvae, and molluscs. *Anchoa tricolor* is largely used as bait for commercial fishery, oil, flour, and also canned fish (Silva & Araújo, 2000; Pessanha & Araújo, 2003).

Taxonomic studies on the metazoan parasites of anchovies from the western Atlantic Ocean include those of Timi *et al.* (1999a) on Trematoda; Kohn *et al.* (1992) and Timi *et al.* (1999b) on Monogenean; Navone *et al.* (1998) and Timi *et al.* (2001) on Nematoda; Montú (1980), Thatcher & Boeger (1983), Amado & Rocha (1996), Timi & Sardella (1997), and Thatcher *et al.* (2003) on Crustacea; and Timi (2003) and Timi & Poulin (2003) on populational and ecological features. The majority of these papers are about parasites of *Engraulis anchoita* Hubbs & Marini, 1935, which is a very common engraulid species in Argentinean and southern Brazilian coastal zones (Angelescu, 1982; Castello & Castello, 2003). Studies on parasites of *A. tricolor* are unknown.

In this report, we analyze at the component and infracommunity levels a metazoan parasite community of *A. tricolor* from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro.

MATERIALS AND METHODS

Between October 2001 and March 2002, we studied 103 specimens of *A. tricolor* from Angra dos Reis, coastal zone of the State of Rio de Janeiro (23°01'S, 44°19'W), Brazil. These fish, which were identified according to Figueiredo & Menezes (1978), measured 11.12 ± 0.86 (9.4-13.4 cm) in total length, with the average total length of males (10.8 ± 0.8 cm, $n = 65$) and females (11.6 ± 0.8 cm, $n = 38$) fishes being significantly different ($t = 2.27$, $p = 0.03$).

The analysis included only parasite species with prevalence higher than 10% (Bush *et al.*, 1990). The quotient between variance and mean of parasite abundance (index of dispersion) was used to determine distribution patterns; significance was tested using the d statistical test. The dominance frequency and the relative dominance (number of specimens of one species/total number of specimens of all species in the infracommunity) of each parasite species were calculated according to Rohde *et al.* (1995). The Spearman's rank correlation coefficient r_s was calculated to determine possible correlations between the total length of hosts and parasite abundance. Pearson's correlation coefficient r was used to indicate the relationship between the host's total length and parasite prevalence, with previous arcsine transformation of the prevalence data (Zar, 1999). The effect of host sex on abundance and prevalence of parasites was tested using the Z_c (normal) approximation to the Mann-Whitney test and the Fisher exact test, respectively. Parasite species diversity was calculated using the Brillouin index (H) (Zar, 1999). The probable variation of diversity in relation to host sex (Mann-Whitney test) and to host total length (Spearman's rank correlation coefficient) was tested. Possible interspecific association between concurrent species was determined using the chi-square test. Possible covariation among the abundance of concurrent species was analyzed using the Spearman's

rank correlation coefficient. The ecological terminology used follows Bush *et al.* (1997). Statistical significance level was evaluated at $p \leq 0.05$. Voucher specimens of helminths and hirudineans were deposited in the Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC), Rio de Janeiro, Brazil; copepods were deposited in the Coleção de Crustacea do Museu Nacional (MNRJ), Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

RESULTS

Component community

Ten species of metazoan parasites were found (Table 1). Digeneans was the most prevalent, with 4 species accounting for 53.2% of total parasites collected (Table 2). *Ergasilus* sp. was the most abundant species, with 122 specimens collected (33.8% of all parasites).

TABLE 1
Prevalence, intensity, mean intensity, mean abundance, and site of infection/infestation of the metazoan parasites of *Anchoa tricolor* from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil.

Parasites	Prevalence (%)	Intensity	Mean intensity	Mean abundance	Site of infection
Digenea					
Digenean not identified (metacercaria) CHIOC 36257	35	1-11	2.0 ± 1.99	0.7 ± 1.5	Intestine
Hemiurid not identified (metacercaria) CHIOC 36256	17.5	1-5	1.6 ± 1.1	0.3 ± 0.7	Intestine
<i>Parahemiurus merus</i> CHIOC 34945	23.3	1-14	3.9 ± 3.6	0.9 ± 2.4	Stomach
<i>Rhipidocotyle</i> sp. (metacercaria) CHIOC 36255a, b	13.6	1-5	1.1 ± 0.5	0.2 ± 0.4	Intestine
Cestoda					
<i>Scolex pleuronectis</i> CHIOC 36258	15.5	1-3	1.3 ± 0.7	0.2 ± 0.5	Intestine
Acanthocephala					
<i>Polymorphus</i> sp. (cystacanth) CHIOC 36259	2	–	1	< 0.1	Intestine
Nematoda					
<i>Hysterothylacium</i> sp. (larval) CHIOC 35262	3	1-3	1.7 ± 1.2	< 0.1	Mesenteries
<i>Terranova</i> sp. (larval) CHIOC 35263	0.01	–	1	< 0.1	Mesenteries
Copepoda					
<i>Ergasilus</i> sp. 19142 MNRJ	22.3	1-56	5.3 ± 11.4	1.2 ± 5.7	Gills
Hirudinea					
Piscicolid not identified CHIOC 34691	2	–	1	< 0.1	Gills

Larval endoparasites species represented 39.9% of all parasites collected, adult endoparasites amounted to 25.8%, and ectoparasites made up 34.4%. All parasites of *A. tricolor* had the typically aggregated distribution pattern observed in many parasite systems (Table 3). Abundance and prevalence of *Parahemiurus merus* (Linton, 1910) were positively correlated with host's total length (Table 4). The mean abundance and prevalence of all parasite species did not differ significantly between female and male hosts.

Infracommunities

Seventy-eight percent of *A. tricolor* were parasitized by at least one metazoan species, and 361 specimens of metazoan parasites were collected, with a mean of 3.5 ± 6.2 parasite/fish (1-57). Relationships between the total parasite abundance and total host length were observed ($r_s = 0.414$, $p < 0.01$). The mean parasite species richness 1.4 ± 1.1 (1-5) was correlated with total body length of fish

($r_s = 0.327$, $p < 0.01$). Forty hosts (38.9%) showed infection with one parasite species; 23 (22.3%), 12 (11.7%), 3 (2.9%), and 1 (0.9%) had multiple infections with 2, 3, 4, and 5 species, respectively. The mean parasite species diversity ($H = 0.08 \pm 0.11$; 0-0.43) was correlated to host total length ($r_s = 0.299$, $p < 0.01$), with significant differences between male ($H = 0.067 \pm 0.115$) and female ($H = 0.096 \pm 0.106$) fishes ($Z_c = -1.614$, $p = 0.05$).

Only endoparasitic larval stages were used to verify possible interspecific associations. Adult endoparasites and ectoparasites were not included in this analysis because only one ectoparasitic species showed a prevalence higher than 10% and only one adult endoparasite species was collected (see Table 1). Two pairs of larval species demonstrated significant positive association and covariation: digenean (not identified) and *Rhipidocotyle* sp. ($\chi^2 = 18.4$, $p < 0.01$; $r_s = 0.39$, $p < 0.01$); hemiurid (not identified) and *Scolex pleuronectis* ($\chi^2 = 5.3$, $p = 0.02$; $r_s = 0.24$, $p = 0.02$).

TABLE 2

Frequency of dominance and mean relative dominance of the metazoan parasites of *Anchoa tricolor* from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil.

Parasite	Frequency of dominance	Frequency of dominance shared with one or more species	Mean relative dominance
Digenean not identified	17	15	0.194 ± 0.335
Hemiurid not identified	4	7	0.079 ± 0.209
<i>Parahemiurus merus</i>	16	2	0.145 ± 0.3
<i>Rhipidocotyle</i> sp.	2	10	0.05 ± 0.153
<i>Scolex pleuronectis</i>	5	8	0.069 ± 0.207
<i>Ergasilus</i> sp.	20	2	0.186 ± 0.367

TABLE 3

Dispersion index (DI) and *d* test of the metazoan parasites of *Anchoa tricolor* from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil.

Parasites	DI	<i>d</i>
Digenean not identified	3.27	11.59
Hemiurid not identified	2.03	6.12
<i>Parahemiurus merus</i>	6.18	21.25
<i>Rhipidocotyle</i> sp.	1.23	1.61
<i>Scolex pleuronectis</i>	1.48	3.11
<i>Ergasilus</i> sp.	27.83	61.1

TABLE 4

Spearman's rank correlation coefficient (r_s) and Pearson's correlation coefficient (r) values used to evaluate possible relationships among the total length of *Anchoa tricolor* from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil, and the abundance and prevalence of its parasite community components.

Parasites	r_s	p	r	p
Digenean not identified	0.041	0.676	0.06	0.754
Hemiurid not identified	0.062	0.535	0.14	0.626
<i>Parahemiurus merus</i>	0.502*	< 0.01	0.941*	0.029
<i>Rhipidocotyle</i> sp.	-0.055	0.581	0.349	0.409
<i>Scolex pleuronectis</i>	0.131	0.189	0.307	0.446
<i>Ergasilus</i> sp.	0.018	0.859	0.504	0.289

*Significant values.

DISCUSSION

Some patterns in the structure and composition of the community of metazoan parasites of *A. tricolor* from Brazil were detected: (1) dominance of endoparasitic larval stage; (2) positive correlation of parasitic abundance and richness with the size of the host; (3) low number of parasitic interspecific relationships.

Dominance of endoparasitic larval stages should be expected because the anchovies feed mainly on zooplanktonic organisms and act as intermediate and/or paratenic hosts for parasites of fishes, birds, and marine mammals. According to Lafferty (1999), some trophically transmitted parasites may infect the same intermediate host and show positive correlations among its intensities that suggest an alternative strategy that increases trophic transmission. Timi *et al.* (1999a) recorded four species of digeneans parasitic, two of which were in larval stages (metacercaria), in *E. anchoita* from Argentina and Uruguay. In addition, the dominance of digenean endoparasites has been described for several parasite communities of marine fishes from the coastal zone of southeastern Brazil (Luque *et al.*, 1996; Takemoto *et al.*, 1996; Knoff *et al.*, 1997; Luque *et al.*, 2000; Silva *et al.*, 2000; Luque & Alves, 2001; Tavares & Luque, 2004a, among others).

The copepod *Ergasilus* sp. showed the highest values of mean abundance and intensity, a pattern possibly related to schooling behavior of *A. tricolor*

(Silva & Araújo, 2000). Parasite transmission between host individuals could have a significant group-living cost (Krause *et al.*, 1999; Ward *et al.*, 2002), and schooling behavior is determinant on a broad scale for parasitic species richness in fishes from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro (Luque *et al.*, 2004). Besides, high levels of infestation by copepod ectoparasites has been recorded for some parasite communities of marine fishes from the coastal zone of southeastern Brazil (Cezar & Luque, 1999; Tavares *et al.*, 2001, 2004b).

Correlations of parasite abundance, diversity, and species richness with total length of host were also detected in some fishes from the coastal zone of Rio de Janeiro State (Luque & Chaves, 1999; Alves & Luque, 2001; Luque & Alves, 2001; Alves *et al.*, 2002) and are in accordance with the patterns detected by Timi & Poulin (2003) for *E. anchoita* from Argentina. According to Poulin (1995, 2001a) and Bush *et al.* (2001), larger hosts are also expected to harbor richer parasite fauna because they provide a greater niche variety and can sustain a greater absolute number of parasites. Moreover, Bush *et al.* (2001) stated that large fish often show ontogenetic shifts in their diet, suggesting that they may be exposed to a greater number of intermediate/paratenic hosts than small fish, whether detritivorous or phytoplanktivorous.

Timi (2003) and Timi & Poulin (2003) have extensively researched the use of parasites of *E. anchoita* as indicators of population stocks and for modeling predictability for other the parasite

communities. Although the sample of *A. tricolor* was smaller and from one locality only, some similar components such as community richness, mean infracommunity richness, and total prevalence were detected in descriptors of the parasite community. However, the infracommunity composition shows some differences, mainly in the ectoparasites: monogeneans were the only ones recorded for *E. anchoita*.

On the other hand, in the coastal zone of Rio de Janeiro the digenean *Parahemiurus merus* prefers a wide spectrum of fish hosts with heterogeneous habitats and feeding behavior (Takemoto *et al.*, 1996; Knoff *et al.*, 1997; Luque & Chaves, 1999; Luque & Alves, 2001; Paraguassú *et al.*, 2002). Timi (2003) also recorded this species parasitizing *E. anchoita*; however, lower values of prevalence and intensity were recorded.

Poulin (2001b) and Poulin & Valtonen (2001) pointed out that many helminth parasites use fish either as a second intermediate or a paratenic host, and if two or more species of larval helminthes simultaneously accumulate in fish over time, a statistical association among these species may be expected. In this study, two pairs of larval endoparasite species were positively associated, although these quantitative relationships should be regarded with caution when explaining a parasite community structure. Lafferty (1999) and Poulin & Valtonen (2001) strongly suggested the possibility that parasites with similar life cycles could enhance their chances of transmission along the food web by associating with intermediate or paratenic host individuals. However, it would be extremely difficult to check this hypothesis. To date, six engraulid species, four of them belonging to *Anchoa* (Araújo *et al.*, 1997; Silva & Araújo, 2000), have been recorded from the coastal zone of Rio de Janeiro State; studies on the metazoan parasite communities harbored by these species could indicate possible populational patterns and their influence on the structure and predictability of its parasite communities.

REFERENCES

- ALVES, D. R. & LUQUE, J. L., 2001, Community ecology of the metazoan parasites of white croaker, *Micropogonias furnieri* (Osteichthyes: Sciaenidae), from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 96: 145-153.
- ALVES, D. R., LUQUE, J. L. & PARAGUASSÚ, A. R., 2002, Community ecology of the metazoan parasites of Pink Cusk-eel, *Genypterus brasiliensis* (Osteichthyes: Ophidiidae), from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 97: 683-689.
- AMADO, M. A. P. M. & ROCHA, C. E. F., 1996, New species of parasitic copepods of the genus *Acusicola* (Poecilostomatoida: Ergasilidae) from gill filaments of coastal and freshwater Brazilian fishes, and proposition of *Acusicola rogeri* n. sp. for *A. tenax* sensu Cressey & Collette 1970. *Hydrobiologia*, 324: 183-193.
- ANGELESCU, V., 1982, Ecología trófica de la anchoíta del Mar Argentino (Engraulidae, *Engraulis anchoita*). Parte II. Alimentación, comportamiento y relaciones tróficas en el ecosistema. *Contrib. Inst. Nac. Invest. Desenv. Pesq., Mar del Plata*, 409: 1-83.
- ARAÚJO, F. G., CRUZ-FILHO, A. G., AZEVEDO, M. C. C. & SANTOS, A. C. A. A., 1997, Estrutura da comunidade de peixes jovens da margem continental da Baía de Sepetiba, RJ. *Acta Biol. Leopold.*, 19: 61-83.
- BUSH, A. O., AHO, J. M. & KENNEDY, C. R., 1990, Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasite community richness. *Evol. Ecol.*, 4: 1-20.
- BUSH, A. O., LAFFERTY, K. D., LOTZ, J. M. & SHOSTAK, A. W., 1997, Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* Revisited. *J. Parasitol.*, 83: 575-583.
- BUSH, A. O., FERNÁNDEZ, J. C., ESCH, G. W. & SEED, J. R., 2001, *Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites*. Cambridge University Press, Cambridge, 566p.
- CEZAR, A. D. & LUQUE, J. L., 1999, Metazoan parasites of the Atlantic Spadefish, *Chaetodipterus faber* (Teleostei: Ephippidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *J. Helminthol. Soc. Wash.*, 66: 14-20.
- CASTELLO, L. & CASTELLO, J. P., 2003, Anchovy stocks (*Engraulis anchoita*) and larval growth in the SW Atlantic. *Fish. Res.*, 59: 409-421.
- FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A., 1978, *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)*. Editora Universidade de São Paulo, São Paulo, 110p.
- KNOFF, M., LUQUE, J. L. & AMATO, J. F. R., 1997, Community ecology of the metazoan parasites of grey mullets, *Mugil platanus* (Osteichthyes: Mugilidae) from the littoral of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Rev. Bras. Biol.*, 57: 441-454.
- KOHN, A., SANTOS, C. P. & BAPTISTA-FARIAS, M. F. D., 1992, New host records and localities of some monogenea from Brazilian marine fishes with scanning electron microscopy of *Bicotylophora trachinoti* (MacCallum, 1921). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 87: 109-114.
- KRAUSE, J., RUXTON, G. D. & GODIN, J. G. J., 1999, Distribution of *Crassiphiala bulboglossa*, a parasitic worm, in shoaling fish. *J. Anim. Ecol.*, 68: 27-33.
- LAFFERTY, K. D., 1999, The evolution of trophic transmission. *Parasitol. Today*, 15: 111-115.

- LUQUE, J. L., AMATO, J. F. R. & TAKEMOTO, R. M., 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. Bras. Biol.*, 56: 279-292.
- LUQUE, J. L. & CHAVES, N. D., 1999, Ecologia da comunidade de metazoários parasitos da anchova *Pomatomus saltator* (Linnaeus) (Osteichthyes, Pomatomidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, 16: 711-723.
- LUQUE, J. L., VIÑAS, R. A., PARAGUASSÚ, A. R. & ALVES, D. R., 2000, Metazoários parasitos das sardinhas *Sardinella brasiliensis* e *Harengula clupeiola* (Osteichthyes: Clupeidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Univ. Rural Cienc. Vida*, 2: 71-76.
- LUQUE, J. L. & ALVES, D. R., 2001, 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, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, 18: 399-410.
- LUQUE, J. L., MOUILLOT, D. & POULIN, R., 2004, Parasite biodiversity and its determinants in coastal marine teleost fishes of Brazil. *Parasitology*, 128: 671-682.
- MONTÚ, M., 1980, Parasite copepods of southern Brazilian fishes 1. *Ergasilus euripedesi* n. sp. (Copepoda: Cyclopidea). *Iheringia, Ser. Zool.*, 56: 53-62.
- NAVONE, G. T., SARDELLA, N. H. & TIMI, J. T., 1998, Larvae and adults of *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) (Nematoda: Anisakidae) in fishes and crustaceans in the South West Atlantic. *Parasite*, 5: 127-136.
- PARAGUASSÚ, A. R., LUQUE, J. L. & ALVES, D. R., 2002, Community ecology of the metazoan parasites of red porgy, *Pagrus pagrus* (L., 1758) (Osteichthyes, Sparidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Acta Scient.*, 24: 461-467.
- PESSANHA, A. L. M. & ARAÚJO, F. G., 2003, Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 57: 817-828.
- POULIN, R., 1995, Phylogeny, ecology and the richness of parasite communities in vertebrates. *Ecol. Monogr.*, 65: 283-302.
- POULIN, R., 2001a, Another look at the richness of helminth communities in tropical freshwater fish. *J. Biogeogr.*, 28: 737-743.
- POULIN, R., 2001b, Interactions between species and the structure of helminth communities. *Parasitology*, 122: S3-S11.
- POULIN, R. & VALTONEN, E. T., 2001, Interspecific association among larval helminths in fish. *Int. J. Parasitol.*, 31: 1589-1596.
- ROHDE, K., HAYWARD, C. & HEAP, M., 1995, Aspects of the ecology of metazoan ectoparasites of marine fishes. *Int. J. Parasitol.*, 25: 945-970.
- SILVA, L. O., LUQUE, J. L., ALVES, D. R. & PARAGUASSÚ, A. R., 2000, Ecologia da comunidade de metazoários parasitos do peixe-espada *Trichiurus lepturus* Linnaeus (Osteichthyes, Trichiuridae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, 2: 115-133.
- SILVA, M. A. & ARAÚJO, F. G., 2000, Distribution and relative abundance of anchovies (Clupeiformes – Engraulidae) in Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brasil. *Braz. Arch. Biol. Technol.*, 43: 379-385.
- TAKEMOTO, R. M., AMATO, J. F. R. & LUQUE, J. L., 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. Bras. Biol.*, 56: 639-650.
- TAVARES, L. E. R., LUQUE, J. L. & NETO, S. B. L., 2001, Ecologia da comunidade de metazoários parasitos do olho-de-cão *Priacanthus arenatus arenatus* (Cuvier, 1829) (Osteichthyes: Priacanthidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, 3: 45-59.
- TAVARES, L. E. R. & LUQUE, J. L., 2004a, Community ecology of the metazoan parasites of the later juvenile common snook *Centropomus undecimalis* (Osteichthyes: Centropomidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Braz. J. Biol.*, 64: 523-529.
- TAVARES, L. E. R. & LUQUE, J. L., 2004b, Community ecology of the metazoan parasites of the white sea catfish *Netuma barba* (Osteichthyes: Ariidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Braz. J. Biol.*, 64: 169-176.
- THATCHER, V. & BOEGER, W. A., 1983, The parasitic crustaceans of fishes from the Brazilian Amazon. 8 *Acusicola lycengraulidis* n. sp. (Copepoda – Cyclopidea) from *Lycengraulis grossidens*. *Acta Amazonica*, 13: 943-951.
- THATCHER, V. E., SOUZA-CONCEIÇÃO, J. M. & JOST, G. F., 2003, *Lironeca desterroensis* sp. nov. (Isopoda, Cymothoidae) from the gills of a marine fish, *Cetengraulis edentulus* Cuvier, of Santa Catarina Island, Brazil. *Rev. Bras. Zool.*, 20: 251-255.
- TIMI, J. T. & SARDELLA, N. H., 1997, A new species of *Nothobomolochus* (Copepoda: Bomolochidae) parasitic on *Engraulis anchoita* (Pisces: Engraulidae) from Argentina. *Folia Parasitol.*, 44: 305-308.
- TIMI, J. T., MARTORELLI, S. R. & SARDELLA, N., 1999a, Digenetic trematodes parasitic on *Engraulis anchoita* (Pisces: Engraulidae) from Argentina and Uruguay. *Folia Parasitol.*, 46: 132-138.
- TIMI, J. T., SARDELLA, N. H. & ETCHEGOIN, J. A., 1999b, Mazocraeid monogeneans parasitic on engraulid fishes in the southwest Atlantic. *J. Parasitol.*, 85: 28-32.
- TIMI, J. T., SARDELLA, N. H. & NAVONE, G. T., 2001, Parasitic nematodes of *Engraulis anchoita* Hubbs et Marini, 1935 (Pisces, Engraulidae) off the Argentine and Uruguayan coasts, South West Atlantic. *Acta Parasitol.*, 46: 186-193.
- TIMI, J. T., 2003, Parasites of Argentine anchovy in the southwest Atlantic: latitudinal patterns and their use for discrimination of host populations. *J. Fish. Biol.*, 63: 90-107.

- TIMI, J. T. & POULIN, R., 2003, Parasite community structure within and across host populations of a marine pelagic fish: how repeatable is it? *Int. J. Parasitol.* (in press).
- WARD, A. J. W., HOARE, D. J., COUZIN, I. D., BROOM, M. & KRAUSE, J., 2002, The effects of parasitism and body length on positioning within wild fish shoals. *J. Anim. Ecol.*, 71: 10-14.
- ZAR, J. H., 1999, *Biostatistical Analysis*. Prentice-Hall Press, New Jersey, 663p.