

ANABELA DA PURIFICAÇÃO ROSA PEREIRA

**NEMATODA PARASITAS DO TUBO
DIGESTIVO DA ENGUIA EUROPEIA**

Anguilla anguilla L.



**Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
Departamento de Zoologia-Antropologia**

Porto- 2000

ANABELA DA PURIFICAÇÃO ROSA PEREIRA

**NEMATODA PARASITAS DO TUBO
DIGESTIVO DA ENGUIA EUROPEIA**

Anguilla anguilla L.

**Dissertação de Mestrado em Ecologia
Aplicada apresentada à Faculdade de
Ciências da Universidade do Porto**

**Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
Departamento de Zoologia-Antropologia**

Porto- 2000

Aos meus pais e

Ao Duarte

AGRADECIMENTOS

É meu desejo agradecer a todos os que de alguma forma me ajudaram a ultrapassar as dificuldades com que me fui deparando e muito especialmente:

À Professora Doutora **Aurélia Saraiva** e à Professora Doutora **Cristina Cruz**, pela sugestão do tema e cujo saber, empenho, dedicação, disponibilidade, tolerância e carinho postos na orientação deste trabalho, tornaram possível a sua realização.

À Professora Doutora Maria João Santos que sempre concedeu apoio e disponibilidade.

A todos os funcionários da Estação de Zoologia Marítima “Doutor Augusto Nobre”, que me auxiliaram nos trabalhos de campo, em especial ao Sr. Sá Pereira, cuja humildade e espírito de sacrifício tornou as colheitas uma tarefa muito mais fácil.

E ainda à minha família e amigos, em particular ao pai que sempre despertou em mim o interesse e o prazer pelo saber, à mãe que devido à sua sensibilidade me despertou a paixão pelas coisas que faço, ao meu marido Duarte que sempre me apoiou incondicionalmente, ao primo Rui e primo Paulo pela paciência e apoio e à Paula pela constante presença, incentivo e amizade.

RESUMO

Os nemátodes parasitas do tubo digestivo da enguia europeia *Anguilla anguilla* L. capturados no rio Sousa, durante um período de um ano (Novembro de 1998 a Outubro de 1999), foram observados e identificados.

No total foram detectadas quatro espécies de nemátodes: *Spinitectus inermis*; *Rhabdochona anguillae*; *Paraquimperia tenerrima* e uma espécie pertencendo à família Capillariidae. Para além destes nemátodes, objecto do nosso estudo, foram também identificados: *Bothriocephalus claviceps* (Cestoda) e *Nicolla* sp. (Digenea).

De um total de 326 enguias observadas, 74% encontravam-se parasitadas por Nematoda. Destas, 73% encontravam-se parasitadas por *R. anguillae*, 35,3% por *S. inermis*, 15% por *P. tenerrima* e 2,1% por Capillariidae. O número de espécies de nemátodes por enguia variou de uma e quatro.

A caracterização de *S. inermis* foi realizada pela primeira vez na Península Ibérica.

A principal fonte alimentar da enguia no troço do rio estudado foram macroinvertebrados bentónicos, sobretudo Trichoptera e Ephemeroptera.

A pesquisa de Trichoptera e Ephemeroptera no local de colheita permitiu identificar os Ephemeroptera *Heptagenia* sp. (possivelmente *H. longicauda*), *Baetis* sp. e *Ecdyonurus* sp. (possivelmente *E. insignis*) e os Trichoptera *Hydropsyche* spp. e *Rhyacophila* sp..

No troço do rio Sousa estudado *Hydropsyche* spp. foi infectado naturalmente com larvas (possivelmente L₃) de *Rhabdochona* spp.. Esta observação sugere serem estas larvas de Insecta um dos possíveis hospedeiros intermediários destes parasitas.

As infecções experimentais realizadas com *Ecdyonurus* sp. permitem concluir que *S. inermis* atinge o estado larvar L₃ (estado infectante) neste hospedeiro e, como tal, poderá ser considerado hospedeiro intermediário deste parasita.

O ciclo de ocorrência e maturação dos nematoda observados foram analisados pela primeira vez.

S. inermis encontrou-se presente no local estudado durante todo o ano. A sua ocorrência foi significativamente diferente ao longo do ano, tendo-se verificado as maiores prevalências no fim do Outono e no Inverno.

A proporção de machos e fêmeas foi idêntica (1:1). Não foram detectadas diferenças significativas nesta proporção ao longo do ano.

Embora tenham sido observadas fêmeas ovadas com larvas durante todo o ano, a época de maturação desta espécie ocorre preferencialmente na Primavera e no Verão.

R. anguillae ocorreu ao longo de todo o ano com prevalências elevadas ($\geq 30\%$), não mostrando um ciclo sazonal de ocorrência.

A proporção de machos e fêmeas foi geralmente idêntica (próximo de 1:1). Não foram detectadas diferenças significativas nesta proporção ao longo do ano.

Os diferentes estados de desenvolvimento das fêmeas deste parasita (juvenis, fêmeas não ovadas, fêmeas ovadas sem e com larvas) foram observados ao longo de todo o ano.

Embora não tenha sido observado um ciclo de maturação marcado neste parasita, observou-se uma maior proporção de fêmeas ovadas com larvas em Abril e Maio (Primavera) e em Outubro (Outono).

P. tenerrima foi observada entre Março e Outubro.

As baixas prevalências observadas em *P. tenerrima* podem estar relacionadas com uma competição interespecífica não exclusiva, que parece existir, entre *R. anguillae* e *P. tenerrima*, sendo a primeira espécie a dominante.

Capillariidae apresentou valores de prevalência muito baixos, tendo sido apenas observada nos meses mais quentes (Março, Junho, Julho e Setembro).

As baixas prevalências observadas em Capillariidae, provavelmente reflectem a raridade dos seus hospedeiros intermediários na comunidade de macroinvertebrados local.

ABSTRACT

The parasite nematodes present in the digestive tract of european eel *Anguilla anguilla* L. caught in the river Sousa, have been observed and identified for a one-year period (from November 1998 until October 1999).

A total of four nematodes were detected: *Spinitectus inermis*, *Rhabdochona anguillae*, *Paraquimperia tenerrima* and a species belonging to Capillariidae family. Beyond these nematodes, object of our study, *Bothriocephalus claviceps* (Cestoda) and *Nicolla* sp.(Digenea) were identified.

From 326 eels, 74% were parasitized with Nematoda. 73% of the infected eels were parasitized with *R. anguillae*, 35,3% with *S. inermis*, 15% with *P. tenerrima* and 2,1% by Capillariidae. The number of nematodes species per eel varied between one and four.

The characterisation of *S. inermis* was made for the first time in the Iberian Peninsula.

The eel's main alimentary source in the studied section of the river, was benthic macroinvertebrates, mainly Trichoptera and Ephemeroptera larvae.

The research on Trichoptera and Ephemeroptera larvae in the study area enabled the identification of the Ephemeroptera *Heptagenia* sp. (possibly *H. longicauda*), *Baetis* sp., and *Ecdyonurus* sp. (possibly *E. insignis*); and the Trichoptera *Hydropsyche* spp. and *Rhyacophila* sp..

Some *Hydropsyche* spp. larvae were naturally infected with larvae (possibly L₃) of *Rhabdochona* spp.. This observation suggests they are one of the possible intermediate hosts of these parasites.

Experimental infections with *Ecdyonurus* sp. enable to conclude that *S. inermis* reaches L₃ larval state (infecting state) in this host and then, may be considered as an intermediate host of this parasite.

The occurrence and maturation cycle of the observed nematodes was analysed for the first time.

S. inermis was present in the studied area all year around. The occurrence was different during the year. The higher prevalences were observed in late Autumn and in Winter.

Males and females ratio was similar (1:1). No significant differences were detected in this ratio during the year.

Although females with larvae eggs have been observed all year around, the maturation period occur preferentially in Spring and Summer.

R. anguillae occurred during all the year with high prevalences ($\geq 30\%$). No seasonal cycle of occurrence were detected.

Male and female ratio was generally similar (near 1:1). No significant differences were detected in this ratio during the year.

The development stages of these female parasites (young, females without eggs, females with eggs with or without larvae) were observed all year around.

Although a marked maturation cycle was not observed in this parasite, a higher proportion of females with larvaeted eggs was observed in April, May (Spring) and October (Autumn).

P. tenerrima was observed between March and October.

The *P. tenerrima* low prevalences probably result of a non-exclusiv interspecific competition, that seems to occur, between *R. anguillae* and *P. tenerrima*, being the first species the dominant one.

Capillariidae was only observed in warms months (March, June, July and September) with very low prevalences.

The Capillariidae low prevalences are probably the result of the intermediate host scarceness in the local macroinvertebrate community.

RESUMÉ

Les nématodes parasites du tube digestif de l'anguille européenne *Anguilla anguilla* L. capturés à la rivière Sousa, ont été observés et identifiés pendant une période d'un an (de Novembre 1998 à Octobre 1999).

Un total de quatre espèces de nématodes ont été détectées: *Spinitectus inermis*, *Rhabdochona anguillae*, *Paraquimperia tenerrima* et une espèce appartenant à la famille Capillariidae. Au-delà de ces nématodes, objet de notre étude, furent aussi identifiées: *Bothriocephalus claviceps* (Cestoda) et *Nicolla* sp. (Digenea).

D'un total de 326 anguilles observées, 74% se trouvaient parasitées par Nematoda. De celles-ci, 73% étaient parasitées par *R. anguillae*, 35,3% par *S. inermis*, 15% par *P. tenerrima* et 2,1% par Capillariidae. Le nombre d'espèces de nématodes par anguille a varié entre un et quatre.

La caractérisation de *S. inermis* a été pour la première fois réalisée à la Péninsule Ibérique.

La principale source alimentaire de l'anguille au tronçon de la rivière étudiée, s'est constitué par des macroinvertébrés benthiques, surtout Trichoptera et Ephemeroptera.

La recherche de Trichoptera et Ephemeroptera au local de recueil a permis d'identifier les Ephemeroptera *Heptagenia* sp. (possiblement *H. longicauda*), *Baetis* sp. et *Ecdyonurus* sp. (possiblement *E. insignis*) et les Trichoptera *Hydropsyche* spp. et *Rhyacophila* sp..

Au tronçon de la rivière étudiée, le *Hydropsyche* spp. a été infecté naturellement avec des larves (possiblement L₃ de *Rhabdochona* spp.). Cette observation suggère que cela s'agit de larves d'insectes, constituant un des possibles hôtes intermédiaires de ces parasites.

Les infections expérimentales avec *Ecdyonurus* sp. permettent conclure que le *S. inermis* atteint son état larvaire L₃ (état infectant) dans cet hôte et, ainsi, pourra être considéré comme un hôte intermédiaire de ce parasite.

Le cycle d'occurrence et de maturation des nématodes observés a été analysé pour la première fois.

S. inermis a été présent au local étudié pendant toute l'année. Son occurrence a été significativement différente au long de l'année, ayant les plus hautes prévalences été vérifiées à la fin de l'Automne et pendant l'Hiver.

La proportion de mâles et femelles a été identique (1:1). Aucune différence significative ont été observées dans cette proportion au long de l'année.

Quoique des femelles oeuvées avec des larves aient été observées pendant toute l'année, l'époque de maturation de cette espèce se réalise préférentiellement au Printemps et en Eté.

R. anguillae a été présent pendant toute l'année avec des hautes prévalences ($\geq 30\%$), n'ayant pas démontré un cycle saisonnier d'occurrence.

La proportion de mâles et femelles a été généralement identique (proche de 1:1). Aucunes différences significatives ont été observées dans cette proportion au long de l'année.

Les différents états de développement des femelles de ces parasites (jeunes, femelles non oeuvées, femelles oeuvées avec et sans larves) ont été observés pendant toute l'année.

Bien qu'un cycle de maturation marqué n'ait pas été identifié en ce parasite, une plus grande proportion de femelles oeuvées avec des larves a été observée en Avril, Mai (Printemps) et en Octobre (Automne).

P. tenerrima a été présent entre Avril et Octobre.

Les basses prévalence observées en *P. tenerrima* peuvent se devoir à une compétition inter-spécifique non exclusive, qu'il paraît avoir entre *R. anguillae* et *P. tenerrima*, étant la première espèce la dominante.

Les Capillaridae ont présentés des valeurs de prévalence très bas dans cette population d'anguilles, ayant été seulement observés pendant les mois les plus chaud (Mars, Juin, Juillet et Septembre).

Les basses prévalences observées aux Capillariidae, ont probablement refléter la rareté de ses hôtes intermédiaires dans la communauté locale de macro-invertébrés.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Características gerais da enguia.....	15
1.1.1 Distribuição geográfica.....	15
1.1.2 Ciclo de vida	15
1.1.3 Características morfológicas.....	16
1.1.4 Comportamento.....	18
1.1.5 Alimentação.....	18
1.2 Características gerais dos Nematoda.....	19
1.2.1 Filo Nematoda.....	19
1.2.2 Características morfológicas	19
1.2.3 Ciclo de vida.....	22
1.2.4 Sistemática.....	23
1.2.5 Nematoda parasitas de <i>Anguilla anguilla</i>	23
2. OBJECTIVOS DO TRABALHO.....	25
3. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE AMOSTRAGEM.....	26
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	28
4.1. Material biológico.....	28
4.2. Técnicas de pesquisa de parasitas.....	29
4.3. Infecção experimental em larvas Trichoptera e Ephemeroptera.....	29
4.4. Preservação e processamento de parasitas.....	30
4.4.1 Técnicas de processamento de Nematoda.....	30
4.4.2. Técnicas de processamento de Cestoda e Digenea.....	30
4.5. Parâmetros parasitológicos.....	31
4.6 Análise estatística.....	32
5. NEMATODA DETECTADOS.....	33
5.1 <i>Spinitectus inermis</i> (Zeeder, 1887) Linstow, 1878.....	33
5.2 <i>Rhabdochona anguillae</i> Spaul, 1927.....	43
5.3 <i>Paraquimperia tenerrima</i> (Linstow, 1878) Baylis 1930.....	50
5.4 Capillariidae.....	58
6. OUTROS HELMINTAS DETECTADOS.....	63
7. CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DOS CICLOS DE VIDA DE <i>S. inermis</i> e <i>R. anguillae</i>	66

7.1 Hospedeiro intermediário.....	66
7.2 Infecções naturais em larvas de Insecta.....	67
7.3 Infecções experimentais em larvas de Insecta.....	73
8 CICLO DE OCORRÊNCIA E MATURAÇÃO DOS PARASITAS DETECTADOS...	79
8.1 <i>S. inermis</i>	80
8.2 <i>R. anguillae</i>	85
8.3 <i>P. tenerrima</i>	90
8.4 Capillariidae.....	93
8.5 <i>B. claviceps</i>	94
8.6 <i>Nicolla</i> sp.	95
9 CONCLUSÕES.....	96
10 APÊNDICES.....	98
11 BIBLIOGRAFIA.....	105

1 INTRODUÇÃO

Objecto de mistérios e lendas, a enguia europeia *Anguilla anguilla* L. é conhecida pelas suas longas migrações. A grande capacidade de adaptação deste peixe a variações de temperatura e salinidade, permite-lhe invadir todos os ambientes aquáticos continentais, (estuários, lagos, pântanos e até nascentes de rios), estando por isso, presente nas águas doces e salgadas de quase toda a Europa. No entanto, para se reproduzir, a enguia faz uma viagem de 6000 Km através do oceano Atlântico até ao Mar dos Sargaços, onde se reproduz e terminará a sua vida.

Conhecida e muito apreciada desde tempos antigos pelo sabor requintado da sua carne, a enguia constituía um prato obrigatório nos banquetes. Ainda hoje, a enguia se reveste de uma importância alimentar e económica amplamente explorada pelo homem. Em Portugal a Lagoa de Santo André e a ria de Aveiro são das zonas do país onde a pesca à enguia tem tradições seculares, estando profundamente enraizada na gastronomia e costumes locais.

Tudo indica que há já dois mil anos as enguias eram capturadas e cultivadas em tanques, na Macedónia, para serem comidas como iguarias (Eales, 1969 *in* Tesch, 1977).

A grande expansão da cultura da enguia iniciou-se no Japão em meados do século XIX, sendo os países asiáticos, em particular o Japão e a Formosa, os que mais contribuíram para a produção mundial desta espécie (cerca de 90%).

Na Europa a cultura de enguias iniciou-se um pouco mais tarde, nos países mediterrâneos, especialmente em Itália, expandindo-se posteriormente a outros países europeus.

A anguicultura, ao contrário do que acontece com a cultura de outras espécies de peixes, depende estritamente da captura de enguias de vidro selvagens. Tal facto leva a que os maiores produtores de enguia de consumo necessitem de realizar importações para manterem em funcionamento as anguiculturas (Saraiva, 1994).

A primeira importação de enguias vivas data de 1923 e foi realizada pela Alemanha e pela Holanda, a partir do Canadá. Este tipo de importações estendeu-se à Bélgica e ao Luxemburgo na década de cinquenta (Tesch, 1977).

Actualmente a sobrevivência das enguias está seriamente comprometida, não só porque são alvo de sobrepesca, recaindo sobre elas as mais variadas técnicas de pesca, mas também porque a dependência das anguiculturas em enguias de vidro selvagem parece ser um dos

factores que tem vindo a levar a um declínio acentuado desta espécie no litoral europeu (Tesch, 1977). No entanto este declínio também se deve a outros factores merecedores de destaque.

Apesar de ser um predador voraz, a enguia é objecto de numerosos predadores. Desde a sua eclosão até à chegada às águas continentais, são fonte de alimento de uma grande variedade de espécies animais. As enguias jovens são o alimento preferido de lúcius e percas. Os flamingos, corvos-marinhos entre tantas outras aves piscívoras também se alimentam de enguias de variados tamanhos. Existem alguns mamíferos aquáticos, como a lontra, para os quais as enguias são a base do seu regime alimentar (Hessel, 1994).

A proliferação de barragens e de obstáculos inultrapassáveis ao longo dos cursos de água têm impedido as enguias de colonizar muitos troços de águas fluviais. Nas centrais termoeléctricas, nomeadamente nas condutas de refrigeração, muitas enguias são aspiradas e esmagadas. Outras armadilhas mortais como as turbinas eléctricas, podem triturá-las ou causar-lhes outro tipo de injúrias.

Mas há outras ameaças que põem em perigo a sobrevivência deste peixe, como é o caso da poluição crescente dos cursos de água, bem como de alguns parasitas que a esta recorrem como hospedeiro preferencial (Tesch, 1977).

De facto até há bem pouco tempo era comum considerar que os parasitas estavam perfeitamente adaptados aos seus hospedeiros em condições naturais não lhes causando qualquer tipo de doenças. No entanto, com o aumento das piscículturas começou-se a prestar mais atenção a este problema face ao aumento catastrófico de doenças e perdas massivas causadas pelos parasitas (Bylund *et al.*, 1980).

Mais e mais casos, indicam que alguns parasitas são agentes patogénicos importantes, mesmo nas populações de peixes em meio natural, nos quais as intensidades de infecção são normalmente mais elevadas (Chubb, 1977).

Os parasitas estão num complexo equilíbrio com os seus hospedeiros, no entanto, esse equilíbrio pode ser perturbado por numerosos factores de origem ambiental ou humana. As consequências podem traduzir-se num agravamento das doenças, no número de parasitas ou da sua patogenicidade. Com o tempo o equilíbrio restabelece-se, mas até lá, a população de peixes pode ser gravemente afectada (Bylund *et al.*, 1980).

De todos os agentes causadores de doenças em peixes, os nemátodes ocupam uma importante posição, podendo ocorrer na maioria dos órgãos, na forma larvar ou na forma adulta (Moravec, 1994).

Embora ainda pouco se saiba sobre os efeitos patogénicos dos nemátodes parasitas de peixes, Williams (1967 *in* Moravec, 1994) admite que podem causar injúrias mecânicas como irritações, destruição de tecidos, atrofiamento ou mesmo oclusão do tracto digestivo, podem introduzir produtos metabólicos tóxicos e até mesmo provocar alterações no sangue, na actividade enzimática e hormonal do hospedeiro e podem ainda servir de vectores de outros organismos patogénicos.

Face à considerável importância dos nemátodes em relação à saúde do peixe, o que actualmente se conhece sobre estes parasitas ainda é insuficiente, sobretudo no que diz respeito à sua biologia e ecologia, mas também à sua taxonomia e distribuição geográfica.

Contudo se se desenvolver um esforço no sentido de aumentar o conhecimento sobre os ciclos de vida destes parasitas é possível contribuir para o desenvolvimento de medidas profiláticas de prevenção.

Numerosos estudos têm vindo a ser realizados em vários países europeus, no intuito de conhecer a parasitofauna da enguia europeia *Anguilla anguilla* L.. É no entanto de salientar, que a maioria destes trabalhos incidem sobre uma ou várias espécies de parasitas, sobretudo metazoários, e que são estudos pontuais onde geralmente não são analisadas nem a evolução das populações parasitas nem as suas interacções com o hospedeiro e o meio (Saraiva, 1994).

O conhecimento da parasitofauna da enguia deve ser considerado como um pré-requisito indispensável, embora não suficiente, para compreender e tentar combater surtos epizoóticos de etiologia parasitária. Assim sendo, pareceu-nos pertinente poder contribuir para aumentar um pouco mais o conhecimento sobre os parasitas do tubo digestivo causadas por nemátodes nas populações selvagens da enguia europeia *Anguilla anguilla* L..

1.1 Características gerais da enguia

1.1.1 Distribuição geográfica

A enguia é um dos peixes mais conhecidos do continente europeu. A sua área de distribuição é uma das mais amplas e o seu habitat, um dos mais diversificados no mundo dos peixes. Estende-se a norte desde a Islândia e Lapónia, até Marrocos e ilhas Canárias a sul (Fig.1.1).

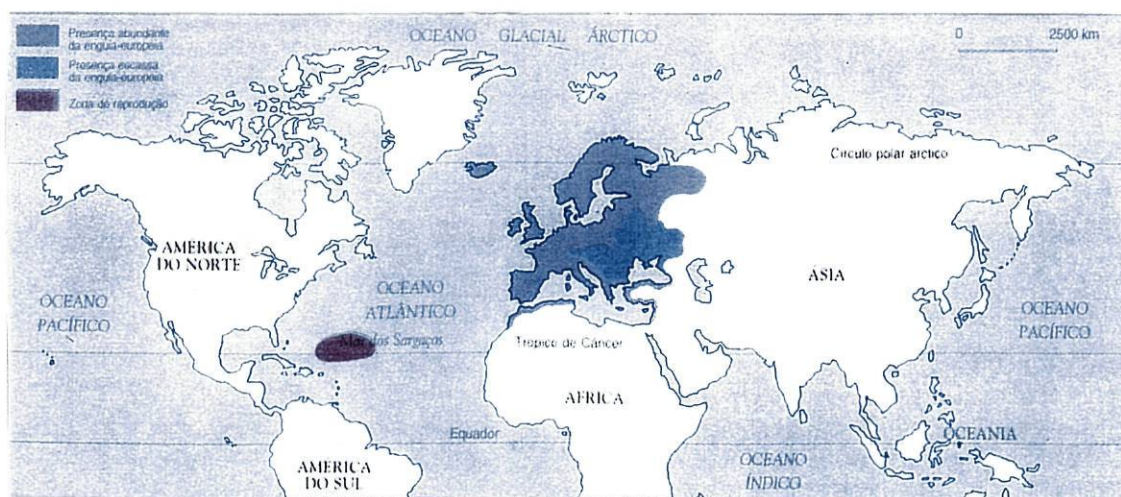


Fig. 1.1- Distribuição geográfica da enguia europeia *Anguilla anguilla* L. (HesseL, 1994)

1.1.2 Ciclo de vida

As migrações transoceânicas e o ciclo de vida da enguia foram primeiramente reveladas em 1912 através de trabalhos de J. Schmidt (Tesch, 1977). Segundo este autor as enguias alcançam o mar dos Sargãos para se reproduzirem e as suas larvas planctónicas são levadas pelas correntes para a América ou Europa, colonizando os dois continentes. Foi no mar dos Sargãos, de facto, que se descobriram as mais pequenas larvas de enguias.

A enguia é um peixe migrador que passa a maior parte da sua vida nas águas doces ou salobras, mas que para se reproduzir tem que migrar para o mar, sendo portanto um peixe catádro.

Um certo mistério envolve o nascimento das enguias, pois nunca foi possível observar adultos sexualmente maduros, nem ovos fecundados.

Depois de fecundados, os ovos transformam-se em larvas transparentes de cabeça estreita e olhos grandes, os leptocéfalos, que fazem lembrar pequenas folhas de salgueiro.

A corrente do Golfo arrasta-os numa travessia atlântica que dura cerca de 200 dias.

Ao aproximarem-se da plataforma continental, os leptocéfalos deixam de se alimentar e iniciam a metamorfose. O corpo, ainda transparente, torna-se serpentiforme e começa a pigmentar-se, designando-se esta fase por enguia de vidro. É nesta fase que se inicia a migração da enguia para a costa e estuários (entre Outubro e Março). Algumas ficam ao longo da costa, mas a maioria sobe os cursos de água.

A chegada aos estuários implica algumas semanas de adaptação para a passagem à água doce. Sob o efeito das marés fortes deixam-se levar para montante. Quando o efeito da maré atenua, começam a nadar geralmente à noite e perto das margens onde a corrente é menos forte. Durante a sua migração as enguias jovens crescem e tornam-se pigmentadas, transformando-se primeiro em enguias amarelas e seguidamente em enguias castanhas, esta fase designa-se também frequentemente, fase de alimentação (Tesch, 1977).

Passados alguns anos (5 a 10), a enguia sofre uma nova metamorfose, deixa de se alimentar, o tubo digestivo atrofia-se e o ânus fecha-se. A pele torna-se mais espessa e muda de cor, adquirindo uma tonalidade prateada no ventre e castanho-escuro no dorso (enguia-prateada). O seu olho quadruplica de volume, as barbatanas peitorais alongam e ficam mais bicudas, mais adaptadas à vida pelágica das grandes profundidades.

1.1.3 Características morfológicas

A enguia europeia tem um corpo comprido, com uma coluna dorsal flexível o que permite a sua deslocação executando movimentos ondulatórios. Contrariamente à maioria dos peixes as barbatanas dorsal, caudal e anal estão unidas, numa única barbatana – barbatana ímpar, que ocorre do meio do dorso ao ânus. As duas barbatanas peitorais localizam-se atrás das brânquias.

As escamas são rudimentares, localizadas superficialmente e desenvolvem-se tardiamente. Por esta razão não é possível utilizar as escamas para a determinação da idade.

Nesta situação recorre-se aos otólitos, que indicam a paragem invernal do crescimento. No entanto o método não é infalível porque a escassez temporária de alimento, temperatura, seca, poluição e doenças de etiologia diversa, podem provocar paragens temporárias do crescimento em qualquer altura do ano. De qualquer modo, sabe-se que a sua longevidade é variável, dependendo do tempo necessário para chegar à forma “prateada”.

A enguia apresenta uma linha lateral, que serve acima de tudo, para captar as vibrações da água. A boca tem posição terminal, tendo um corte bastante amplo que chega à linha posterior dos olhos.

Possuem duas narinas, uma posterior e outra anterior, entre as quais se encontram duas fossetas olfativas. Estas estruturas permitem que o olfacto da enguia seja um dos mais eficientes no mundo dos peixes.

O seu olho apresenta uma íris bastante desenvolvida, sendo por isso muito sensível à luz, estando a visão adaptada à penumbra do fundo.

A morfologia externa que acabamos de referir encontra-se esquematizada na figura 1.2.

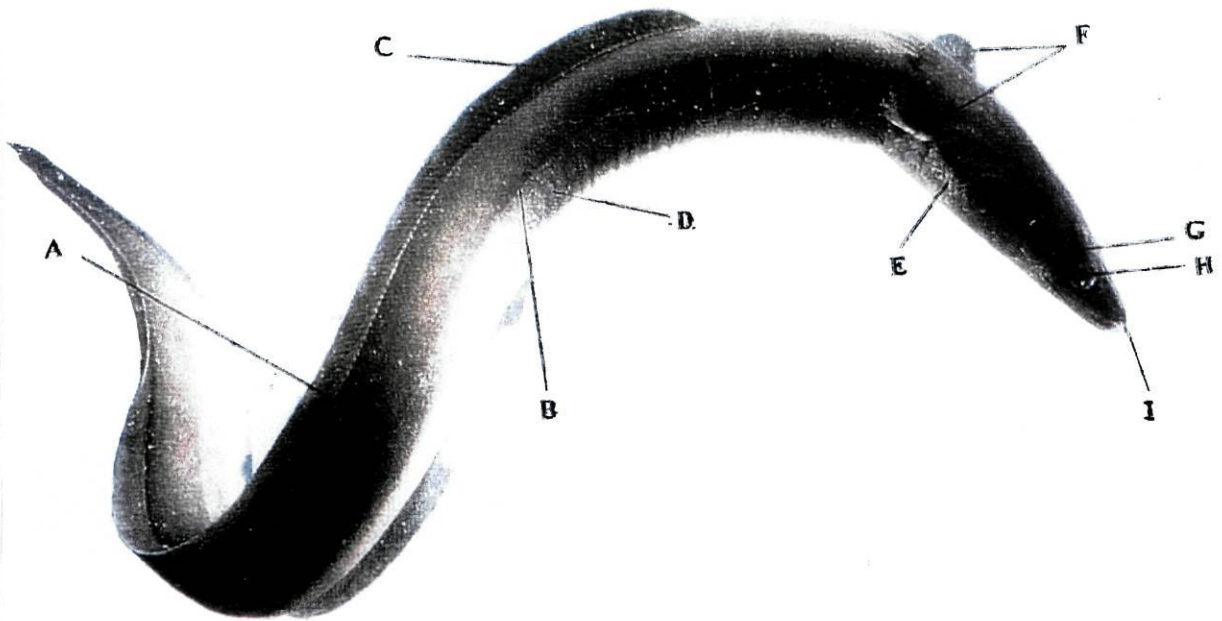


Fig. 1.2- Morfologia externa da enguia (Hessel, 1994). A- Dorso; B- linha lateral; C- barbatana ímpar; D- ventre; E- opérculo; F- barbatanas peitorais; G- crânio; H- olho; I- boca.

1.1.4 Comportamento

Segundo Hessel (1994), *Anguilla anguilla* é um peixe tipicamente bentónico que evita a luz, sendo particularmente activo à noite. É um animal territorial, permanecendo preferencialmente solitário ao longo de toda a sua existência. Se por vezes se encontram grupos no mesmo refúgio, não se trata de um comportamento social, mas sim de um comportamento associado à pobreza do habitat.

Prefere águas paradas, de escassa profundidade onde é possível camuflar-se facilmente.

1.1.5 Alimentação

A enguia na fase larvar é predominantemente planctofaga. Jejua durante toda a fase da metamorfose e recomeça a alimentar-se na fase final de enguia de vidro. Nesta fase a enguia, com menos de 20 cm, alimenta-se predominantemente de zoobentos, especialmente de larvas de insectos, minhocas e pequenos crustáceos. À medida que vai crescendo modifica o seu regime alimentar, adaptando-o mais às suas dimensões. Deste modo, o regime alimentar da enguia compõe-se de uma grande variedade de animais aquáticos.

Segundo Tesch (1977), a enguia modifica o seu regime alimentar em função das presas disponíveis. Em águas salgadas consome sobretudo, pequenos caranguejos e gastrópodes. Nas águas doces, prefere larvas de insectos e pequenos peixes.

1.2 Características gerais dos Nematoda

1.2.1 Filo Nematoda

Os nemátodes são vermes geralmente filiformes. A grande maioria das espécies são de vida livre, ocupando uma grande variedade de habitats. As espécies parasitas são menos numerosas, embora se encontrem em quase todas as plantas e animais (Rey, 1991).

Segundo Eiras (1994), os nemátodes parasitas de peixes são muito frequentes, sendo mesmo raro não se encontrar mais do que uma espécie no mesmo hospedeiro. Efectivamente a maioria dos peixes de água doce na Europa encontram-se parasitados com nemátodes. As espécies encontradas pertencem a diferentes grupos taxonómicos e distinguem-se sobretudo pelas suas características morfológicas.

1.2.2 Características morfológicas

Os nemátodes são animais dióicos, pseudocelomados com tubo digestivo completo ou incompleto. O corpo é alongado e vermiforme. Não possuem cílios, protonefrídeos, órgãos respiratórios nem sistema circulatório.

Os nemátodes parasitas de peixes são normalmente transparentes, embora por vezes possam ser ligeiramente amarelados.

A região posterior dos nematoda é frequentemente diferente, quer na forma, quer nas formações cuticulares nos dois sexos. A extremidade posterior no macho está geralmente enrolada ventralmente e possui papilas, além de poder possuir órgãos copuladores que se encontram ausentes na fêmea .

A superfície ventral dos nemátodes identifica-se pela presença na linha média ventral do poro excretor, da vulva e do ânus nas fêmeas e da cloaca nos machos.

O poro excretor tem uma posição anterior. Nas fêmeas, a vulva situa-se nas proximidades da região média do corpo, podendo no entanto ocorrer em qualquer posição sobre a linha média ventral. A cloaca (nos machos) e o ânus (nas fêmeas), localiza-se perto da extremidade posterior. A região pós-anal denomina-se cauda.

A superfície do corpo reveste-se de uma cutícula espessa e elástica, que pode ser lisa ou apresentar ornamentações (estrias transversais que podem ocorrer em intervalos regulares, e que quando são poucas e pronunciadas tomam o nome de anéis, estriação longitudinal e diferentes estruturas cuticulares como: espinhos, cordões, tubérculos, cristas, bandas bacilares, etc.). Os espinhos são estruturas típicas de *Spinitectus*, os quais cobrem praticamente todo o corpo. A cutícula pode estar espessada lateral e longitudinalmente e formar asas ou “alae” que se estendem ao longo de todo o corpo, ou apenas confinadas à região anterior ou posterior (“alae” cervicais ou caudais respectivamente). Em alguns machos as “alae” caudais suportam as papilas genitais, podendo por vezes estar modificadas numa bolsa copuladora.

A região ventral pré-cloacal dos machos de alguns géneros de *Rhabdochona* e *Cystidicola* suportam ornamentações cuticulares especiais, as área rugosa.

A cutícula pode ainda conter diferentes formações glandulares, sendo as mais importantes as glândulas cervicais, os “anfídeos” (situados lateralmente na região cefálica e os “fasmídeos” (situados lateralmente na região caudal).

As papilas são elevações cuticulares de diferentes formas e tamanhos e podem encontrar-se em diferentes regiões do corpo. Algumas têm função táctil, outras quimiorreceptora. De acordo com a sua posição estão divididas em labiais, cefálicas, cervicais e genitais. Pode ainda observar-se um par de papilas cervicais, os “deirídeos” (simples ou bifurcados), os quais se situam lateralmente na região anterior, nas proximidades do anel nervoso. As papilas genitais que ocorrem nos machos, são pequenas elevações arredondadas (algumas são pedunculadas), localizadas pré-anal, adanal e pós-analmente.

A boca ocupa o centro da extremidade anterior e está rodeada de estruturas arranjadas hexagonalmente ou bilateralmente. Esta simetria é exibida pelos lábios, pelos órgãos sensoriais labiais e pela parte anterior do tracto digestivo. A abertura bucal é normalmente circular, oval ou em ranhura, rodeada de dois ou três lábios, que podem ser rudimentares ou estar ausentes. Por vezes podem apresentar expansões cuticulares interlábias, originados na base dos lábios. Na região bucal podem ainda ocorrer estruturas cuticulares como dentículos, papilas, etc..

À boca segue-se a cavidade bucal, cujas paredes podem estar espessadas, formando neste caso a cápsula bucal ou vestibulo. O vestibulo pode conter estruturas cuticulares espessadas na forma de dentículos, disco ou tridentes. Por vezes, como é o caso de alguns *Rhabdochona* e *Cystidicola* o vestibulo é um longo tubo, cuja extremidade anterior se expande em forma de funil formando o prostom.

À cavidade bucal segue-se o esófago (nalguns há uma pequena formação musculosa entre a cavidade bucal e o esófago, denominada faringe). O esófago pode ser cilíndrico ou claviforme, parcialmente ou totalmente musculoso com lúmen trirradiado. O esófago está por vezes subdividido numa porção anterior pequena e estreita, o esófago muscular e numa porção posterior mais larga e comprida, o esófago glandular. A separação entre o esófago e o intestino é marcada muitas vezes pela presença de uma válvula trirradiada. Por vezes entre o esófago e o intestino pode existir um ventrículo subglandular alongado, um apêndice ventricular, que se projecta dorsal e posteriormente ao longo do intestino e/ou um ceco intestinal, que se projecta ventral e anteriormente..

O intestino é normalmente um tubo longo e estreito que se estende desde o esófago até à região posterior, terminando ventralmente no recto.

O sistema nervoso central consiste num anel nervoso circunesofágico do qual partem cordões nervosos longitudinais hipodérmicos.

O aparelho reprodutor masculino consiste num ou dois testículos tubulares, vasos deferentes, vesícula seminal e ducto ejaculador, podendo estas duas últimas estruturas não estar diferenciadas. O ducto ejaculador junta-se ventralmente ao recto formando a cloaca. Perto da abertura cloacal situam-se os órgãos genitais acessórios (espículas, prato copulatório, governáculo, “alae” caudais, bursa, ventosa genital, papilas caudais, etc.).

As estruturas copuladoras estão bastante desenvolvidas nos parasitas intestinais, sendo bastante rudimentares ou estando até mesmo ausentes nos nemátodes que parasitam a cavidade geral do corpo, o sangue ou os tecidos. Os órgãos copuladores internos estão basicamente representados por uma ou duas estruturas esclerotizadas, as espículas, desenvolvidas a partir da parede dorsal da cloaca e envolvidas por uma bainha. As “alae” caudais estão situadas lateralmente na extremidade posterior do macho. A bursa é uma membrana cuticular que envolve a cauda e está presente nalguns Capillariidae. As papilas genitais podem ser sésseis ou pedunculadas, distribuem-se em uma ou duas fileiras que podem ser simétricas ou não.

O aparelho reprodutor feminino consiste geralmente em ovários tubulares, oviductos, úteros, vagina e vulva. Pode existir entre o oviducto e o útero um receptáculo seminal. O ovijector é um órgão fortemente musculoso localizado entre o útero e a vagina. O sistema reprodutor feminino pode ser monodélfico, didélfico ou polidélfico (consoante tem um, dois ou vários conjuntos de órgãos reprodutores). É também possível distinguir as fêmeas quanto à posição dos órgãos reprodutores em anfidélficas (úteros opostos), prodélficas (úteros paralelos

direccionados anteriormente) e opistodélficas (úteros paralelos direccionados posteriormente). A vulva pode ser proeminente.

Os ovos têm variados tamanhos, formas e estruturas. Normalmente têm uma casca com várias camadas, que pode ser lisa ou rugosa. Os pólos podem possuir estruturas superficiais, como filamentos, glóbulos, tampões, etc.

1.2.3 Ciclo de vida

Segundo Moravec (1994) a reprodução e a disseminação dos produtos reprodutivos é de importância fundamental para a manutenção das populações de parasitas no meio que os rodeia.

Uma das adaptações mais importantes na reprodução dos nemátodes parasitas de peixes é a migração copulativa. Os nemátodes têm sexos separados e para que a sua reprodução seja assegurada é imprescindível que os indivíduos de ambos os sexos contactem dentro do hospedeiro. Este contacto é relativamente fácil nas espécies parasitas do intestino, uma vez que estão concentrados numa secção definida do tracto digestivo, não necessitando de empreender uma migração copulativa pronunciada.

O período reprodutivo dos nemátodes parasitas é relativamente curto e está normalmente associado a temperaturas óptimas da água, à expansão das populações de hospedeiros intermediários e ao período de vida do hospedeiro definitivo.

Após a reprodução os nemátodes passam por seis estados: ovo, quatro formas larvares (L_1 , L_2 , L_3 e L_4) e adulto, ocorrendo quatro mudas desde a primeira fase larvar até ao adulto. Uma ou duas mudas podem ocorrer nos ovos, portanto, a eclosão pode originar a L_1 ou então a L_2 ou a L_3 (Saraiva, 1994).

Nas espécies cujas larvas eclodem no meio exterior, a eclosão é regulada pelo próprio desenvolvimento larvar e pelas condições ambientais, especialmente temperatura e humidade (Rey, 1991).

Os nemátodes parasitas de peixes possuem geralmente ciclos de vida heteroxenos e pelo menos um hospedeiro intermediário, invertebrado ou vertebrado. Os hospedeiros invertebrados mais frequentes são crustáceos aquáticos, insectos aquáticos e menos

frequentemente anelídeos, ciclóstomos e peixes . Por vezes podem ainda participar no ciclo de vida hospedeiros paraténicos invertebrados ou vertebrados (Moravec, 1994).

A maioria das espécies são ovíparas e os ovos, ao serem expelidos, podem ou não estar no estado embrionado. As espécies ovovivíparas libertam as larvas directamente para a água ou para o sistema vascular sanguíneo do hospedeiro. Em muitos casos, é a L₁ ou a L₂ que vai ser ingerida pelo hospedeiro intermediário, no qual se vai transformar em L₃ podendo nalguns casos atingir o estado larvar L₄ . Estas larvas podem ser facilmente transferidas entre peixes hospedeiros paraténicos por predação. No hospedeiro definitivo as larvas transformam-se rapidamente em adulto (Saraiva, 1994).

1.2.4 Sistemática

A sistemática dos nemátodes baseia-se fundamentalmente nas características da extremidade anterior, especialmente no que se refere à morfologia da região bucal, na posição do poro excretor, na estrutura do esófago e características da zona de transição entre o esófago e o intestino, nos diferentes tipos de estruturas cuticulares e nas características da região caudal, especialmente as estruturas copuladoras presentes nos machos (Moravec, 1994; Saraiva, comunicação pessoal).

1.2.5 Nematoda parasitas de *A. anguilla*

Os nemátodes parasitas do tubo digestivo de *A. anguilla* detectados na Europa são: *Camallanus lacustris* (Zoega, 1776); *Camallanus truncatus* (Rudolphi, 1819); *Cucullanus truttae* (Fabricius, 1794); *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802); *Paraquimperia tenerrima* (Linstow, 1872); *Philometra ovata* (Zeder, 1803); *Pseudocapillaria tomentosa* (Dujardin, 1834); *Raphidascaris acus* (Bloch, 1779); *Raphidascaris cristata* (Linstow, 1872); *Rhabdochona anguillae* Spaul, 1927; *Spinitectus inermis* (Zeder, 1800) (Seyda, 1973; Chubb, 1977; Moravec, 1985; Køie, 1988a, 1988b; Kennedy, 1993). Aqueles que têm vindo a ser detectados na Península Ibérica, segundo Campillo *et al.* (1994) são: *C. truttae*; *P. tenerrima*;

R. acus; *R. cristata* e *R. anguillae*. Em Portugal já foram observados: *C. truttae*; *P. tenerrima*; *P. tomentosa*; *R. acus*; *R. anguillae* e *S. inermis* (Carvalho-Varela *et al.*, 1984; Saraiva, 1994; Saraiva e Moravec, 1998).

2 OBJECTIVOS DO TRABALHO

O presente estudo teve como objectivo fundamental determinar quais os nemátodes parasitas do tubo digestivo de uma população selvagem de *A. anguilla* provenientes de um troço do rio Sousa e estudar o ciclo de ocorrência e maturação desses parasitas.

Tendo em atenção que uma das espécies detectadas foi um nematoda parasita específico de *A. anguilla* muito raro, cujas características morfológicas são insuficientemente conhecidas e cujo ciclo de vida também nunca foi estudado e ainda porque foi detectada uma outra espécie de nematoda cujo ciclo de vida não se conhece, este trabalho foi dirigido especialmente para o estudo destes dois parasitas. Com este objectivo, foram realizadas pesquisas de larvas destes dois nematoda nos possíveis hospedeiros intermediários e efectuadas infecções experimentais nos mesmos.

Pretendeu-se também com o presente trabalho contribuir para o conhecimento da helmintofauna do tubo digestivo da população de *A. anguilla* estudada.

3 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

O rio Sousa é um afluente da margem direita do rio Douro.

Nasce na freguesia de Friamunde, concelho de Felgueiras, corre para Sudoeste passando muito próximo do vale de Paredes e desagua junto da povoação da Foz do Sousa, numa extensão total de cerca de 84 Km (Fig. 3.1).

As espécies piscícolas mais comumente encontradas neste rio são: a truta comum, *Salmo trutta*; o barbo, *Barbus bocagei*; a boga, *Chondrostoma polylepis*; o escalo, *Leuciscus carolitertii*; a enguia, *Anguilla anguilla*; o ruivaco, *Rutilus arcasi*; e o góbio, *Gobio gobio* (Rodrigues, 1995).

Segundo o relatório interno de 1997 da Direcção Regional do Ambiente e Recursos Naturais do Norte, os parâmetros físico-químicos apresentavam valores normais em toda a extensão do rio Sousa, com excepção da foz onde tem lugar a confluência do rio Ferreira, que apresentava características profundamente alteradas.

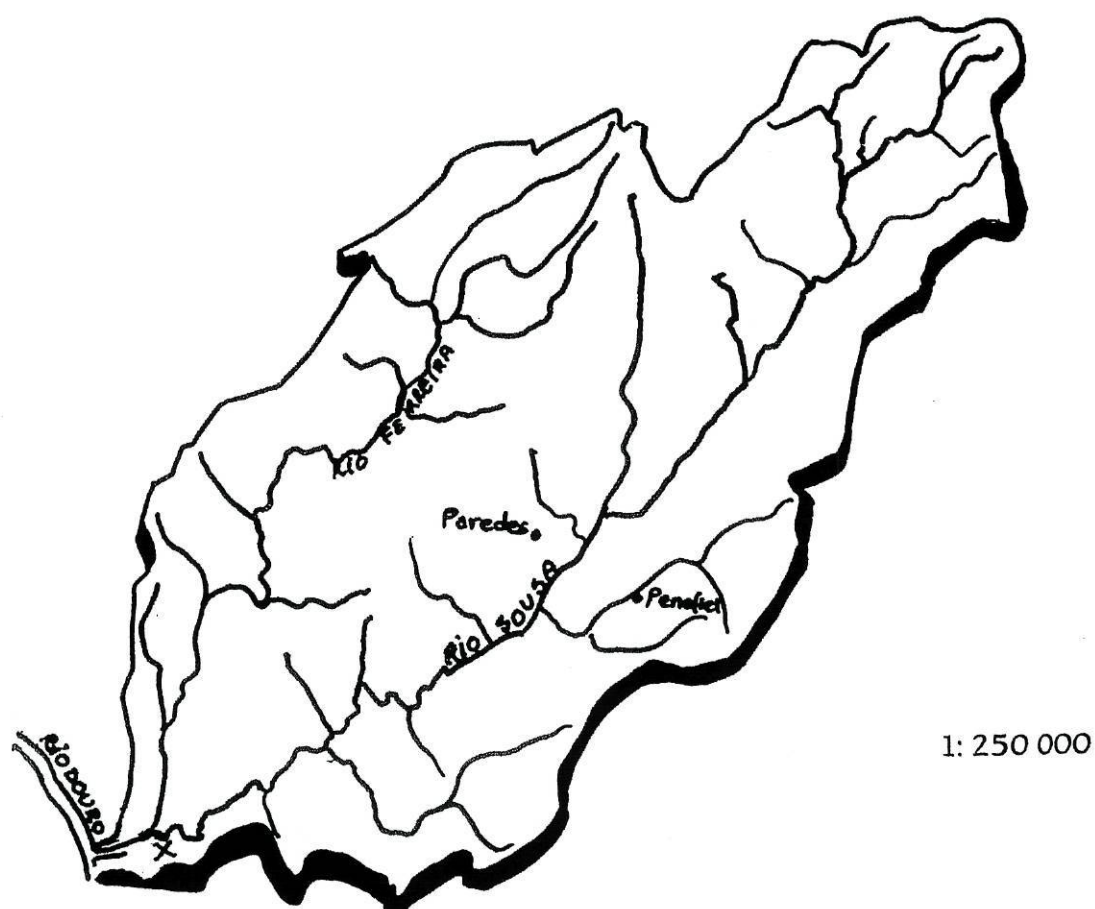


Fig. 3.1- Bacia Hidrográfica do rio Sousa

(x)- Local de amostragem

As amostragens foram realizadas num troço do rio Sousa perto da capela da Senhora do Salto na povoação de Recarei (Fig. 3.2).

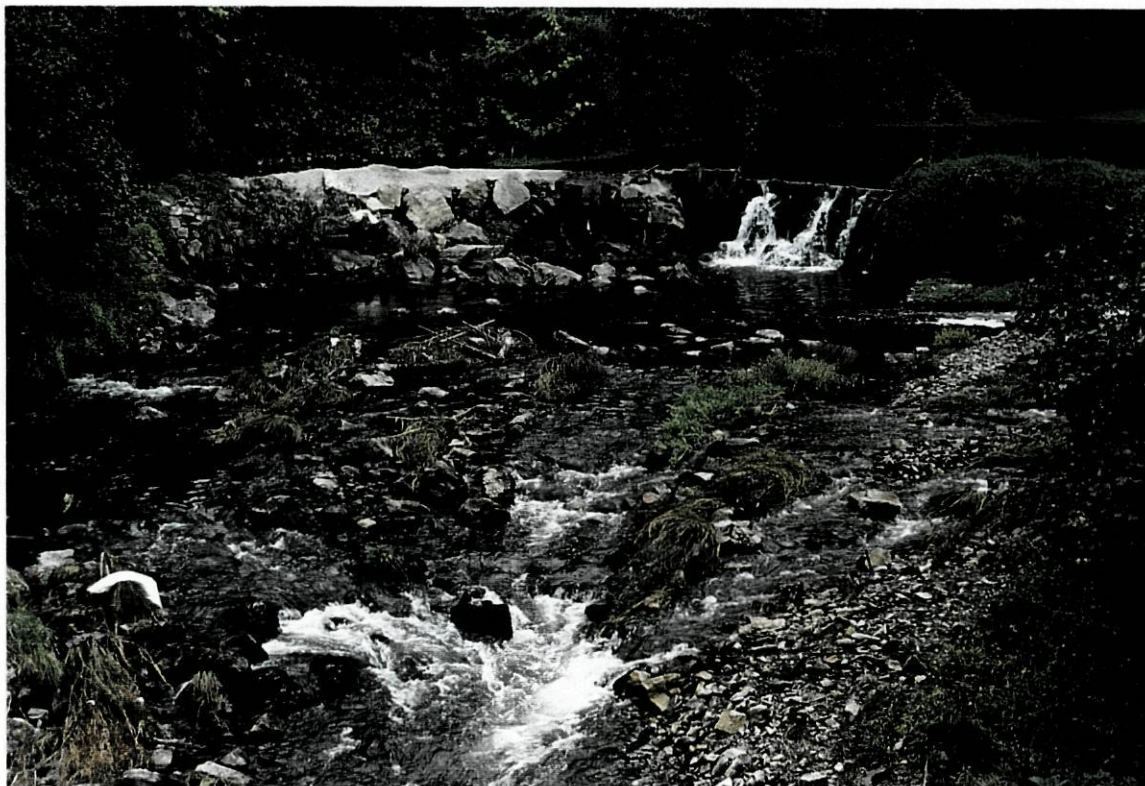


Fig. 3.2- Local de amostragem.

A escolha deste local prendeu-se com factores como: o fácil acesso rodoviário, a proximidade da cidade do Porto e a abundância em enguias.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas amostragens mensais durante um período de doze meses, tendo-se iniciado as colheitas em Novembro de 1998 e finalizado em Outubro de 1999.

4.1 Material biológico

A captura de enguia europeia *Anguilla anguilla* L. no troço do rio Sousa anteriormente referido, realizou-se por pesca eléctrica (Fig. 4.1). O número de enguias capturadas por colheita variou entre 20 e 34.



Fig..4.1- Captura de *A. anguilla* por pesca eléctrica

Os exemplares capturados foram colocados em bidões, com água do local e transportados para o laboratório de parasitologia da Faculdade de Ciências do Porto, onde foram mantidos com aerificação até serem examinados. Estas enguias foram observadas o mais

rapidamente possível, uma vez que, o jejum prolongado e as alterações ecológicas súbitas, tal como a temperatura da água afectam o peixe e consequentemente a sua comunidade parasita. Segundo Moravec (1994), os nemátodes modificam a sua posição habitual no tracto digestivo do hospedeiro migrando para regiões posteriores, ou em casos extremos, abandonam o hospedeiro.

As enguias foram anestesiadas com uma solução de etilenoglicolmonofenileter. Após a cessação dos movimentos procedeu-se à determinação do peso total e do comprimento total.

Foram também realizadas colheitas de macroinvertebrados bentónicos com uma rede de mão (malha 300 a 900 um) de secção quadrangular. Estes foram colocados em frascos de plástico com água do local devidamente aerificada. Em laboratório procedeu-se de imediato à extracção, triagem, identificação e contagem de larvas de Ephemeroptera e de Trichoptera.

4.2 Técnica de pesquisa de parasitas

Após a dissecação dos exemplares de enguia, o tubo digestivo foi removido e dividido em quatro regiões: região do estômago, região anterior, média e posterior do intestino. A pesquisa de parasitas em cada uma destas regiões foi realizada em placas de Petri contendo soro fisiológico e com auxílio de uma lupa estereomicroscópica (ampliação de 10 a 30 x).

A pesquisa de larvas de Trichoptera e de Ephemeroptera foi realizada por esmagamento destes Insecta numa placa de triquineloscopia e a sua observação ao microscópio óptico numa ampliação de 40x.

4.3 Infecção experimental em larvas de Trichoptera e de Ephemeroptera

Foram realizadas infecções experimentais em larvas de Trichoptera e de Ephemeroptera com ovos maduros de uma das espécies de nemátode encontrada. A metodologia seguida para a realização destas infecções foi a indicada por Moravec (1995). As larvas de Insecta foram mantidas num aquário com água aerificada, algumas folhas secas e pequenas rochas, a uma temperatura que variou entre os 22 e os 25°C.

Aproximadamente um mês após a infecção, as larvas de Insecta foram observadas numa placa de triquineloscopia ao microscópio óptico.

4.4 Preservação e processamento de parasitas

Todos os parasitas detectados no tubo digestivo foram cuidadosamente retirados e colocados numa placa de petri contendo soro fisiológico no intuito de remover restos de muco ou de outros resíduos aderentes à sua superfície.

4.4.1 Técnicas de processamento dos Nematoda

Os nemátodes foram fixados com álcool a 70% aquecido e conservados em álcool a 70%.

O clareamento foi efectuado numa mistura de três partes de álcool a 70 % e uma parte de glicerina, onde permaneceram cerca de 24 horas. De seguida os parasitas foram transferidos para uma mistura em partes iguais de álcool a 70 % e glicerina (1:1) . Essa mistura permaneceu ao ar durante, pelo menos, uma semana para o álcool se evaporar, ficando os exemplares em glicerina pura e onde podem ser conservados por tempo indefinido (Moravec, 1994).

Os exemplares foram observados ao microscópio óptico, montados em glicerina ou em glicerina-gelatina. Foram realizados registos fotográficos ao microscópio óptico e alguns destes nematoda foram sujeitos a medições morfométricas com auxílio de um micrómetro.

Os desenhos apresentados foram realizados com auxílio de uma câmara clara.

4.4.2 Técnicas de processamento de Cestoda e Digenea

A técnica de processamento que utilizámos foi a referida por Santos (1997).

A fixação foi feita com líquido de Berland e a conservação numa solução de álcool a 70

% .

Seguidamente realizou-se uma pós-fixação em Bouin, durante um tempo variável segundo a espécie (1 a 3 horas até 12 a 24 horas). Para eliminar o excesso de Bouin efectuou-se uma lavagem em álcool durante um tempo proporcional ao de pós-fixação (mínimo de 30 minutos).

Posteriormente realizou-se a coloração com carmin-ferro-acético (1 a 2 horas dependendo do exemplar), sempre com excesso de corante para assegurar uma boa penetração. O excesso de corante foi removido em álcool ácido (álcool a 70 % com 1 % de ácido clorídrico) durante um período de tempo variável (quando o parasita adquire uma cor rosa claro).

A neutralização foi efectuada com álcool a 70 % saturado de carbonato de lítio (10 a 15 minutos).

A desidratação realizou-se com passagens sucessivas de pelo menos 10 minutos em álcool a 70 %, a 80 %, a 96 %, a 100 % e a 100 %.

O clareamento foi efectuado numa solução de óleo de cravo e álcool absoluto (1:1), e seguidamente em óleo de cravo puro.

A montagem foi efectuada em Bálsamo de Canadá.

4.5 Parâmetros parasitológicos

Para tentarmos determinar o ciclo sazonal de cada espécie de nemátode parasita detectado na enguia realizámos um estudo mensal da prevalência, de intensidade máxima, média e mínima e de abundância máxima, média e mínima para cada uma das espécies.

Os termos Prevalência; Intensidade; Intensidade média; Abundância e Abundância média estão de acordo com Bush *et al.*(1997).

4.6 Análise estatística

Uma vez que as condições de utilização dos testes paramétricos não foram reunidas na generalidade dos parâmetros analisados, optámos pela utilização dos testes não paramétricos recomendados por Siegel e Castellan (1989).

Neste trabalho, utilizámos:

- para comparar prevalências, o teste QUI – QUADRADO;
- para comparar intensidades o teste das MEDIANAS;
- para comparar a proporção de machos e de fêmeas, o teste QUI – QUADRADO;
- para comparar a proporção das fêmeas com ovos com larvas e fêmeas noutros estados de desenvolvimento, o teste QUI – QUADRADO.

5 NEMATODA DETECTADOS

5.1 *Spinitectus inermis* (Zeeder, 1800) Linstow, 1878

Introdução ao género *Spinitectus* Fourment, 1833

Os nemátodes pertencentes ao género *Spinitectus* normalmente parasitam peixes e anfíbios e caracterizam-se por possuir uma cutícula espessa com numerosos anéis transversais de espinhos encurvados posteriormente (Moravec, 1994).

A boca abre na extremidade posterior, é alongada dorsoventralmente e está rodeada de pseudolábios planos.

O vestíbulo é relativamente pequeno e cilíndrico e com a extremidade anterior mais dilatada formando o prostom.

O esófago está dividido em duas regiões, uma anterior muscular e uma posterior glandular.

O macho possui “alae” caudais suportadas por papilas pedunculadas, três a seis pares de papilas pré-anais e área rugosa.

Nas fêmeas a vulva localiza-se na região posterior do corpo e os úteros são anfidélficos. Os ovos quando maduros têm larvas e podem possuir filamentos ou cápsulas polares.

Actualmente na Europa conhecem-se apenas duas espécies parasitas de peixes de água doce, *Spinitectus inermis* Zeder, 1800 e *Spinitectus gordonii* Cordero del Campillo e Alvarez-Pellitero, 1976.

Spinitectus inermis é um parasita específico de *Anguilla anguilla*, embora tenha sido observado em *Esox lucius* na Grã-Bretanha, o que parece ser acidental e provavelmente resultou da ingestão de enguias infectadas (Davies, 1967 *in* Chubb, 1977).

O adulto localiza-se no estômago e embora a patogenicidade desta espécie não seja conhecida, Schäperclaus em 1954 observou inflamações nos secos pilóricos provocadas pela presença deste parasita (*in* Moravec, 1994).

Esta espécie foi inicialmente descrita por Zeder em 1800 (*in* Moravec, 1979) como *Goesia inermis*. Em 1845 Dujardin (*in* Moravec, 1979) refere a sua rara ocorrência e designa-

a de *Liorhynchus denticulatus*, enquanto que em 1866 Schneider (*in* Moravec, 1979) designa-a de *Filaria denticulata*. A sua descrição morfológica foi implementada por Linstow em 1878 (*in* Moravec, 1979), o qual a designou de *Spinitectus inermis*.

Se bem que numerosos autores tenham participado na descrição desta espécie, a sua caracterização morfológica era considerada insuficiente, tendo Moravec em 1996, realizado um estudo em microscopia electrónica de varrimento que contribuiu grandemente para a sua caracterização.

Spinitectus inermis é uma espécie com ampla distribuição geográfica na Europa (Grã-Bretanha; França; República Checa, Alemanha e Polónia), no entanto, a sua ocorrência é local e rara (Chubb, 1977, Moravec 1977a, 1979a, 1996). Em Portugal esta espécie foi detectada por Saraiva e Moravec em 1998.

Ciclo de vida

Pouco se conhece sobre o ciclo de vida desta espécie, mas pensa-se que envolverá um hospedeiro intermediário, provavelmente larvas de insecto ou isópodes de água doce como *Asellus aquaticus* (Moravec, 1994). Este assunto será abordado no capítulo 7.

Posição sistemática

Classe: **Nematoda** Rudophi, 1808

Subclasse: **Secernentea** Linstow, 1905

Ordem: **Spirurida** Chitwood, 1933

Superfamília: **Habronematoidea** Chitwood et Wehr, 1932

Família: **Cystidicolidae** Skrjabin, 1946

Descrição dos exemplares observados

Os exemplares desta espécie encontravam-se no estômago fixos pela região anterior. Os jovens distribuíam-se por todo o estômago e os adultos encontravam-se concentrados na região do vértice do cone estomacal.

Este parasita apresenta cor esbranquiçada e a superfície do corpo rodeia-se de anéis transversais de pequenos espinhos cuticulares encurvados para a região posterior (Fig. 5.1a).

Foi possível observar vários anéis incompletos que se interrompem em cada lado do corpo ao nível das linhas laterais. Os primeiros cinco a seis anéis são proeminentes estando os dois primeiros bastante próximos e quase sobrepostos. A extremidade cefálica está por vezes retraída dilatando a cutícula nos dois primeiros anéis. O tamanho dos espinhos é maior nos primeiros cinco a seis anéis da região anterior, diminuindo progressivamente de tamanho nos anéis posteriores. O corpo da fêmea é anelado até à região posterior, enquanto no macho a anelação terminava pré-cloacalmente.

A boca é alongada dorsoventralmente e rodeia-se de dois grandes pseudolábios laterais.

À abertura bucal segue-se um vestíbulo estreito que se abre ligeiramente na sua região anterior formando um prostom. O vestíbulo liga-se posteriormente ao esófago acima do primeiro anel. O esófago divide-se em duas regiões, uma anterior muscular e uma posterior glandular (Fig. 5.1b). O anel nervoso rodeia o esófago muscular aproximadamente entre o primeiro e o terceiro anel (Fig. 5.1b).

O poro excretor (Fig. 5.1c), geralmente de difícil observação localiza-se entre o quarto e quinto anel (na grande maioria das vezes logo abaixo do quarto anel). A difícil visualização deste poro deve-se ao facto de estar frequentemente camuflado pelos denticulos do quarto anel.

A cauda tem forma cónica em ambos os sexos e apresenta uma terminação pontiaguda (Fig. 5.1d e Fig. 5.1e).

Na região posterior do macho (Fig. 5.1e) foi possível observar dez pares de papilas pedunculadas na região ventral: quatro pré-anais; uma adanal e cinco pós-anais. O primeiro e terceiro par pré-anal tal como as adanais são distintamente mais pequenas que as do segundo e terceiro par pré-anal e estão localizadas mais lateralmente. Os três pares de papilas pós-anais mais posteriores estão agrupados e o penúltimo par tem uma posição mais ventral.

As espículas são diferentes. A espícula esquerda é bastante comprida, estreita, tem forma cônica e está levemente encurvada e a direita é significativamente mais pequena e um pouco mais larga.

Nas fêmeas a vulva (Fig. 5.1f) localiza-se na região posterior do corpo. A vagina é musculosa e está direccionada para a região anterior. O útero é anfidélfico e os cordões uterinos projectam-se anteriormente até à região posterior do esófago e posteriormente até uma curta distancia da região anal.

Os ovos maduros têm forma oval e possuem larvas. A sua parede é espessa e apresenta espessamentos com fiadas paralelas de pequenos denticulos nos pólos (Fig. 5.7g). Foi por vezes observada uma substancia hialina gelatinosa entre os ovos. Os ovos sem larva são bastante mais estreitos (Fig. 5.1h)

As características morfométricas destes nematoda estão apresentadas na tabela 5.1. Adicionalmente foram observadas larvas, possivelmente L₄, cujas características morfométricas estão apresentadas na tabela 5.2.

Figura 5.1

- a- Superfície do corpo de *Spinitectus inermis* rodeada de anéis cuticulares projectados posteriormente . Escala = 50 μ m

- b- Região anterior de *Spinitectus inermis* com respectivo vestibulo, esófago muscular, esófago glandular e anel nervoso. Escala = 100 μ m

- c- Poro excretor de *Spinitectus inermis* localizado entre o quarto e o quinto anel. Escala = 25 μ m

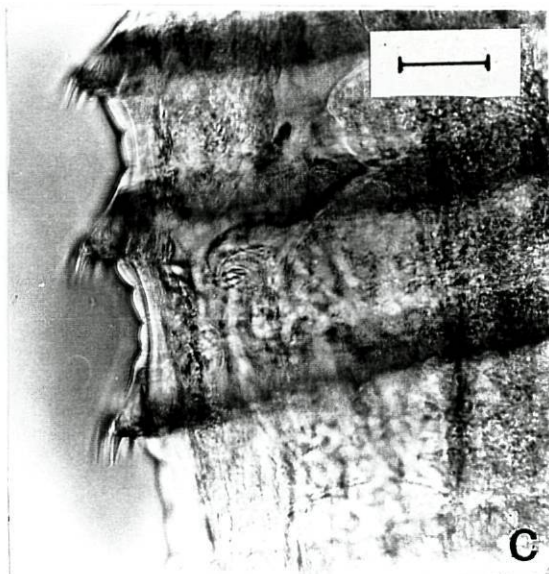
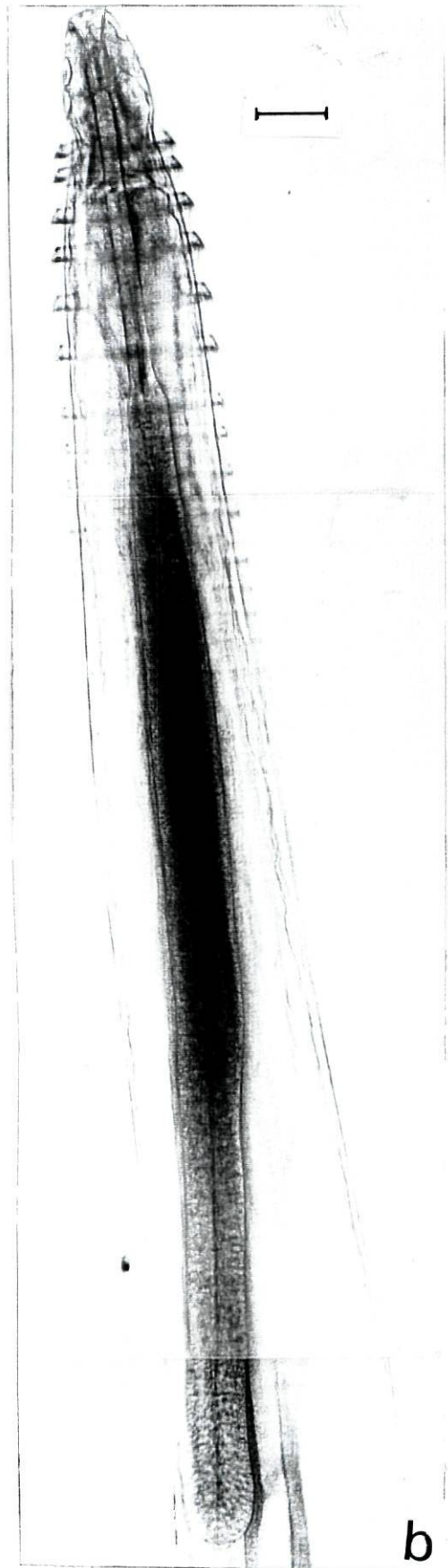
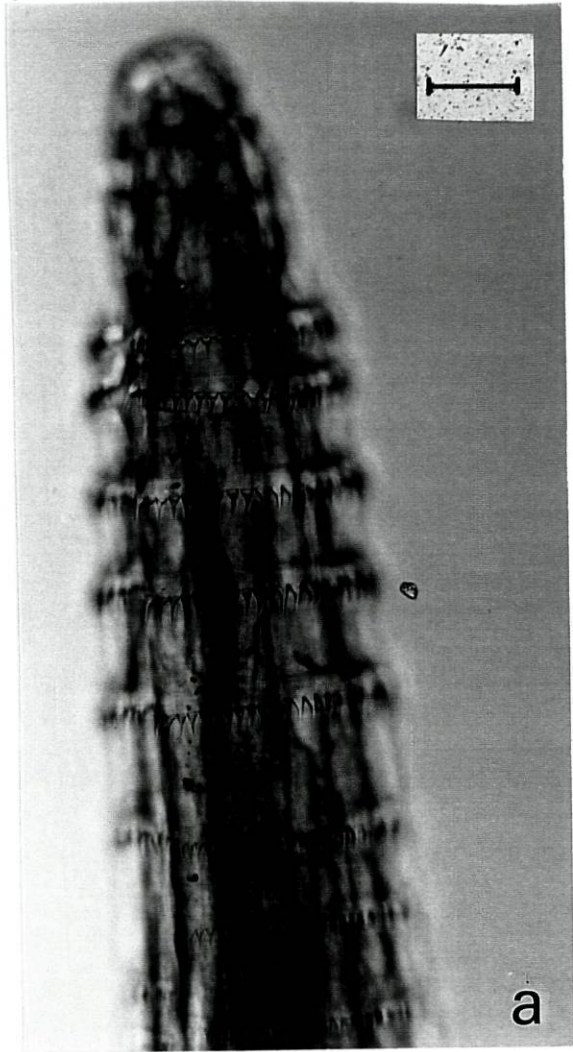
- d- Região posterior de uma fêmea de *Spinitectus inermis*. Escala = 50 μ m

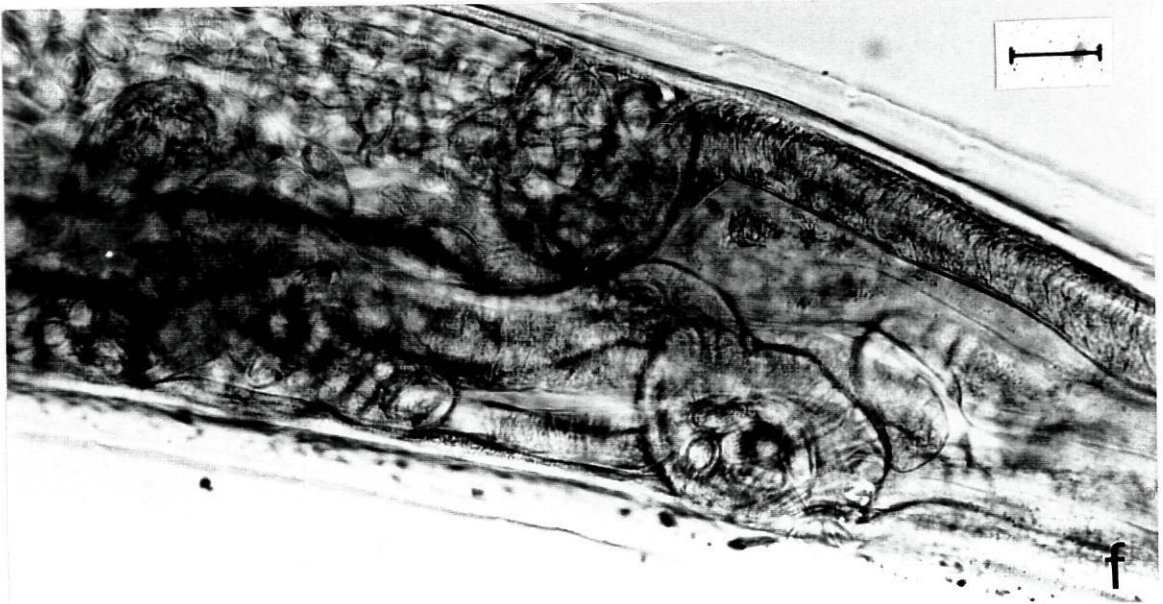
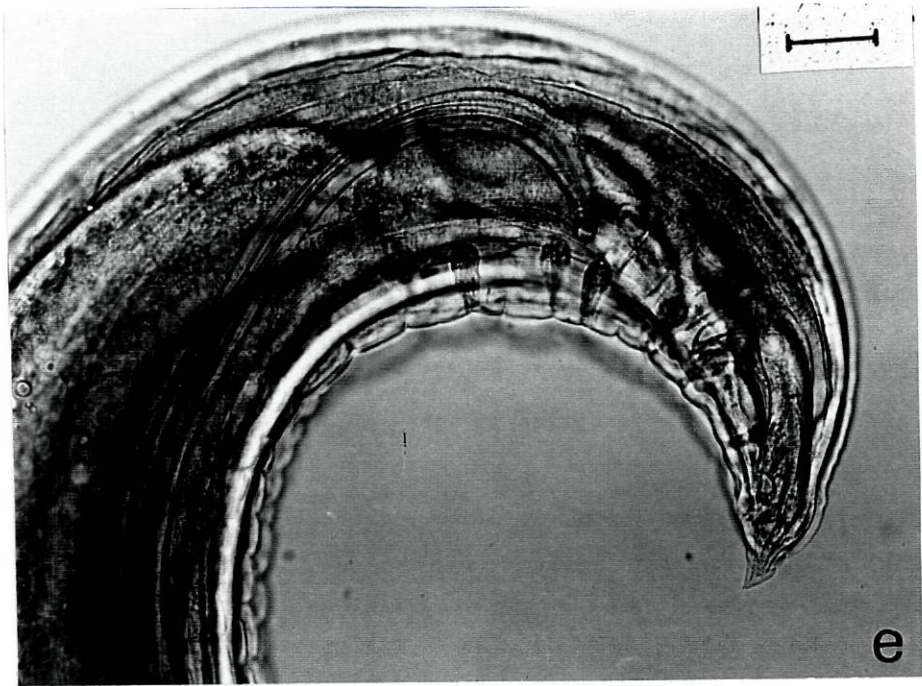
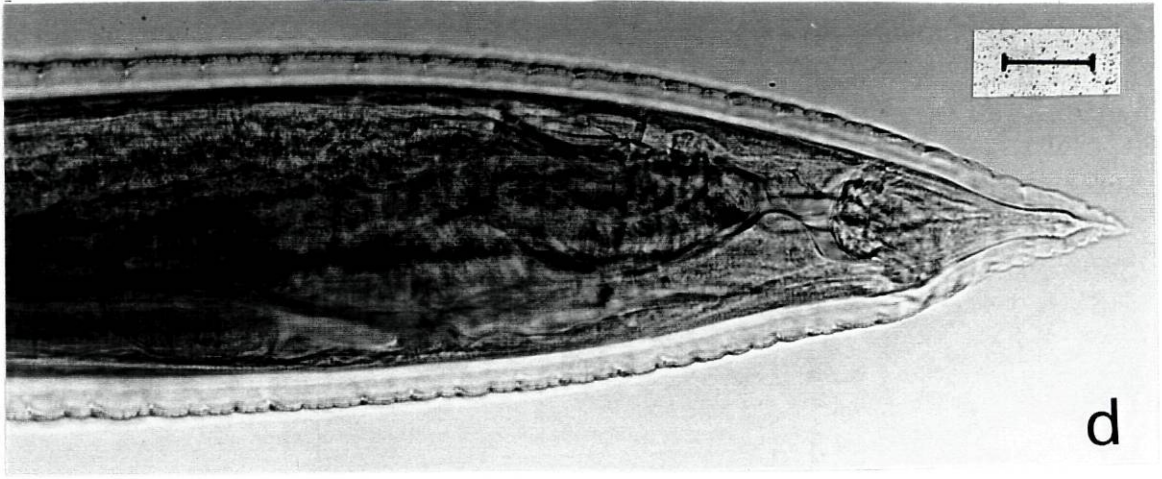
- e- Região posterior de um macho de *Spinitectus inermis* com enrolamento ventral e respectivas papilas e espículas. Escala = 50 μ m

- f- Região posterior de uma fêmea grávida de *Spinitectus inermis* com respectiva vulva projectada anteriormente. Escala = 50 μ m

- g- Ovos com larvas de *Spinitectus inermis* com espessamentos polares com fiadas paralelas de pequenos denticulos. Escala = 10 μ m

- h- Ovos sem larvas de *Spinitectus inermis*. Escala = 10 μ m







Tab. 5.1- Características morfológicas (medidas em milímetros) de machos (M) e fêmeas (F) de *S. inermis* segundo Moravec (1979) e o presente trabalho.

	Moravec 1979		Presente trabalho				
	M	F	M imaturos	M adultos	F imaturas	F c/ ovos sem larva	F c/ ovos c/ larva
Comprimento do corpo	5,810 - 14,00	12 - 21,95	2,200 - 2,030	8 - 11,87	2,903 - 4,742	5,097 - 6,516	12,06 - 19,23
Largura do corpo	0,136 - 0,340	0,530	0,102 - 0,119	0,178 - 0,458	0,102 - 0,119	0,136 - 0,144	0,314 - 0,441
Comprimento máximo dos espinhos	0,150 - 0,018	0,018	0,012 - 0,015	0,012 - 0,017	0,008	0,012 - 0,017	0,012 - 0,017
Comprimento do vestíbulo	0,093 - 0,123	0,093 - 0,150	0,033 - 0,065	0,085 - 0,115	0,043 - 0,070	0,079	0,093 - 0,114
Comprimento do prostom	0,018 - 0,021	0,024	0,012 - 0,018	0,021 - 0,045	0,018 - 0,025	0,018	0,023 - 0,045
Largura do prostom	0,027 - 0,030	0,033	0,008 - 0,015	0,020 - 0,040	0,015	0,017	0,023 - 0,035
Comprimento do esfago muscular	0,296 - 0,489	0,357 - 0,571	0,093 - 0,225	0,290 - 0,475	0,093	0,135	0,330 - 0,593
Comprimento do esfago glandular	0,880 - 2,260	0,950 - 2,050	0,600 - 0,778	1,050 - 2,153	0,510 - 0,831	1,100 - 1,653	1,226 - 1,920
Dist. anel nerv. ext. ante.	0,180 - 0,303	0,390	0,095 - 0,102	1,161 - 0,322	0,100 - 0,169	0,177 - 0,219	0,198 - 0,313
Dist. poro exc. ext. ante.	0,225 - 0,480	0,300 - 0,612	-	0,298 - 0,322	0,198 - 0,260	-	0,296 - 0,406
Comprimento da cauda	0,120 - 0,195	0,108 - 0,192	0,088	0,120 - 0,220	0,083 - 0,093	0,100 - 0,114	0,127 - 0,186
Nº papilas pre-anais	4	-	-	4	-	-	-
Nº papilas adanais	-	-	-	1	-	-	-
Nº papilas pós-anais	6	-	-	5	-	-	-
Comprimento espícula esquerda	0,663 - 1,068	-	0,475	0,627 - 1,034	-	-	-
Comprimento da haste espic. esque.	0,150 - 0,336	-	-	0,271 - 0,314	-	-	-
Comprimento espícula direita	0,156 - 0,192	-	0,025	0,110 - 0,203	-	-	-
Dist. vagina ext. post.	-	0,910 - 2,200	-	-	0,432 - 0,520	0,625 - 0,915	1,067 - 2,034
Comprimento ovos com larva	-	0,048 - 0,051	-	-	-	-	0,045 - 0,054
Largura dos ovos com larva	-	0,027	-	-	-	-	0,025 - 0,033
Comprimento dos ovos sem larva	-	-	-	-	-	0,041 - 0,050	-
Largura dos ovos sem larva	-	-	-	-	-	0,017 - 0,025	-

Tab. 5.2- Características morfométricas de *S. inermis* (medidas em milímetros) de larvas L₄ em *A. anguilla* de acordo com Moravec (1977a) e o presente trabalho.

	Moravec (1977a) L ₄	Presente trabalho L ₄
Nº de anéis	49 – 53	+ 50
Nº de espinhos no primeiro anel	30	24 – 38
Nº de espinhos no segundo anel	-	26 – 38
Nº de espinhos no terceiro anel	-	28 – 38
Comprimento do corpo	1,200 – 1,360	1,880 – 2,900
Largura máxima do corpo	0,069 – 0,102	0,075 – 0,160
Dist. do primeiro anel á ext. ant.	-	0,080 – 0,088
Comprimento do vestibulo	0,024 – 0,027	0,055 – 0,068
Comprimento do prostom	-	0,012 – 0,016
Largura do prostom	-	0,012
Comprimento do esófago musc.	0,120	0,140 – 0,185
Comprimento do esófago gland.	0,390 – 0,426	0,425 - 0,720
Dist. anel nerv. à ext. anterior	0,057 – 0,060	0,088
Dist. do poro exc. à ext. anterior	-	0,065
Comprimento da cauda	0,063 – 0,069	0,056 – 0,065

Discussão

A localização e as características exibidas pelos exemplares observados permite identificá-los como *Spinitectus inermis*, sendo esta a primeira descrição da espécie em Portugal.

Só foram observados exemplares desta espécie no estômago, embora Moravec (1994) admita a presença de juvenis no intestino anterior.

As características morfométricas observadas, embora ligeiramente inferiores, são bastante semelhantes às referidas por Moravec (1979) (Tab. 5.1), exceptuando-se as medidas do prostom que apresentaram valores significativamente superiores

A existência de uma substância gelatinosa entre os ovos e de espessamentos com fiadas paralelas de pequenos dentículos nos pólos dos ovos com larvas, características ainda não descritas, parecem ser responsáveis pela oviposição em agregados referida por Moravec (1978 in Moravec, 1994).

Embora Moravec (1994) confine os ovos maduros apenas aos cordões uterinos anteriores à vulva, neste trabalho também foram observados alguns ovos maduros nos cordões posteriores.

As medidas do quarto estado larvar encontrado em *A. anguilla* por Moravec (1977a), são inferiores às obtidas no presente trabalho (Tab. 5.2). Mais uma vez constatamos existir grandes diferenças nas medidas de comprimento e largura do prostom.

5.2 *Rhabdochona anguillae* Spaul, 1927

Introdução ao género *Rhabdochona* Railliet, 1916

O género *Rhabdochona* inclui um grande número de espécies parasitas do intestino de peixes de água doce. As espécies pertencentes a este género têm uma larga distribuição geográfica, podendo ser encontradas em vários continentes (Europa, Ásia, África e América do Norte e do Sul) (Saraiva e Moravec, 1998).

Até 1975 o género *Rhabdochona* estava dividido em três sub-géneros com base nas características dos ovos: *Rhabdochona*, *Filochona* e *Globochona*. Nesse ano, Moravec concluiu que esta divisão era artificial, uma vez que existe uma grande heterogeneidade nas características neste grupo de Nematoda, havendo pelo menos, quatro tipos morfológicos principais que se distinguem pela presença ou ausência de asas cervicais, forma da cauda das fêmeas e dos deirídeos, tipo de ovos e, especialmente, o número e disposição dos dentes do prostom.

Segundo Moravec (1994) os nemátodes parasitas de peixes pertencentes a este género caracterizam-se por terem tamanho médio, pseudolábios rudimentares, vestíbulo alongado e dilatado na região anterior em forma de funil ou de barril. O vestíbulo é suportado por espessamentos longitudinais, os quais se projectam anteriormente como dentes. O número de dentes é variável.

Os deirídeos são bifurcados ou simples.

A cauda em ambos os sexos tem terminação arredondada ou pontiaguda e por vezes podem observar-se numerosos espinhos.

Nas fêmeas os úteros são opostos e a vulva localiza-se na região média do corpo.

Os ovos são elípticos e embrionados. A sua casca pode ser lisa ou pode apresentar filamentos ou outras ornamentações.

Os machos possuem numerosos pares de papilas pré-anais e cinco a sete pares pós-anais. Não se observam “alae” caudais e as espículas são desiguais.

Na Europa existem nove espécies parasitas de peixes de água doce descritas: *Rhabdochona anguillae* Spaul, 1927; *Rhabdochona denudata* (Dujardin, 1845); *Rhabdochona ergensi* Moravec, 1968; *Rhabdochona fortunatowi* Dinnik, 1933; *Rhabdochona gnedini* Skrjabin, 1946; *Rhabdochona hellichi* (Srámek, 1901); *Rhabdochona macrostoma* Moravec e Mikailov, 1970; *Rhabdochona oncrhynchi* (Fujita, 1921) e *Rhabdochona phoxini* Moravec, 1968.

Rhabdochona anguillae é um parasita específico do intestino e cecos pilóricos da enguia europeia (Moravec, 1994; Saraiva e Moravec 1998), confinada apenas a rios localizados no sul da Europa.

A descrição original deste parasita foi efectuada em Espanha, de forma inadequada, a partir de dois exemplares (um macho e uma fêmea) que foram posteriormente transferidos para o Museu de História Natural em Inglaterra, onde foram reexaminados por Moravec em 1975. No entanto, o seu mau estado de conservação impossibilitou que se observassem características taxonómicas importantes, como o número de dentes do prostom, deirídeos, características dos ovos, etc.. Existem ainda registos da sua ocorrência na Bulgária, embora sem qualquer descrição morfológica (Margaritov, 1968 *in* Moravec, 1975) e em Portugal por Carvalho-Varela *et al.*(1984), baseada apenas um único exemplar e por Saraiva e Moravec (1998). Estes últimos autores efectuaram uma descrição mais detalhada e revelaram pela primeira vez características taxonómicas muito importantes de *R. anguillae*, a partir de vários exemplares machos e fêmeas, encontrados a parasitar uma população de enguias selvagens, oriundas do mesmo local onde se efectuaram as nossas colheitas.

Ciclo de vida

Pouco se sabe sobre o ciclo de vida do *R. anguillae*, embora se suspeite que larvas de insecto possam ser o hospedeiro intermediário (Moravec, 1994). Este assunto será analisado no capítulo 7.

Posição sistemática

Classe: **Nematoda** Rudolphi, 1808

Subclasse: **Secernentea** Linstow, 1905

Ordem: **Spirurida** Chitwood, 1993

Superfamília: **Thelazioidea** Sobolev, 1949

Família: **Rhabdochonidae** Travassos, Artigas et Pereira, 1928

Descrição dos exemplares observados

Este nemátode foi observado no intestino médio, só raramente e na presença de outra espécie parasita foi encontrado noutra local do tubo digestivo, mas nunca muito afastado desta região.

Este nemátode apresenta um corpo levemente estriado, mais visível nas formas juvenis.

À abertura bucal segue-se um vestíbulo longo com a extremidade anterior dilatada em forma de funil, o prostom (Fig. 5.2a). Foi possível observar pelo menos três dentes dorsais, três ventrais e dentes laterais a rodear anteriormente o prostom. Nunca foram observados dentes basais.

Abaixo do prostom e, em posição lateral, localizam-se dois deirídeos simples.

O esófago muscular é estreito e não muito comprido e o esófago glandular é bastante mais largo e comprido.

A cauda em ambos os sexos de forma cônica, é estreita e arredondada no topo, encontrando-se normalmente distendida nas fêmeas e enrolada ventralmente nos machos (Fig. 5.2b).

Os machos apresentam oito a nove pares de papilas pré-anais e seis pares de papilas pós-anais em posição subventral representando-se o segundo par desta última série em posição mais lateral (Fig. 5.2b).

As espículas são nitidamente diferentes. A espícula esquerda é comprida, encurvada e ligeiramente lanceolada na região posterior e a direita é bastante mais pequena e não apresenta farpa dorsal (Fig. 5.2b).

Nas fêmeas a vulva tem localização pós-equatorial e a vagina é musculosa e projecta-se posteriormente. Os cordões uterinos quando maduros estavam completamente cheios de ovos com larvas, estendendo-se anteriormente até ao esófago glandular e posteriormente até próximo da região anal. Os ovos de forma elíptica, têm parede fina e não apresentam quaisquer ornamentações ou filamentos (Fig. 5.2c).

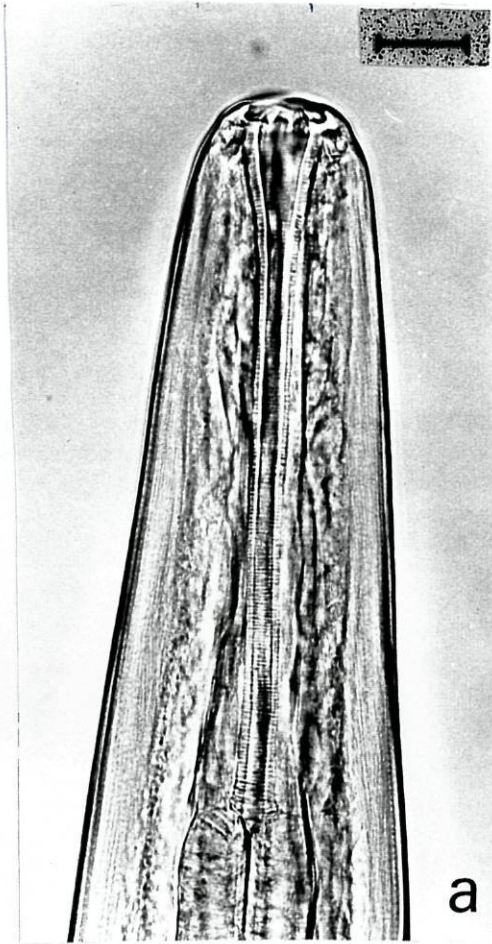
No presente trabalho não se efectuou a caracterização morfométrica dos exemplares observados, uma vez que esta foi realizada recentemente por Saraiva e Moravec (1998) em exemplares oriundos da mesma população de enguias selvagens que estamos a estudar. Na tabela 5.3 estão apresentadas medidas morfométricas de *R. anguillae* de acordo com vários autores.

Figura 5.2

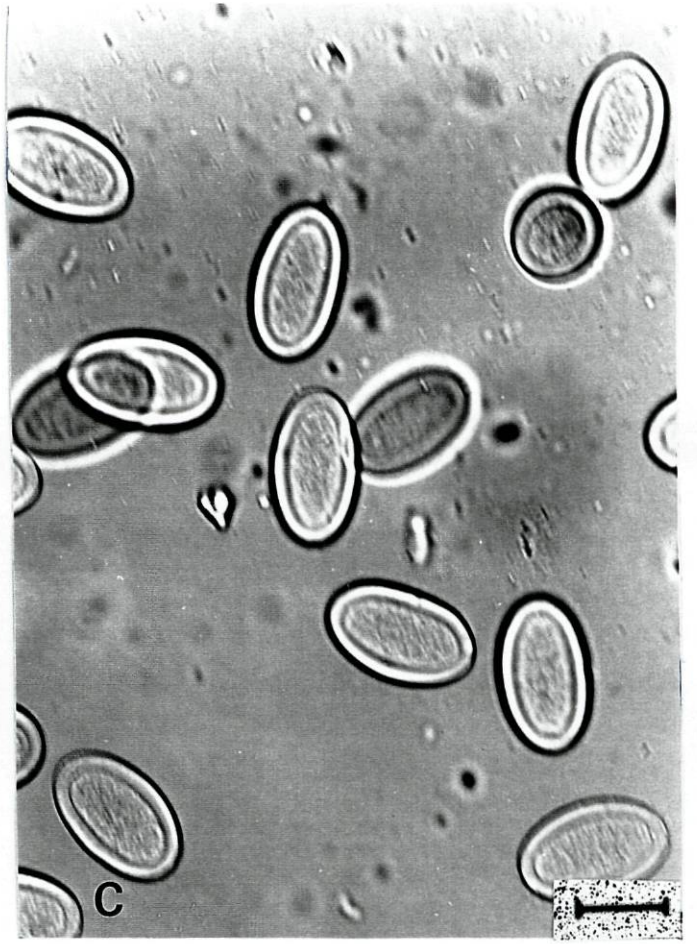
a- Região anterior de *Rhabdochona anguillae* com vestibulo e prostom respectivamente (Saraiva e Moravec, 1998). Escala = 25 μm

b- Região posterior de um macho de *Rhabdochona anguillae* (Saraiva e Moravec, 1998). Escala = 50 μm

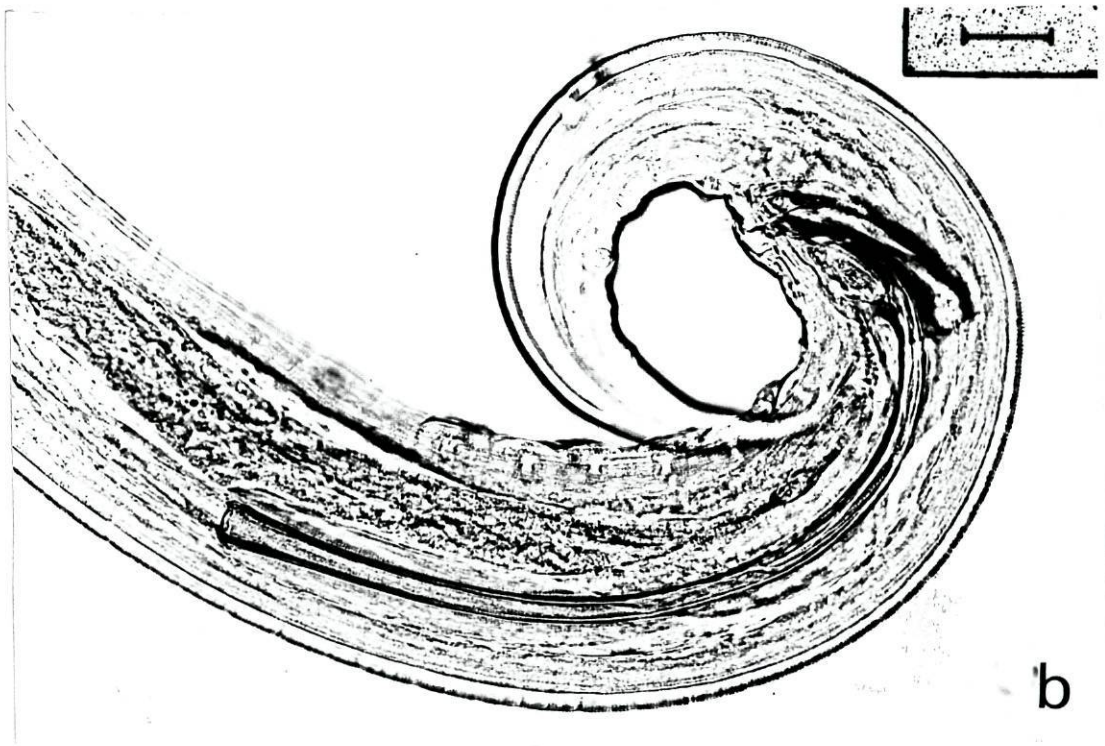
c- Ovos de *Rhabdochona anguillae* sem filamentos polares (Saraiva e Moravec, 1998). Escala = 25 μm



a



c



b

Tab.-5.3- Característica morfométricas (medidas em milímetros) de machos (M) e fêmeas (F) de *Rhabdochona anguillae* de acordo com Moravec (1994) e Saraiva e Moravec (1998).

	Moravec 1994		Saraiva e Moravec 1998	
	M	F	M	F
Comprimento do corpo	11,4	16,1-20,3	9,81-12,86	15,80-20,85
Largura do corpo	0,190	0,286-0,290	0,218-0,245	0,313-0,370
Comprimento do vestíbulo	0,135	0,129	0,120-0,174	0,099-0,187
Comprimento do prostom	0,030	0,33-0,42	0,030-0,041	0,032-0,046
Largura do prostom	0,015	0,018	0,021-0,026	0,024-0,028
Comp. esófago muscular	0,273	0,540	0,330-0,420	0,300-0,474
Comp. esófago glandular	1,90	2,19	2,00-2,28	2,18-2,54
Dist. anel nervoso ext. ante.	0,210	0,16	0,198-0,271	0,138-0,281
Dist. poro excretor ext. ante.	-	0,240-0,318	0,318-0,360	0,381-0,454
Dist. deirídeos ext. ant.	-	-	0,054-0,057	-
Nº de pares papilas pré-anais	8-9		8-9	
Nº de pares papilas pós-anais	6		6	
Comp. espícula esquerda	0,654		0,460-0,660	
Comp. haste espíc. esquerda	-		0,280-0,369	
Comp. espícula direita	0,158		0,130-0,150	
Comprimento da cauda	0,380	0,306-0,380	0,250-0,326	0,281
Dist. da vulva à ext. post.		7,34		6,80-7,34
Comprimento dos ovos		0,039		0,041-0,054
Largura dos ovos		0,025		0,025-0,030

Discussão

As características morfológicas apresentadas e a posição ocupada no tracto digestivo da enguia, permitem identificar os exemplares como *Rhabdochona anguillae*.

Em concordância com as observações efectuadas por Saraiva e Moravec (1998), verificámos a ausência, nos machos, de papilas pré-anais laterais e de farpa dorsal na espícula direita, característica ausente noutras espécies de *Rhabdochona* europeias.

Verificámos existir variabilidade de combinações possíveis no número de papilas pré-anais. No presente trabalho obtivemos resultados idênticos aos de Saraiva e Moravec (1998), tendo sido observados 8 a 9 pares.

Face às grandes afinidades morfológicas, nomeadamente ao nível da cauda, entre esta espécie e outras espécies de *Rhabdochona* asiáticas como *R. japonica*, *R. longicauda* e *R. glypthoracis*; europeias *R. ergensi* e norte americanas *R. cotti*, as quais possuem ovos com filamentos, Moravec (1994) admitiu que este parasita poderia possuir ovos com esta

característica. Posteriormente Saraiva e Moravec (1998) verificaram que os ovos maduros de *Rhabdochona anguillae* não têm filamentos, característica por nós confirmada.

Existe uma outra espécie pertencente a este género, *Rhabdochona gnedini* Skrjabin, 1946, parasita muito comum do *Barbus bocagei* neste local (Saraiva, comunicação pessoal) e que apresenta ovos maduros com longos filamentos polares. No presente trabalho este parasita nunca foi encontrado a parasitar *A. anguilla* assim como *R. anguillae* nunca foi encontrado a parasitar *Barbus bocagei* (Felisberto, comunicação pessoal). Estas observações reflectem sem dúvida a especificidade de cada uma destas espécies parasitas pelo respectivo hospedeiro.

5.3 *Paraquimperia tenerrima* (Linstow 1878) Baylis, 1930

Introdução ao género *Paraquimperia* Baylis, 1930

O género *Paraquimperia*, caracteriza-se segundo Baylis, 1934 (*in* Moravec, 1994) por ser um Quimperiidae de corpo filiforme e com região anterior inclinada dorsalmente. A boca localiza-se numa pequena depressão rodeada por três lábios pouco distintos. Na sua base encontram-se três dentes, um dorsal e dois subventrais.

O esófago é cilíndrico, longo e estreito na porção anterior e mais curto e largo na região posterior. Entre a boca e o esófago encontra-se uma pequena faringe.

Os membros deste género caracterizam-se por ter “alae” cervicais na região anterior.

Os machos na região posterior possuem normalmente quatro pares de papilas pré-anais e sete pós-anais. Além das espículas, possuem uma outra peça copuladora acessória o “gubernáculo” e não apresentam ventosa pré-anal.

Nas fêmeas a vulva localiza-se posteriormente e os úteros são opostos. Os ovos não são segmentados, ou quando o são, possuem na sua maioria quatro blastómeros (Moravec, 1994).

Paraquimperia tenerrima é a única espécie pertencente a este género que parasita peixes de água doce na Europa. É um parasita específico da *A. anguilla* e encontra-se normalmente na região média do intestino deste peixe.

A primeira descrição de *Paraquimperia tenerrima* foi realizada por Linstow em 1878, o qual considerou tratar-se do género *Nematoxus* Schneider, 1866 denominando a espécie de

N. tenerrimus (in Moravec, 1966a). Em 1934, Baylis descreveu esta espécie, tendo como material exemplares provenientes da enguia do Reino Unido, e criou o género *Paraquimperia* que incluiu na Família Quimperidae Baylis, 1930 (in Moravec, 1966a).

O género *Paraquimperia* é segundo Baylis (1934) semelhante ao género *Quimperia* Gendre, 1926 e *Gendria* Baylis, 1930 diferindo deles essencialmente pela ausência, nos machos, de ventosa pré-cloacal (in Moravec, 1966a).

Também em 1934 Muller descreveu uma nova espécie de nemátodes, *Haplonema aditum*, parasitas do intestino de *Anguilla rostrata*. Segundo Muller, o género *Paraquimperia* criado por Baylis não é mais do que um sinónimo do género *Haplonema* Ward e Magath, 1916 (in Moravec, 1966a). Estudos mais detalhados realizados em 1966 por Moravec consideram que *Haplonema* e *Paraquimperia* devem ser considerados géneros distintos e que a espécie descrita Muller em 1934 tem as características do género *Paraquimperia* e, como tal deve ser designada por *P. aditum*.

Não se sabe até que ponto *P. aditum* é uma espécie distinta de *P. tenerrima*. Moravec (1966a) ao comparar estas duas espécies observou diferenças apenas no número de papilas caudais. Contudo, e segundo o mesmo autor, muitas das vezes algumas papilas são de difícil visualização e, devido à escassez de material existente de *P. aditum* (apenas dois exemplares masculinos), não lhe foi possível confirmar esta hipótese.

Em 1941, Karve descreveu uma nova espécie do género *Paraquimperia* que detectou no intestino de *Anguilla bengalensis* e que denominou de *P. anguillae*. Segundo este autor esta espécie difere de *P. tenerrima* na distribuição e número de papilas caudais e no tamanho das espículas dos machos (in Moravec, 1966a).

Por outro lado, em 1971, Moravec considerou que a espécie *Filaria conoura* é sinónimo de *P. tenerrima* (in Saraiva, 1994).

Considerando que *P. aditum* é uma espécie distinta de *P. tenerrima*, conhecem-se portanto actualmente três espécies pertencentes a este género, todas elas parasitas do género *Anguilla*.

Paraquimperia tenerrima tem vindo a ser detectada com frequência em Inglaterra, Irlanda, Alemanha, Dinamarca, Jugoslávia, República Checa, Espanha e Portugal (Chubb, 1963; Jeacob, 1968 (in Saraiva 1994); Moravec, 1966a, 1966b, 1974; Chubb, 1977; Conneely e McCarthy, 1986 (in Saraiva, 1994); Koie, 1988a, 1988b; Saraiva e Chubb, 1989; Nie e Kennedy, 1991; Kennedy, 1993 e Saraiva, 1994).

Ciclo de vida

Moravec em 1974, seguiu experimentalmente as primeiras fases de desenvolvimento de *P. tenerrima*. Segundo este autor, os ovos não segmentados são libertados conjuntamente com as fezes para a água onde se dá um desenvolvimento exógeno. A uma temperatura compreendida entre os 20 e 25°C este desenvolvimento é bastante rápido, e em três dias já se observam L₁ em movimento dentro dos ovos. Cinco a seis dias depois, ainda em ambiente aquático a larva eclode e vive livremente na água durante três a quatro dias, ao fim dos quais, sofre a primeira muda e passa ao segundo estado larvar. Neste estado, necessita de encontrar um hospedeiro intermediário para posterior desenvolvimento, num período aproximado de seis dias, caso contrário morre.

Moravec tentou infectar directamente enguias com L₂, tendo encontrado ao fim de dezasseis dias uma L₃ no intestino. No entanto este facto não lhe permitiu afirmar que a infecção experimental tinha tido sucesso, uma vez que as enguias provinham do meio natural.

Do seu estudo não se torna claro se é ou não necessária a intervenção de um hospedeiro intermediário no ciclo de vida deste nemátode, tonando-se necessário realizar mais investigações no sentido de, por uma lado, tentar clarificar o ciclo de vida e, por outro, caracterizar o quarto estado larvar de *P. tenerrima*.

Posição sistemática

Classe: **Nematoda** Rudolphi, 1808

Subclasse: **Secernentea** Linstow, 1905

Ordem: **Ascaridida** Skrjabin et Schulz, 1940

Superfamília: **Seurotoidea** Chabaud, campane Rouget et Bnygoo, 1959

Família: **Quimperiidae** Baylis, 1930

Descrição dos exemplares observados

Esta espécie encontrava-se normalmente no intestino médio, tendo sido observada noutras regiões deste órgão sobretudo em presença de *Rhabdochona anguillae*. Nestas circunstâncias esta espécie optava por uma região mais posterior ou anterior e *R. anguillae* deslocava-se para uma posição oposta, mas a maior parte das vezes não muito afastada da região média do intestino.

São nemátodes pequenos e com a região anterior inclinada dorsalmente.

A boca tem posição apical e localiza-se numa pequena depressão rodeada de lábios pouco distintos. À região bucal segue-se uma curta faringe que se liga ao esófago.

O esófago é cilíndrico, longo e estreito na porção anterior e mais curto e largo na porção posterior. A separação entre as duas regiões do esófago não é nítida (Fig. 5.3a).

Apresentam “alae” cervicais, que se iniciam na região anterior do corpo e se tornam indistintas a partir da região posterior do esófago (fig. 5.3a).

Os deirídeos localizam-se ao nível da zona de transição entre o esófago e o intestino (Fig. 5.3a).

O anel nervoso rodeia a porção estreita do esófago (fig. 5.3a).

A cauda em ambos os sexos é cónica e tem terminação pontiaguda (Fig. 5.3b, Fig. 5.3c).

No macho a cauda enrola-se ventralmente e os lábios cloacais parecem bastante salientes. Nem sempre conseguimos observar o número total de papilas e a sua posição relativa, devido ao reduzido número de exemplares e ao enrolamento da cauda. Nos casos em que esta observação foi possível verificámos a existência de três pares de papilas pré-anais em posição ventral, seguidas de uma papila ímpar (bastante desenvolvida e próxima do lábio anterior da cloaca) e de cinco a sete pares de papilas pós-anais, tendo o terceiro e quarto par deste grupo uma posição mais lateral (Fig. 5.3c). As espículas são iguais e ligeiramente encurvadas em forma de foice (Fig. 5.3c).

Nas fêmeas a vulva localiza-se no terço posterior do corpo e os seus lábios estão por vezes salientes. A vagina é longa, musculosa e projecta-se anteriormente. Os ovos, ligeiramente ovais, têm paredes finas e lisas e, quando maduros estão segmentados em quatro blastómeros muito escuros.

Não foi efectuada a caracterização morfométrica aos exemplares de *P. tenerrima* por nós observados, uma vez que esta foi recentemente realizada em Portugal em enguias

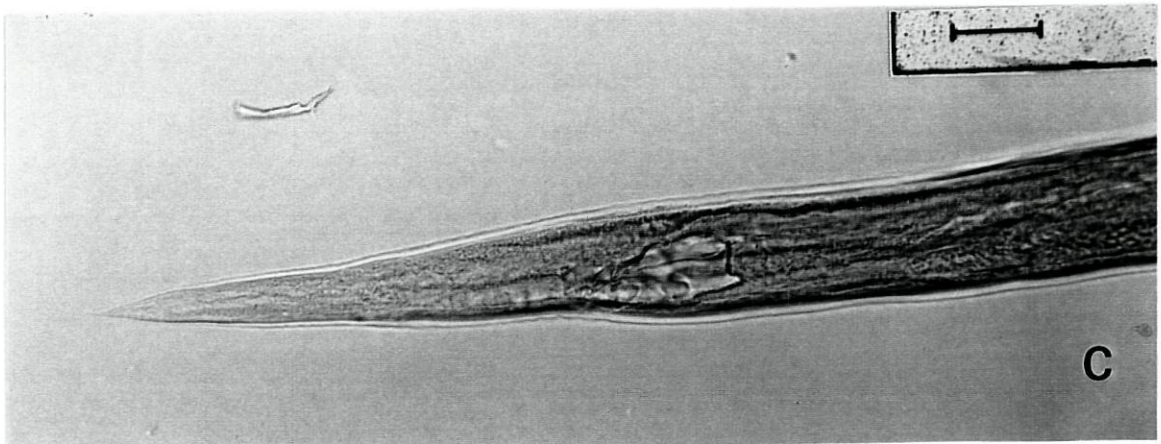
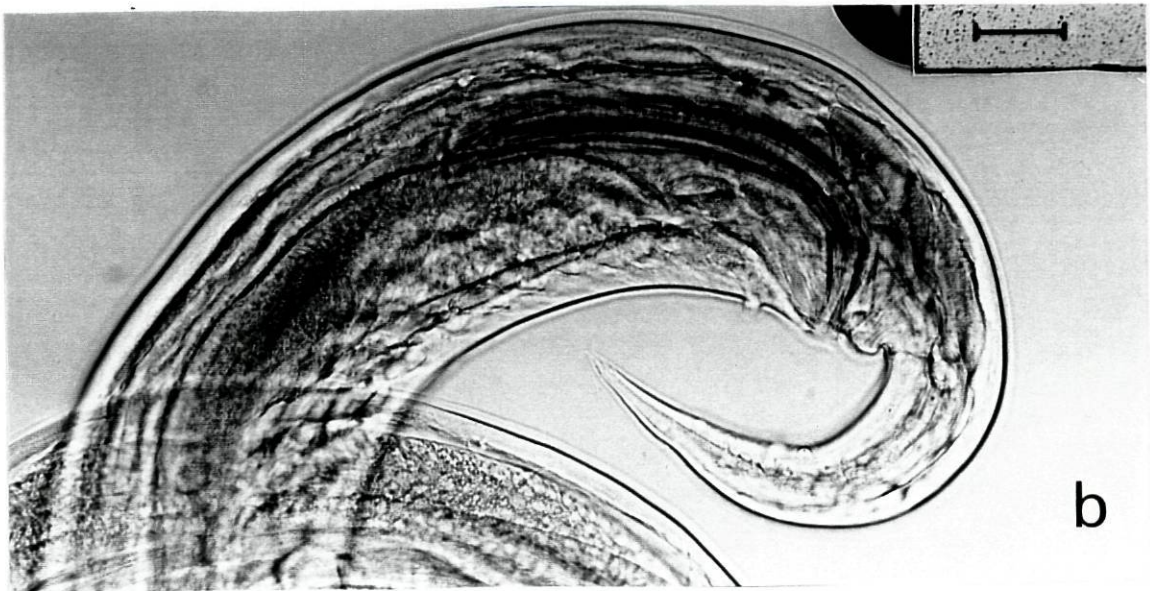
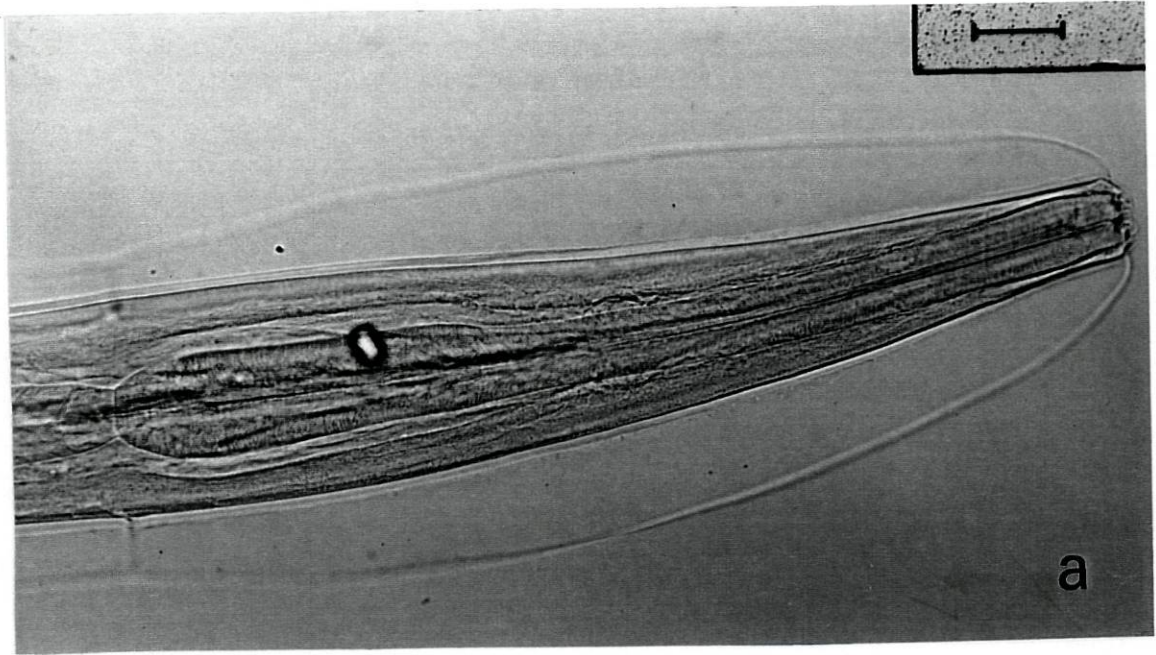
selvagens do rio Ave por Saraiva (1994). Na tabela 5.4 estão apresentadas as características morfométricas de *P. tenerrima* descritas por diferentes autores.

Figura 5.3

a- Região anterior de *Paraquimperia tenerrima* com franjas ou “alae” cervicais, esófago, anel nervoso e deirídeos. Escala = 50 μm .

b- Região posterior de um macho de *Paraquimperia tenerrima* com respectivas papilas e espículas. Escala = 50 μm .

c- Região posterior de uma fêmea de *Paraquimperia tenerrima*. Escala = 100 μm .



Tab. 5.4- Característica morfométricas (medidas em milímetros) de machos (M) e fêmeas (F) de *Paraquimperia tenerrima* de acordo com vários autores.

	Linstow, 1878		Baylis, 1934		Moravec, 1966		Saraiva, 1994	
	M	F	M	F	M	F	M	F
Comprimento do corpo	4,3	3,6	7,2-9,0	8-10	9,5-11,0	10,8	7,0-8,5	7,0-12,0
Largura do corpo	0,10	0,1-	0,17-0,19	0,18-0,24	0,15-0,28	0,29	0,10-0,15	0,12-0,22
Comprimento do esófago	-	-	0,64-0,70	0,64-0,70	0,77	0,80	0,61-0,75	0,66-0,82
Comprimento da cauda	-	-	0,34-0,44	0,40-0,45	0,34	0,43	0,26-0,31	0,34-0,47
Comprimento espículas	0,25		0,28-0,33		0,388-0,394		0,276-0,317	
Comprimento dos ovos		-		0,060-0,066		0,060		0,063-0,065
Largura dos ovos		-				0,048		0,038-0,045
Dist. anel nerv. est. ant.	-	-	-	-	-	0,285	0,32-0,35	0,34-0,37
Largura das “alae”	-	-	-	-	0,045	0,045	0,031-0,041	0,041-0,061

Discussão

A posição no intestino e as características morfológicas exibidas por este nemátoda, permitem identificá-lo como *Paraquimperia tenerrima*.

A coexistência na mesma enguia de *Rhabdochona anguillae* e de *Paraquimperia tenerrima* é rara (num total de 326 enguias observadas apenas 3,95% estavam parasitadas pelas duas espécies). Saraiva e Moravec (1998) nunca observaram as duas espécies juntas no mesmo hospedeiro (num total de 25 exemplares) e segundo estes autores poderá dever-se a uma competição interespecífica. Efectivamente Holmes (1972), admitiu que espécies com opções de habitat idênticas, em situação de coexistência entram normalmente em competição que se manifesta numa segregação ou até mesmo expulsão de uma das espécies.

Não foi possível determinar o número de lábios a rodear a cavidade bucal, mas segundo Moravec (1994) são três. Saraiva em 1994 observou um dente em cada lábio e quatro papilas cefálicas a rodear os três lábios. A referida autora também constatou a existência de uma estriação cuticular ao nível das “alae” cervicais.

Embora não tendo observado ovos segmentados nas fêmeas maduras de *P. tenerrima* (Moravec, 1966a), Moravec em 1994 admite que a segmentação se pode iniciar no útero. Efectivamente, todas as fêmeas maduras observadas no presente trabalho possuíam os ovos segmentados, com dois a quatro blastómeros.

5.4 Capillariidae Railliet, 1915

Introdução à família Capillariidae

Segundo Moravec (1994), os membros da subclasse Adenophorea caracterizam-se por não possuírem deirídeos nem “fasmídeos”, o esófago ser cilíndrico ou possuir glândulas esofágicas livres no pseudocélio, ou formando “sticosoma” e o sistema excretor não possuir canais laterais.

A maior parte dos Adenophorea são livres ou parasitas de plantas. As espécies parasitas de animais pertencem à ordem Enoplida. Das três superfamílias desta ordem, apenas duas são parasitas de peixes Trichuroidea e Dioctophymatoidea. Os membros da Superfamília Trichuroidea caracterizam-se por ter um corpo dividido em duas partes distintas, uma anterior longa e estreita, e uma posterior, menos longa e mais larga. A boca é pequena e possui lábios pouco distintos. O esófago divide-se em duas porções, uma anterior, pequena e muscular e uma posterior, longa e glandular. O esófago glandular rodeia-se por uma, duas ou três fiadas de células, os “sticocitos”, que globalmente formam o “sticosoma”.

O macho tem apenas uma espícula.

As fêmeas têm uma vulva localizada anteriormente perto da extremidade posterior do esófago. Os ovos têm cápsulas polares.

Das seis famílias que integram esta Superfamília, apenas duas (Capillariidae e Cystoosidae) são parasitas de peixes.

Os Capillariidae são um grupo de nemátodes parasitas que podem ter como hospedeiros definitivos membros de todas as classes de vertebrados inclusive o Homem (Moravec, 1987 *in* Moravec 1994). Nos peixes, podem localizar-se no tubo digestivo, ou em muitos outros órgãos. Muitas das espécies são muito patogénicas, podendo em situação de infecção massiva, causar a morte dos hospedeiros (Moravec, 1989 *in* Moravec, 1994).

Os parasitas possuem quatro bandas bacilares cuticulares (uma dorsal, uma ventral e uma em cada um dos lados). O macho tem uma espícula mais ou menos esclerotizada, lisa ou com bainha espinhosa, que se pode encontrar invaginada ou evaginada e pode ou não ter bursa.

Na fêmea, a vulva apresenta por vezes lábios proeminentes e os ovos têm forma de barril.

Nesta família estão incluídos quatro géneros parasitas de peixes: *Schulmanela* Ivaskin, 1964; *Piscicapillaria* Moravec, 1982; *Paracapillaria*, 1963 e *Pseudocapillaria* Freitas, 1959.

Os machos pertencentes ao género *Schulmanela* e *Piscicapillaria* têm uma espícula espinhosa, a cauda apresenta bursa membranosa suportada lateralmente por duas projecções em forma de dedo e por um par de papilas subventrais bastante desenvolvidas situadas na sua base. São parasitas do intestino ou do fígado. No género *Schulmanela* o “sticosoma” apresenta três fiadas de “sticocitos”. O macho não apresenta projecção dorsal da cauda e a região média da espícula tem numerosas estrias transversais. Os membros do género *Piscicapillaria* distinguem-se de *Schulmanela* porque o “sticosoma” apenas apresenta uma fiada de “sticocitos”, a cauda tem projecção dorsal e a superfície da espícula é praticamente lisa.

Os machos pertencentes ao género *Paracapillaria* e *Pseudocapillaria* não têm espinhos na bainha espicular, a bursa não existe ou quando presente está reduzida a uma membrana cuticular que interconecta dois lóbulos laterais ou ventrolaterais. Pode ainda estar presente um par de papilas subventrais situadas na base dos lóbulos caudais.

No género *Pseudocapillaria* os machos têm dois grandes lóbulos esféricos ventrolaterais ou laterais, que suportam um par de papilas muito pequenas ou indistintas. Pode existir dorsalmente uma pequena membrana cuticular a ligar os lóbulos.

No género *Paracapillaria* os machos têm dois lóbulos laterais bastante alongados, ligados dorsalmente por uma membrana cuticular e um par de papilas esféricas, bastante desenvolvidas, em posição subventral.

Ciclo de vida

O ciclo de vida dos nemátodes pertencentes à família Capillariidae não é ainda perfeitamente conhecido.

Na tabela do Commonwealth Institute of Helminthology (C I H), editada em 1974 por Anderson *et al.*, uma das características referidas para a sub-classe Adenophorea, à qual estes parasitas pertencem, é a de o primeiro estado larvar ser geralmente infectante para o hospedeiro definitivo, o que implica assim a existência de um ciclo monoxeno. De igual forma Moravec (1994) admite o desenvolvimento directo nalguns grupos como os Capillariidae, mas também reconhece a possibilidade de anélídeos ou crustáceos servirem como hospedeiros

intermediários dos nemátodes desta família. Segundo este autor, o estado infectante para o hospedeiro intermediário seria o primeiro ou o segundo estado larvar, em que a fase L₁ se desenvolveria dentro do ovo e a eclosão só ocorreria dentro do hospedeiro intermediário.

Posição sistemática

Classe: **Nematoda** Rudolphi, 1808

Subclasse: **Adenophorea** Linstow, 1905

Ordem: **Enoplida**

Superfamília: **Trichuroidea** Railliet, 1916

Descrição dos exemplares observados

Apenas foram observadas fêmeas na região posterior do intestino.

Estes parasitas têm a região anterior do corpo bastante fina e longa, quando comparada com a região posterior, mais curta e larga (Fig. 5.4a e Fig. 5.4b)

O esófago está dividido em duas regiões, uma anterior muscular e uma posterior glandular. Possuem apenas uma única fiada de células glandulares (“sticocitos”) ao longo do esófago glandular.

O ânus tem posição sub-terminal e a vulva tem posição anterior, localizando-se a uma pequena distancia da extremidade posterior do esófago.

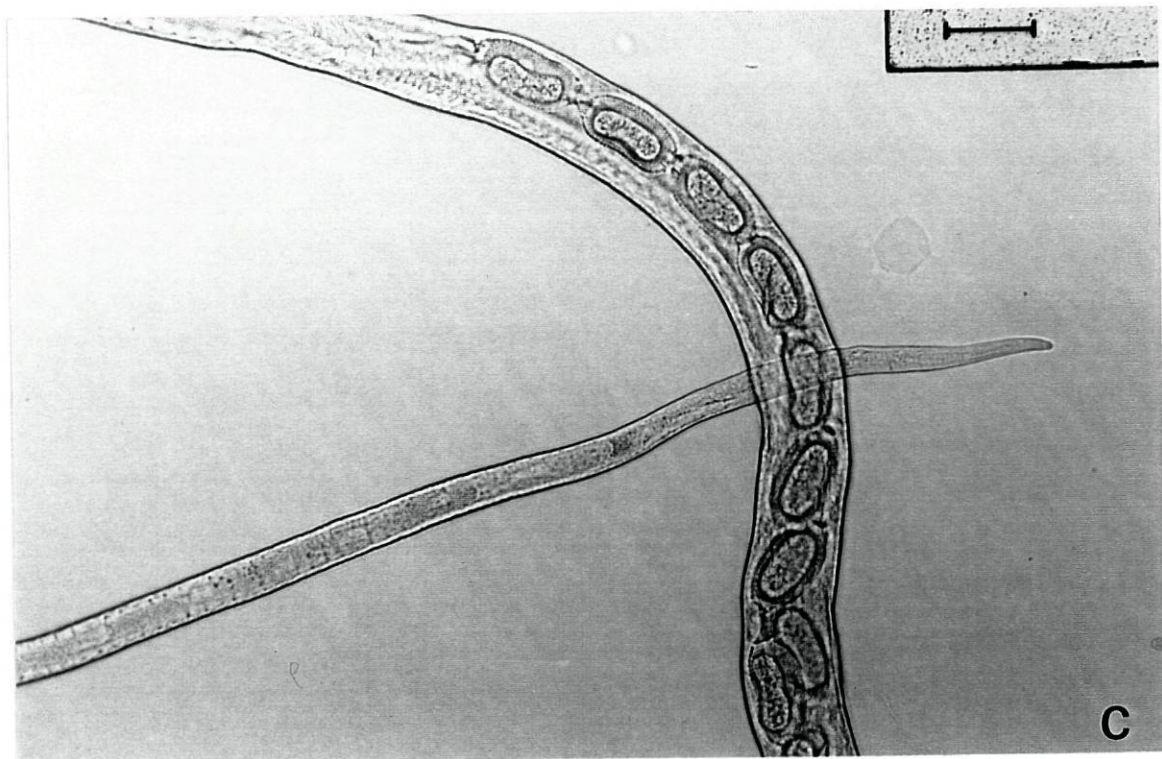
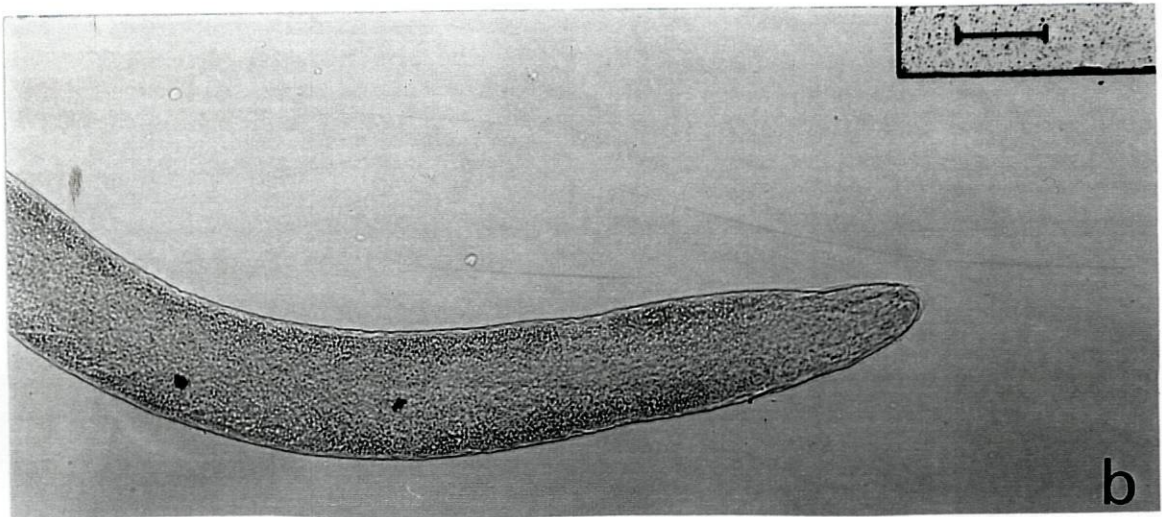
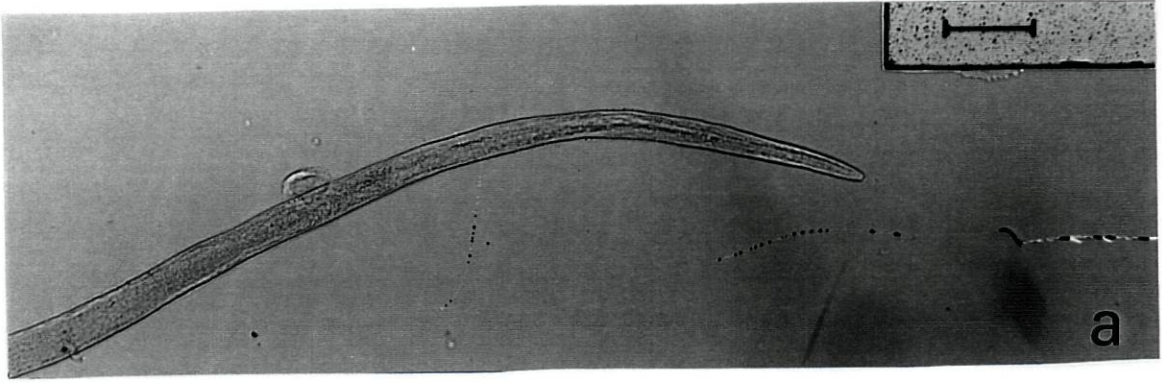
Apresentam um útero com um número considerável de ovos, dispostos numa única fiada. Os ovos têm forma de barril, com um tampão em ambas as extremidades (Fig. 5.4c).

Figura 5.4

a- Região anterior de uma fêmea de Capillariidae. Escala = 50 μm .

b- Região posterior de uma fêmea de Capillariidae. Escala = 50 μm .

c- Fêmea de Capillariidae com ovos no útero. Escala = 25 μm .



Discussão

A observação foi bastante limitada, não só pelo reduzido número de exemplares observados, mas principalmente devido à ausência de machos. A identificação genérica e específica não foi portanto possível, uma vez que as características taxonómicas importantes para a identificação encontram-se sobretudo na extremidade posterior do macho. Deste modo podemos concluir apenas que se trata de uma espécie pertencente à família Capillariidae.

Nesta família há um género, *Schulmanella*, que podemos excluir por apresentar o “sticosoma” constituído por três fiadas de “sticocitos” e por ser parasita do fígado.

Dos restantes géneros que integram esta família existe apenas um, *Pseudocapillaria*, que foi observado em *A. anguilla*. Das oito espécies pertencentes a este género, seis são parasitas de peixes marinhos e duas, *Pseudicapillaria salvelini* e *Pseudocapillaria tomentosa*, de peixes migradores. *Pseudicapillaria salvelini*, tem larga distribuição geográfica, parasita sobretudo Salmoniformes e Scorpoeniformes e nunca foi observada em *A. anguilla*. *Pseudocapillaria tomentosa* é uma espécie holoártica, embora tendo como hospedeiros preferenciais os Ciprinídeos já foi encontrada em *A. anguilla* (Køie, 1988a,1988b; Saraiva, 1994).

No entanto, face às limitações dos nossos resultados, nada nos garante que os exemplares por nós observados se incluam no género e na espécie que acabámos de referir.

6 OUTROS HELMINTAS DETECTADOS

Além dos nemátodes referidos anteriormente, foram detectados no tubo digestivo da população de *Anguilla anguilla* estudada exemplares de Cestoda e Digenea

6.1 Cestoda

Exemplares de Cestoda foram observados na região anterior do intestino, muito perto do piloro.

Estes exemplares apresentavam um corpo esbranquiçado e segmentado, um escólex de forma rectangular bastante longo e estreito com duas bótrias e um disco apical.

Os proglótis são geralmente mais largos que compridos.

Os testículos são mais ou menos esféricos. O saco do cirro, muscular e geralmente esférico, localiza-se na região mediana entre o ovário e o poro uterino.

O ovário, alongado, bilobado, localiza-se na região média e posterior do proglótis.

As glândulas vitelinas são esféricas a ovais e confundem-se bastante com os testículos.

O útero, tubular e sinuoso, estende-se desde a região do ovário até à margem anterior do proglótis, onde se alarga e origina o saco uterino, que abre no poro uterino localizado em posição mediana.

Os ovos têm forma oval e são opérculados.

Atendendo às características dos exemplares observados, especialmente no que se refere à morfologia do escólex e à localização do átrio genital e do poro uterino, consideramos tratar-se de exemplares de *Bothriocephalus claviceps* (Goeze, 1782) Rudolphi, 1809 (Saraiva, comunicação pessoal).

B. Claviceps é um parasita que tem como hospedeiro definitivo a enguia europeia *A. anguilla* (Jarecka, 1959, 1964, 1969; Murai, 1971; Dupont e Gabrion, 1987; Nie e Kennedy, 1992; Schotz, 1997) e a enguia americana *Anguilla rostrata* (Tesch, 1977). Em Portugal também há registos da sua ocorrência por Carvalho-Varela *et al.* (1984) e Saraiva (1994).

6.2 Digenea

Exemplares de Digenea foram detectados no intestino posterior.

Apresentam uma forma oval, possuem duas ventosas, uma a rodear a boca e outra, bastante desenvolvida, localizada acima da região média do corpo (acetábulo).

À boca segue-se uma pré-faringe muito curta, seguida da faringe e de um esófago relativamente longo. Mais ou menos ao nível da região anterior da ventosa ventral, o esófago divide-se em dois cecos intestinais que percorrem lateralmente o corpo fundindo-se posteriormente.

Na região posterior abre-se o poro excretor.

O aparelho genital masculino compreende dois testículos esféricos, um na região média do corpo, outro localizado em posição imediatamente posterior. Não foi possível observar os

ductos eferentes e deferentes. O cirro, localiza-se acima do acetábulo e parece abrir num átrio genital onde também termina o sistema reprodutor feminino.

O ovário tem aspecto lobado e localiza-se entre o acetábulo e o testículo anterior.

As glândulas vitelinas, de aspecto arborescente, distribuem-se lateralmente desde a região anterior ao acetábulo até á região posterior do corpo.

O útero cheio de ovos e bastante sinuoso, estende-se até ao átrio genital.

O poro genital abre em posição ventral anterior ao acetábulo.

Os ovos têm coloração castanha-amarelada, não tendo sido possível observar a forma e a presença ou ausência de opérculos ou de outras formações superficiais.

Perante as características morfológicas apresentadas por este Digenea pensamos estar na presença de *Nicolla* sp. (Saraiva, comunicação pessoal). Há registos da ocorrência desta espécie na população de enguias em estudo por Saraiva e Moravec (1998).

7 CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DOS CICLOS DE VIDA DE *Spinitectus inermis* e *Rhabdochona anguillae*

7.1 Hospedeiro intermediário

Pouco se sabe sobre os ciclos de vida de Nematoda parasitas de peixes pertencentes à família Cystidicolidae, supõe-se no entanto, que os hospedeiros intermediários são crustáceos bentônicos e Ephemeroptera (Moravec, 1994, 1998).

Linstow em 1872 (*in* Moravec, 1972), foi o primeiro a encontrar larvas de Nematoda pertencentes aos gêneros *Cystidicoloides* e *Rhabdochona* em Ephemeroptera.

Segundo Jilek e Crites (1980, 1981), *Spinitectus carolini*, detectada no Canadá e nos Estados Unidos da América em várias espécies de peixes, pode ocorrer no estado larvar numa grande variedade de espécies de Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera e Diptera, o que demonstra não existir grande especificidade parasitária (*in* Moravec, 1998). Os referidos autores acompanharam, através de infecções experimentais, o desenvolvimento de *S. carolini* no hospedeiro intermediário. Ovos com larvas (L₁) são ingeridos pelo hospedeiro intermediário. As larvas eclodem no intestino e migram para a cavidade geral onde ocorre uma muda que origina as larvas L₂. Estas larvas penetram na musculatura abdominal onde mudam para L₃ e encapsulam. Estes autores detectaram intensidades de infecção muito elevadas (mais de 100 larvas por Ephemeroptera).

Pouco se sabe sobre o ciclo de vida das espécies pertencentes ao género *Rhabdochona*. O ciclo de vida de *R. anguillae* não é conhecido, embora existam alguns dados relativos a outra espécie suas congêneres.

Infecções experimentais e naturais em algumas espécies de *Rhabdochona* mostram ser os Ephemeroptera e mais raramente os Trichoptera e Plecoptera os hospedeiros intermediários deste género (Moravec, 1972, 1976, 1977b, 1989, 1995).

Gustafson (*in* Moravec, 1972) estudou experimentalmente o desenvolvimento de várias espécies de *Rhabdochona* da América do norte tendo verificado a ocorrência de larvas destes parasitas em várias espécies de ninfas de Ephemeroptera e Plecoptera.

O ciclo de vida de *Rhabdochona denudata* tem vindo a ser estudado por vários autores tendo-se verificado que várias espécies de larvas de Ephemeroptera (*Heptagenia*,

Ephemerella, *Habroleptoides*, *Habrophlebia*, *Ephemerella*, *Ecdyonurus* e *Caenis*) podem servir de hospedeiro intermediário a este parasita (Moravec, 1989, 1994).

O ciclo de vida de *R. ergensi* foi estudado experimentalmente por Moravec (1972), o qual identificou ninfas de Ephemeroptera pertencentes à espécie *Habroleptoides modesta* como hospedeiro intermediário deste parasita.

Moravec (1976, 1977b) estudou, experimental e naturalmente, o ciclo de vida de *R. phoxini* e identificou como hospedeiros intermediários ninfas de vários géneros Ephemeroptera (*Ephemerella*, *Habrophlebia*, *Habrophlebia* e *Ecdyonurus*).

Contrariamente aos resultados obtidos para outras espécies de *Rhabdochona*, Moravec (1995) verificou que *R. hellichi* tem como hospedeiro intermediário larvas de Trichoptera do género *Hydropsyche* sp.

Como referimos os ciclos de vida das espécies *S. inermis* e *R. anguillae* não são conhecidos, no entanto, dos estudos dos ciclos de vida anteriormente referidos larvas de Ephemeroptera e Trichoptera são fortes candidatos a hospedeiros intermediários destas espécies. Acresce o facto de estas larvas constituírem a principal fonte alimentar das enguias estudadas como verificámos ao observar os conteúdos estomacais. Assim, larvas de insecto, sobretudo Trichoptera e Ephemeroptera, foram observadas frequentemente no estômago, enquanto algumas algas, plantas aquáticas e pequenos moluscos bivalves e gastrópodes apareceram esporadicamente.

7.2 Infecções naturais em larvas de Insecta

No intuito de se contribuir para o conhecimento do ciclo de vida destes parasitas efectuaram-se colheitas mensais de macroinvertebrados bentónicos isolando-se as larvas de Ephemeroptera que foram identificadas como *Heptagenia*, *Baetis*, *Ecdyonurus* (possivelmente *E. insignis*) e as larvas de Trichoptera *Hydropsyche* spp. e *Rhyacophila* spp. Deu-se especial atenção às larvas de *Hydropsyche* spp. e *Ecdyonurus* sp. devido ao seu tamanho, à sua presença frequente nos conteúdos estomacais das enguias capturadas e ao facto destas larvas estarem ausentes num rio (Ave) onde *A. anguilla* não se encontrava parasitada por *S. inermis* e *R. anguillae* (Saraiva, 1994).

O número de larvas de Insecta observado na pesquisa de larvas de Nematoda e a prevalência de infecção encontra-se na Tab. 7.1.

Tab.7.1 Infecções naturais com larvas de Nematoda observadas em *Hydropsyche* spp. e *Ecdyonurus* sp.. Prevalência (número de larvas de Insecta observadas).

Ano 1998/1999 Mês	Prevalência %	
	<i>Hydropsyche</i> spp.	<i>Ecdyonurus</i> sp.
Novembro	-	-
Dezembro	-	0 (10)
Janeiro	0 (5)	0 (19)
Fevereiro	0 (2)	-
Março	-	-
Abril	100 (2)	-
Maio	100 (2)	-
Junho	100 (4)	-
Julho	41 (22)	0 (2)
Agosto	40 (46)	0 (2)
Setembro	0 (37)	0 (5)

Apenas foram observadas infecções naturais em larvas de *Hydropsyche* spp., tendo estas infecções ocorrido entre Abril e Agosto.

O número de larvas de Nematoda por hospedeiro variou entre 1 e 34. Estas larvas encontravam-se enroladas e geralmente encapsuladas (uma ou mais) na cavidade abdominal ou, quando a intensidade da infecção era elevada, também na cavidade torácica.

As larvas apresentavam um vestibulo longo e estreito, distinguindo-se bem na região anterior um prostom. O esófago muscular era estreito e não muito comprido e o glandular era bastante mais longo e largo. Na maioria dos casos a distinção do esófago muscular e glandular, os primórdios genitais e as glândulas rectais eram de fácil visualização. Foi ainda possível verificar que algumas destas larvas eram fêmeas uma vez que se observou, numa posição média, a vulva (Fig. 7.1a).

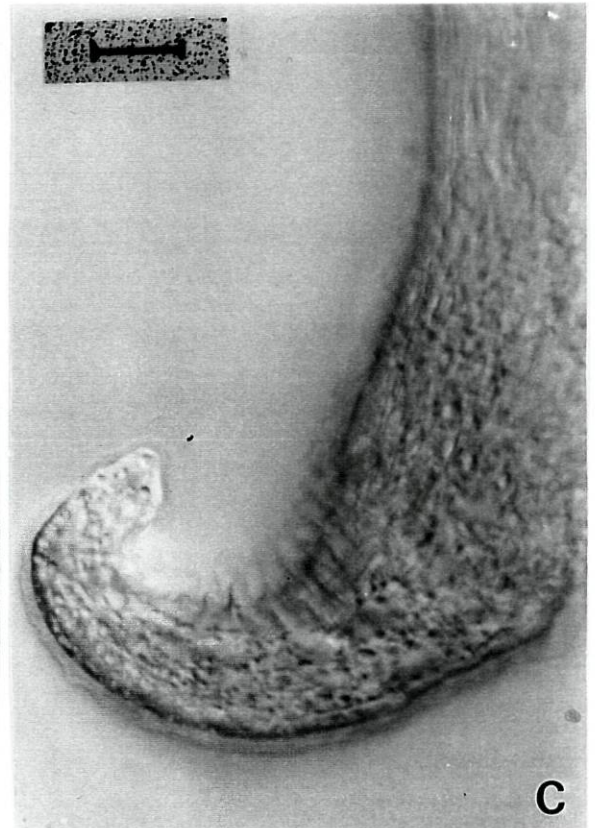
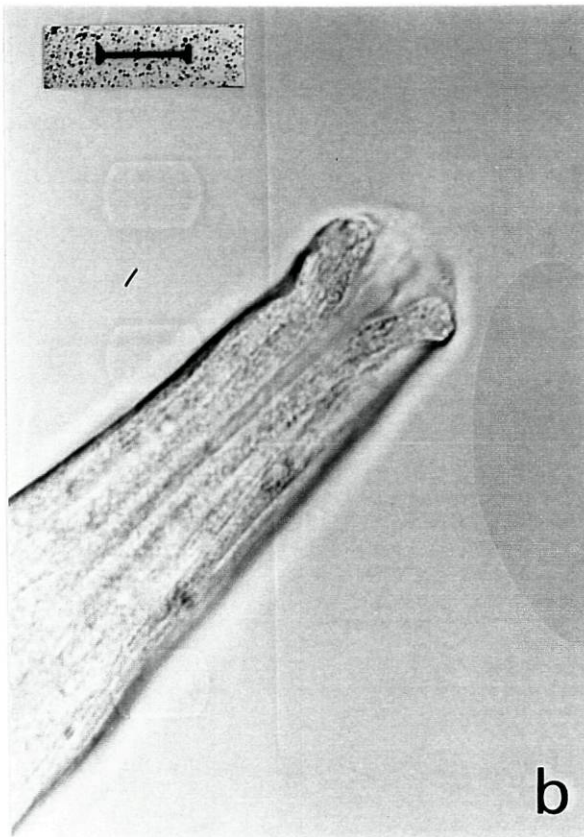
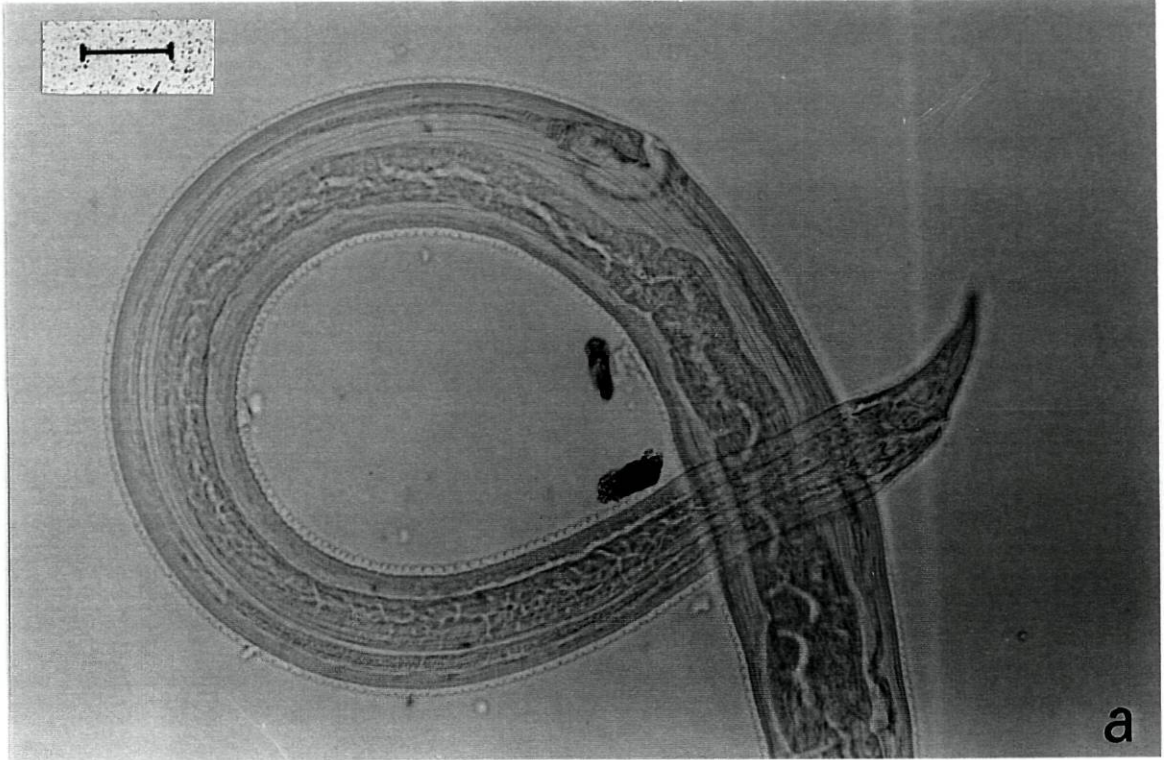
As características morfológicas observadas no prostom e na região caudal destas larvas permitiram-nos distinguir dois grupos.

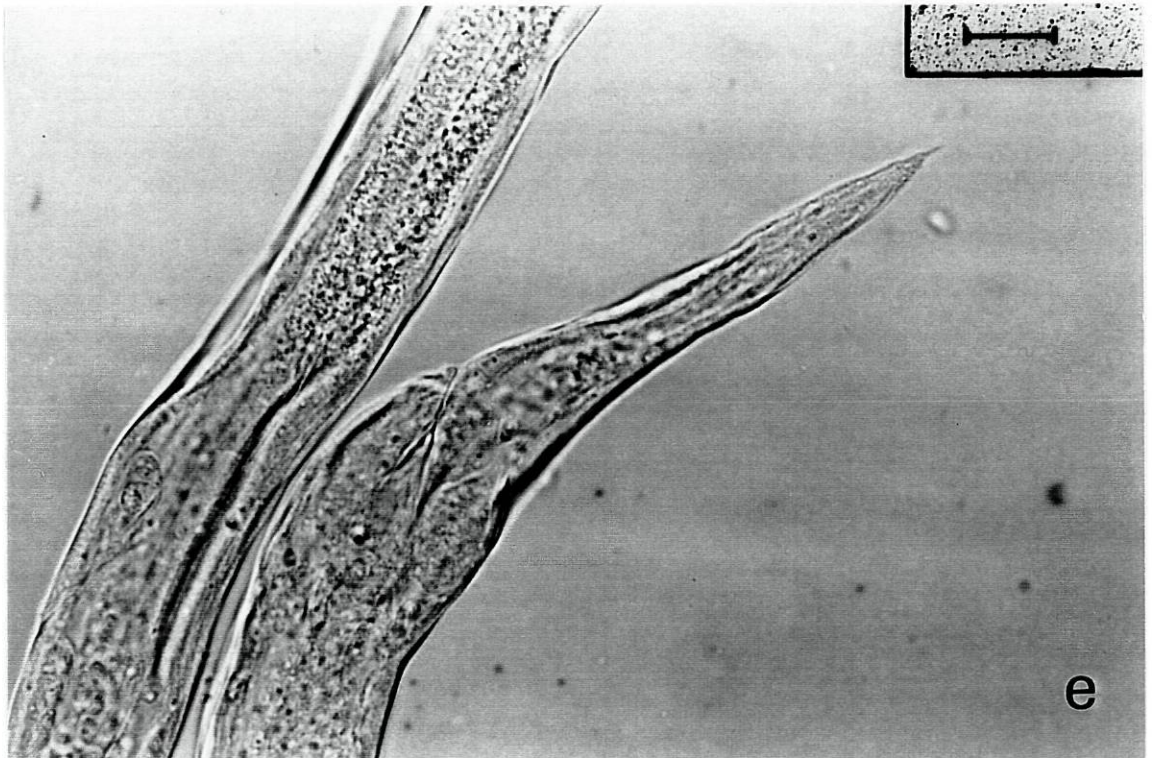
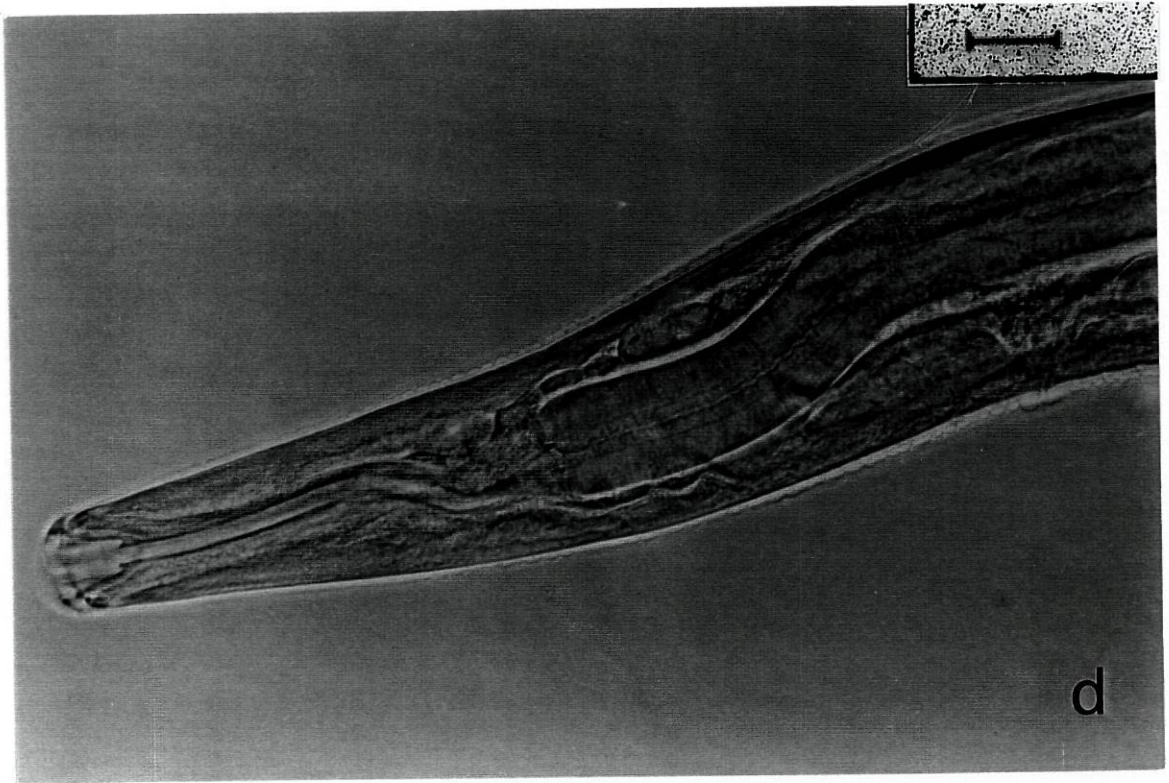
Num grupo o prostom tinha forma afunilada e não tinha dentes basais (Fig. 7.1b) e a cauda, apesar de longa e estreita era arredondada na extremidade (Fig. 7.1c).

Noutro grupo o prostom tinha forma de taça e apresentava dentes basais (Fig. 7.1d) e a cauda era longa, estreita e com terminação pontiaguda (Fig. 7.1e). Nos exemplares deste grupo observou-se por vezes uma mancha amarelada na região média-posterior do corpo.

Figura 7.1

- a- Vulva em posição média no corpo de uma larva de *Rhabdochona*. Escala = 50 μm .
- b- Região anterior de uma larva de *Rhabdochona* com prostom em forma de funil sem dentes basais. Escala = 10 μm .
- c- Região posterior de uma larva de *Rhabdochona* com terminação arredondada. Escala = 10 μm .
- d- Região anterior de uma larva de *Rhabdochona* com prostom em forma de taça com dentes basais. Escala = 25 μm .
- e- Região posterior de uma larva de *Rhabdochona* com terminação pontiaguda. Escala = 50 μm .





Discussão

Face às características apresentadas pelas larvas, sobretudo ao nível da sua região anterior e posterior, consideramos tratar-se de exemplares *Rhabdochona*.

O primeiro grupo parece-nos apresentar mais afinidades com *R. anguillae* e o segundo mais afinidades com *R. gnedini* que, como já referimos, são parasitas muito comuns neste rio, de *Anguilla anguilla* e *Barbus bocagei* respectivamente. No entanto, com os dados que possuímos actualmente não podemos excluir a hipótese destas larvas serem diferentes estados larvares de uma única espécie de *Rhabdochona*.

O facto de termos encontrado um exemplar de *Hydropsyche* spp. com 34 larvas de *Rhabdochona*, pode sugerir uma distribuição dos ovos em agregados.

7.3 Infecções experimentais em larvas de Insecta

Com o intuito de determinar a possibilidade de *Hydropsyche* spp. e/ou *Ecdyonurus* sp. poderem ser hospedeiros intermediários de *S. inermis* foram realizadas várias infecções experimentais a uma temperatura compreendida entre os 22 e 25 °C.

Num total foram infectadas 39 larvas de *Hydropsyche* spp. e 33 de *Ecdyonurus* sp. com ovos maduros de *S. inermis*, no entanto, apenas foram observadas 8 larvas de *Hydropsyche* spp. e 9 de *Ecdyonurus* sp. devido à grande mortalidade observada nas larvas em condições laboratoriais.

Nunca foram observadas larvas de *S. inermis* em *Hydropsyche* spp., enquanto que 100% das larvas de *Ecdyonurus* sp. se encontravam parasitadas, tendo a intensidade de infecção variado entre 9 e 70.

As larvas encontravam-se sobretudo na cavidade abdominal, no entanto, quando a intensidade de infecção era elevada, distribuíam-se também pela cavidade torácica, cabeça e expansão lateral dos fémures. As larvas estavam normalmente distendidas e em movimento ou enroladas em espiral no corpo do hospedeiro mas, tanto quanto pudemos observar, não envoltas numa cápsula (Fig. 7.2a).

A observação ao microscópio óptico destas larvas demonstrou terem um aspecto vermiforme e o corpo rodeado de anéis transversais de espinhos (Fig. 7.2b).

O comprimento total do corpo variou entre 0,600 e 1,240mm ($0,920 \pm 0,320$) e a largura máxima variou de 0,025 a 0,065mm ($0,045 \pm 0,020$) respectivamente.

O número de anéis variou entre 32 e 46.

Nalgumas larvas a observação dos espinhos foi bastante difícil à excepção dos três a cinco primeiros anéis, os quais se encurvam nitidamente para a região posterior. Verificou-se ainda que, o tamanho dos espinhos no segundo e terceiro anel é maior que os do primeiro anel. O número de espinhos no primeiro anel variou entre 12 e 26 e no segundo e terceiro entre 14 e 26.

A distancia do primeiro anel à extremidade anterior variou de 0,045 a 0,058mm ($0,0515 \pm 0,0065$).

O vestíbulo termina posteriormente mais ou menos ao nível do segundo anel e atingiu um comprimento que variou entre 0,041 e 0,058mm ($0,050 \pm 0,008$) (Fig. 7.2c).

As medidas de comprimento e largura do prostom variaram entre 0,008 e 0,012mm ($0,010 \pm 0,002$) e 0,005 e 0,008mm ($0,0065 \pm 0,0015$) respectivamente.

O esfago muscular localizado geralmente entre o segundo e o sexto anel, atingiu um comprimento que variou entre 0,080 e 0,113mm ($0,0965 \pm 0,0165$) e o glandular entre 0,180 e 0,300mm ($0,240 \pm 0,060$).

O anel nervoso localizava-se geralmente entre o terceiro e o quarto anel, encontrando-se a uma distancia da extremidade anterior de 0,057 a 0,088mm ($0,0725 \pm 0,0155$).

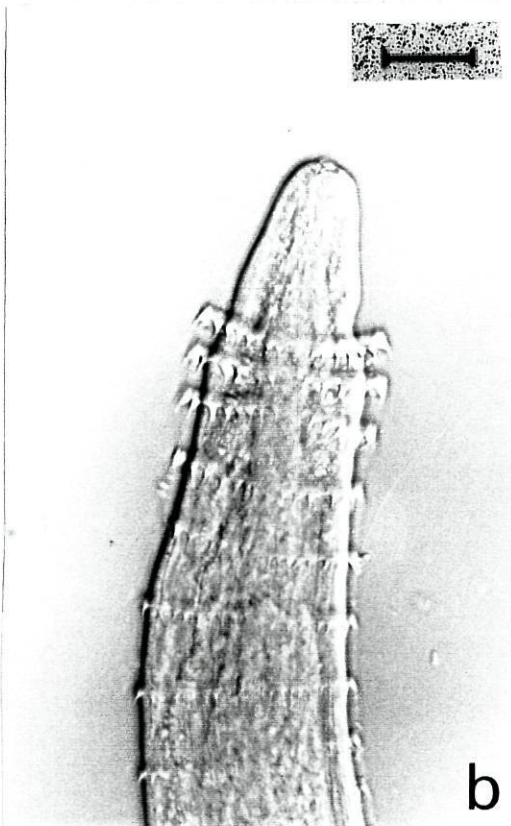
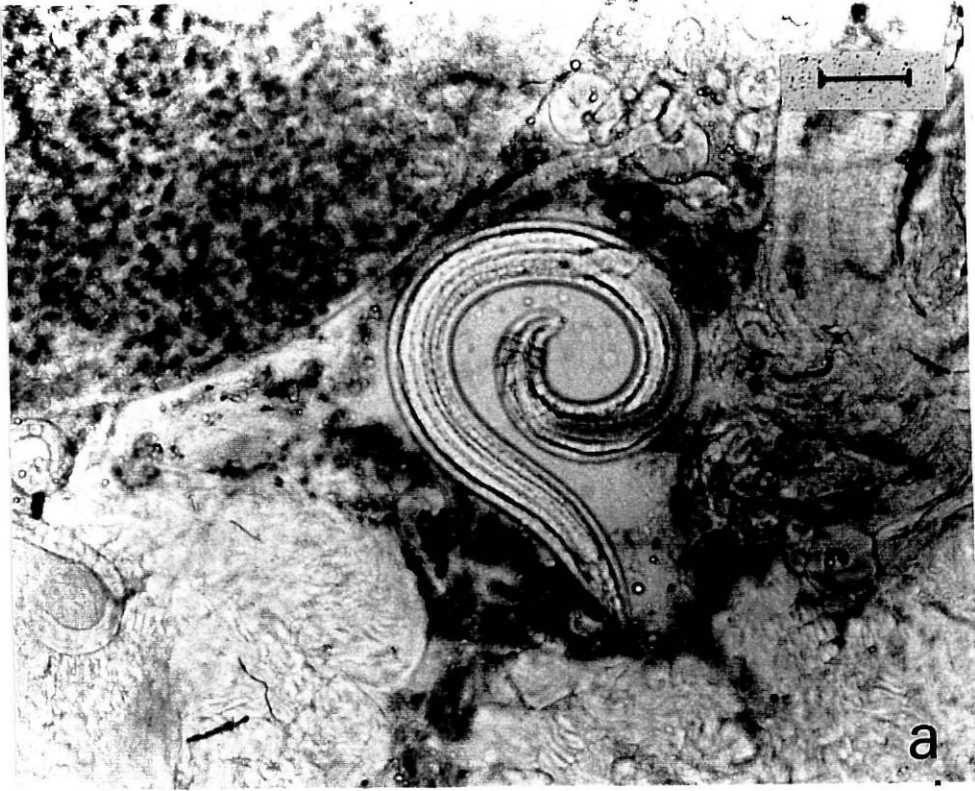
O poro excretor foi de difícil observação, tendo sido apenas observado num único exemplar. Esta estrutura encontrava-se imediatamente abaixo do quinto anel, em posição ventral e a uma distancia da extremidade anterior de 0,093mm (Fig. 7.2d).

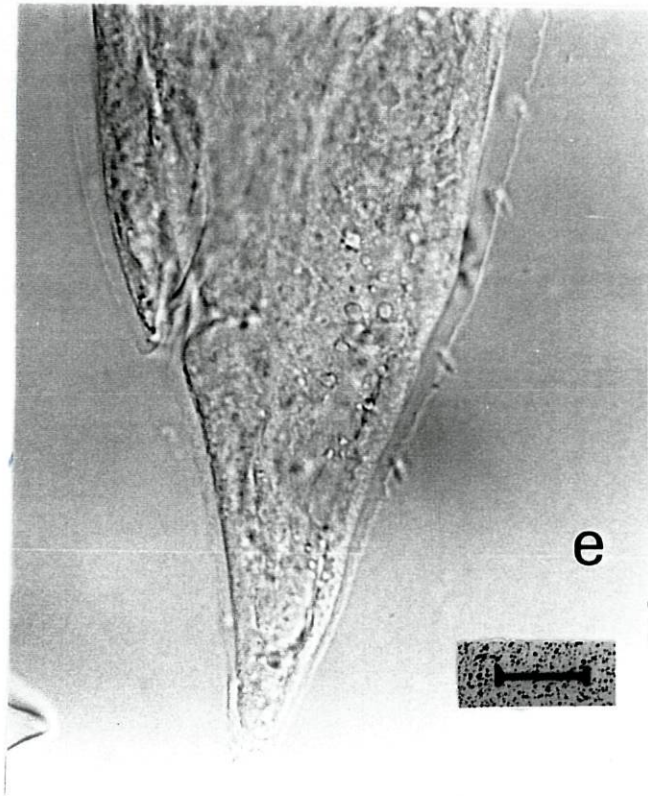
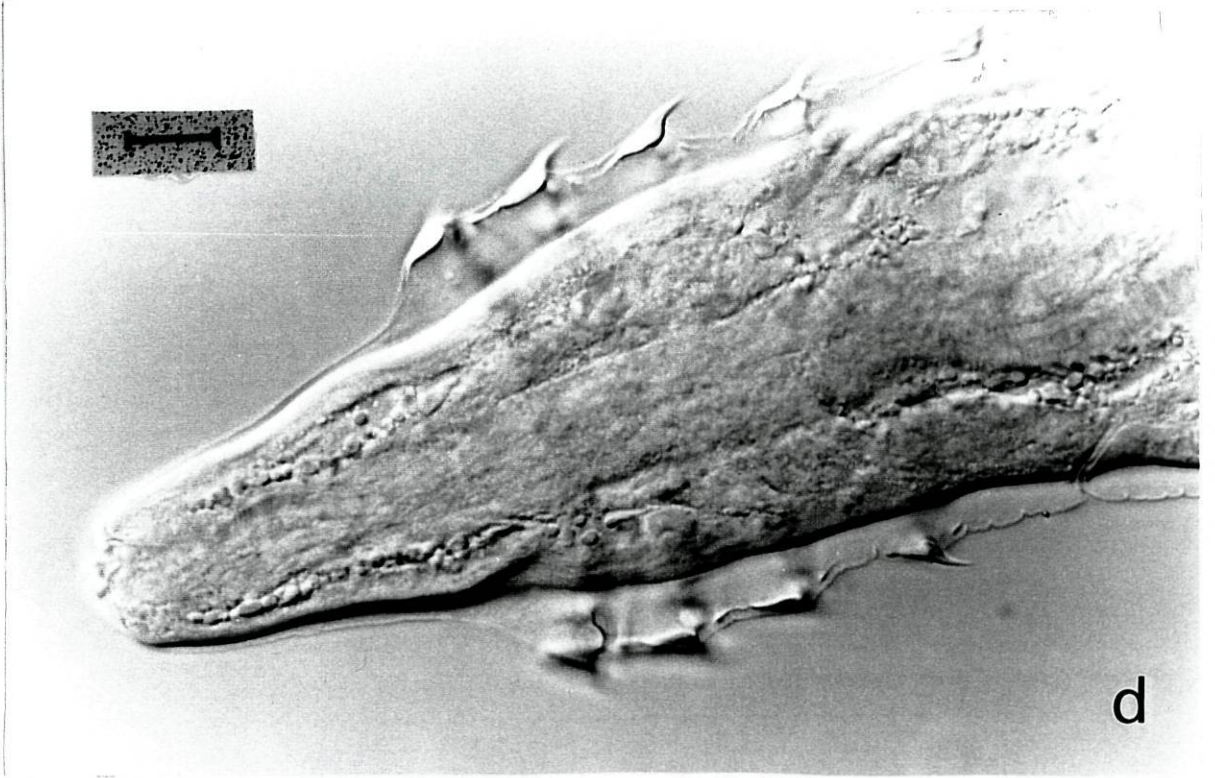
O comprimento da cauda variou entre 0,045 e 0,057mm ($0,0555 \pm 0,0105$) (Fig. 7.2e).

Nalgumas larvas foi possível observar com bastante nitidez os primórdios genitais, com forma tubular, localizados ventralmente junto ao intestino e duas ou três glândulas rectais.

Figura 7.2

- a- Larva de *Spinitectus inermis* enrolada no corpo de *Ecdyonurus* sp. Escala = 100 μm .
- b- Região anterior de uma larva de *Spinitectus inermis* com o corpo rodeado de anéis transversais de espinhos. Escala = 25 μm .
- c- Região anterior de uma larva de *Spinitectus inermis* com respectivo vestíbulo. Escala = 10 μm .
- d- Poro excretor em posição ventral de uma larva de *Spinitectus inermis*. Escala = 10 μm .
- e- Cauda de uma larva de *Spinitectus inermis*. Escala = 10 μm .





Discussão

Embora Moravec (1994) admita que são larvas de insectos os possíveis hospedeiros intermediários de *S. inermis*, até à data não existiam dados concretos que confirmassem esta suspeita.

Uma vez que em todos os exemplares de *Ecdyonurus* sp., sujeitos a infecção experimental, foram observadas larvas de *S. inermis* em número elevado e com características desta espécie, julgamos poder afirmar que *Ecdyonurus* sp. é um dos possíveis hospedeiros intermediários deste parasita neste local

Keppner em 1975 (*in* Moravec, 1994), ao estudar o desenvolvimento larvar de *Spinitectus microcanthus* observou que a larva após penetrar na cavidade abdominal do hospedeiro intermediário se envolve numa cápsula produzida pelo hospedeiro, dentro da qual continua o seu desenvolvimento. Este autor admitiu a ocorrência deste fenómeno em todas as espécies do género *Spinitectus*, no entanto, os nossos resultados não estão de acordo com esta sugestão.

O facto de nunca termos observado *Ecdyonurus* sp. infectados naturalmente com *S. inermis* pode dever-se ao reduzido número de exemplares de *Ecdyonurus* sp. observados e/ou à distribuição dos ovos de *S. inermis* em agregados.

8 CICLOS DE OCORRÊNCIA E MATURAÇÃO DOS PARASITAS

As variações sazonais de ocorrência e intensidade de infecção nas populações de parasitas estão intimamente associadas com o recrutamento e a perda dos parasitas pelo hospedeiro.

Estas variações são influenciadas por factores abióticos e bióticos, os quais interagem entre si e proporcionam, ou não, as condições necessárias para que o parasita processe o seu desenvolvimento e conclua o seu ciclo de vida. Entre os factores bióticos, podemos referir a presença e densidade de hospedeiros intermediários e definitivo, as relações tróficas desses hospedeiros e a sua etologia, ecologia e fisiologia. As relações de competição interespecíficas e intraespecíficas dos parasitas são também factores que poderão condicionar os seus ciclos de ocorrência e maturação. Entre os factores abióticos podemos referir o regime de temperatura da água, os níveis de oxigénio, a salinidade, a velocidade da corrente, a luminosidade e a profundidade da água.

Segundo Moravec (1994) a temperatura da água e a longevidade do hospedeiro intermediário são factores extremamente importantes nos ciclos de ocorrência e maturação dos nemátodes parasitas. Quanto maior for a longevidade do hospedeiro intermediário, menores serão, à partida, os efeitos nos ritmos sazonais de ocorrência dos nemátodes. Por outro lado, se o hospedeiro intermediário não apresentar uma sazonalidade de ocorrência pronunciada novas infecções poderão ser constantemente adquiridas, o que se pode traduzir na presença de estados juvenis e adultos no hospedeiro definitivo ao longo de todo o ano.

Pouco se sabe sobre os ciclos de maturação sexual dos nemátodes parasitas de peixe. A maior parte tem um período de vida curto e enquanto algumas espécies são capazes de se reproduzir em qualquer estação do ano, outras apenas se reproduzem num determinado período (Moravec, 1994). Nas zonas temperadas tem-se verificado que a maioria das espécies exibem um ciclo de maturação sexual sazonal que geralmente coincide com o fim da Primavera início do Verão.

Para tentarmos determinar o ciclo sazonal de ocorrência e de maturação dos parasitas detectados no tubo digestivo da enguia, realizámos um estudo mensal de prevalência, intensidade e intensidade média, abundância e abundância média em cada uma das espécies observadas.

8.1 *S. inermis*

Analisando os resultados obtidos verificamos que o parasita ocorreu ao longo de todo o ano, com prevalências que atingiram valores mais elevados no fim do Outono e no Inverno, e mais baixos na Primavera e Verão (Tab.8.1, Fig.8.1). Foram detectadas diferenças significativas na ocorrência deste parasita ao longo do ano ($\chi^2 = 32,807$; g.l. = 11; $p < 0,05$).

A intensidade de infecção variou entre um mínimo de 1 e um máximo de 26 e a intensidade média variou entre 2,2 (Dezembro) e 13,6 (Junho) (Tab. 8.1, Fig.8.2).

Tab. 8.1- Prevalência, intensidade e abundância de *S. inermis* ao longo do ano.

Mês	Prevalência %	Intensidade média (min. – max.)	Abundância média (min. – max.)
Novembro (98)	56,5	5,2 (1 – 21)	2,9 (0 – 21)
Dezembro(98)	30	2,2 (1 – 7)	0,7 (0 – 7)
Janeiro (99)	50	9,3 (1 – 26)	4,7 (0 – 26)
Fevereiro (99)	40	6,3 (1 – 14)	2,5 (0 – 14)
Março (99)	23,3	3,8 (1 – 8)	0,8 (0 – 8)
Abril (99)	23	5,8 (1 – 20)	1,7 (0 – 20)
Mai (99)	15	5,2 (1 – 11)	0,8 (0 – 11)
Junho (99)	10	13,6 (1 – 20)	1,4 (0 – 20)
Julho (99)	13	7,5 (1 – 13)	1 (0 – 13)
Agosto (99)	26	5,3 (1 – 12)	1,4 (0 – 12)
Setembro (99)	16,6	4,2 (1 – 7)	0,7 (0 – 7)
Outubro (99)	16	4,5 (1 – 12)	0,7 (0 – 12)

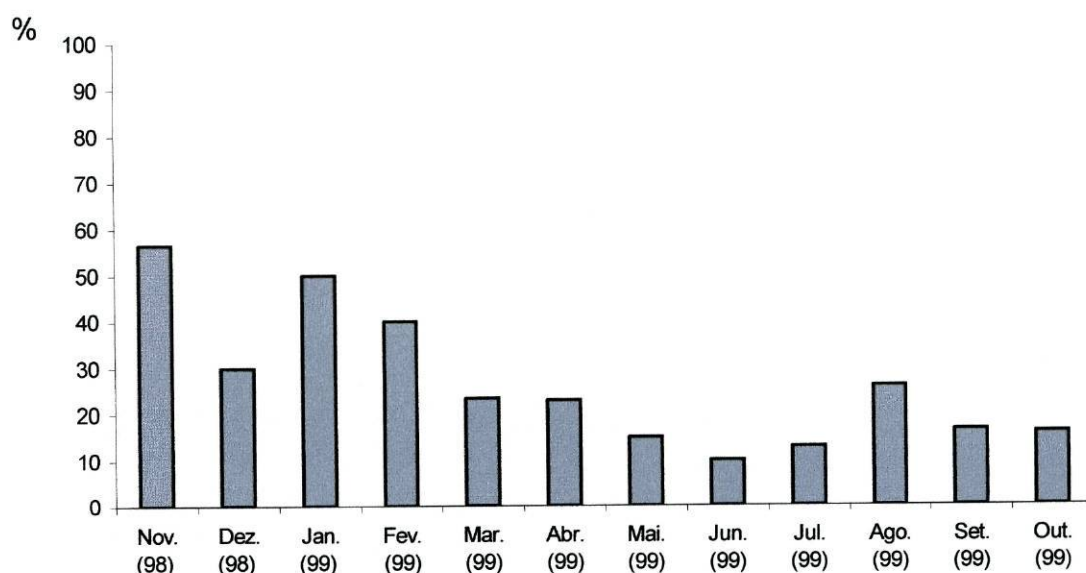


Fig.8.1- Prevalência de *S. inermis* ao longo do ano.

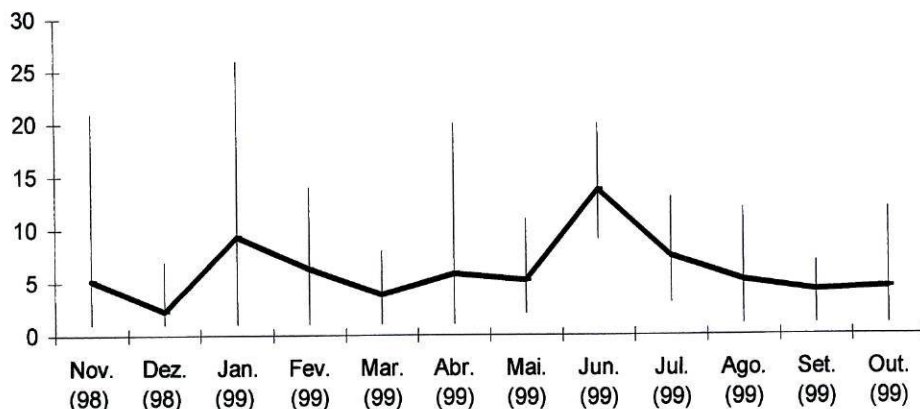


Fig.8.2- Intensidade média (mínima e máxima) de *S. inermis* ao longo do ano.

As variações no número de machos e fêmeas de *S. inermis* ao longo do ano e suas proporções relativas estão apresentadas na tabela 8.2 e na figura 8.3 respectivamente. Os resultados indicam não haver diferenças significativas na proporção dos sexos ao longo do ano ($\chi^2 = 14, 8$; g.l. = 11; $p > 0,05$).

Tab.8.2- Variação no número de machos e fêmeas de *S. inermis* ao longo do ano.

	Nov. (98)	Dez. (98)	Jan. (99)	Fev. (99)	Mar. (99)	Abr. (99)	Mai. (99)	Jun. (99)	Jul. (99)	Ago. (99)	Set. (99)	Out. (99)
Machos	22	5	34	32	7	26	12	22	18	20	5	8
Fêmeas	30	6	54	27	16	20	14	19	12	15	14	9

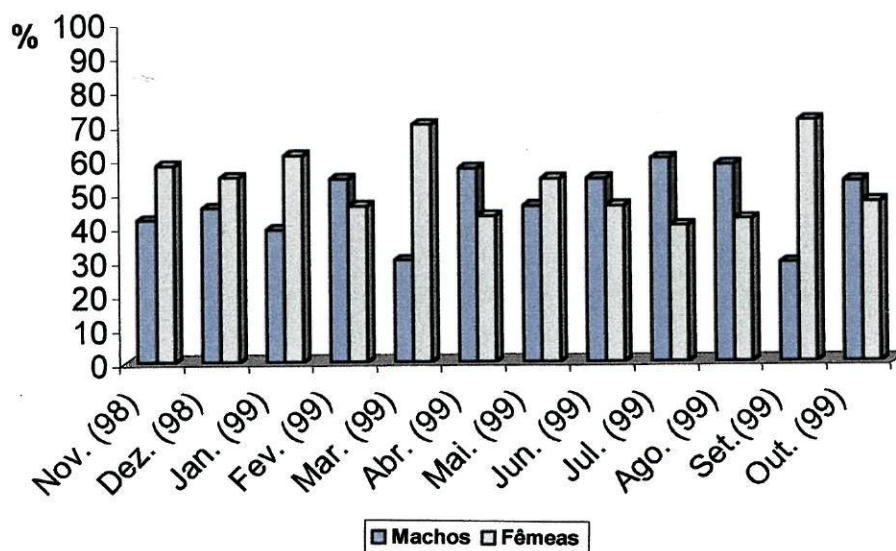


Fig.8.3- Variação da proporção de Machos e fêmeas de *S. inermis* ao longo do ano.

As variações na composição da população (machos, fêmeas ovadas com larvas, fêmeas ovadas sem larvas, fêmeas não ovadas e juvenis) ao longo do ano são apresentadas na tabela 8.3 e as respectivas proporções mensais na figura 8.4.

Foram observados machos e fêmeas ovadas com larvas ao longo de todo o ano. De igual forma foram observadas fêmeas não ovadas em todos os meses à exceção do mês de Maio. Entre Abril e Julho não se observaram juvenis.

Tab.8.3- Variação da composição da população de *S. inermis* ao longo do ano.

	Nov. (98)	Dez. (98)	Jan. (99)	Fev. (99)	Mar. (99)	Abr. (99)	Mai. (99)	Jun. (99)	Jul. (99)	Ago. (99)	Set. (99)	Out. (99)
Machos	22	5	34	32	7	26	12	22	18	20	5	8
Fêmeas com ovos com larva	10	3	28	21	9	15	13	18	11	13	11	4
Fêmeas com ovos sem larvas	11	1	13	3	1	3	1	0	0	0	1	3
Fêmeas não ovadas	9	2	13	3	6	2	0	1	1	2	2	2
Juvenis (sexo indiferenciado)	13	2	5	4	2	0	0	0	0	1	2	1

O número total de machos, fêmeas com ovos com e sem larvas, fêmeas não ovadas e juvenis, não corresponde ao número total de parasitas observados mensalmente, porque ocorreram perdas dos mesmos durante o seu processamento.

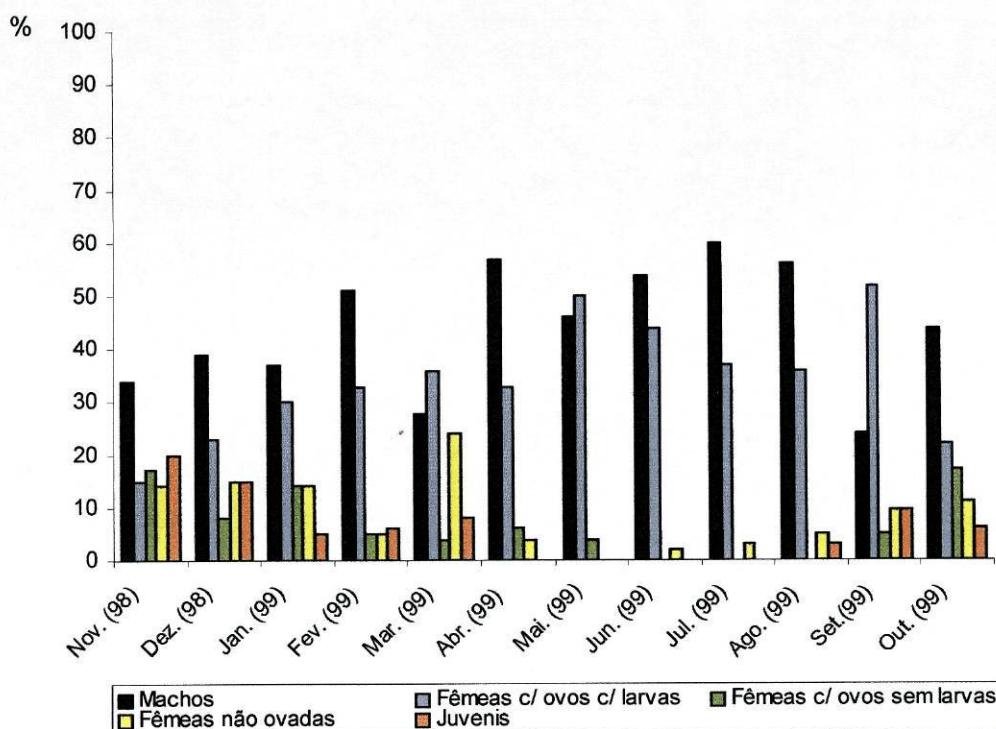


Fig.8.4- Variação da composição da população de *S. inermis* ao longo do ano (valores expressos em percentagem dos diferentes estados).

As variações no número de fêmeas ovadas com larvas e de fêmeas noutros estados de desenvolvimento ao longo do ano e respectivas proporções são apresentadas na tabela 8.4 e na figura.8.5 respectivamente. A proporção de fêmeas ovadas com larvas e fêmeas noutros estados de desenvolvimento variou significativamente ao longo do ano ($\chi^2 = 21,44$; g.l. = 11; $p < 0,05$). De uma forma geral a proporção das fêmeas ovadas com larvas é superior à das fêmeas noutros estados de desenvolvimento à excepção do mês de Outubro e Novembro, mas as maiores assimetrias observam-se no período compreendido entre Maio e Agosto, em que a proporção das fêmeas ovadas com larvas é muito superior.

Tab.8.4- Variação no número de fêmeas ovadas com larvas e fêmeas noutros estados de desenvolvimento de *S. inermis* ao longo do ano.

	Nov. (98)	Dez. (98)	Jan. (99)	Fev. (99)	Mar. (99)	Abr. (99)	Mai. (99)	Jun. (99)	Jul. (99)	Ago. (99)	Set. (99)	Out. (99)
Fêmeas com ovos com larva	10	3	28	21	9	15	13	18	11	13	11	4
Fêmeas noutros estados de desen.	20	3	26	6	7	5	1	1	1	2	3	5

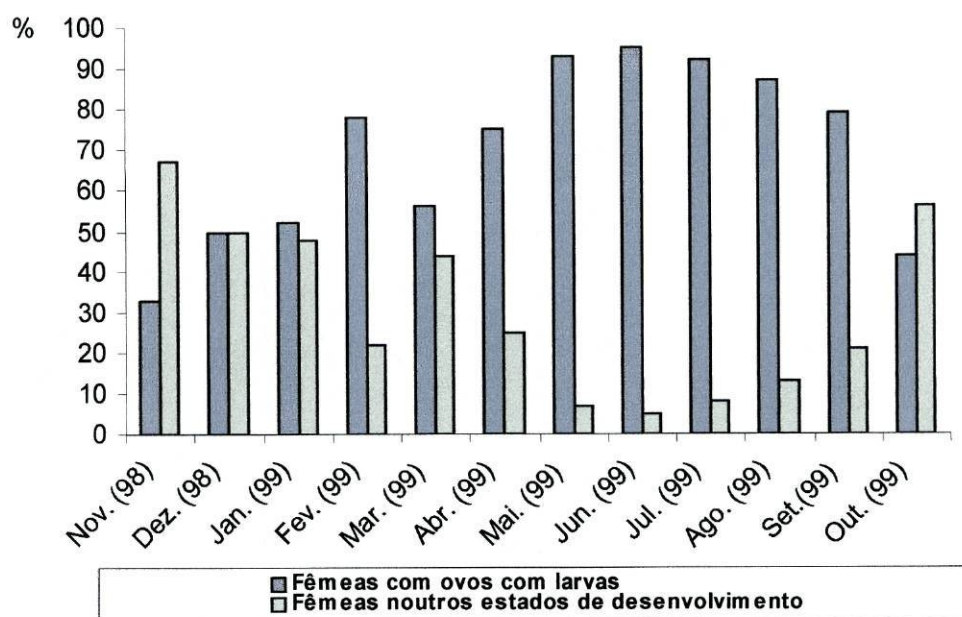


Fig.8.5- Variação na proporção de fêmeas ovadas com larvas e de fêmeas noutros estados de desenvolvimento de *S. inermis* ao longo do ano.

Discussão

O ciclo de ocorrência e maturação de *S. inermis* ainda não foi estudado, embora existam algumas referências a valores de prevalência e intensidade deste parasita.

Valores de prevalência compreendidos entre 1,8% e 9% e intensidades de 1 a 12 têm vindo a ser descritas para a parasitose provocada por *S. inermis* (Moravec, 1979).

Em Portugal foi observada no mesmo local de colheita a que se reporta este estudo, durante o mês de Maio, uma prevalência de 16% e uma intensidade de 2 a 23 (Saraiva e Moravec, 1998).

Moravec (1985) e Markowski (1933) observaram adultos de *S. inermis* (incluindo fêmeas grávidas) apenas no mês de Setembro (*in* Moravec, 1985). Em Espanha Campillo e Alvarez Pellitero (1976) detectaram, em salmonídeos, *Spinitectus gordonii* com uma prevalência de 40% e uma intensidade média de 19, sendo as maiores infecções observadas no Outono (*in* Moravec, 1994).

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem concluir que no local em estudo *S. inermis* ocorreu ao longo de todo o ano com prevalências relativamente elevadas (10 a 56,5%) quando comparadas com as referidas por outros autores.

A ocorrência deste parasita variou significativamente ao longo do ano tendo os valores máximos de prevalência ocorrido no fim do Outono e durante o Inverno, período não muito diferente do referido por outros autores para o género *Spinitectus* que indicam o Outono como sendo o período de maiores infecções.

As intensidades de infecção são geralmente elevadas o que está de acordo com o anteriormente observado por outros autores. Embora apresentando algumas flutuações, as intensidades médias observadas são idênticas ao longo de todo o ano.

Relativamente ao ciclo de maturação desta espécie verificamos que embora ocorram sempre fêmeas ovadas com larvas, a maior proporção destas fêmeas observa-se entre Maio e Agosto, sendo portanto, este o período preferencial de reprodução deste parasita.

Um dos hospedeiros intermediários de *S. inermis* é o Ephemeroptera *Ecdyonurus* sp. que, como já foi referido, foi observado no local estudado praticamente ao longo de todo o ano. Este facto associado às temperaturas relativamente elevadas observadas ao longo do ano neste local (7 a 22°C), parecem poder explicar, pelo menos em parte, o ciclo de ocorrência e maturação observado para estes parasitas

8.2 *R. anguillae*

Pela análise dos resultados obtidos (Tab.8.5, Fig. 8.6) verificamos que a espécie *R. anguillae* ocorreu ao longo de todo o ano, com valores de prevalência compreendidos entre um mínimo de 30 % (Dezembro) e um máximo de 71 % (Julho).

A ocorrência do parasita não variou significativamente ao longo do ano ($\chi^2 = 14,9$; g.l. = 11; $p > 0,05$).

Tab. 8.5- Prevalência, intensidade e abundância de *R. anguillae* ao longo do ano

Mês	Prevalência %	Intensidade média (min. – max.)	Abundância média (min. – max.)
Novembro (98)	70	4,8 (1 – 13)	2,7 (0 – 13)
Dezembro(98)	30	2,3 (1 – 7)	0,7 (0 – 7)
Janeiro (99)	54,2	4,1 (1 – 21)	2,2 (0 – 21)
Fevereiro (99)	48	3,1 (1 – 11)	1,5 (0 – 11)
Março (99)	56,2	3,1 (1 – 6)	1,7 (0 – 6)
Abril (99)	44,4	2,9 (1 – 9)	1,2 (0 – 9)
Mai (99)	38	2,7 (1 – 5)	1,1 (0 – 5)
Junho (99)	67,7	4,4 (1 – 14)	3 (0 – 14)
Julho (99)	71	3,7 (1 – 14)	2,6 (0 – 14)
Agosto (99)	56	5,1 (1 – 12)	2,9 (0 – 12)
Setembro (99)	53,3	3,7 (1 – 10)	2 (0 – 10)
Outubro (99)	52	2,7 (1 – 7)	1,4 (0 – 7)

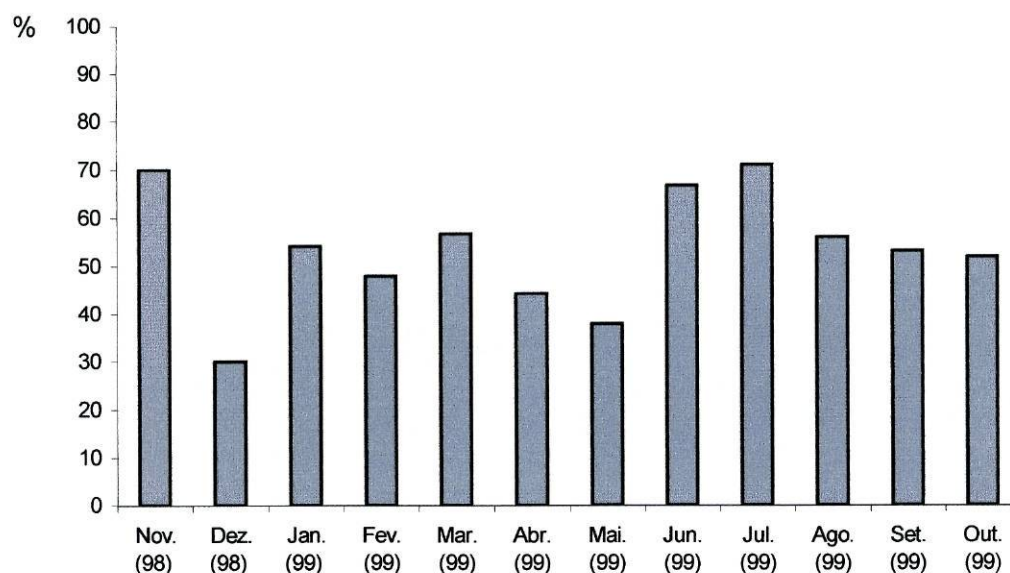


Fig. 8.6- Prevalência de *R. anguillae* ao longo do ano.

A intensidade de infecção variou entre 1 e 21, não se tendo observado grandes variações na intensidade média ao longo do ano (Tab. 8.5, Fig. 8.7), como foi comprovado estatisticamente ($\chi^2 = 11,67$; g.l. = 11; $P > 0,05$).

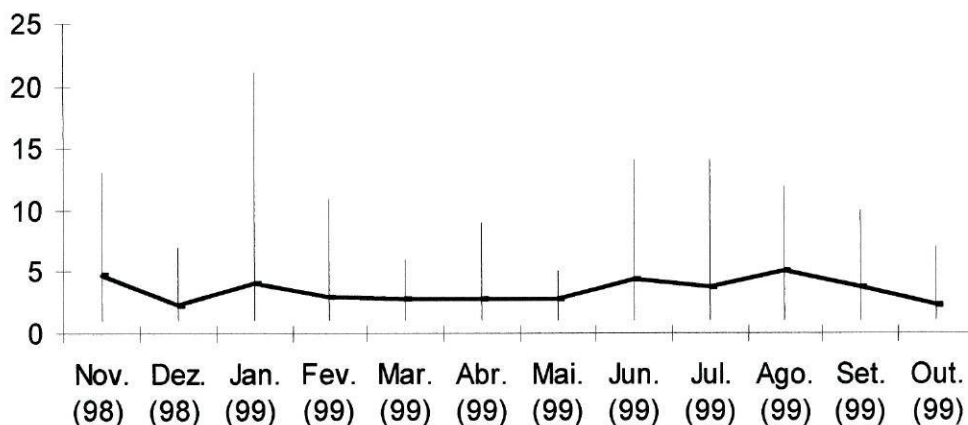


Fig.8.7- Intensidade média (mínima e máxima) de *R. anguillae* ao longo do ano.

O número de machos e de fêmeas encontrados em cada mês estão apresentados na tabela 8.6 e as respectivas proporções estão apresentas na figura 8.8. Não se tendo observado diferenças significativas nas proporções dos sexos ao longo do ano ($\chi^2 = 12,485$; g.l. = 11; $P > 0,05$).

Tab. 8.6- Variação no número de machos e fêmeas de *R. anguillae* ao longo do ano.

	Nov. (98)	Dez. (98)	Jan. (99)	Fev. (99)	Mar. (99)	Abr. (99)	Mai. (99)	Jun. (99)	Jul. (99)	Ago. (99)	Set. (99)	Out. (99)
Machos	26	2	16	14	15	15	16	27	34	23	29	19
Fêmeas	28	8	24	17	22	14	18	21	44	45	27	16

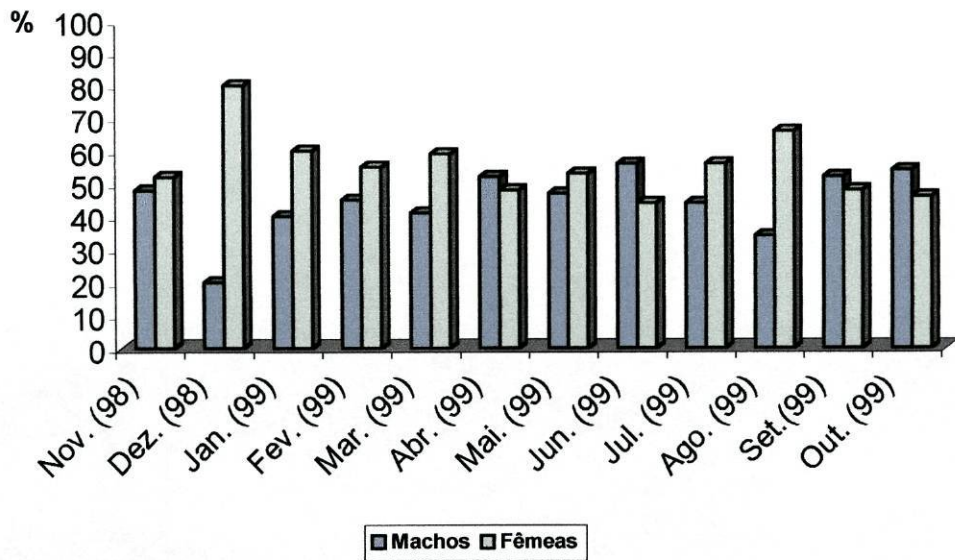


Fig.8.8- Variação na proporção de machos e fêmeas de *R. anguillae* ao longo do ano

Ao longo do ano foram sempre observados machos, fêmeas ovadas com larvas, fêmeas ovadas sem larvas, fêmeas não ovadas e juvenis com exceção do mês de Outubro em que se verifica a ausência de juvenis (Tab. 8.7, Fig. 8.9). É de salientar o grande número de juvenis observado em Junho.

Tab. 8.7- Variação da composição da população de *R. anguillae* ao longo do ano

	Nov. (98)	Dez. (98)	Jan. (99)	Fev. (99)	Mar. (99)	Abr. (99)	Mai. (99)	Jun. (99)	Jul. (99)	Ago. (99)	Set. (99)	Out. (99)
Machos	26	2	16	14	15	15	16	27	34	23	29	19
Fêmeas com ovos com larva	11	3	7	6	4	10	16	10	5	22	8	15
Fêmeas com ovos sem larvas	8	2	8	2	6	2	1	7	7	5	6	1
Fêmeas não ovadas	9	3	9	9	12	2	1	4	32	18	13	1
Juvenis (sexo indiferenciado)	6	4	13	6	13	2	2	40	3	4	3	0

O número total de machos, fêmeas com ovos com e sem larvas, fêmeas não ovadas e juvenis, não corresponde ao número total de parasitas observados mensalmente, porque ocorreram perdas dos mesmos durante o seu processamento.

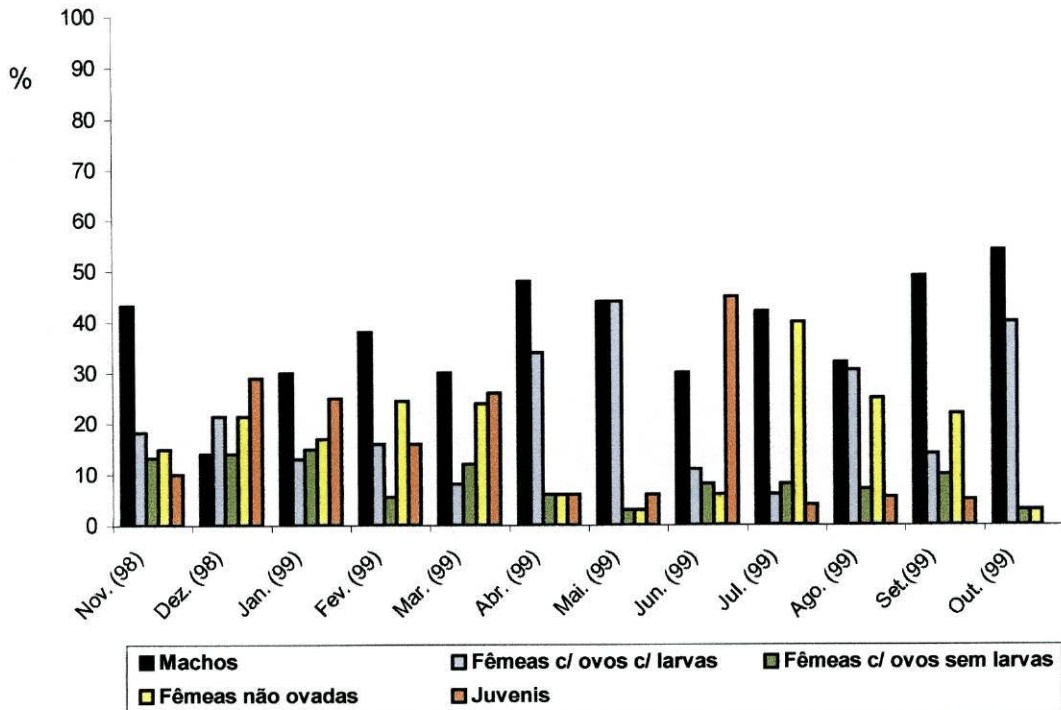


Fig.8.9- Variação na composição da população de *R. anguillae* ao longo do ano (valores expressos em percentagem dos diferentes estados).

A proporção de fêmeas ovadas com larvas e fêmeas noutros estados de desenvolvimento, variou significativamente ao longo do ano ($\chi^2 = 60,54$; g.l. = 11; $P < 0,05$). As fêmeas ovadas com larvas apenas predominam nos meses de Abril, Maio e Outubro (Tab. 8.8, Fig. 8.10).

Tab. 8.8 Variação no número de fêmeas ovadas com larvas e de fêmeas noutros estados de desenvolvimento de *R. anguillae* ao longo do ano.

	Nov. (98)	Dez. (98)	Jan. (99)	Fev. (99)	Mar. (99)	Abr. (99)	Mai. (99)	Jun. (99)	Jul. (99)	Ago. (99)	Set. (99)	Out. (99)
Fêmeas com ovos com larva	11	3	7	6	4	10	16	10	5	22	8	14
Fêmeas noutros estados de desen.	17	5	17	11	18	4	2	11	39	23	19	2

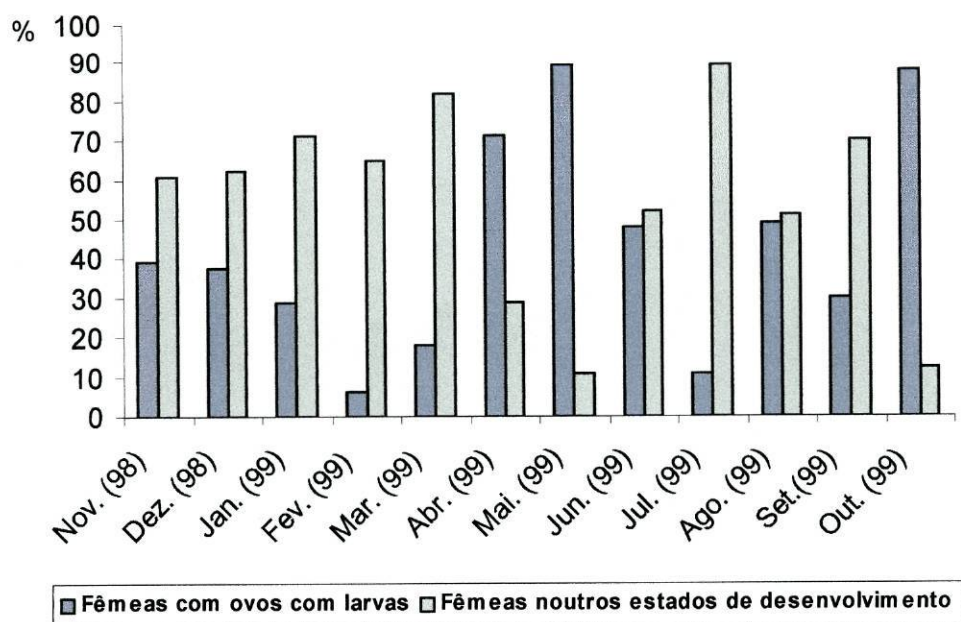


Fig.8.10- Variação na proporção de fêmeas ovadas com larvas e de fêmeas noutros estados de desenvolvimento de *R. anguillae* ao longo do ano.

Discussão

Tanto quanto sabemos, o ciclo sazonal de ocorrência e maturação de *R. anguillae* nunca foi estudado. Por este motivo a comparação dos nossos resultados com os de outros autores não é fácil de efectuar uma vez que as publicações referentes a este domínio são apenas pontuais, não resultando normalmente de estudos baseados em colheitas mensais complementadas por uma análise estatística dos dados. Em Portugal os únicos registos da sua ocorrência reportam-se aos trabalhos de Carvalho-Varela *et al.* (1984), os quais verificaram que num total de 387 enguias, 0,53 % estavam parasitadas com *R. anguillae* e aos de Saraiva e Moravec (1998), os quais verificaram que num total de 25 enguias, 20 % estavam parasitadas.

No presente trabalho, constatámos que *R. anguillae* ocorreu ao longo de todo o ano com valores de prevalência elevados (mais de metade da população de enguias observadas estava parasitada).

Como foi referido, *Hydropsyche* spp. é um dos possíveis hospedeiros intermediário de *R. anguillae* neste local. O facto de termos observado ao longo de todo o ano a presença destas larvas nos conteúdos estomacais da enguia e nas colheitas mensais de

macroinvertebrados, pode explicar a elevada prevalência deste parasita nesta população de enguias ao longo de todo o ano.

De uma forma geral, o período reprodutivo das espécies de *Rhabdochona* europeias, cujo ciclo de maturação se conhece (*R. phoxini*, *R. hellichi*, *R. gnedini*, *R. denudata*), ocorre preferencialmente na Primavera e Verão (Moravec, 1977b, Pereira Bueno e Alvarez Pellitero, 1979; Moravec, 1989; Moravec e Schotz, 1995).

No presente estudo os diferentes estados de desenvolvimento de *R. anguillae* foram observados todos os meses, exceptuando-se a ausência de juvenis em Outubro.

Embora *R. anguillae* não tenha apresentado um ciclo de maturação muito marcado ao longo do ano, há efectivamente e, à semelhança da maioria das espécies de *Rhabdochona* europeias cujo ciclo de maturação se conhece, um período compreendido entre Abril e Maio (Primavera), que depois se repete em Outubro, onde a maturação deste parasita é mais evidente.

Nesta mesma população de enguias, Saraiva e Moravec (1998), também observaram no mês de Maio exemplares deste nemátode apenas na forma adulta, inclusive fêmeas com ovos com larvas. Embora o estudo se reportasse apenas a um mês, estes autores admitiram que a oviposição do parasita se processa neste local nesta altura do ano

8.3 *P. tenerrima*

Exemplares de *P. tenerrima* foram observados entre Março e Outubro, tendo os valores de prevalência variado entre de 4 % (Outubro) e 33,3 % (Abril) (Tab.8.9, Fig.8.11).

A intensidade de infecção variou entre 1 e 5 e, a intensidade média variou entre 1 e 2,2 (Tab.8.9).

Tab8.9- Prevalência, intensidade e abundância de *P. tenerrima* ao longo do ano

Mês	Prevalência %	Intensidade média (min. – max.)	Abundância média (min. – max.)
Novembro (98)	0	—	0
Dezembro(98)	0	—	0
Janeiro (99)	0	—	0
Fevereiro (99)	0	—	0
Março (99)	13,3	2 (1 – 3)	0,1 (0 – 3)
Abril (99)	33,3	1,7 (1 – 5)	0,2 (0 – 5)
Maió (99)	26,5	1,6 (1 – 4)	0,6 (0 – 4)
Junho (99)	16,7	2,2 (1 – 3)	0,4 (0 – 3)
Julho (99)	6,5	1,5 (1 – 2)	0,1 (0 – 2)
Agosto (99)	11,1	1,3 (1 – 2)	0,2 (0 – 2)
Setembro (99)	13,3	1 (1 – 1)	0,1 (0 – 1)
Outubro (99)	4	1 (1 – 1)	0,04 (0 – 1)

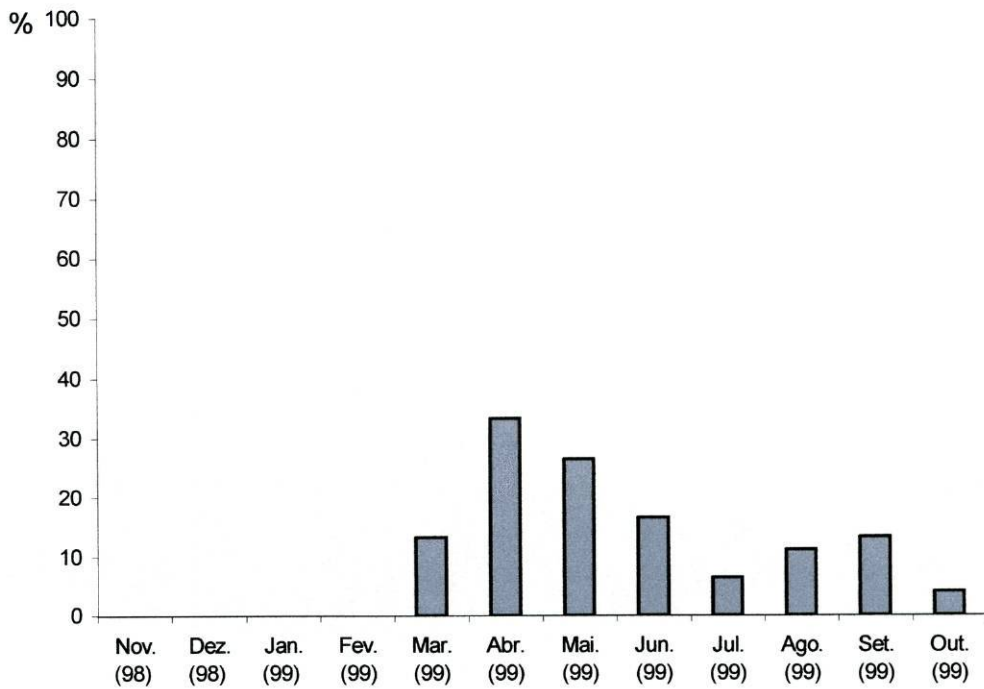


Fig.8.11- Prevalência de *P. tenerrima* ao longo do ano

Tab.8.10- Variação da composição da população de *P. tenerrima* ao longo do ano

	Nov. (98)	Dez. (98)	Jan. (99)	Fev. (99)	Mar. (99)	Abr. (99)	Mai. (99)	Jun. (99)	Jul. (99)	Ago. (99)	Set. (99)	Out. (99)
Machos	0	0	0	0	1	7	9	4	2	2	2	1
Fêmeas com ovos segment.	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	0
Fêmeas sem ovos segment.	0	0	0	0	0	3	1	0	0	1	0	0
Fêmeas não ovadas	0	0	0	0	1	4	8	4	0	0	2	0
Juvenis (sexo indiferenciado)	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0

Da análise da tabela 8.10 podemos verificar que o número de exemplares detectados em cada mês foi muito baixo (máximo 20 exemplares) e, embora se tenha discriminado a título meramente informativo, os diferentes estados de desenvolvimento observados, consideramos que nada podemos inferir sobre o ciclo de maturação deste parasita.

Discussão

Até há relativamente pouco tempo não existiam observações detalhadas sobre a ocorrência de *P. tenerrima* no hospedeiro definitivo.

Chubb (1964) foi o primeiro a fazer referência ao ciclo sazonal de ocorrência desta espécie na Europa, tendo verificado picos de ocorrência de *P. tenerrima* no Verão (*in* Nie e Kennedy *et al.*, 1991). Mais tarde, outros autores verificaram que este nemátode apresenta ocorrências ou picos de ocorrência nas estações mais quentes (*in* Nie e Kennedy, 1991; Saraiva, 1994). Em Portugal, Saraiva (1994) observou exemplares de *P. tenerrima*, praticamente ao longo de todo o ano, tendo obtido valores de prevalência consideravelmente maiores dos obtidos no presente trabalho. Esta autora observou que este parasita é mais frequente na Primavera início do Verão.

Nos estudos realizados por Saraiva e Moravec (1998) no mesmo local de colheita a que se reporta este trabalho foram observados, no mês de Maio, valores de prevalência (24%) e intensidade (1-2) semelhantes aos por nós obtidos nesse mês. Como já referimos, estes autores constataram parecer existir uma competição interespecífica entre *P. tenerrima* e *R. anguillae*, uma vez que, embora tenham observado prevalências e intensidades importantes em ambos os parasitas, nunca observaram ocorrência dos dois simultaneamente. No presente trabalho exemplares de ambas as espécies foram detectadas a parasitar o mesmo hospedeiro. Neste caso foi observada uma segregação espacial destas espécies que se traduziu numa

movimentação para regiões mais anteriores ou posteriores do intestino. Os resultados parecem indicar existir, de facto, uma competição interespecífica entre estas duas espécies não sendo no entanto uma competição exclusiva.

Uma vez que Saraiva (1994) não detectou a presença de *R. anguillae* no rio Ave, parece ser possível deduzirmos que as baixas prevalências e intensidades de *P. tenerrima* observadas poderão ser atribuídas a uma competição interespecífica entre *R. anguillae* e *P. tenerrima* em que a primeira espécie é dominante em relação à segunda.

Pensamos no entanto que outros factores poderão estar envolvidos nomeadamente a abundância, no local em estudo, do hospedeiro intermediário de *P. tenerrima*, contudo este factor não pode ser determinado uma vez que actualmente não se sabe qual é o hospedeiro intermediário deste parasita.

Só recentemente foram feitas observações, embora não detalhadas, sobre a maturação sexual deste parasita no hospedeiro definitivo. Chubb em 1975 (*in* Moravec, 1994), verificou que na Grã-Bretanha esta espécie atinge a maturação sexual no Verão. Resultados semelhantes foram obtidos por Nie e Kennedy (1991), os quais constataram que a reprodução de *P. tenerrima* se inicia na Primavera e termina no início do Verão. Os resultados obtidos parecem indicar que neste rio o período de reprodução também ocorre na Primavera e no Verão (Abril e Agosto), no entanto, somos de opinião que o número de exemplares obtidos não foi suficiente para inferir com segurança sobre o ciclo de maturação deste parasita.

8.4 Capillariidae

Exemplares de Capillariidae foram observados apenas ocasionalmente (Tab.8.11, Fig.8.12) com prevalências e intensidades muito baixas.

Nos meses em que os exemplares de Capillariidae foram detectados apenas se observaram fêmeas com ovos.

Tab. 8.11- Prevalência, intensidade e abundância de Capillariidae ao longo do ano

Mês	Prevalência %	Intensidade média (min. – máx.)	Abundância média (min. – máx.)
Novembro (98)	0	—	0
Dezembro(98)	0	—	0
Janeiro (99)	0	—	0
Fevereiro (99)	0	—	0
Março (99)	3,3	1 (1 – 1)	0,033 (0 – 1)
Abril (99)	0	—	0
Maió (99)	0	—	0
Junho (99)	6,7	1 (1 – 1)	0,067 (0 – 1)
Julho (99)	3,2	2 (2 – 2)	0,065 (0 – 2)
Agosto (99)	0	—	0
Setembro (99)	3,3	1 (1 – 1)	0,33 (0 – 1)
Outubro (99)	0	—	0

Discussão

Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Køie (1988a, 1988b), Kennedy (1993) e Saraiva (1994). Deste modo podemos considerar que Capillariidae são raros em *A. anguilla*.

As baixas prevalências observadas poderão estar relacionadas com a raridade dos seus hospedeiros intermediários na comunidade de macroinvertebrados local.

Face ao reduzido número de exemplares observados ao longo do ano, não é possível tirar conclusões sobre o ciclo de maturação deste parasita.

8.4 *B. claviceps*

Exemplares de *B. claviceps* foram detectados esporadicamente em seis dos doze meses estudados, com prevalências e intensidades de infecção baixas (Tab. 8.12).

Exemplares maduros (com proglótis com ovos) foram observados nos meses de Maio, Agosto e Setembro.

Tab. 8.12- Prevalência, intensidade e abundância de *B. claviceps* ao longo do ano

Mês	Prevalência %	Intensidade média (min. – max.)	Abundância média (min. – max.)
Novembro (98)	4,3	1 (1 – 1)	0,043 (1 – 1)
Dezembro(98)	0	—	0
Janeiro (99)	0	—	0
Fevereiro (99)	0	—	0
Março (99)	3,3	1 (1 – 1)	0,033 (0 – 1)
Abril (99)	11,1	1,7 (1 – 2)	0,19 (0 – 2)
Maió (99)	2,9	5 (5 – 5)	0,15 (0 – 5)
Junho (99)	0	—	0
Julho (99)	0	—	0
Agosto (99)	3,7	2 (2 – 2)	0,074 (0 – 2)
Setembro (99)	3,3	1 (1 – 1)	0,03 (0 – 1)
Outubro (99)	0	—	0

8.6 *Nicolla* sp.

A ocorrência de *Nicolla* sp. foi ocasional tendo sido apenas observada em Dezembro e Março, com uma prevalência de 5 % e de 6,7 % respectivamente e uma intensidade de infecção de 1 ou 2 parasitas por enguia(Tab. 8.13).

Todos os exemplares observados eram adultos e tinham ovos

Tab. 8.13- Prevalência, intensidade e abundância de *Nicolla* sp. ao longo do ano

Mês	Prevalência %	Intensidade média (min. – max.)	Abundância média (min. – max.)
Novembro (98)	0	—	0
Dezembro(98)	5	1 (1 – 1)	0,05 (1 – 1)
Janeiro (99)	0	—	0
Fevereiro (99)	0	—	0
Março (99)	6,7	2 (2 – 2)	0,067 (0 – 2)
Abril (99)	0	—	0
Maió (99)	0	—	0
Junho (99)	0	—	0
Julho (99)	0	—	0
Agosto (99)	0	—	0
Setembro (99)	0	—	0
Outubro (99)	0	—	0

9 CONCLUSÕES

1- A helmintofauna do tubo digestivo da população de enguias presentes no troço do rio Sousa estudado é constituído por uma espécie de Digenea pertencente ao género *Nicolla*, um Cestoda, *Bothriocephalus claviceps* e vários Nematoda, *Spinitectus inermis*, *Rhabdochona anguillae*, *Paraquimperia tenerrima* e Capillariidae.

2- As espécies dominantes nesta comunidade parasita foram *Rhabdochona anguillae* e *Spinitectus inermis*. A caracterização desta última espécie foi realizada pela primeira vez na Península Ibérica.

3- A principal fonte alimentar da enguia no troço do rio estudado foram macroinvertebrados bentónicos, sobretudo Trichoptera e Ephemeroptera.

4- A pesquisa de Trichoptera e Ephemeroptera no local de colheita permitiu identificar os Ephemeroptera *Heptagenia* sp. (possivelmente *H. longicauda*), *Baetis* sp. e *Ecdyonurus* sp. (possivelmente *E. insignis*) e os Trichoptera *Hydropsyche* spp. e *Rhyacophila* sp.

5- No troço do rio Sousa estudado *Hydropsyche* spp. foi encontrado infectado naturalmente com larvas (possivelmente L₃) de *Rhabdochona* spp. Esta observação sugere serem estas larvas de Insecta um dos possíveis hospedeiros intermediários destes parasitas, não sendo no entanto de excluir que noutros locais, larvas pertencentes a outro género, possam servir também de hospedeiro intermediário destes nemátodes.

6- As infecções experimentais realizadas com *Ecdyonurus* sp. permitem concluir que *Spinitectus inermis* atinge o estado larvar L₃ (estado infectante) neste hospedeiro e, como tal, poderá ser considerado hospedeiro intermediário deste parasita.

7- Relativamente a *S. inermis* podemos dizer que:

- a) Este parasita encontrou-se presente no local estudado durante todo o ano.
- b) A sua ocorrência foi significativamente diferente ao longo do ano, tendo-se verificado as maiores prevalências no fim do Outono e no Inverno.
- c) A proporção de machos e fêmeas foi idêntica (1:1) e não variou ao longo do ano.

- d) Embora tenham sido observadas fêmeas ovadas com larvas durante todo o ano, a época de maturação desta espécie ocorre preferencialmente na Primavera e no Verão.

8- Os resultados relativos a *R. anguillae* indicam que:

- a) Este parasita ocorreu ao longo de todo o ano com prevalências elevadas ($\geq 30\%$) não mostrando um ciclo sazonal de ocorrência.
- b) A proporção de machos e de fêmeas foi geralmente idêntica (próximo de 1:1) e não variou ao longo do ano.
- c) Os diferentes estados de desenvolvimento das fêmeas deste parasita (juvenis, fêmeas não ovadas, fêmeas ovadas sem larvas e com larvas foram observados ao longo de todo o ano.
- d) Embora não tenha sido observado um ciclo de maturação marcado neste parasita, observou-se uma maior proporção de fêmeas ovadas com larvas em Abril e Maio (Primavera) e em Outubro (Outono).

9- Os dados relativos a *P. tenerrima* indicam que:

- a)- Este nemátode ocorreu apenas entre Março e Outubro e com baixas prevalências.
- b)- As baixas prevalências observadas em *P. tenerrima* podem estar relacionadas com uma competição interespecífica não exclusiva, que parece existir, entre *R. anguillae* e *P. tenerrima* sendo a primeira espécie a dominante.

10- As baixas prevalências observadas em Capillariidae, provavelmente reflectem a raridade dos seus hospedeiros intermediários na comunidade de macroinvertebrados local.

APÊNDICES

1- Número de exemplares de cada espécie parasita detectada nos exemplares de *Anguilla anguilla* observados ao longo do ano.

NOVEMBRO DE 1998

EXEMPLAR Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	T	
COMPRIMENTO (cm)	21.5	22	32	27.3	22.8	20.4	17.7	25	28	20	19.5	23.2	24.7	21.5	23.3	23.7	22.7	19.9	17	18.2	17	16	14.5	14.5	
PESO (g)	14.3	13.7	50.8	20.6	14.4	8.7	6.4	21.4	30.9	7.9	9	18.8	19.7	12.2	15.8	15.4	12.2	9.8	5.4	6.3	5.1	4.4	2.3	2.3	
<i>Spinitectus inermis</i>	0	0	0	10	21	5	1	2	0	1	0	8	0	4	2	2	0	1	9	1	0	0	0	0	87
<i>Rhabdochona anguillae</i>	1	3	7	6	7	1	1	2	1	0	3	0	1	4	0	5	0	6	0	0	13	0	1	0	62
<i>Paraquimperia tenerrima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capillariidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bothriocephalus claviceps</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Nicola sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DEZEMBRO DE 1998

EXEMPLAR Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	T			
COMPRIMENTO (cm)	23	28.5	27.1	20.5	31.5	31.5	24.2	23.9	21	18.2	20.9	28.9	21.6	18.1	17.2	20	19	18.1	17.3	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6
PESO (g)	16.9	33.9	20.5	9.9	42.8	41.8	15.6	17.9	9.9	6.8	6.3	21.5	8.9	9.5	4.8	6.7	7.5	6.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
<i>Spinitectus inermis</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	7	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	13
<i>Rhabdochona anguillae</i>	1	0	0	7	2	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	14
<i>Paraquimperia tenerrima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capillariidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bothriocephalus claviceps</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nicola sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

JANEIRO DE 1999

EXEMPLAR Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	O T A L
COMPRIMENTO (cm)	52	26.7	25.4	30	40.8	27.4	26.8	21.6	23.2	18.7	26.2	22.7	23.5	25.7	18.3	32.7	21.5	31.9	30.9	19	18.2	19	21.5	17.7	
PESO (g)	222.7	25.5	20.5	37	102.9	26	22.7	12.6	13.9	6.7	23.4	14.9	10.2	15.4	7.6	45.4	9.2	40.5	41	7.8	6.1	6.7	9.4	5.5	
<i>Spinitectus inermis</i>	0	2	0	2	0	16	2	4	21	0	0	19	3	0	0	15	0	0	0	0	26	1	1	0	112
<i>Rhabdochona anguillae</i>	0	3	21	1	0	1	0	0	2	0	6	0	3	4	1	2	0	0	4	2	3	0	0	0	53
<i>Parequimperia tenerina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capillariidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bothriophthalmus claviceps</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nicola sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FEVEREIRO DE 1999

EXEMPLAR Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	O T A L
COMPRIMENTO (cm)	26.7	25.8	22.4	25	31.1	35.5	30.5	21.7	23.5	29.5	21.8	23.8	27.4	22.2	28	25.2	21.5	19.5	22.3	19.6	20.6	20.2	22	18.8	15.8	
PESO (g)	27.9	24.2	13.5	17.5	43.4	88.5	39.3	13	18.8	35	10.5	13.7	26.1	11	16.5	14.8	10.6	8.4	11.7	8.5	9.1	9.4	10.9	5.8	4.6	
<i>Spinitectus inermis</i>	0	3	0	1	14	0	0	0	0	6	3	0	11	0	0	0	0	0	1	0	9	11	0	0	4	63
<i>Rhabdochona anguillae</i>	1	4	1	1	11	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	2	0	6	2	1	3	37	
<i>Parequimperia tenerina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Capillariidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Bothriophthalmus claviceps</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Nicola sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

MARÇO DE 1999

EXEMPLAR Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	T O T A L	
COMPRIMENTO (cm)	21.1	20	23	31.2	32.5	24.7	31.1	26	19.7	26.5	21	19	30	20.3	23.5	18.5	24	17.1	20.1	18.3	21.4	19.5	23.2	22	17.5	18.2	15.9	20.7	18.4	17.2	285	
PESO (g)	12.1	9.2	14.6	44.7	44.2	16.1	43.4	23.5	7.3	24.8	10.7	9	31.8	8.1	15.7	6.6	14.1	4.7	9.1	6.9	9.8	8.4	11.1	12.4	6.8	5.8	4.1	10.9	6	4.9	50	
<i>Spinitectus inermis</i>	0	0	0	0	0	4	2	0	4	0	0	3	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	
<i>Rhabdochona anguillae</i>	0	3	0	3	1	0	2	3	0	0	2	1	0	2	0	4	0	3	3	3	0	3	2	0	5	4	0	6	0	0	50	
<i>Paraquimperia tenerima</i>	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Capillaridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Bothriocephalus claviceps</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nicola sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2

ABRIL DE 1999

EXEMPLAR Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	T O T A L			
COMPRIMENTO (cm)	32.1	20.2	26.4	31.5	20.4	19.5	32.6	21.3	21.2	22.2	18.6	17.5	20.4	18.4	21.2	21.3	21.5	17.4	23.5	21.3	21.1	22.5	21.1	20.5	16.2	18.3	18.7	46			
PESO (g)	56.6	13.9	28.4	38.2	9.6	8.1	47.4	10.8	10.7	12	6.8	5.4	9.7	7.3	14.4	13.2	11.7	7.3	17	10.2	12.1	10.1	7.8	12.1	4.8	6.7	6.1	32			
<i>Spinitectus inermis</i>	0	3	0	0	0	4	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	4	2	20	0	46			
<i>Rhabdochona anguillae</i>	2	0	0	0	3	1	1	0	0	0	3	0	2	0	9	1	0	6	2	0	0	0	0	1	0	1	0	32			
<i>Paraquimperia tenerima</i>	5	2	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	15			
Capillaridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bothriocephalus claviceps</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5
<i>Nicola sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MAIO DE 1999

EXEMPLAR Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
COMPRIMENTO (cm)	20.7	18.4	29.7	22.8	21.8	29.5	21.9	20.7	19	21.8	23	21.5	16.5	21	21.7	23.3	19.5	24.5	25.4	23	22	21.4	23.5	23.5	23	22	24.4	18.2	19.3	19.1	17.8	18.7	18.1	16.7		
PESO (g)	11.6	7.7	31.4	16.4	11.5	28.8	13.7	11.9	9.2	12.2	18	13.9	6.3	11.8	12.7	14.3	9	22.9	19	14.7	15	10.8	16.3	16.5	15.3	14.4	16.4	6.4	9.8	7.8	6.6	8	7.4	7.2		
<i>Spiritectus inermis</i>	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	26
<i>Rhabdochona anguillae</i>	0	0	2	0	0	1	4	0	0	0	0	4	0	0	0	3	1	3	2	0	3	0	5	4	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	36
<i>Paraquimperia tenerima</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	4	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	20		
Capillaridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Bothrioccephalus claviceps</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Nicola</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

JUNHO DE 1999

EXEMPLAR Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
COMPRIMENTO (cm)	19.5	22.7	25	33.5	23.5	21.2	18.8	25.7	25.6	24	19.4	17.7	20.8	20.5	15.8	25.3	18.4	18	25	18.2	23	21.2	22.8	21.9	16.9	23	21.7	19.5	16.5	14.3					
PESO (g)	10.8	15.1	23.6	58.7	18.8	13.7	10.2	20.2	19.5	17.9	8.7	7.3	11.1	11.3	4.9	18.3	7.7	7.2	20.5	7.8	16.6	13.3	14.4	12.7	6.7	13.3	12.9	6.6	5.9	3.4					
<i>Spiritectus inermis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	9	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
<i>Rhabdochona anguillae</i>	0	1	2	0	10	4	2	1	8	9	1	5	4	0	0	2	1	0	5	2	14	9	0	3	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	88
<i>Paraquimperia tenerima</i>	0	0	1	3	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	11	
Capillaridae	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Bothrioccephalus claviceps</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Nicola</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

JULHO DE 1999

EXEMPLAR Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL
COMPRIMENTO (cm)	26	31	23.5	18.7	22.5	21	17.9	32.9	21.5	22.2	32.5	28.6	22	20.1	24	20.7	27.7	18.8	18.8	17.4	16.8	17	21.2	18.3	20.4	19.6	20.2	17.5	22.4	18.5	18.5	
PESO (g)	29.7	51.3	19.1	8.8	14.9	12.2	7.4	40	15.1	12	62.3	17	13.4	7.4	16.7	12.5	10.1	9.9	7.7	5.3	5.5	5.4	10.4	7.7	11.8	9.8	5.8	5.8	11.3	9.3	6.8	
<i>Spirinectus inermis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	30
<i>Rhabdochona anguillae</i>	4	9	0	2	4	2	0	4	4	1	0	0	14	1	0	6	4	1	2	0	4	0	4	1	2	4	5	0	1	0	2	81
<i>Paraquimperia tenerrima</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Capillaridae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Bothrocephalus claviceps</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nicola</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

AGOSTO DE 1999

EXEMPLAR Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	TOTAL		
COMPRIMENTO (cm)	19.1	18.6	19.2	20	16.9	20.9	21.7	20.9	19.3	24.7	21.3	29.3	20.6	22	21.7	19	19.8	21.5	20.9	21.3	19	17.8	21.5	18.8	21	19.6	14.1	14.1		
PESO (g)	8.7	7.7	9.3	9.5	7.5	11.8	12.3	10.8	8.5	17.7	11.5	36.6	11.4	16.1	13.4	9.3	10.1	12.7	11.8	10.4	9.3	7.2	13.2	9	11.9	10.4	4.5	4.5		
<i>Spirinectus inermis</i>	3	0	0	2	0	0	0	12	1	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	37	
<i>Rhabdochona anguillae</i>	3	8	0	0	0	8	4	9	1	1	10	3	2	0	5	7	0	0	12	0	2	0	2	0	0	0	0	0	77	
<i>Paraquimperia tenerrima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Capillaridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bothrocephalus claviceps</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Nicola</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SETEMBRO DE 1999

EXEMPLAR Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL
COMPRIMENTO (cm)	26.6	22.5	20.9	19.5	23.8	21.6	20.5	19.3	18.5	24.1	24.4	22.8	18.5	18.8	21.2	25.2	19.9	18.1	17	20.3	21.5	18.4	18.5	23.8	20	19.8	19.3	23	18.8	19.2	
PESO (g)	27	15	11.2	9.4	15.9	12.3	12.1	8.1	8.1	19.8	18	13.6	8.7	7.8	10.2	14.5	9.9	6.9	5.7	20.1	18.8	8.2	8.6	15.7	10.7	10.1	9	12.2	8.9	10.3	
<i>Spinitectus inermis</i>	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	21
<i>Rhabdochona anguillae</i>	0	0	4	0	9	2	8	1	1	0	0	7	0	0	0	0	0	0	4	10	0	2	2	0	1	1	1	5	0	1	59
<i>Paraquimperia tenerima</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Capillaridae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Bothriocephalus claviceps</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nicola</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

OUTUBRO DE 1999

EXEMPLAR Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	TOTAL						
COMPRIMENTO (cm)	24.5	21.6	18.9	15.8	25.5	22.5	20.7	17.6	17.5	23.2	26.9	23.2	31.5	22.4	24.5	22.3	22.9	21.6	17.1	15.8	20.1											
PESO (g)	20.1	12.2	8.7	5.3	18.8	16	12.3	8.8	7.3	13.6	19.7	15	49.7	12.6	17.4	13.8	10.7	11.4	6.4	5	20											
<i>Spinitectus inermis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	18		
<i>Rhabdochona anguillae</i>	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	5	0	0	7	0	0	1	3	1	0	0	7	0	4	2	35						
<i>Paraquimperia tenerima</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	1						
Capillaridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Bothriocephalus claviceps</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Nicola</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					

BIBLIOGRAFIA

Anderson, R. C., Chaubaud, A. G. & Willmott, S., 1974. CIH Keys to the nematodes parasites of vertebrates. *Commonwealth Agricultural Bureaux*, **1**: 17 pp.

Bylund, G., Fagerholm, H.-P., Calenius, G., Wikgren, B-J & Wikstrom, M., 1979. Parasites of fish in Finland. II. Methods for studying parasite fauna in fish. *Acta Academiae Aboensis*, Ser. B, **40** (2): 1 - 23.

Bylund, G., Fagerholm, H.-P., Calenius, G., Wikgren, B-J & Wikström, M., 1980. Parasites of fish in Finland. I. Introductions. *Acta Academiae Aboensis*, Ser. B, **40**:14pp.

Bush, O. A., Lafferty, D. K., Lotz, M. J. & Shostak, W. A., 1997. Parasitology meets Ecology on its own terms: Margolis *et al.* Revisited . *J. of Parasitol.*, **83** (4): 575-583.

Campillo, C. M., Ordoñez, C. L. & Ceo, R. A., 1994. Índice - Catálogo de Zooparasitos Ibéricos. 2ª edição. Universidade de Leon. Secretariado de Publicaciones. 650 pp.

Cardoso, E., 1997. *Pesquisa de Anguillicola crassus (NEMATODA: DRACUNCULOIDEA) na Enguia Europeia*. Dissertação de Mestrado em Ecologia Aplicada. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. 84 pp.

Carvalho-Varela, M., Cunha Ferreira, V. Cruz e Silva, M. P. & Grazina Freitas, M. S.; 1984. Sobre a parasitofauna da emguia europeia (*Anguilla anguilla* L.) em Portugal. Nota prévia. *Rep. Trab. L. N. I. V.*, **16** : 143 – 150.

Chubb, J. C., 1963. On the characterization of the parasite fauna of the fish of Llyn Téigide. *Proc. Zool. Soc. Lond.* **141** (3): 609 – 621.

Chubb, J. C., 1977. A review of the parasite fauna of the river Dee System. *A Report for the Central Water Plainning Unit*. 106 pp.

Cruz, C., 1995. *Protozoários parasitas do sangue de Anguilla anguilla em Portugal: Trypanossoma granulosum (MASTIGOPHORA) e Babesiosoma sp. (APICOMPLEXA)*. Dissertação de Doutoramento em Biologia. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. 188 pp.

Direcção Regional do Ambiente e Recursos Naturais do Norte, 1977. Programa de monitorização de captações de superfície. Relatório interno, 353pp.

Dupont, F. & Gabrion; C., 1987. Dynamique de population de *Bothriocephalus claviceps* Goeze, 1972 (CESTODA: PSEUDOPHYLIDAE), parasite de l' anguille *Anguilla anguilla* L. en Camargue. *Vie et Millieu*, **37** (2): 123 – 131.

Edington, J. M. & Hildrew, A. G., 1981. *Casless Cadies Larvae of the British Isles*. Freshwater Biological Association. Scientific publication, **43** : 92 pp.

Eiras J. C., 1994. *Elementos de Ictioparasitologia*. Fundação Engenheiro António de Almeida. Porto. 339 pp.

Fontoura, A., 1985. *Manual de vigilância da qualidade das águas superficiais. Avaliação biológica da qualidade da água*. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. 38 pp.

Gibson, D., 1994. Technology as applied to museum collections : the collection, fixation and conservation of helminths. *Systematic parasitology*, **6**: 241 - 255.

Grassé, P. P., Poisson, R. A & Tuzet, O., 1970. *Zoologie I – Invertebré*. 2nd ed. Manon et Cie Editeurs, Paris. 935 pp.

Hessel, B., 1994. A Enguia. *in: Vida Selvagem. Animais dos Mares e Oceanos*. Selecções do Reader's Digest, Lisboa. 82-106 pp.

Hiley, P. D., 1976. The identification of British Limnephilid Larvae (Trichoptera). *Systematic Entomology*, **1**: 147 – 167.

Holmes, J. C., 1972. Site selection by parasitic helminths: interespecific interactions, site segregation, and their importance to the development of helminths communities. *Can. J. of Zool.*, **51**: 333 – 347.

Jarecka, L., 1959. On the life cycle of *Bothriocephalus claviceps* (Goeze, 1782) – *Acta Parasitologica Polonica*, **VII (27)**: 527 – 532.

Jarecka, L., 1963. Complément à la connaissance du cycle évolutif de *Bothriocephalus claviceps* (Goeze, 1782), cestode de *Anguilla anguilla* L.. *Comptes Rendus des Sciences de l'Académie des Sciences Paris*, **256 (19)**: 4121 – 4122.

Jarecka, L., 1964. Cycle évolutif a un seul hôte intermédiaire chez *Bothriocephalus claviceps*, (1) (Goeze, 1782), cestode de *Anguilla anguilla* L.. *Ann. Parasit. (Paris)*, **39 (2)**: 149 – 156.

Kennedy, C. R., 1975. *Ecological Animal Parasitology*. Oxford, London, Edinburgh, Melbourne. Blackwell Scientific Publications. 163 pp.

Kennedy, C. R., 1982. Biotic factors. *In: Parasites – Their world and Ours*. Mettrick, D.F., Desser, S. S., editors Elsevier Biomedical Press, 293 – 302.

Kennedy, C. R., 1988. Helminth communities in freshwater fish: structured communities or stochastic assemblages? Full version of a paper debated at the symposium at the A.S.P. meeting 1988 at the Wale Forest University: 42 pp.

Kennedy, C. R., 1993. The dynamics of intestinal helminths communities in eels *Anguilla anguilla* in a small stream long-term changes in richness and structure. *Parasitology*, **107**: 71 – 78.

Kennedy, C. R., Cave, D. Di, Berrili, F. & Orecchia, P., 1997. Composition and structure of helminths from Italian coastal lagoons. *J. of Helminth.*, **71**: 35 – 40.

Køie, M., 1988a. Parasites in eels, *Anguilla anguilla* (L.) from eutrophic lake Esrum (Denmark). *Acta Parasitologica Polonica*, **33 (2)**: 89 – 100.

- Køie, M., 1988b. Parasites in European eel *Anguilla anguilla* (L.) from Danish Freshwater, Brackish and Marine Localities. *Ophelia*, **29** (2): 93 – 118.
- Moravec, F., 1966a. On the systematics of the genus *Paraquimperia* Baylis, 1934 (NEMATODA: QUIMPERIDAE). *Helminthologia*, **VII**, 353 – 364.
- Moravec, F., 1966b. The finding of the nematode *Paraquimperia tenerrima* (V. Linstow, 1878) from eels *Anguilla anguilla* in Czechoslovakia. *Folia parasitologica* **13** (2): 182 – 186.
- Moravec, F., 1972. Studies on the development of the nematoda *Rhabdochona (Filochona) ergensi* Moravec, 1968. *Folia Parasitologica*, **19**: 321 – 333.
- Moravec, F., 1974. Some Remarks of the development of *Paraquimperia tenerrima* Linstow, 1878 (NEMATODA: QUIMPERIDAE). *Scripta Fac.Sci. Nat. UJEP Brunensis, Biol.*, **5** (4): 135 – 142.
- Moravec, F., 1975. *Reconstruction of the Nematode genes Rhabdochona Railliet, 1916 with a review of the species parasitic in fishes of Europe and Asia*. Academia Praha. 104pp.
- Moravec, F., 1976. Observations on the development of *Rhabdochona phoxini* Moravec, 1968 (NEMATODA: RHABDOCHONIDAE). *Folia Parasitologica*, **23**: 309 – 320.
- Moravec, F., 1977a. First Record of the Nematode *Spinitectus inermis* (Zeder, 1800) from eels of Czechoslovakia. *Folia Parasitologica*, **24**: 85.
- Moravec, F., 1977b. Life History of the Nematode *R. phoxini* Moravec, 1968 in the Rokytka Brook, Czechoslovakia. *Folia Parasitologica*, **24**: 97 – 105.
- Moravec, F., 1979. Redescription of the nematode *Spinitectus inermis* Parasitic in eels, *Anguilla anguilla*, of Europe. *Parasite*, **43**: 35 – 42.

Moravec, F., 1985. Occurrence of endoparasitic helminths in eels (*Anguilla anguilla* L.) from the Mácha Lake Fishpond system Czechoslovakia. *Folia Parasitologica*, **32** : 113-125.

Moravec, F., 1989. Observation on the occurrence and maturation of the Nematoda *Rhabdochona denudata* (Dujardin, 1845) in Chubb, *Leuciscus cephalus* (L.) of the Rokytná River, Czechoslovakia. *Parassitologia* **31**: 25 – 35.

Moravec, F., 1994. *Parasitic Nematodes of Freshwater Fishes of Europe*. Academia Praha. 473pp.

Moravec, F., 1995. Trichopteran Larvae (Insecta) as the intermediate hosts of *Rhabdochona hellichi* (NEMATODA: RHABDOCHONIDAE), a parasite of *Barbus barbus* (pisces). *Parasitologica Res.*, **81**: 268 – 270.

Moravec, F., 1996. Some New Data on the Morphology of *Spinitectus inermis* (NEMATODA: CYSTIDICOLIDA), a rare parasite of eels, as revealed by SEM. *Parasite*, **3**: 169 – 176.

Moravec, F., 1998. *Nematodes of Freshwater Fishes of the Neotropical Region*. Academia Praha. 464pp.

Moravec, F., Scholtz, T., 1995. Life history of the nematode *Rhabdochona hellichi*, a parasite of the barbel in the Jihlava River, Czech Republic. *J. of Helminthol.*, **69**: 59-64.

Murai, E., 1971. Tapeworms (Cestodes) Parasiting eels introduced into Lake Balaton. *Parasit. Hungarica*, **4**: 145 – 155.

Nie, P. & Kennedy, C. R., 1991. Seasonal population dynamics of *Paraquimperia tenerrima* (Linstow) (NEMATODA) in the European eel. *Anguilla anguilla* (Linnaeus) in three localities of Southwest England. *J. of Fish Biol.*, **39**: 441 – 449.

Nie, P. & Kennedy, C: R., 1992. Populations of *Bothriocephalus claviceps* (Goeze) (CESTODA) in the European eel *Anguilla anguilla* (L.) in three localities in Southwest England. *J. of Fish Biol.*, **41**: 521 – 537.

Pereira Bueno, J. M. & Alvarez Pellitero, P. M., 1979. *Rhabdochona* spp. En Ciprinidos de los rios de Leon. *Na. Fac. Vet. Léon*, **25**: 155 – 198.

Rey, L. 1991. 2ª edição. Parasitologia Guanabara Koogans. Rio de Janeiro: 731 pp.

Rodrigues, A., 1995. *Monogenea Parasitas das Brânquias da enguia europeia Anguilla anguilla* L.. Dissertação de Mestrado em Ecologia aplicada. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. 68 pp.

Sansoni, G., 1988. *Atlante Per Il Riconoscimento Dei Macroinvertebrati Dei Corsi D'Aqua Italiani*. APR & B Editrice. 191 pp.

Santos, 1991a. *Colheita, Preparação e Observação de Digenea parasitas de peixes*. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. 40 pp.

Saraiva, A. 1994. *Contribuição para o conhecimento da parasitofauna da enguia europeia Anguilla anguilla* L..Dissertação de Doutoramento em Biologia. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Porto: 284 pp.

Saraiva, A., Chubb, J. C., 1989. Preliminary observations on the parasites of *Anguilla anguilla* (L.) from Portugal. *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.*, **9** (4): 88 – 89.

Saraiva, A., Moravec, F., 1998. Redescription of *Rhabdochona anguillae* (Nematoda: Rhabdochonidae), parasite of eel, *Anguilla anguilla* in Europe. *Folia Parasitologica*, **45**: 233 – 238.

Scholtz, T., 1997- Life cicle of *Bothriocephalus claviceps*, a specific parasite of eels. *J. of Helminthol.*, **71**: 241 – 248.

Seyda, M., 1973. Parasites of eel *Anguilla anguilla* (L) from the Czczecin firthard adjacent waters. *Acta Ichthyologica et piscatoria*, **III** (2): 67-75.

Siegel, S.S. & Castellan, Jr., N.J. 1989. *Non parametrics Statistics for the behavioral Sciences*. 2nd edition. McGraw-Hill International Editions. 399pp.

Tesch, F.- W., 1977. *The eel. Biology and Management of Anguillid eels*. Chapman and Hall, London. 434 pp.