

DM.  
FARI/C.1

Cláudia Barreiros Macedo de Faria

DISTRIBUIÇÃO VERTICAL E OCUPAÇÃO DIFERENCIAL DO HABITAT DE  
*Lipohrys pholis* (BLENNIIDAE), *Coryphoblennius galerita* (BLENNIIDAE),  
*Gobius cobitis* (GOBIIDAE) e *Gobius paganellus* (GOBIIDAE), NA  
PLATAFORMA ROCHOSA DA COSTA DO ESTORIL

Instituto Superior de Psicologia Aplicada

LISBOA  
1995



Ref. 9407  
Instituto Superior de Psicologia Aplicada  
BIBLIOTECA

e.

Cláudia Barreiros Macedo de Faria

DISTRIBUIÇÃO VERTICAL E OCUPAÇÃO DIFERENCIAL DO HABITAT DE  
*Lipophrys pholis* (BLENNIIDAE), *Coryphoblennius galerita* (BLENNIIDAE),  
*Gobius cobitis* (GOBIIDAE) e *Gobius paganellus* (GOBIIDAE), NA  
PLATAFORMA ROCHOSA DA COSTA DO ESTORIL

Reg-9407

Instituto Superior de Psicologia Aplicada  
BIBLIOTECA

Relatório de Conclusão  
do Mestrado de Etologia

ISPA

LISBOA  
1995

# ÍNDICE

AGRADECIMENTOS

RESUMO

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....  | 1  |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS .....  | 3  |
| 3. ECOLOGIA DA REPRODUÇÃO .....                                    | 7  |
| A. <i>Coryphoblennius galerita</i> e <i>Lipophrys pholis</i> ..... | 7  |
| 3.1. Caracterização dos Locais de Nidificação .....                | 7  |
| 3.2. Época de Reprodução .....                                     | 9  |
| 3.3. Ocupação dos Ninhos .....                                     | 11 |
| B. <i>Gobius cobitis</i> e <i>Gobius paganellus</i> .....          | 15 |
| 3.4. Caracterização dos Locais de Nidificação .....                | 15 |
| 3.5. Época de Reprodução .....                                     | 16 |
| 3.6. Ocupação dos Ninhos .....                                     | 17 |
| 4. PADRÕES DE CRESCIMENTO DO ANO ZERO .....                        | 18 |
| A. <i>Lipophrys pholis</i> .....                                   | 18 |
| 4.1. Recrutamento .....  | 18 |
| 4.2. Distribuição das Frequências de Tamanho .....                 | 20 |
| B. <i>Coryphoblennius galerita</i> .....                           | 25 |
| 4.3. Recrutamento .....  | 25 |
| 4.4. Distribuição das Frequências de Tamanho .....                 | 27 |
| C. Conclusão .....   | 30 |

|  |    |
|--|----|
| 5. CARACTERIZAÇÃO DO HABITAT .....   | 31 |
| 5.1. Habitat Preferencial de cada Espécie .....  | 31 |
| 5.1.1. Abrigos na Rocha .....  | 32 |
| 5.1.2. Canais .....  | 32 |
| 5.1.3. Poças .....   | 33 |
| 5.2. Conclusão .....   | 37 |
| 6. PADRÕES DE ORGANIZAÇÃO SOCIAL .....   | 43 |
| 6.1. Ordem de Dominância .....   | 43 |
| 6.2. Seleção de Substrato .....  | 50 |
| 6.3. Comportamento Agonístico .....  | 52 |
| 7. DISCUSSÃO .....   | 56 |
| 7.1. Mecanismos de Segregação do Habitat entre as Espécies de cada Família,<br>Blenniidae e Gobiidae .....   | 56 |
| 7.2. Mecanismos de Segregação do Habitat entre cada Espécie da mesma Família,<br>Blenniidae e Gobiidae ..... | 59 |
| 7.2.1. <i>G.cobitis</i> versus <i>G.paganellus</i> .....   | 59 |
| 7.2.1. <i>C.galerita</i> versus <i>L.pholis</i> .....  | 60 |
| 7.3. Organização Social e Comportamentos Agonísticos .....   | 63 |
| 7.4. Época de Reprodução e Crescimento .....   | 66 |
| 8. SÍNTESE DAS PRINCIPAIS CONCLUSÕES .....   | 68 |
| 9. REFERÊNCIAS .....   | 71 |

## ANEXOS

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Vitor Almada (Instituto Superior de Psicologia Aplicada), orientador da tese de mestrado, pela orientação e entusiasmo com que acompanhou a realização deste trabalho, apoiando, criticando, revendo e dando sugestões em todos os passos do trabalho.

Ao Emanuel Gonçalves que prontamente se dispôs a resolver todos os problemas que foram surgindo no decorrer deste trabalho.

À Carmo Nunes que colaborou activamente em todo o trabalho de campo e observações de aquário, sem cuja colaboração este trabalho não seria possível no tempo decorrido.

A todos os amigos que participaram no trabalho de campo, permitindo que este não se tornasse rotineiro e demasiado pesado.

À Paula Moreno pela amizade e solidariedade com que acompanhou a realização dos dois anos do mestrado.

E finalmente, à Carla Cautela pela forma como me acompanhou e apoiou na a realização deste trabalho.

## RESUMO

Neste trabalho apresenta-se uma abordagem eto-ecológica das espécies *Lipophrys pholis* (Blenniidae), *Coryphoblennius galerita* (Blenniidae), *Gobius cobitis* (Gobiidae) e *Gobius paganellus* (Gobiidae) na plataforma rochosa da Costa do Estoril.

Analisaram-se concretamente os problemas referentes à caracterização dos habitats preferenciais de cada espécie, ao estudo da distribuição dos indivíduos de cada espécie segundo a sua dimensão, à caracterização dos locais de nidificação, ao estudo do comportamento de selecção do substrato que cada espécie apresenta em aquário, ao estudo dos padrões de organização social e dos comportamentos agonísticos que afectam a competição intraespecífica e finalmente ao estudo da importância dos comportamentos agonísticos interespecíficos como mecanismo de separação de habitat entre as espécies.

Verificou-se que nas populações estudadas, ocorre uma diferenciação nítida do habitat ocupado pelas espécies de cada família estudada, Gobiidae e Blenniidae, quer no que se refere aos locais de nidificação (pedras/abrigos na rocha), quer ao habitat utilizado pelos juvenis e adultos (canais/poças e abrigos na rocha), que poderá resultar de uma série de constrangimentos morfológicos, comportamentais, alimentares e provavelmente fisiológicos, característicos das espécies de cada família.

Constatou-se que em habitats frequentados por mais do que uma espécie, ocorre também uma diferenciação do microhabitat utilizado, quer ao nível dos locais de nidificação, quer ao nível do habitat utilizado pelos juvenis e adultos, o que poderá estar relacionado com a dimensão típica de cada espécie, os diferentes hábitos alimentares e com a capacidade que cada espécie apresenta em tolerar diferentes graus de exposição à turbulência e acção das ondas.

Relativamente às duas espécies de blénios estudadas, constatou-se que *C.galerita* é uma espécie altamente especializada, tanto ao nível alimentar como ao nível do microhabitat, recrutando para as mesmas poças onde permanece mesmo depois de atingir a maturidade sexual, ao contrário de *L.pholis* que é uma espécie mais generalista, a ambos os níveis considerados, sofrendo uma distribuição diferencial segundo a dimensão dos indivíduos, coexistindo com *C.galerita* apenas na fase de imaturo (de 3 a 7cm de dimensão).

Os dados obtidos em aquário, sugeriram que apesar de em grupos monoespecíficos, a ordem de dominância ser determinada pelo tamanho dos indivíduos, em grupos heteroespecíficos, é o factor espécie a assumir essa função (dentro de certos limites de tamanho), sendo *C.galerita* a espécie dominante, seguida de *L.pholis* e por último *G.cobitis*.

Enquanto que *G.cobitis* apresenta logo à partida uma preferência distinta por substrato de areia, ambas as espécies de blénios (com dimensões entre 3 a 7cm), apresentam preferências semelhantes entre si, por substrato de rocha e abrigos na rocha, o que sugere a existência de competição interespecífica, entre estas duas espécies. Observou-se que *L.pholis* altera radicalmente as suas preferências, quando em presença de *C.galerita*, sendo “empurrado” para o substrato de maior exposição (areia), o que poderá sugerir que, na natureza, a competição interespecífica actue ao nível da separação do microhabitat entre estas duas espécies.

Ainda do estudo em aquário, verificou-se que cada espécie apresenta um repertório comportamental específico, e bem adaptado ao tipo de microhabitat em que vive, observando-se uma maior semelhança entre as duas espécies de blénios, ao nível dos comportamentos agonísticos estudados. Foi sugerido que a pressão de selecção que estas duas espécies sofreram, no sentido de diminuírem a agressividade nos encontros agonísticos, foi semelhante entre si, e mais acentuada que no caso de *G.cobitis*.

Finalmente, verificou-se que em Portugal todas as espécies estudadas se reproduzem mais cedo e durante mais tempo, que em zonas de maior latitude, o que aliado à ocorrência de um crescimento mais rápido, observado em ambas as espécies de blénios, parece permitir que em Portugal estas espécies atinjam a maturidade sexual mais cedo que em países de maior latitude, maximizando assim o seu potencial reprodutor.

## 1. Introdução

Com este trabalho pretende-se caracterizar o habitat preferencial das espécies *Lipophrys pholis* Linnaeus (1758), *Coryphoblennius galerita* Linnaeus (1758), *Gobius cobitis* Pallas (1814) e *Gobius paganellus* Linnaeus (1758) no litoral rochoso, e determinar alguns dos factores que condicionam a existência de diferentes ocupações do habitat por parte destas espécies.

A ecologia e distribuição vertical dos peixes litorais é ainda mal compreendida.

No plano teórico, o conhecimento dos mecanismos responsáveis pela distribuição diferencial dos peixes litorais na costa portuguesa permite, por um lado, a realização de uma análise comparativa com estudos realizados em países de diferentes latitudes, averiguando-se assim o impacto de diferentes condições ambientais nas várias facetas da ecologia dos peixes litorais. Por outro lado, visto constituir um dos temas ainda pouco compreendidos no conhecimento destas espécies, seria de todo o interesse aprofundar este estudo.

No plano prático, o conhecimento da ecologia e habitat destas espécies reveste-se de grande importância para a definição de medidas de protecção e ordenamento de habitats particularmente vulneráveis, e sujeitos a fortes perturbações provocadas pela acção humana.

A zona sob influência das marés apresenta um ambiente caracterizado por condições de grande instabilidade, resultante do facto de constituir um habitat de interface entre o meio marinho e o meio terrestre.

As espécies de peixe que colonizam os habitats litorais das costas rochosas estão sujeitas a um conjunto de variações periódicas, sazonais e diurnas das condições abióticas, nomeadamente da temperatura, salinidade e turbulência das águas, e a acentuadas flutuações em função das condições meteorológicas. Sobreposto a estes padrões temporais de variação das condições físico-químicas, ocorre um gradiente de variação espacial, decorrente do elevado grau de fragmentação do habitat em poças e canais, cuja topografia e perfil variam acentuadamente com as condições geológicas do substrato e o regime de deposição de sedimentos.

Estabelece-se assim uma forte zonação que afecta profundamente a distribuição dos organismos, e uma multiplicidade de microhabitats que contribuem para uma grande heterogeneidade e diversidade das comunidades do litoral rochoso.

Os peixes litorais apresentam um grande número de especializações que se manifestam a nível morfológico, fisiológico, comportamental e ao nível dos padrões de organização da história vital. A sua biologia e comportamento foram revistos por Gibson (1969, 1982 e 1986) e Potts (1984), trabalhos dos quais ressalta a existência de um grande número de convergências na generalidade das espécies da ictiofauna do litoral, e que se manifestam numa multiplicidade de aspectos.

Ao nível morfológico, forma do corpo - são peixes bênticos, de corpo comprimido ou alargado; mecanismos de resistência ao transporte por acção do hidrodinamismo - ausência ou redução da bexiga natatória, as barbatanas ventrais podem estar unidas funcionando como uma ventosa, e barbatanas peitorais largas e bem desenvolvidas permitindo a locomoção associada ao substrato (Zander, 1972 e 1980).

Ao nível fisiológico, mecanismos que minimizam os efeitos adversos da exposição ao ar e que permitem tolerar variações de temperatura de grande amplitude, e ainda adaptações respiratórias e de osmoregulação que possibilitam a sobrevivência em condições muito variáveis de salinidade e concentração de oxigénio - forte epiderme, células secretoras de um muco que mantém a humidade, cavidade bucofaringea muito vascularizada, filamentos branquiais fortes e possibilidade de redução da actividade metabólica (Milton, 1971; Horn & Riegle, 1981; Laming *et al.*, 1982).

Ao nível comportamental, comportamentos fortemente tigmotáticos, mecanismos de orientação e retorno ao habitat preferencial muito desenvolvidos, cuidados parentais normalmente através da guarda de ovos depositados em cavidades (Wirtz, 1978).

Ao nível da história vital, dimensões pequenas a médias, vida longa e crescimento lento após o primeiro ano de vida, iteroparidade, desenvolvimento embrionário avançado no momento da eclosão, sendo a fase de embrião livre omitida ou muito abreviada, larvas planctónicas, instalando-se os indivíduos no litoral rochoso aquando da metamorfose (Grossman, 1979 *in* Gibson, 1982; Miller, 1979).

O processo pelo qual as larvas retornam ao intermareal rochoso permanece largamente incompreendido. Marliave (1986), sugere que as larvas se mantêm próximas da costa, resistindo a qualquer força de dispersão para fora da costa, ou mesmo ao longo desta, por um mecanismo ainda desconhecido. Segundo Norris (1963) a temperatura da água poderá ter alguma influência na orientação das larvas em direcção à costa.

As espécies que predominam na ictiofauna do litoral rochoso da costa de Portugal continental são *Lipophrys pholis*, *Coryphoblennius galerita* e *Gobius paganellus*, coexistindo as três espécies em numerosos locais (Arruda, 1990).

Enquanto no Norte da Europa existe uma vasta literatura sobre a biologia destas espécies (Qasim, (1957); Gibson (1969, 1970, 1982 e 1986); Dunne (1977, 1978); Fives (1980); Laming *et al* (1982); Milton (1983); Horn & Gibson (1988)), no que se refere a Portugal, existe uma enorme escassez de dados, havendo apenas a assinalar Carvalho (1982); Almada (1990) e Almada *et al* (1983, 1990a, 1990b, 1992, *no prelo*); Faria & Almada (1995); Santos & Almada (1989); Santos *et al.* (1990).

Os mecanismos que condicionam os padrões de zonação dos peixes litorais são ainda muito pouco conhecidos. Segundo Critchlow (1972 *in* Gibson, 1982), quanto maior a diversidade de espécies que coexistem num dado local, maior é a especialização de microhabitats. Quando as espécies coexistem, existem evidências segundo Gibson (1982), de que ocupam microhabitats diferentes.

Segundo Gibson (1969), o estabelecimento da zonação poderá mesmo começar com as larvas ou com os ovos. Fonds & Vann Buurt (1974 *in* Gibson, 1982) estudaram a influência da temperatura nos ovos de três espécies de *Pomatochistus*, na costa Alemã, e demonstraram que embora a salinidade seja importante, provavelmente não é tão vital como a temperatura no controlo do sucesso reprodutor e portanto na distribuição destas espécies. Segundo Norris (1963), a temperatura tem influência não só na distribuição das larvas, que na espécie estudada (*Girella nigricans*), preferem as temperaturas mais elevadas existentes na zona superior dos canais, assim como na orientação da sua migração para terra, o que segundo este autor, poderá estar na origem da presença de larvas junto à costa. Por outro lado, Marialve (1977) sugere como principais factores condicionantes do processo de estabelecimento das larvas na costa, o tipo de substrato e a presença ou ausência de refúgios, tendo a salinidade e a turbulência das águas uma importância secundária.

Segundo Eger (1971 *in* Horn & Riegle, 1981) e Luckhurst & Luckhurst (1978 *in* Wilkins & Myers, 1992), o tipo de substrato tem uma importância primordial na distribuição de algumas espécies de peixes litorais. No entanto, segundo Illich e Kotrchal (1990), será a profundidade a assumir esse papel. Gibson (1972) num trabalho efectuado na Costa Francesa, observou que os diferentes habitats das espécies de peixes litorais que ocupam poças durante o período de baixa-mar, variam consoante o nível destas em relação à altura da maré, a área e a percentagem de cobertura.

Segundo Zander & Heymer (1976 *in* Gibson, 1982) a distribuição vertical dos peixes litorais está relacionada com a tolerância à acção das ondas, embora a intensidade luminosa também seja importante. Por outro lado, para Gibson (1982), a temperatura tem uma grande

influência na maioria dos processos metabólicos, e consequentemente na distribuição vertical, sazonal e latitudinal dos peixes litorais, sendo o grau de penetração de cada espécie na zona intermareal dependente, em larga escala, da sua habilidade para tolerar temperaturas extremas.

Hartley (1949) observou que as espécies de blenídeos litorais ocupam zonas específicas na costa, sugerindo que este facto poderá estar relacionado com a existência de diferentes hábitos alimentares. No entanto, segundo Gibson (1969), o comportamento é o factor mais importante no estabelecimento do habitat preferencialmente ocupado por cada espécie.

Numerosos autores estudaram a etologia dos peixes litorais, dos quais se salientam os trabalhos de Guitel (1893), Soljan (1932), Qasim (1956a), Gibson (1968, 1970, 1971), e para Portugal, de Almada (1990), Almada *et al* (1983, 1987, 1990, 1992, 1994), Santos (1982, 1985, 1987), Santos & Almada (1988), Santos *et al* (1989). Em relação ao estudo dos processos de adaptação comportamental em peixes bênticos há ainda a referir os trabalhos de Breder (1948) e Gibson (1969). Finalmente, Wirtz (1974, 1975, 1976) e Wirtz & Davenport (1976) estudaram os efeitos fisiológicos do contacto social em peixes bênticos, e Koppel (1988) o efeito da dominância na ocupação diferencial do microhabitat.

A questão da importância do uso diferencial do microhabitat tem suscitado enorme interesse, sendo sugerido por numerosos autores que a segregação do habitat é o aspecto mais importante na repartição dos recursos nas comunidades de peixes (Smith & Tyler, 1973; Gorman & Karr, 1978; Robertson & Lassing, 1980; Baker & Ross, 1981; Paine *et al*, 1982).

Resumindo, embora o fenómeno da zonação na zona entre marés seja largamente documentado, os mecanismos que determinam a distribuição diferencial dos peixes litorais ainda permanecem pouco conhecidos, sendo necessário maior informação sobre os microhabitats ocupados pelas diferentes espécies de peixes, que coexistem neste local.

Os principais objectivos deste trabalho são os seguintes:

- Caracterização dos habitats preferenciais (poças, canais e abrigos na rocha), que cada espécie ocupa, durante o período de baixa-mar
- Estudo da distribuição dos indivíduos de cada espécie segundo a sua dimensão
- Caracterização dos locais de nidificação de cada espécie
- Estudo do comportamento de selecção de substrato que cada espécie apresenta, em aquário
- Estudo dos padrões de organização social e dos comportamentos agonísticos que afectam a competição intraespecífica, em aquário
- Estudo da importância dos comportamentos agonísticos interespecíficos, como mecanismo de separação de nichos entre as espécies, em aquário

## 2. Material e Métodos

O presente trabalho, que se integra no projecto "Biologia da Reprodução de Peixes Residentes do Litoral Rochoso da Costa Portuguesa", financiado pela JNICT, e que se iniciou em Janeiro de 1993, decorreu essencialmente na plataforma rochosa que fica a descoberto durante a baixa-mar, que se estende da praia da Parede à praia de São Pedro do Estoril (38° 41'N, 9°22'W), tendo sido efectuadas prospecções mensais de Janeiro de 1993 a Junho de 1995.

Nas plataformas rochosas que se estendem da praia da Parede à praia de São Pedro do Estoril, que são de natureza calcárea e gábróide, distinguem-se essencialmente três zonas separadas por extensões de areia: plataforma rochosa da Parede, das Avencas e de São Pedro. Nestas plataformas, distinguem-se dois andares principais senso Lewis (1978), ocorrendo uma

transição gradual entre os dois. A franja do litoral, muito estreita e dominada pelo líquene incrustante *Verrucaria maura*, e o eulitoral, que se estende até ao mar.

No horizonte superior deste andar (eulitoral), que na plataforma de São Pedro se apresenta muito fragmentado, observa-se a presença de *Chthamalus* sp e do líquene de aspecto ramificado, *Lichina* sp. Ainda neste horizonte, mas apenas na plataforma das Avencas, observa-se uma banda esverdeada, rica em clorofíceas, tais como *Derbesia* sp e *Chaetomorpha* sp, algumas ulváceas, tais como *Ulva* sp e *Monostroma* sp, e ainda *Verrucaria mucosa*, que ocorrem em zonas permanentemente com água que formam canais mais ou menos oblíquos ao mar. Este horizonte apresenta uma grande extensão (principalmente nas plataformas das Avencas e Parede), encontrando-se em zonas perto do mar, mas elevadas em relação a este, que na plataforma das Avencas forma verdadeiros muros paralelos ao mar, observando-se a presença nestes locais de *Mytilus galloprovincialis* e *Patellas* sp.

No horizonte inferior deste andar (eulitoral) abunda uniformemente *Gellidium* sp e *Ulva* sp, observando-se também a presença de *Coralina* sp nas zonas mais próximas do mar. Neste horizonte formam-se tapetes de algas, permanentemente húmidos, ricos em *Gellidium* sp, *Ulva* sp, *Coralina* sp, *Codium* sp e *Litophyllum incrustans*. Ainda neste horizonte, ocorrem frequentemente enclaves do sublitoral, que constituem zonas com água que formam canais oblíquos ao mar, ricos (além das algas já referidas) em *Asparagopsis armata*, anémonas (*Anemonia* sp), actínias (*Actinia* sp) e ouriços-do-mar (*Paracentrotus lividus*).

Na zona de transição entre estes dois horizontes, em locais sombrios e abrigados, distingue-se uma faixa rica em *Balanus* sp, *Mytilus* sp, *Patellas* sp e *Litophyllum tortuosum*.

Para a caracterização do habitat preferencial das espécies *L.pholis*, *C.galerita*, *G.cobitis* e *G.paganelus* e estudo da distribuição dos indivíduos segundo a sua dimensão:

- Foi escolhido um conjunto de poças (27), de dimensão variável, distribuídas ao longo de toda a plataforma rochosa, formando uma série de transeptos perpendiculares ao mar.

Em cada prospeção foi realizada a recolha exaustiva de todos os peixes observados em cada poça, com a ajuda de camaroeiros de aquário, tendo sido registado a espécie de cada indivíduo, o comprimento total (C.T.), o comprimento standard (C.S.), e o sexo, nas espécies e indivíduos em que essa determinação foi possível por observação da região uro-genital, tendo-se seguido para esse efeito, as descrições da morfologia sexual dadas por Papaconstantinou (1979) e Fives (1980) no caso dos blénios, e Miller (1961) no caso dos gobios. Em *L.pholis* essa distinção apenas foi possível em indivíduos de dimensão igual ou superior a 5cm, em *C.galerita* em indivíduos de dimensão igual ou superior a 3.5cm e no caso dos gobios em indivíduos de dimensão igual ou superior a 7cm.

O método de contagem dos efectivos das poças utilizado neste trabalho foi validado através da utilização do anestésico Quinaldina. Foi escolhido um conjunto adicional de 8 poças, separadas das regularmente inspeccionadas, nas quais, em dois períodos distintos do ano (Fevereiro e Julho de 1993), após se ter efectuado a prospeção normalmente utilizada e os peixes terem sido devolvidos às poças, se procedeu à sua recaptura dos mesmos utilizando Quinaldina (segundo o método descrito por Gibson, 1967). A proporção de peixes capturados sem Quinaldina foi de 0.77 em Fevereiro e 0.86 em Julho (considerando que os valores observados na captura com Quinaldina correspondem a 1). Comparando os resultados obtidos, verifica-se que não ocorrem diferenças significativas na dimensão (Teste de Mann-Whitney: Fev.  $Z=-1.467$ ,  $p>0.05$  (NS),  $n_s/Quinald.=31$ ,  $n_c/Quinald.=34$ ; Julho  $Z=0.148$ ,  $p>0.05$  (NS),  $n_s/Quinald.=32$ ,  $n_c/Quinald.=40$ ) e estrutura da amostra capturada (Teste de  $X^2$  por classes de tamanho: Fev.  $X^2=6.135$ ,  $p>0.05$  (NS),  $n_s/Quinald.=31$ ,  $n_c/Quinald.=34$ ; Julho  $X^2=1.074$ ,  $p>0.05$  (NS),  $n_s/Quinald.=32$ ,  $n_c/Quinald.=40$ ), utilizando qualquer um dos dois métodos.

Para a caracterização de cada poça, foram efectuadas as seguintes medições: área total da superfície, profundidade máxima e mínima, hora a que cada poça recebe água da enchente da maré, nível de complexidade da topografia do fundo e paredes (utilizando-se para isso uma escala subjectiva), registando-se também o tipo de fundo (areia, rocha, areia com pedras soltas), e a % de cobertura algal (através da utilização de um quadrado de 1m<sup>2</sup> de área, subdividido em 100 quadrados). Este procedimento foi efectuado uma vez em cada estação do ano.

- Foi também prospectado, de Junho de 1993 a Junho de 1994, um conjunto de 10 canais, existentes na plataforma rochosa das Avencas.

Em cada canal, foi efectuado um recenseamento visual que consistiu no registo de todos os peixes observados durante um período de tempo (5 min.), em cada 2 m (de comprimento) de canal, repetindo-se o processo até ser percorrida toda a extensão do canal.

Para cada indivíduo observado, foram registadas a espécie e dimensão, utilizando-se para isso uma escala (subjectiva), definida à priori: dimensão inferior ou igual a 5 cm, dimensão superior a 5 cm e inferior ou igual a 7 cm, dimensão superior a 7 cm e inferior ou igual a 10 cm, dimensão superior a 10 cm.

Para a caracterização de cada canal, foram efectuadas as seguintes medições: comprimento total do canal (desde a zona de entrada de água), largura e profundidade máxima e mínima no início, meio e fim de cada canal e o tipo de fundo. Foi também efectuada a caracterização dos povoamentos algais de cada canal, por observação e identificação no local, de todos os organismos presentes (algas e animais bentónicos). Este procedimento foi efectuado uma vez em cada estação do ano.

- Por último, foram efectuadas prospecções a um conjunto de abrigos (fendas e buracos) existentes em zonas altas da rocha (muros) da plataforma das Avencas.

Em cada prospecção foi registado o número de peixes observados em cada abrigo, a sua espécie e dimensão (através da mesma escala referida anteriormente), e ainda a presença ou ausência de ovos.

Para a caracterização dos abrigos na rocha foram realizadas as seguintes medições: largura e altura da abertura, e forma do interior (câmara ou tubo). Registou-se também qual a orientação da abertura, e se esta se encontrava exposta ou protegida, e foi efectuada a descrição, com uma periodicidade sazonal, de todos os organismos (algas e animais bentónicos) que rodeavam cada abrigo, numa área de cerca de 20 cm.

Para a caracterização dos locais de nidificação de cada espécie:

Em relação a *L.pholis* e *C.galerita*, foi utilizado um conjunto de ninhos já conhecidos de trabalhos anteriores (21 ninhos de *C.galerita* e 31 ninhos de *L.pholis*), situados numa rocha de grandes dimensões (Penedo do Navio), localizada à frente da praia de São Pedro, que fica a descoberto durante a baixa-mar.

Em cada prospecção mensal destes ninhos foi registado a presença ou ausência de peixe, a sua coloração, a presença de qualquer outro animal no ninho, a presença ou ausência de ovos, e sempre que possível, a posição da mancha de ovos dentro do ninho, a sua coloração e aspecto.

Para a caracterização de cada ninho seguiu-se o método exposto para a descrição dos abrigos na rocha.

Em relação a *G.cobitis* e *G. paganellus* foram efectuadas prospecções mensais a um conjunto de 11 canais existentes frente à praia da Parede, em que à medida que se percorria cada canal, eram levantadas todas as pedras e registado o número de peixes observados, a sua espécie e dimensão (utilizando a escala já referida). No caso de existirem ovos, foi registada a área da superfície coberta pela mancha de ovos (através da utilização de uma grelha de 10 cm de lado, subdividida em quadrados de 1cm de lado, desenhada numa folha de plástico), e das manchas correspondentes aos vários estádios de desenvolvimento observados (com ou sem olhos), a sua

cor e aspecto, a densidade dos ovos (pela contagem do número de ovos presentes num quadrado de 1cm de lado), o comprimento e largura da pedra, tendo sido também identificados os organismos (algas e animais bentónicos) que cobriam a pedra de cada postura.

Para a caracterização destes canais seguiu-se a metodologia descrita para a caracterização dos canais da plataforma das Avencas.

Para o estudo do crescimento que as espécies *L.pholis* e *C.galerita* apresentam durante o primeiro ano de vida, foi efectuada a leitura de otólitos (*sagittae*), retirados de indivíduos com dimensões compreendidas entre 2 e 19 cm. Foram utilizadas recolhas efectuadas na zona do Cabo Raso (38° 42'N, 9° 29'W), de 263 indivíduos (166 da espécie *L.pholis* e 97 da espécie *C.galerita*) capturados (no decorrer de um trabalho de doutoramento) em 6 períodos distintos do ano. Os indivíduos capturados, foram mortos com quinaldina, tendo sido posteriormente conservados em álcool a 70°. Os otólitos, após terem sido retirados, foram lavados em álcool e posteriormente conservados em glicerina, tendo a sua leitura sido efectuada através da utilização de um microscópio estereoscópico, segundo o método descrito por Qasim (1957).

O estudo do crescimento das espécies *G.cobitis* e *G.paganellus* não foi efectuada devido à extrema dificuldade em distinguir no campo os juvenis destas duas espécies.

No estudo dos mecanismos que condicionam a existência de diferentes ocupações do mesmo tipo de habitat (poças), entre as espécies *L.pholis*, *C.galerita* e *G.cobitis* (espécies que mais frequentam as poças), nomeadamente o estudo do comportamento de selecção do substrato, dos padrões de organização social e dos comportamentos agonísticos que regulam a competição intraespecífica e interespecífica, foi utilizado um aquário de cerca de 65 l de capacidade (de 118 cm de comprimento, 28 cm de largura e 27 cm de altura).

Foram utilizadas soluções artificiais de água salgada, que era renovada mensalmente em cerca de 33%. A densidade da água variou entre 1022 e 1025 g/l, a salinidade foi de cerca de 35g/l, o pH variou entre 7 e 8,5, e a temperatura variou entre 10° a 25°C (10° a 14°C no caso dos grupos de gobios, 9° a 15°C nos grupos de galerita, 9° a 19°C nos grupos de pholis, e 13° a 25°C nos grupos mistos). O fundo do aquário foi coberto com 8 a 9 cm de areão, rico em fragmentos de concha misturada com cascas de ostra moída que permitiu a estabilização do pH da água. O aquário foi equipado com um filtro biológico de 2 saídas e com 3 pedras difusoras, sofrendo iluminação natural durante todo o período de estudo.

Sobre o fundo do aquário foi criado um mosaico de substratos diferentes: areia, rocha e uma mistura de areia e areão, tendo-se formado 6 faixas ao longo de toda a largura do aquário, de igual comprimento. A primeira faixa foi coberta por areia, a segunda pela mistura de areão e areia, a terceira por rocha, a quarta por areia e assim sucessivamente. Em cada faixa, foram ainda criadas duas zonas, uma na zona de trás do aquário, com pedras lisas e pedras com algas (*Ulva* sp, *Corallina* sp, *Codium* sp, *Gellidium* sp) por cima do substrato, e outra na zona da frente do aquário, apenas com o próprio substrato escolhido.

De Outubro de 1993 a Outubro de 1994, foram utilizados 9 grupos monoespecíficos (3 grupos de 6 peixes de cada espécie) e 9 heteroespecíficos (3 grupos de 6 peixes, 3 de cada espécie, para cada combinação possível das 3 espécies, duas a duas) de peixes. Os peixes observados apresentavam dimensões compreendidas entre 3 e 7 cm, visto ter-se verificado que os indivíduos destas espécies que frequentam as poças durante todo o ano, apresentam dimensões compreendidas dentro destes limites. Os peixes foram alimentados de 2 em 2 dias com berbigão congelado.

Cada grupo foi mantido em aquário cerca de 17 dias. Nos primeiros 7 dias, apenas se efectuaram observações livres, que permitiram a identificação individual de cada peixe. Em 7 dias dos 10 dias seguintes, em sessões diárias de 2 h, foram realizadas, por dois observadores

diferentes (coeficiente de concordância de Kendall:  $W=1.0$ ), observações focais contínuas, de 10 min de duração, com uma base de tempo de 30 seg, em que se registou a localização e o comportamento (previamente codificado) do peixe observado, e no caso de ocorrer interação, a identificação e comportamento do indivíduo com quem o sujeito observado interagiu. No conjunto, foram efectuadas 24 horas de observação focal por grupo (14 horas por um observador e 10 horas pelo outro), o que perfaz 72 horas por cada tipo de grupo (monoespecífico de cada espécie ou heteroespecífico, com cada combinação possível), num total de 428 horas de observação.

No caso do primeiro grupo de *G.cobitis*, apenas foram realizadas 14 horas de observações focais (por um dos observadores), enquanto o outro observador efectuou observações livres que permitiram a descrição do etograma desta espécie, que ainda não se encontrava descrito na bibliografia existente. Devido ao facto de este primeiro grupo apresentar menor número de horas de observação, todos os dados referentes ao aquário, sofreram as devidas correcções (redução proporcional das horas de observação dos outros grupos nos casos em que se utilizaram dados dos vários grupos no mesmo teste).

No estudo dos Blénios foram utilizados os etogramas já descritos para cada espécie (Almada *et al.*, 1983 no caso de *C.galerita* e Gibson, 1968, e Almada *et al.*, 1992 no caso de *L.pholis*).

A análise estatística dos dados foi efectuada através da utilização dos seguintes programas de computador:

Actus (Copyright Estabrook & Estabrook); Adersim (cedido pelo Prof. Doutor Vitor Almada); Statgraphics (vers. 4.0) (Copyright 1985-1989 STSC, Inc. and Graphics Corporation); Statistica (vers. 4.5) (Copyright 1993, Statsoft Inc.); Matran (1988, cedido pelo Dr. Paulo Gama Mota e elaborado na Universidade de Coimbra); Testmat (cedido pelo Prof. Doutor Vitor Almada).

### 3. Ecologia da Reprodução

#### A) *Coryphoblennius galerita* e *Lipophrys pholis*

##### 3.1 - Caracterização dos Locais de Nidificação

Ambas as espécies reproduzem-se em abrigos na rocha, que ficam emersos durante o período de baixa-mar. Em anexo (anexo I) apresentam-se as principais características dos ninhos que foram mapeados e visitados regularmente (21 ninhos de *C.galerita* e 31 ninhos de *L.pholis*).

Os ninhos de *C.galerita* localizam-se preferencialmente no horizonte superior do eulitoral, caracterizado pela presença de *Chthamalus* sp, observando-se apenas alguns ninhos no horizonte inferior, rodeados por *Gelidium* sp e *Litophyllum* sp, ao contrário de *L.pholis* que ocupa ninhos muito mais próximos da água, localizados maioritariamente no horizonte inferior do eulitoral, sendo rodeados por *Gelidium* sp e *Coralina* sp. Almada *et al* (1992), no estudo desta espécie na Arrábida, observou ninhos a muito maior distância da água, provavelmente pela existência nesse local de paredes de rocha de muito maior dimensão.

A presença de ninhos em abrigos na rocha contrasta com o que foi descrito noutros locais para ambas as espécies. Segundo Guitel (1893) e Zander (1975) *C.galerita* no Mediterrâneo nidifica em zonas mais abertas, ou mesmo debaixo de pedras. Qasim (1956a), obteve posturas de *L.pholis* capturados na costa Oeste de Inglaterra (País de Gales), mantidos

em aquário, também debaixo de pedras. Segundo Almada *et al* (1983), a nidificação em abrigos corresponde a uma adaptação às características das costas atlânticas, como seja, a existência de uma grande amplitude de marés que provoca, durante a baixa-mar, a ocorrência de zonas muito expostas a factores ambientais extremos, como a temperatura elevada e a dessecação, e por outro lado, durante a maré-alta, devido à ocorrência de uma camada de água de grande profundidade, a entrada na zona intermareal de espécies do subtidal, potenciais predadores dos ovos ou peixes.

Os ninhos de *C.galerita* apresentam uma abertura extremamente reduzida, com um diâmetro vertical médio de 1.03 cm (dp=0.34cm; máximo=1.8cm; mínimo=0.4cm, n=21) e um diâmetro longitudinal médio de 1.73 cm (dp=0.75; máximo=4.0cm; mínimo=0.6cm, n=21), apresentando-se o interior apenas ligeiramente mais largo, podendo apresentar uma forma horizontal ou vertical. Os ninhos de *L.pholis* apresentam uma abertura de grandes dimensões, com um diâmetro vertical médio de 4.10 cm (dp=2.09; máximo=10.0cm; mínimo=1.5cm, n=31) e um diâmetro longitudinal médio de 4.12 cm (dp=2.72; máximo=15.0cm; mínimo=1.5cm, n=31), expandindo-se em câmara para o interior.

Em ambas as espécies, os ninhos encontram-se em locais protegidos da exposição ao sol e ao vento, pela presença de estruturas salientes da rocha ou por se situarem dentro de cavidades maiores da própria rocha, ocorrendo assim em locais sombrios e permanentemente húmidos. No caso de *C.galerita*, os ninhos encontram-se também protegidos da acção directa das ondas, não só pela sua elevada posição relativamente ao nível da água na maré-baixa, como pela orientação da abertura: apenas cerca de 33% dos ninhos estudados apresentam a abertura orientada para a zona mais exposta (2 ninhos estão orientados para Oeste e 5 para Noroeste), visto a ondulação no local ser predominantemente de Noroeste. No caso de *L.pholis*, pelo contrário, os ninhos encontram-se bastante expostos à ondulação, não só pela sua posição relativamente baixa em relação ao nível da água durante a baixa-mar, como pela orientação da abertura, visto cerca de 55% dos ninhos estudados apresentarem as aberturas orientadas para a zona mais exposta (7 ninhos estão orientados para Noroeste e 11 estão orientados para Sudoeste).

Verifica-se assim, que apesar de ambas as espécies ocuparem ninhos na rocha nos mesmos locais, aparentemente ocorre uma repartição das duas espécies pelos abrigos existentes, não só através da diferente localização e exposição dos mesmos em relação à água, visto os ninhos de *C.galerita* se encontrarem muito mais protegidos e afastados da ondulação, como através da sua dimensão, visto os ninhos de *C.galerita* apresentarem um diâmetro da abertura significativamente inferior (Teste de Mann-Whitney: diâmetro longitudinal -  $Z=5.107$ ,  $p<0.001$ ,  $N_1=21$  ninhos de *C.galerita*,  $N_2=31$  ninhos de *L.pholis*; diâmetro vertical -  $Z=5.706$ ,  $p<0.001$ ,  $N_1=21$  ninhos de *C.galerita*,  $N_2=31$  ninhos de *L.pholis*). Por outro lado, o interior dos ninhos também é diferente, visto no caso de *C.galerita*, apesar de não apresentarem a forma de tubo que se adapta perfeitamente ao corpo, descrito para outros pequenos blenídeos (Koppel, 1988), o interior é apenas ligeiramente mais largo que a entrada do abrigo, contrariamente a *L.pholis* cujos ninhos apresentam a forma de câmara muito mais larga que o corpo.

### 3.2 - Época de Reprodução

Na figura 3.1 é apresentado o número de ninhos em que foram observados ovos de cada espécie, nas prospeções realizadas de Janeiro de 1993 a Junho de 1995.

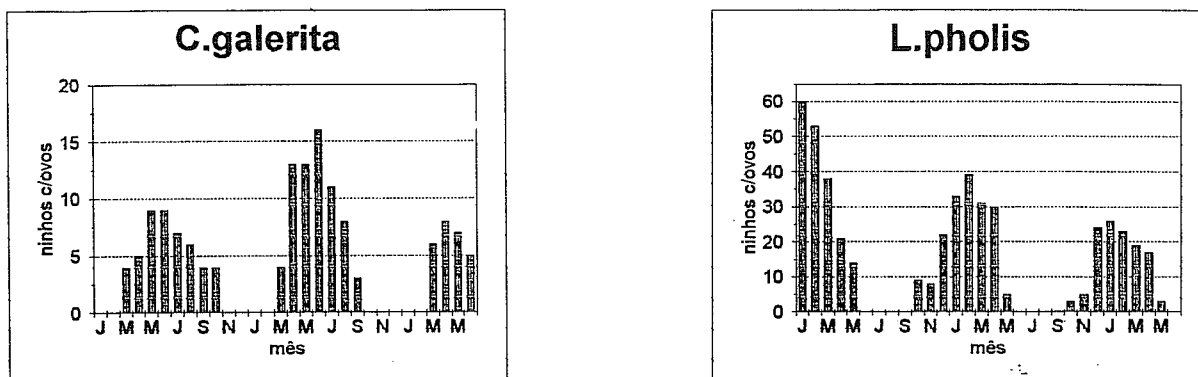


Figura 3.1 - Número de ninhos com ovos, observados no decorrer das prospeções mensais aos abrigos, de Janeiro de 1993 a Junho de 1995. A - *C.galerita*; B - *L.pholis*.

Da observação da figura, verifica-se que *C.galerita* (fig.3.1.A) se reproduz de Março (segunda quinzena) ao final de Setembro/princípio de Outubro. Este resultado é confirmado pelo facto de se terem observado nos mesmos meses nas poças, fêmeas com ovos ou com ferradura vermelha na zona genital, indicador de uma postura recente (Patzener *et al.*, 1986). A época de reprodução de *L.pholis* (fig.3.1.B) inicia-se no fim do mês de Outubro/início do mês de Novembro e termina no fim do mês de Maio, o que também é confirmado pela presença nestes meses de fêmeas com ovos, ou com ferradura vermelha na zona genital, nas poças. Em ambas as espécies, a época de reprodução é extremamente longa, durando cerca de 7 meses.

Verifica-se (figura 3.1) também para ambas as espécies, que a frequência de ninhos com ovos é máxima cerca de 2 a 3 meses após o início do período reprodutor, o que poderá corresponder à existência de um pico na reprodução destas espécies, que se estende por dois meses em *C.galerita* (Maio e Junho em 1993 e 1994, e Abril e Maio em 1995), e cerca de três meses em *L.pholis* (Janeiro a Março em 1993 e 1994, e Dezembro a Fevereiro em 1995).

Verifica-se assim, que em Portugal *C.galerita* se reproduz durante a Primavera e Verão, e *L.pholis* durante o Inverno e Primavera. Estes resultados, que coincidem com o que foi observado para cada espécie na Arrábida (Almada *et al.*, 1983 para *C.galerita*; Almada *et al.*, 1990 para *L.pholis*), contrastam com o que foi descrito para cada espécie para a Grã-Bretanha:

No caso de *C.galerita*, esse contraste não diz respeito ao período em que decorre a reprodução, mas principalmente à extensão da mesma. Assim, em Plymouth (Inglaterra), que corresponde ao limite norte de distribuição desta espécie (Zander, 1986), Milton (1983) apenas observou fêmeas grávidas do fim de Junho ao início de Agosto. Na Irlanda, que apresenta um regime de temperatura da água intermédio, Fives (1980) descreve uma época de reprodução que se estende do fim de Abril a Agosto. Apenas em Roscoff (França), Fives (1970) descreve um período de reprodução semelhante ao que ocorre em Portugal, de Abril a Setembro. Verifica-se assim que em Portugal, onde as temperaturas da água são superiores, a época de reprodução

desta espécie começa muito mais cedo e acaba cerca de um mês mais tarde, que no seu limite Norte de distribuição. No caso de *L.pholis*, ocorre um desfazamento no próprio período em que decorre a reprodução, entre Portugal e Inglaterra (Qasim, 1957; Shackley & King, 1977), ou a Irlanda (Dunne, 1977), onde esta espécie se reproduz durante a Primavera e início do Verão (Março ou Abril a Julho ou Agosto), e não no Inverno e Primavera, como se observa em Portugal.

*C.galerita* é uma espécie de águas mais quentes, apresentando um limite Norte de distribuição (Irlanda e costa Oeste de Inglaterra) de menor latitude que *L.pholis* (cujo limite norte de distribuição é a Noruega), estendendo-se além disso até ao Mediterrâneo, onde *L.pholis* está praticamente ausente (Zander, 1986), constituindo Portugal o limite Sul de distribuição desta espécie (*L.pholis*).

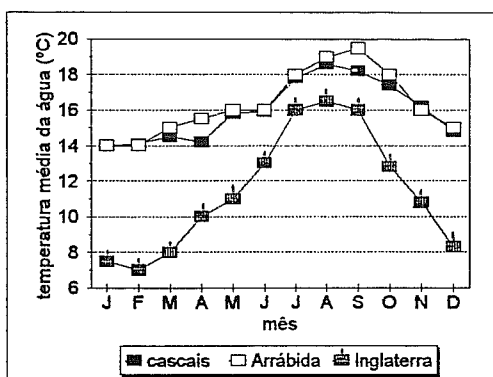
Segundo Qasim (1956b) as espécies que ocorrem a baixas latitudes (espécies do "Sul"), como é o caso de *C.galerita* e *L.pholis*, reproduzem-se no fim da Primavera e Verão, quando a disponibilidade alimentar é elevada, o que permite às fêmeas efectuarem posturas sucessivas maximizando a reconversão de alimentos em ovos, o que conseqüentemente provoca a presença de larvas no plâncton durante um grande intervalo de tempo. Este facto é vantajoso visto assegurar que as larvas estejam presentes quando surge um período de condições óptimas, que por depender em grande parte das condições atmosféricas, se torna extremamente imprevisível.

Por outro lado, segundo um dos corolários da "regra de Orton" (Qasim, 1956b), as espécies do "Sul" que estão próximas dos limites mais quentes da sua distribuição, isto é, que se encontram no limite mais a Sul da sua distribuição, como é o caso de *L.pholis* em Portugal, reproduzem-se nos meses mais frios do ano. Esta hipótese é apoiada pelas diferenças encontradas entre a época de reprodução descritas para esta espécie na Grã-Bretanha e em Portugal, assim como pela diferença encontrada entre as duas espécies em Portugal (Almada *et al*, 1990; Almada *et al*, 1995 in press).

Por outro lado, segundo Miller (1961), os peixes que em latitudes mais altas se reproduzem na Primavera e Verão, devem exibir diferenças mais marcadas no início do período reprodutor do que no fim, à medida que se caminha para o seu limite Sul de distribuição, tal como se verifica em ambas as espécies estudadas neste trabalho. Segundo este autor, se a época de reprodução se estendesse até muito mais tarde, as larvas e juvenis estariam sujeitos a condições muito desfavoráveis (redução da disponibilidade alimentar e temperatura muito baixa), e conseqüentemente iriam sofrer uma acentuada redução no crescimento e um aumento da mortalidade.

Em relação à variação entre os meses de início e fim da época de reprodução descritos nos vários locais, diversos autores referiram que a temperatura e o fotoperíodo desempenham um papel fundamental na regulação do ciclo reprodutor dos peixes de águas temperadas (Shackley & King, 1977; Billard & Breton, 1978; Papitsch *et al*, 1981). Almada *et al* (1990), num estudo realizado em *L.pholis*, sugere que a temperatura máxima poderá desempenhar um papel decisivo no controlo do final do período reprodutivo.

Na figura 3.2 apresenta-se a variação mensal da temperatura média da água do mar para o Forte de Santa Marta (Cascais) (Instituto de Meteorologia e Geofísica), Arrábida (Almada *et al*; 1990), e costa Oeste de Inglaterra (Shackley & King, 1977).



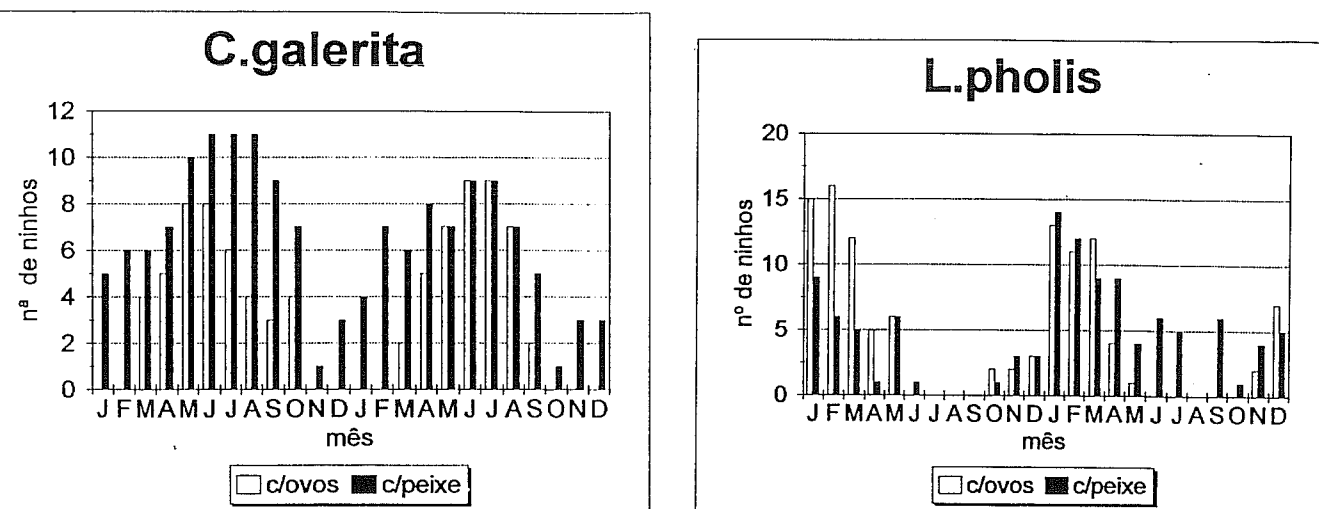
**Figura 3.2** - Valores mensais da temperatura média da água, obtidos para o forte de Santa Marta (Cascais), de 1989 a 1991 (Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica), para a Arrábida, no ano de 1987 (Almada et al., 1990) e para a Costa Oeste de Inglaterra, no ano de 1974 (Shackley & King, 1977).

Da observação da figura, verifica-se que em relação a *C.galerita* o início do período reprodutor em Portugal e Inglaterra ocorre após um período de aumento da temperatura da água do mar (quando esta atinge cerca de 15°C), e termina em todos os locais aproximadamente antes da temperatura descer, ou seja, no período em que esta é máxima. Em relação a *L.pholis*, verifica-se que a reprodução se inicia na altura em que a temperatura da água sofre uma quebra acentuada (Portugal), ou atinge a temperatura mínima (Inglaterra), e termina a uma temperatura semelhante nos 3 locais (entre 12° a 16°C).

Resumindo, apesar de os factores ambientais poderem actuar de forma diferente na regulação do período reprodutor de cada espécie, aparentemente apresentam um padrão de funcionamento semelhante nos diferentes locais em relação a cada uma das espécies, parecendo ter grande importância a temperatura máxima no controlo do final do período reprodutor de ambas as espécies, em qualquer dos locais estudados.

### 3.3 - Ocupação dos ninhos

Na figura 3.3 é apresentado o número de abrigos ocupados por um peixe de cada espécie e o número de ninhos que contêm ovos da espécie respectiva, apenas para os ninhos mapeados e visitados regularmente (31 ninhos de *L.pholis* e 21 ninhos de *C.galerita*), de Janeiro de 1993 a Dezembro de 1994.



**Figura 3.3** - Frequência mensal de ninhos com ovos e ninhos com peixe, da espécie *C.galerita* (A), e da espécie *L.pholis* (B), de Janeiro de 1993 a Dezembro de 1994.

Como se pode verificar para ambas as espécies, embora se observem alguns indivíduos nos abrigos fora da época de reprodução, o seu número aumenta no mês imediatamente antecedente ao início da época de reprodução, ocorrendo em números relativamente elevados à medida que a reprodução procede, e decresce significativamente logo a seguir ao fim do período reprodutor. Aplicando um teste de Correlação de Spearman às frequências mensais de ninhos ocupados por um indivíduo de cada espécie e ao número de ninhos que contêm ovos (nos meses de 1993 e 1994), verifica-se que para ambas as espécies, existe uma correlação positiva estatisticamente significativa (correlação de Spearman: *C.galerita* -  $r_s=0.809$ ,  $p<0.001$ , número de visitas mensais=24; *L.pholis* -  $r_s=0.734$ ,  $p<0.001$ , número de visitas mensais=24).

Estes resultados sugerem que os machos de ambas as espécies estabelecem territórios apenas durante o período reprodutor, o que está de acordo com o que foi descrito para outros blenídeos de águas temperadas (Gibson, 1967; Almada *et al.*, 1983; Louisy, 1983; Almada *et al.*, 1987; Santos, 1982; Santos & Almada, 1988; Santos *et al.*, 1989; Almada *et al.*, 1992). Segundo Santos *et al.* (1988) e Almada *et al.* (1992), visto o ambiente intermareal apresentar grandes variações sazonais no que diz respeito à produtividade, condições do mar, temperatura da água e do ar, provavelmente a manutenção e defesa de uma área restrita em torno de um abrigo (adequado como ninho), não é vantajoso durante todo o ano, ao contrário do que sucede aos blenídeos tropicais que defendem territórios permanentes, onde as condições ambientais são muito mais constantes ao longo do ano (Phillips, 1977; Fishelson, 1975; Losey, 1976; Nursall, 1977; Nursall, 1981).

Observando a proporção mensal de machos, relativamente ao total de peixes de cada espécie de que se conhece o sexo, presentes nas poças estudadas (ver Caracterização do Habitat), verifica-se que no caso de *C.galerita*, esta proporção é menor durante todo o período reprodutor, não se observando o mesmo com a proporção de fêmeas (teste de Mann-Whitney para a proporção de machos:  $Z=2.081$ ,  $p<0.05$ ,  $n_1=14$  durante o período reprodutor e  $n_2=10$  fora do período reprodutor), o que sugere que os machos desta espécie abandonam as poças, ocupando os ninhos, apenas durante o período reprodutor, retornando às mesmas após o seu término.

Em relação a *L.pholis* observa-se que por um lado praticamente não existem machos desta espécie nestes abrigos fora do período reprodutor, e por outro, que nas poças estudadas, a

proporção mensal de machos (ver Caracterização do Habitat), se mantém uniformemente baixa durante todo o ano (teste de Mann-Whitney:  $Z=0.747$ ,  $p>0.05$  (NS),  $n_1=14$  durante o período reprodutor e  $n_2=10$  fora do período reprodutor), ou seja, os machos desta espécie embora abandonem as poças durante todo o ano (ver capítulo Seleção de Habitat), apenas ocupam os abrigos utilizados como ninho durante o período reprodutor. Estes dados apoiam a hipótese sugerida por Almada *et al.* (1992), de que nesta espécie, existe uma selecção diferencial entre as áreas utilizadas como abrigo e as áreas de nidificação.

Comparando a taxa de reocupação dos ninhos entre épocas de reprodução sucessivas (anexo II), verifica-se que *C.galerita* apresenta uma taxa de reocupação relativamente elevada: de 1993 para 1992, 71% dos ninhos foram reocupados (12 dos 17 ninhos conhecidos em 1992), de 1994 para 1993, 62% dos ninhos foram reocupados (13 dos 21 ninhos conhecidos em 1993), e finalmente de 1994 para 1992, 77% dos ninhos foram reocupados (13 ninhos em 17); Enquanto que *L.pholis* apresenta taxas inferiores de reocupação dos ninhos: de 1993/1992 para 1991/1992, 63% dos ninhos foram reocupados (19 dos 30 ninhos conhecidos em 1991), de 1993/1994 para 1992/1993, 51% dos ninhos foram reocupados (17 dos 33 ninhos conhecidos em 1993), e finalmente de 1993/1994 para 1991/1992, 63% dos ninhos foram reocupados (19 em 30). Estes resultados sugerem a existência de uma competição mais acentuada entre os machos de *C.galerita* pela ocupação dos ninhos durante a época de reprodução, possivelmente pela escassez de abrigos de dimensões adequadas no local estudado (este facto só poderá ser confirmado através de experiências de remoção de machos de ninhos e observação da taxa de reocupações).

No entanto, verifica-se que dentro da mesma época de reprodução, a ocupação dos ninhos pelo macho parental (de *C.galerita*) não é constante durante todo o período reprodutor, observando-se (em ambas as épocas estudadas-1993/1994) uma grande variação no número consecutivo de meses, durante o período reprodutor, em que cada ninho tem ovos (média=1.96 meses,  $dp=1.548$ , máximo=6meses, mínimo=1mês,  $n=21$ ) ou machos (média=2.03 meses,  $dp=1.508$ , máximo=7meses, mínimo=1mês,  $n=21$ ), sendo a maioria dos ninhos utilizados por períodos mais curtos, dois meses em média, do que a época de reprodução no seu todo (7 meses). Por outro lado, observa-se (anexo II) que no mesmo ninho (de *C.galerita*) podem ocorrer 2 ou 3 períodos de utilização descontínuos, isto é, separados por períodos sem ovos e sem macho. Em 1993, 6 ninhos contiveram ovos em períodos separados por 1 a 2 meses sem ovos nem macho (excepto num em que o macho se manteve no ninho mesmo sem ovos), e em 1994, 3 ninhos contiveram ovos em períodos separados por 1 mês sem ovos nem macho. Estas observações sugerem que, ou o mesmo macho estabelece mais do que um território na mesma época de reprodução, ou o mesmo ninho é ocupado por machos diferentes nessa mesma época (este facto só poderá ser averiguado através da marcação dos machos de cada ninho no início da época de reprodução).

Visto os dados obtidos sugerirem que neste local, poderá existir alguma competição entre os machos desta espécie (*C.galerita*), na ocupação dos ninhos, uma explicação possível para o abandono pelo macho dos ninhos a meio da longa época de reprodução, poderá ser a necessidade do macho se alimentar, visto nesta espécie não existirem estruturas de acumulação de reservas presentes noutras espécies de blenídeos, tais como *L.pholis* (Qasim, 1956a). Segundo Dunne (1977) e Almada *et al* (1992), uma das consequências naturais de ser o macho a efectuar os cuidados parentais é o facto de estar sujeito a uma redução das oportunidades de se alimentar.

Em relação a *L.pholis*, a hipótese de ocorrer menor competição entre os machos pela ocupação dos ninhos, é apoiada pelo facto de se observar a existência de ninhos com ovos mas sem a presença do macho parental. Apesar de existir uma correlação positiva, estatisticamente significativa, entre o número de ninhos com ovos e o número de ninhos com ovos e com peixe (correlação de Spearman:  $r_s=0.953$ ;  $p<0.001$ ,  $n=24$  visitas mensais), observa-se uma grande

variação mensal no número de machos presentes nos ninhos (figura 3.3 B), verificando-se que no início de 1993 a frequência de ocupação de ninhos pelo macho é sempre inferior a 50% (excepto no mês de Maio em que é de 83%), e na época de fim de 1993/início de 1994, em que há meses em que é inferior a 60% (Dezembro, Março e Maio) (Anexo III).

Outro aspecto a salientar é que apesar de em média os ninhos ocupados pelo macho parental apresentarem ovos durante maior número de meses sucessivos do que os ninhos desocupados pelo macho (média de ninhos com ovos ocupados pelo macho=2.05 meses,  $dp=1.29$ , máximo=5meses, mínimo=1mês,  $n=11$ ; média de ninhos com ovos desocupados pelo macho=1.38 meses,  $dp=0.70$ , máximo=3meses, mínimo=1mês,  $n=6$ ), a diferença não é estatisticamente significativa (teste de Mann-Whitney:  $Z=1.319$ ,  $p>0.05$  (NS),  $n_1=11$  ninhos ocupados e  $n_2=6$  ninhos desocupados), o que significa que no local estudado, podem ocorrer ninhos com ovos em bom estado de desenvolvimento durante vários meses (ou seja, o macho continua a utilizá-los como ninhos), sem a presença do macho parental durante a maré-baixa, ao contrário do que foi referido para esta espécie noutros locais (Qasim, 1956a; Almada *et al*, 1992).

Este facto implica que no local estudado, a predação dos ovos durante a maré-baixa deve ser mínima. Almada *et al* (1992), verificou que nesta espécie na Arrábida, os cuidados parentais desempenham uma função decisiva na promoção da sobrevivência dos ovos. No entanto, os ninhos nesse local, apresentavam-se muito menos expostos à acção das ondas do que o que se observou neste trabalho, onde a acção permanente da ondulação poderá dificultar o acesso de potenciais predadores ao ninho, assim como a maior dimensão da abertura poderá facilitar o arejamento e limpeza dos ovos, funções geralmente desempenhadas pelo macho parental. Provavelmente alguns machos desta espécie abandonam os ninhos durante a baixa-mar para se alimentarem, retornando aos mesmos no período de maré-cheia, para a fertilização de novas posturas e provavelmente para efectuarem a guarda dos ovos.

Também em *L.pholis*, os ninhos são ocupados pelo macho parental por períodos mais curtos, cerca de 2 meses em média (média=2.33 meses;  $dp=1.58$ ; máximo=7meses, mínimo=1mês;  $n=31$ ), do que a época de reprodução no seu todo. No entanto, ao contrário do que se observou em *C.galerita*, não ocorrem períodos descontínuos de utilização dos mesmos ninhos durante uma época de reprodução, isto é, geralmente quando um ninho deixa de ter ovos já não se observam ovos em meses posteriores (à excepção de 3 ninhos na época 1992/1993 e um ninho na época 1993/1994) (anexo III). Por outro lado, verifica-se que em alguns ninhos o macho manteve-se no ninho mesmo sem ovos, entre 1 a 3 meses durante o período reprodutor (7 ninhos na época 1993/1994). Como já foi referido, esta espécie apresenta estruturas de acumulação de reservas, como uma zona rica em gorduras na zona posterior da cabeça (Qasim, 1956a), que provavelmente lhe facilita estadias de longa duração dentro dos ninhos.

Nos mesmos abrigos utilizados como ninho de cada uma das espécies, foi detectada ao longo do ano a presença de caranguejos, embora em pequeno número. Com o objectivo de se determinar se existe alguma relação entre a presença destes e a presença de peixes, aplicou-se uma Correlação de Spearman às frequências mensais de peixes de cada espécie em abrigos e de caranguejos em abrigos, não se obtendo qualquer correlação significativa (correlação de Spearman: *L.pholis* -  $r_s=0.188$ ,  $p>0.05$  (NS),  $n=24$ ; *C.galerita* -  $r_s=-0.147$ ,  $p>0.05$  (NS),  $n=24$ ) em nenhuma das espécies (ao contrário do que foi obtido por Almada *et al*, 1992, para *L.pholis*), o que poderá indicar que neste local, não existe uma competição muito acentuada entre estas espécies e os caranguejos pela ocupação dos abrigos utilizados como ninhos.

Em ambas as espécies, observou-se a presença no mesmo ninho de ovos em vários estádios de desenvolvimento (anexo II e III), o que indica que o macho de cada espécie, guarda ovos postos em diferentes momentos, provavelmente de diferentes fêmeas, como foi observado por Guitel (1893) e Almada *et al* (1983) em *C.galerita* e Qasim (1956a) em *L.pholis* em

cativeiro. Os ovos, de qualquer das espécies, dispõem-se numa só camada, indiferentemente no chão, tecto ou paredes do ninho, e podem apresentar, à vista desarmada, três estádios diferentes no que respeita à sua cor: ovo com a zona central de tom uniformemente alaranjado, que deverá corresponder aos primeiros estádios de desenvolvimento (observado ao microscópio estereoscópico não apresenta ainda qualquer estrutura embrionica diferenciada); ovo de coloração alaranjada, com duas pintas azuladas, correspondentes aos olhos do embrião, que corresponde a um estádio mais avançado; e ovos de coloração quase preta, onde se observa (com a ajuda do microscópio estereoscópico) o embrião já formado, ou seja, que corresponde aos últimos estádios de desenvolvimento.

## B) *Gobius cobitis* e *Gobius paganellus*

### 3.4 - Caracterização dos Locais de Nidificação

Os machos de ambas as espécies guardam ovos debaixo de blocos de pedra, que apresentam a face inferior relativamente lisa, tal como foi descrito por outros autores (Miller, 1961; Gibson, 1970; Dunne, 1978). Os blocos de pedra encontram-se em canais ligados ao mar, permanentemente com água. Durante a maré-baixa a profundidade da água varia entre 3cm e 50cm (média=19.45cm, dp=10.07, N=33). A cobertura algal dos blocos de pedra é semelhante em ambas as espécies, sendo dominada por *Litophyllum incrustans* e *Corallina* sp, observando-se também *Gellidium* sp e *Ulva* sp, ou seja, correspondem ao horizonte inferior do eulitoral.

Embora as pressões ambientais (condições de baixa-mar e praia-mar) que favorecem a especialização dos blénios na nidificação em abrigos se mantenham, *G.cobitis* e *G.paganellus* parecem fazer-lhes frente com maior facilidade. A face inferior dos blocos de pedra provavelmente apresenta iguais condições de protecção do sol, chuva e vento como os abrigos na rocha, apresentando ainda a vantagem de se encontrarem sempre dentro de água, não sujeitando os peixes e ovos a períodos mais ou menos longos de exposição ao ar.

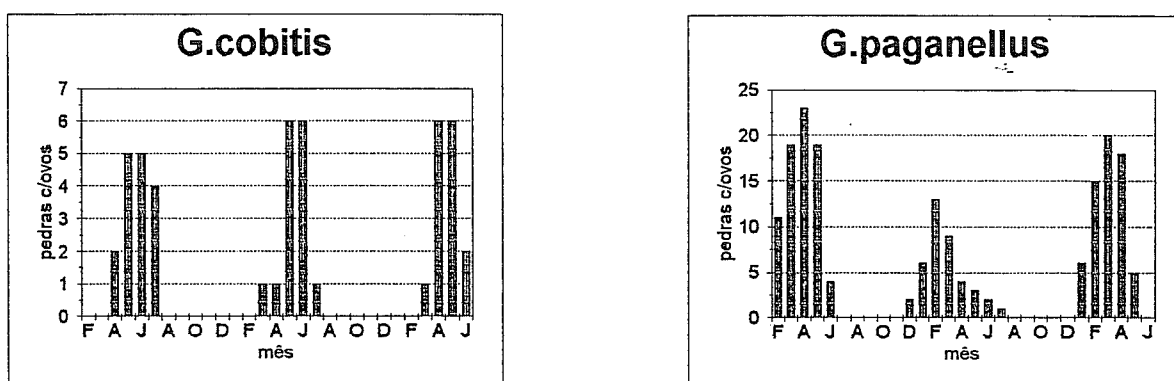
No entanto, este microhabitat apresenta algumas desvantagens, nomeadamente uma muito maior perturbação, provocada não só pela acção da entrada e saída de água no canal durante a enchente e vazante (Sousa, 1979), como devido à acção directa do homem, que na apanha de caranguejos ou polvos vira a maior parte dos blocos de pedra (observ. pess.). Uma consequência possível deste facto é a impossibilidade, ou grande dificuldade, que estes peixes enfrentam na utilização do mesmo bloco de pedra durante meses sucessivos, o que nunca se observou no decorrer deste trabalho (nunca se encontraram blocos de pedra marcados, com ovos em meses sucessivos), ao contrário do que se observou num trabalho realizado com *G.cobitis* em aquário (no Aquário Vasco da Gama), em que provavelmente devido ao facto de apenas existir uma pedra adequada no aquário, o macho utilizou a mesma pedra como ninho durante toda a época de reprodução (Gil *et al*, em prep.). Outra desvantagem da nidificação debaixo de pedras, deverá ser o facto de estas apresentarem uma defesa mais difícil (Almada *et al*, 1983), o que poderá ser compensado pela muito maior robustez que estas espécies apresentam, em comparação com os blénios estudados.

Os blocos de pedra utilizados como ninho (anexo IV) por *G.cobitis* apresentam um comprimento médio de 46.50cm (dp=9.15, máximo=67cm, mínimo=30cm, n=20) e uma largura média de 30.80cm (dp=8.40, máximo=40cm, mínimo=14cm, n=20). Os blocos de pedra utilizados como ninho por *G.paganellus* (anexo IV) apresentam um comprimento médio de 34.35cm (dp=7.07, máximo=45cm, mínimo=23cm, n=20) e uma largura média de 25.35cm (dp=4.30, máximo=32cm, mínimo=20cm, n=20), ou seja, são significativamente mais pequenos (Teste de Mann-Whitney: comprimento máximo -  $Z=-3.779$ ,  $p<0.001$ ,  $n_1=n_2=20$ ; largura

máxima -  $Z=-2.278$ ,  $p<0.05$ ,  $n_1=n_2=20$ ). Assim, embora ambas as espécies ocupem o mesmo microhabitat como local de nidificação, tendo sido observados ninhos de cada espécie em blocos de pedra adjacentes, ocorre (tal como foi observado nos blénios estudados) uma diferenciação na dimensão dos blocos de pedra utilizados como ninho, verificando-se que *G.cobitis* utiliza blocos de muito maior dimensão. Cada macho parece defender todo o espaço disponível debaixo de cada bloco de pedra, observando-se apenas um único macho por pedra, assim como uma única camada de ovos (Faria & Almada, 1995).

### 3.5 - Época de Reprodução

Na figura 3.4 apresenta-se o número de blocos de pedra que continham ovos de cada espécie, nas prospeções realizadas de Fevereiro de 1993 a Junho de 1995.



**Figura 3.4** - Frequência mensal de blocos de pedra com posturas de *G.cobitis* (A), e de *G.paganellus* (B), de Fevereiro de 1993 a Junho de 1995.

Da observação da figura verifica-se que *G.cobitis* (fig. 3.4.A) inicia a reprodução no início do mês de Março/Abril e termina no início do mês de Julho, ou seja apresenta uma época de reprodução de cerca de 3 a 4 meses. A época de reprodução de *G.paganellus* (fig. 3.4.B) estende-se do fim de Dezembro/início de Janeiro ao fim de Junho/início de Julho, ou seja tem uma duração de cerca de 6 meses. Em ambas as espécies a época de reprodução é maior em Portugal do que a que foi descrita para a Grã-Bretanha e costa Oeste de França, principalmente no que diz respeito ao seu início, que é muito mais cedo em Portugal.

Em relação a *G.cobitis*, Gibson (1970) observou um período de reprodução de Maio a Junho na costa Oeste de França, enquanto que em relação a *G.paganellus*, Holt & Byrne (1898) e Lebour (1919) descrevem para Inglaterra uma época de reprodução entre a Primavera e início do Verão, Miller (1961) para "Isle of Mann" e Vivien (1939) dão uma época de meio de Abril a meio de Junho, Le Danois (1913) para o Canal da Mancha, de Abril a Agosto, e ainda Dunne (1978) para a costa Oeste da Irlanda, de Março a Junho. Finalmente, Lo Bianco (1909), para Nápoles, descreve uma época de reprodução semelhante à observada neste trabalho, de Janeiro a Junho, e Cavinato (1950) para Veneza, de Fevereiro a Maio.

Como se pode verificar, também nestas espécies (tal como foi observado para os blénios), se confirma a hipótese de Miller (1961) de que as espécies de latitudes mais altas que se reproduzem na Primavera e Verão, exibem diferenças muito marcadas no início do período

reprodutor, à medida que se caminha para o seu limite Sul de distribuição. Esta diferença será mais marcada em *G.paganellus* que é uma espécie de águas mais frias, visto o seu limite Norte de distribuição (costa Oeste da Escócia) ser de latitude mais baixa do que o de *G.cobitis* (Canal da Mancha) (Miller, 1986).

Em ambas as espécies também se observou maior número de blocos de pedra com ovos (figura 3.4) cerca de 1 a 2 meses após o início do período reprodutor de cada espécie (no caso de *G.cobitis* de Maio a Junho, e no caso de *G.paganellus* de Fevereiro/Março a Abril/Maio).

### 3.6 - Ocupação dos Ninhos

Como já foi referido, nunca se observou a utilização em dois meses sucessivos do mesmo bloco de pedra como ninho por nenhuma das espécies, pelo que não foi possível acompanhar a utilização dos ninhos destas espécies ao longo de uma época de reprodução.

Em qualquer das espécies foram observados ovos guardados pelo mesmo macho em diferentes estádios de desenvolvimento, o que também foi observado por Miller (1961) e Gibson (1970), o que significa que o mesmo macho pode guardar posturas de fêmeas diferentes (o que foi confirmado em observações em aquário da espécie *G.cobitis*, Gil *et al*, em prep.). Nos ovos destas espécies, é possível distinguir, à vista desarmada, dois estádios de desenvolvimento: ovos de cor amarelada/acastanhada, que corresponde ao início do desenvolvimento (não se observa qualquer estrutura embrionária diferenciada), e ovos já com olhos (duas pintas pretas) e o embrião visíveis.

Foram medidas as densidades dos ovos em 10 ninhos de cada espécie (anexo V). Os ninhos de *G.paganellus* apresentam muito maior número de ovos por cm<sup>2</sup> (Teste de Mann-Whitney:  $Z=3.677$ ,  $p<0.001$ ,  $n_1=n_2=10$ ): *G.paganellus* apresenta uma densidade média de 208 ovos por cm<sup>2</sup> ( $dp=53.82$ , máximo=340 ovos/cm<sup>2</sup>, mínimo=100 ovos/cm<sup>2</sup>,  $n=10$ ) e *G.cobitis* apresenta uma densidade média de 85 ovos por cm<sup>2</sup> ( $dp=31.10$ , máximo=100 ovos/cm<sup>2</sup>, mínimo=70 ovos/cm<sup>2</sup>,  $n=10$ ), o que poderá ser explicado pela maior dimensão dos ovos de *G.cobitis* (Faria & Almada, 1995). Apesar de a densidade dos ovos de *G.cobitis* ser inferior, o macho desta espécie guarda uma mancha maior de ovos que o macho de *G.paganellus* (Teste de Mann-Whitney:  $Z=5.818$ ,  $p<0.001$ ,  $n_1=n_2=10$ ): Os ninhos de *G.cobitis* apresentam uma área média da mancha de ovos de 125.25cm<sup>2</sup> ( $dp=122.26$ , máximo=389.40cm<sup>2</sup>, mínimo=13.82cm<sup>2</sup>,  $n=10$ ) e os ninhos de *G.paganellus* apresentam uma área média da mancha de ovos de 19.42cm<sup>2</sup> ( $dp=16.79$ , máximo=28.26cm<sup>2</sup>, mínimo=5.66cm<sup>2</sup>,  $n=10$ ). O número de ovos guardados pelo macho de *G.cobitis* também é muito superior ( Teste de Mann-Whitney:  $Z=3.746$ ,  $p<0.001$ ,  $n_1=n_2=10$ ): Os ninhos de *G.cobitis* apresentam um número médio de 11395 ovos ( $dp=5696.70$ , máximo=24000ovos, mínimo=3000ovos,  $n=10$ ) e os ninhos de *G.paganellus* apresentam um número médio de 1505 ovos ( $dp=874.47$ , máximo=2800ovos, mínimo=320ovos,  $n=10$ ). As diferenças observadas entre as duas espécies poderão estar relacionadas com as maiores dimensões que *G.cobitis* atinge (Miller, 1986).

## 4. Padrões de Crescimento do Ano Zero

### A) *Lipophrys pholis*

#### 4.1 - Recrutamento

Na figura 4.1 observam-se os gráficos da frequência mensal de indivíduos pertencentes a cada classe de tamanho considerada (histograma de classes) obtidos no conjunto das 27 poças estudadas de Janeiro de 1993 a Dezembro de 1994.

Da observação da figura observa-se a presença nas poças de juvenis desta espécie, de dimensão inferior a 3cm, a partir do mês de Janeiro, ou seja cerca de 2 meses após o início da época de reprodução, e deixam de se observar indivíduos nas classes [1,2[ e [2,3[ a partir de Agosto/Setembro (em 1994 ainda se observaram 2 indivíduos na classe [2,3[ nos meses de Outubro e Novembro), ou seja cerca de 3 a 4 meses após o fim do período reprodutor, o que provavelmente corresponde a uma desaceleração do crescimento dos últimos indivíduos a nascer tal como foi referido por Milton (1983), e não a uma entrada de juvenis nas poças.

Verifica-se também que a principal entrada de juvenis nas poças parece ocorrer nos meses de Maio, Junho e Julho em 1993 e Abril a Junho em 1994, o que poderá corresponder à existência de um pico na época de reprodução de cerca de 3 meses (ver Ecologia da Reprodução).

Um período de desenvolvimento embrionário e larvar de cerca de 2 a 3 meses é muito inferior ao que foi obtido para a Grã-Bretanha. Qasim (1956a), descreve um período de desenvolvimento embrionário, obtido em laboratório, de cerca de 40 a 60 dias (dependendo da temperatura da água). Por outro lado, enquanto Lebour (1927) refere a ocorrência de um período larvar de cerca de 1 mês para Plymouth, Qasim (1957) e Milton (1983), referem um período de cerca de 2 a 3 meses. As diferenças registadas na temperatura da água entre Portugal e a Grã-Bretanha, deverão condicionar fortemente a extensão dos períodos de vida embrionária e planctónica observados, sendo estes períodos grandemente acelerados em Portugal, tal como foi observado para *G. cobitis* (Gil *et al*, em prep.).

O facto de se ter observado uma entrada simultânea de indivíduos nas classes [1,2[ e [2,3[ nas poças, aliado ao facto de o comportamento destas duas classes ser semelhante no decorrer dos meses (apresentando um pico no mesmo período), sugere que a separação entre estas classes é fictícia, isto é, que provavelmente nesta espécie a passagem da fase larvar à fase de juvenil ocorre em indivíduos com uma dimensão próxima dos 2cm. Esta hipótese é apoiada pelo facto de os indivíduos das classes [1,2[ capturados nas poças apresentarem um comprimento total (C.T.) muito próximo dos 2cm (média=1.8cm, dp=0.138, máximo=1.9cm, mínimo=1.4, n=85). Ford (1922), observou larvas desta espécie com 1.75cm de comprimento em colheitas efectuadas no plâncton em Plymouth, e Lebour (1927) verificou que as larvas desta espécie se mantêm no plâncton pelo menos até atingirem cerca de 1.8cm de comprimento.

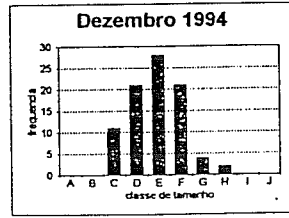
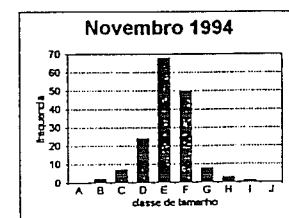
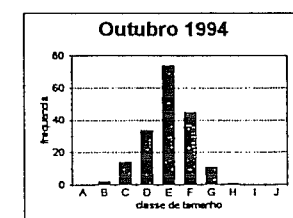
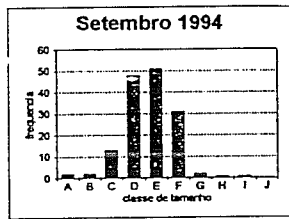
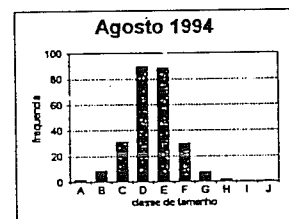
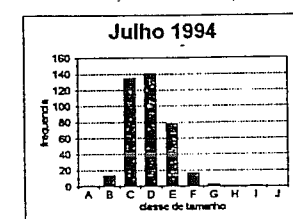
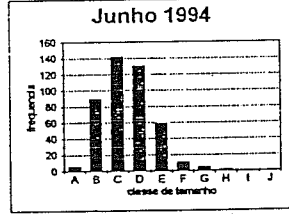
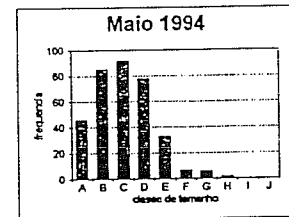
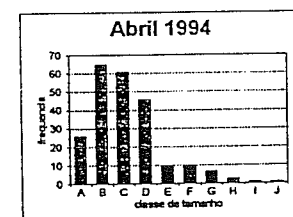
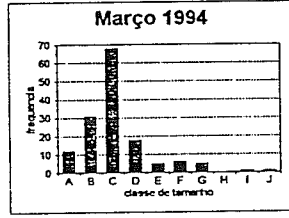
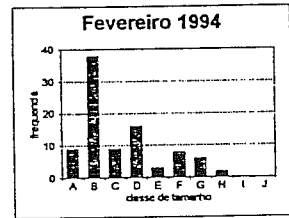
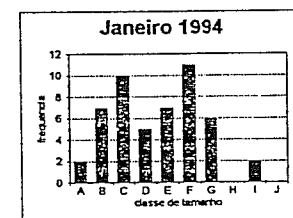
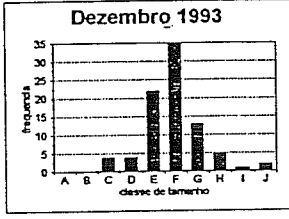
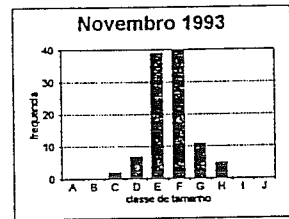
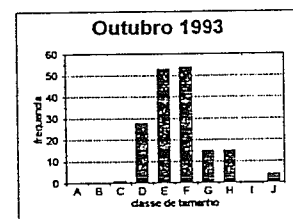
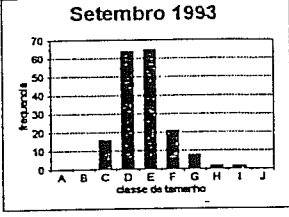
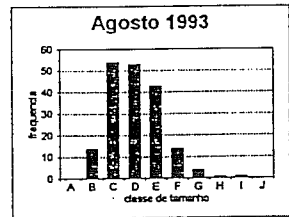
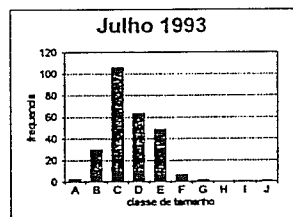
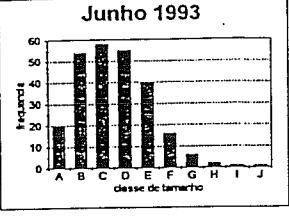
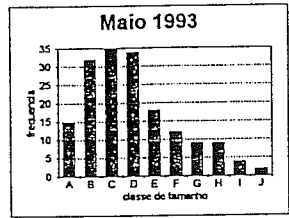
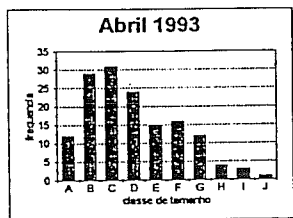
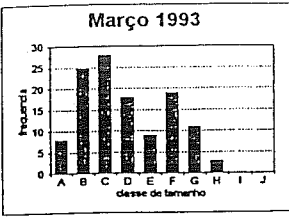
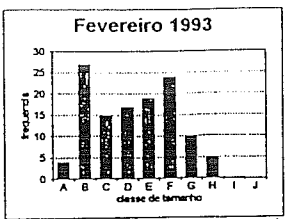
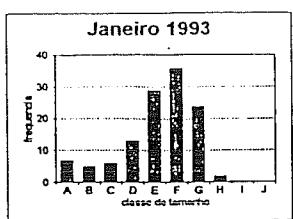


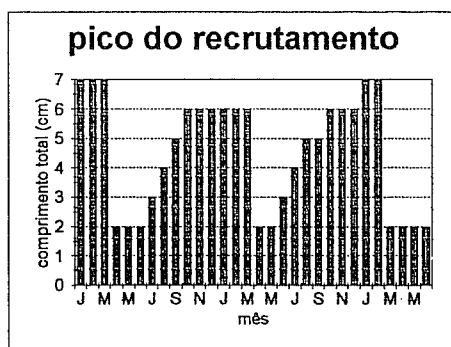
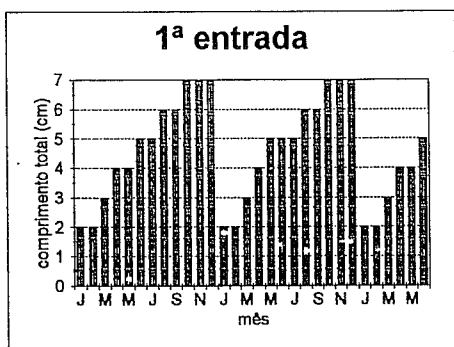
Figura 4.1 - Frequência mensal de indivíduos, da espécie *L. pholis*, pertencentes a cada classe de tamanho considerada (C.T.) (cm), para o conjunto das 27 poças, de Janeiro de 1993 a Dezembro de 1994, A - [1,2[; B - [2,3[; C - [3,4[; D - [4,5[; E - [5,6[; F - [6,7[; G - [7,8[; H - [8,9[; I - [9,10[; J - [10,11[.

Observando ainda a figura 4.1, detecta-se no mês de Fevereiro a presença nas poças de mais do que um grupo de idades, que serão definidos como ano 0, representado pelos indivíduos que ocorrem nas poças há menos de 1 ano, e ano 1+, representado pelos indivíduos que ocorrem nas poças há mais de 1 ano. A presença destes dois grupos de idade é traduzida pela ocorrência de duas classes modais bem distanciadas (a classe [2,3[ e a classe [6,7[ em 1993, e as classes [2,3[ e [4,5[ em 1994). No entanto, à medida que o crescimento do ano 0 decorre (meses seguintes), verifica-se uma progressiva sobreposição dos grupos considerados, assim como uma acentuada diminuição dos efectivos do ano 1+ (desaparecimento da segunda classe modal).

Pela simples observação da evolução da classe modal correspondente ao ano 0, é possível detectar-se um crescimento muito rápido de Janeiro a Agosto, registando-se uma desaceleração do crescimento a partir do mês de Setembro.

No anexo VI encontra-se representada a evolução de cada classe de tamanho, ao longo dos meses de estudo. Verifica-se que apenas as classes [1,2[ e [2,3[ se extinguem completamente durante alguns meses (ver recrutamento). A classe [3,4[ apresenta valores muito baixos nos meses de Outono e Inverno, aumentando apenas a partir do mês de Março, observando-se um aumento extremamente significativo, numa forma que sugere a entrada de juvenis nesta classe, nos meses de Junho/Julho. Estas observações sugerem que os indivíduos que nasceram primeiro podem atingir a classe [3,4[ em Março, enquanto que os mais tardios a nascer podem não ultrapassar esta dimensão durante o primeiro ano de vida nas poças (crescimento mínimo). Segundo Milton (1983), deverá ocorrer uma desaceleração do crescimento dos últimos indivíduos a nascer, provavelmente devido à escassez de recursos alimentares que estes indivíduos enfrentam logo nos primeiros meses de vida.

Na figura 4.2 apresenta-se a evolução da primeira frente de recrutamento, isto é, da primeira entrada de indivíduos do ano 0 em cada classe, e na figura 4.3, a evolução da entrada mais significativa (pico do crescimento), isto é, da entrada da maioria dos indivíduos do ano 0 nas diferentes classes.



**Figura 4.2** - Mês de entrada nas classes de tamanho consideradas, dos primeiros indivíduos a nascer, de Janeiro de 1993 a Junho de 1995.

**Figura 4.3** - Mês de entrada nas classes de tamanho consideradas, da maioria do recrutamento (pico), de Janeiro de 1993 a Junho de 1995.

Da observação destas figuras verifica-se que:

- Os primeiros indivíduos a chegar às poças estão antecipados cerca de 3 meses relativamente à maioria do recrutamento, o que poderá corresponder ao intervalo de 3 meses detectado entre o início do período reprodutor e o seu pico (ver Ecologia da Reprodução).

- Ocorre um decréscimo no ritmo de crescimento a partir da classe [4,5[, traduzida pela distribuição das entradas por vários meses consecutivos, que se acentua (principalmente em relação ao pico do crescimento), nas classes [6,7[ e [7,8[, onde existe não só uma muito maior dispersão das entradas, como um intervalo de cerca de 1 mês em que não se regista qualquer entrada da classe [6,7[ para [7,8[, ao contrário das classes anteriores onde as entradas se vão dando em meses sucessivos. Este decréscimo observado, poderá estar relacionado com a entrada do Outono (Setembro em diante), e a consequente escassez de recursos alimentares e maior adversidade das condições de temperatura e estado do mar. Segundo Qasim (1957) e Dunne (1977), o crescimento desta espécie em Menai-Strait e Carna respectivamente, ocorre preferencialmente na Primavera e Verão, período de melhores condições ambientais.

- Aparentemente alguns indivíduos do ano 0 atingem os 7cm no primeiro ano de vida.

Finalmente (figura 4.1), observa-se por um lado um aumento não justificado de indivíduos na classe [3,4[, e por outro, uma acentuada diminuição no número de indivíduos de dimensão superior ou igual a 6cm, que poderá dever-se ou a migrações das poças dos indivíduos que atingem estas dimensões (o que coincide com os meses de Dezembro/Janeiro), ou a uma forte mortalidade diferencial. A discussão destes dois aspectos será realizada posteriormente (ver Caracterização do Habitat).

A leitura de otólitos de indivíduos desta espécie confirma os dados obtidos através da observação da distribuição das frequências de tamanho ao longo dos meses, isto é, confirma o crescimento máximo de cerca de 7cm para o ano 0 (média do ano 0 (C.T.)=4.097cm, dp=1.486, máximo=7.8cm, mínimo=2.0cm, n=30), tendo-se capturado no mês de Agosto de 1993 dois indivíduos com 7.7cm e 7.8cm de C.T. pertencentes ao ano 0 (Faria *et al.*, em prep.).

Visto terem-se observado diferenças significativas entre os valores de comprimento total registados em cada mês dos indivíduos do ano 0 (Análise de Variância de Kruskal-Wallis: ano 0 de 1993, H=598.283, p<0.001, n=1199; ano 0 de 1994, H=877.329, p<0.001, n=1918), apresenta-se na figura 4.4 a variação mensal das medianas relativas ao comprimento total dos indivíduos do ano 0, para os anos de 1993 e 1994. Sendo a diminuição do número de indivíduos da classe [7,8[ extremamente acentuada nas poças, numa análise deste tipo esta classe é desprezada, visto nunca apresentar um valor superior ao da classe anterior. Na classificação dos indivíduos do ano 0 utilizou-se um método conservativo, em que no mês de entrada de cada classe apenas se considerava do ano 0, a diferença entre os indivíduos que já se encontravam nessa classe no mês anterior (que foram considerados ainda do ano 1+, isto é, considerou-se que não passariam de classe no mês seguinte), e o valor observado nesse mês.

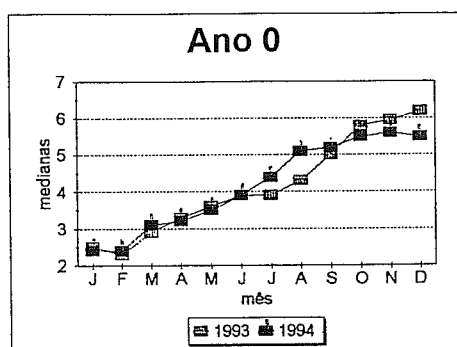


Figura 4.4 - Variação mensal das medianas, relativas ao comprimento total (C.T.), dos indivíduos do ano 0, observados nas poças, durante os anos de 1993 e 1994.

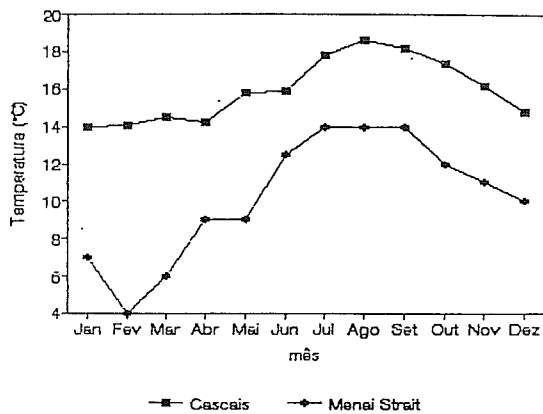
Na figura 4.5, apresentam-se os dados obtidos por outros autores em estudos do crescimento desta espécie.

| Ano 0<br>(cm) | Menai Straits<br>(C.T.) |           | Isle of Mann<br>(C.T.) |           | Carna<br>(C.T.) |          | Plymouth<br>(C.S.) |           |
|---------------|-------------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------------|----------|--------------------|-----------|
|               | média                   | máx.-min  | média                  | máx.-min  | média           | máx.-min | média              | máx.-min  |
| 1º trim.      | 4.09                    | 3.68-4.50 |                        |           |                 |          |                    |           |
| 2º trim.      | 4.54                    | 4.43-5.05 | 3.95                   | 3.83-4.07 | 3.80            | -----    | 3.45               | 1.70-4.60 |
| 3º trim.      | -----                   | -----     |                        |           | 4.50            | -----    |                    |           |
| 4º trim.      | 6.55                    | 5.90-7.20 |                        |           | 6.00            | -----    |                    |           |

Figura 4.5 - Valores relativos ao comprimento total médio (C.T.) dos indivíduos do ano 0, obtidos por Qasim (1957), Bowers *et al.* (1960), Dunne (1977) e Milton (1983), (neste caso em C.S.), para a espécie *L.pholis*.

Da observação da figura verifica-se que em Carna, *L.pholis* apresenta um crescimento muito mais lento, o que segundo Dunne (1977) estará relacionado com o elevado grau de exposição desta costa, que irá limitar o tempo disponível para a alimentação, provocando um confinamento do crescimento aos meses de Verão. Milton (1983), observou um crescimento semelhante, provavelmente também relacionado com a maior exposição que a costa estudada por este autor (Plymouth), apresenta. Em relação ao crescimento observado por Bowers *et al* (1960) ("Isle of Mann"), apenas se pode verificar que em Portugal (figuras 4.2 e 4.4), os juvenis desta espécie apresentam uma dimensão superior ao fim de 6 meses de ocorrência nas poças.

Relativamente a Menai Straits (Qasim, 1957) a comparação para o ano 0 é difícil visto este autor apenas ter observado o recrutamento desta espécie num curto período de tempo, e apenas a partir dos 3cm de comprimento. No entanto, Qasim obteve para o ano 0, 6 meses após o recrutamento, um comprimento médio de 4.54cm, enquanto que na área estudada neste trabalho, 6 meses após o mês de maior recrutamento (figura 4.3), os juvenis encontram-se na classe de tamanho [5,6], o que sugere que o crescimento dos juvenis é maior em Portugal, provavelmente devido ao facto de o regime de temperatura da água ser superior em Portugal (figura 4.6).



**Figura 4.6** - Valores médios da temperatura da água obtidos para o Forte de Santa Marta (Cascais) (Instituto de Meteorologia e Geofísica), e para Menai Straits (País de Gales) (Qasim, 1957).

Observando de novo as figuras 4.2. e 4.3, e considerando o crescimento dos juvenis por cada 3 meses de ocorrência nas poças, verifica-se que nos primeiros 3 meses os juvenis que correspondem ao pico do recrutamento apresentam um crescimento rápido, o que poderá estar relacionado com as elevadas temperaturas da água que se registam neste período (fim da Primavera e início do Verão em Portugal), ao contrário do que sucede com os primeiros indivíduos a nascer, em Portugal, que apresentam um crescimento mais lento, provavelmente devido ao facto de a temperatura da água atingir neste período (Inverno) valores mínimos. No entanto, aparentemente, o crescimento não cessa, ao contrário do que acontece nos países de maior latitude (Qasim 1957; Dunne, 1977; Milton, 1983).

No segundo trimestre de ocorrência nas poças, os juvenis correspondentes ao pico (Verão), assim como os primeiros a nascer (fim da Primavera/início do Verão), apresentam um crescimento bastante rápido. No terceiro trimestre, enquanto que os juvenis correspondentes ao pico apresentam um crescimento bastante reduzido (fim do Outono/início do Inverno), os primeiros a nascer apresentam um crescimento muito acelerado, acompanhando os valores da temperatura da água (Verão). Finalmente, no quarto trimestre, tanto os juvenis correspondentes ao pico, como os primeiros juvenis a surgir nas poças, apresentam um crescimento fraco, sendo a temperatura da água neste período bastante reduzida (fim do Inverno/início da Primavera e fim do Outono/início do Inverno respectivamente).

Em relação ao ano 1+, visto a leitura de otólitos permitir suspeitar que os indivíduos observados nas poças pertencem maioritariamente ao ano 1 (média do ano 1 (C.T.)=8.97cm, dp=0.83, máximo=11.0cm, mínimo=7.3cm, n=25) (Gonçalves *et al*, em prep.), e visto terem-se obtido diferenças significativas entre os valores mensais das medianas correspondentes (Análise de Variância de Kruskal-Wallis: ano 1 de 1993 - H=139.949, p<0.001, n=506; ano 1 de 1994 - H=55.613, p<0.001, n=233), apresenta-se na figura 4.7 a variação mensal dos valores da mediana relativa ao comprimento total dos indivíduos do ano 1, para efeitos comparativos.

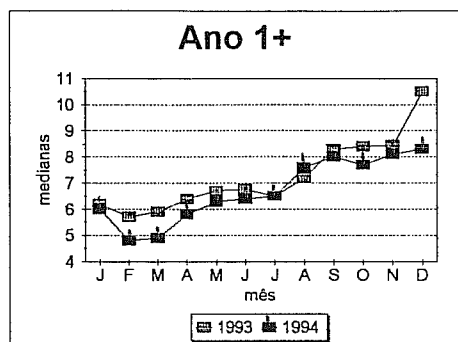


Figura 4.7 - Variação mensal das medianas, relativas ao comprimento total (C.T.), dos indivíduos do ano 1+, observados nas poças, durante os anos de 1993 e 1994.

Na figura 4.8 apresentam-se os resultados da determinação da idade pela leitura de otólitos, para os anos superiores a 0, assim como os dados obtidos por Qasim (1957).

| Idade (anos) | Portugal (C.T.) |      |                |    | Menai Straits (C.T.) |     |                |     |
|--------------|-----------------|------|----------------|----|----------------------|-----|----------------|-----|
|              | média (cm)      | dp   | max.-min. (cm) | n  | média (cm)           | dp  | max.-min. (cm) | n   |
| 1            | 8.73            | 0.95 | 11.00-6.80     | 30 | 7.33                 | --- | 10.00-4.00     | 261 |
| 2            | 10.60           | 0.99 | 12.90-8.30     | 60 | 9.45                 | --- | 12.00-7.00     | 245 |
| 3            | 12.53           | 0.84 | 13.40-10.00    | 26 | 11.42                | --- | 13.50-9.00     | 160 |
| 4            | 13.90           | 0.73 | 14.60-13.10    | 7  | 13.30                | --- | 14.50-11.00    | 89  |
| 5            | 13.98           | 0.69 | 14.40-13.10    | 4  | 28.25                | --- | 15.00-13.00    | 28  |
| 6            | 15.23           | 0.24 | 15.60-15.00    | 7  | 15.30                | --- | 15.50-14.00    | 5   |
| 7            | 17.20           | ---  | -----          | 1  |                      |     |                |     |
| 8            | 17.00           | ---  | -----          | 1  |                      |     |                |     |
| 9            | ---             | ---  | -----          | 0  |                      |     |                |     |
| 10           | 19.50           | ---  | -----          | 1  |                      |     |                |     |

Figura 4.8 - Idade e tamanho (C.T.) dos indivíduos, determinada através da leitura de otólitos. Dados obtidos para Portugal (Gonçalves *et al.*, em prep.) e para o país de Gales (Qasim, 1957), após 10 meses de ocorrência nas poças.

Da comparação dos resultados obtidos nos dois locais, verifica-se que o crescimento é mais rápido em Portugal, pelo menos para os anos 1, 2 e 3 (Teste T: ano 1 -  $T=7.084$ ,  $p<0.001$ ,  $n=30$ ; ano 2 -  $T=8.709$ ,  $p<0.001$ ,  $n=60$ ; ano 3 -  $T=6.504$ ,  $p<0.001$ ,  $n=26$ ), não se tendo obtido diferenças estatisticamente significativas para os anos seguintes, provavelmente devido à pequena dimensão da amostra e também pela desaceleração do crescimento que se vai acentuando após o primeiro ano de vida (Qasim, 1957; Milton, 1983).

Um aspecto importante a salientar é a ocorrência nas poças, durante o período reprodutor, de fêmeas grávidas com 6.2cm (média=7.09, dp=1.71, máx.=7.8, mín.=6.2, n=16), o que sugere que as fêmeas desta espécie podem atingir a maturidade sexual com apenas 1 ano de idade, visto o indivíduo mais pequeno pertencente ao ano 2 apresentar 8.3cm (figura 4.8).

Em numerosas espécies de peixes, a maturidade sexual não ocorre a uma idade definida, mas sim quando os peixes atingem um determinado tamanho mínimo (Miller, 1979). O facto de em Portugal, a reprodução ser bastante mais cedo e muito mais longa, e consequentemente o

recrutamento ocorrer mais cedo e durante mais tempo, assim como o facto de o crescimento ser mais rápido, poderá ter como consequência que os primeiros juvenis atinjam mais cedo o tamanho mínimo necessário para responder aos eventuais factores ambientais responsáveis pelo amadurecimento das gónadas, ao contrário dos juvenis que nascem durante o Verão na Grã-Bretanha, e que têm apenas alguns meses de crescimento antes do Inverno, altura em que estão ainda muito pequenos para responderem a esses mesmos factores. Este facto faz com que no países de maior latitude, esta espécie apenas se reproduza com quase 2 anos ou mesmo 3 anos de vida (Qasim, 1957; Dunne, 1977), enquanto que em Portugal, pelo menos alguns indivíduos se poderão reproduzir logo após o primeiro ano de vida, o que aumenta grandemente o seu potencial reprodutor.

## B) *Coryphoblennius galerita*

### 4.3 - Recrutamento

Na figura 4.9 observa-se a frequência mensal de indivíduos pertencentes a cada classe de tamanho considerado, obtido no conjunto das 27 poças estudadas de Janeiro de 1993 a Dezembro de 1994.

Da observação da figura verifica-se que os juvenis de dimensão inferior a 3cm desta espécie se encontram nas poças apenas de Julho a Fevereiro, ou seja cerca de 4 meses após o início da época de reprodução, excepto em 1995 em que se observaram juvenis a partir do mês de Abril. Estes dados traduziriam um período de desenvolvimento embrionário e larvar demasiado longo. Fives (1980), em indivíduos mantidos em aquário, observou um período de desenvolvimento larvar de cerca de 15 dias, com a temperatura da água a variar entre 18 e 25°C, ou seja, próxima da observada em Portugal.

Este facto, aliado às observações de 1995, sugere que o início do recrutamento desta espécie não tenha sido detectado. Uma explicação possível para o ocorrido, seria a hipótese de o recrutamento desta espécie ser extremamente fraco, o que está de acordo com a pequeno número de indivíduos de dimensão inferior a 3cm detectado em qualquer dos meses. Assim, apenas quando o recrutamento fosse suficientemente forte, como o correspondente ao pico da reprodução, é que seria detectado. Neste caso, visto o pico do período reprodutor desta espécie ter sido entre Julho e Agosto em 1993 e Agosto e Setembro em 1994 (ver Ecologia da Reprodução), o aparecimento de juvenis nas poças corresponderia ao pico de recrutamento, ocorrendo assim um intervalo de cerca de 2 meses entre os dois períodos.

Milton (1983) e Fives (1980), também obtiveram uma fraca taxa de recrutamento. Fives sugere que poderá ocorrer um padrão de distribuição de juvenis muito pouco usual, que não facilite a sua captura, enquanto Milton relaciona este resultado com o facto de a época de reprodução desta espécie ser muito curta no local estudado por este autor, e com o facto de esta espécie não ser muito abundante, o que restringiria a presença de juvenis nas poças apenas durante algumas semanas e em pequeno número. No entanto, em Portugal a época de reprodução desta espécie é extremamente longa (cerca de 7 meses), não se tendo além disso detectado nenhum padrão pouco usual de distribuição dos juvenis, apesar de se terem procurado estes indivíduos por toda a plataforma estudada.

Provavelmente o recrutamento desta espécie deverá ser bastante fraco, talvez devido à menor dimensão desta população (relativamente à dimensão de *L.pholis*), e ao menor tamanho dos indivíduos, o que aliado à dificuldade de observação de indivíduos tão pequenos em poças muito acidentadas e de forte cobertura algal, como as que usualmente são ocupadas por esta espécie, iria dificultar grandemente a detecção do início do recrutamento.

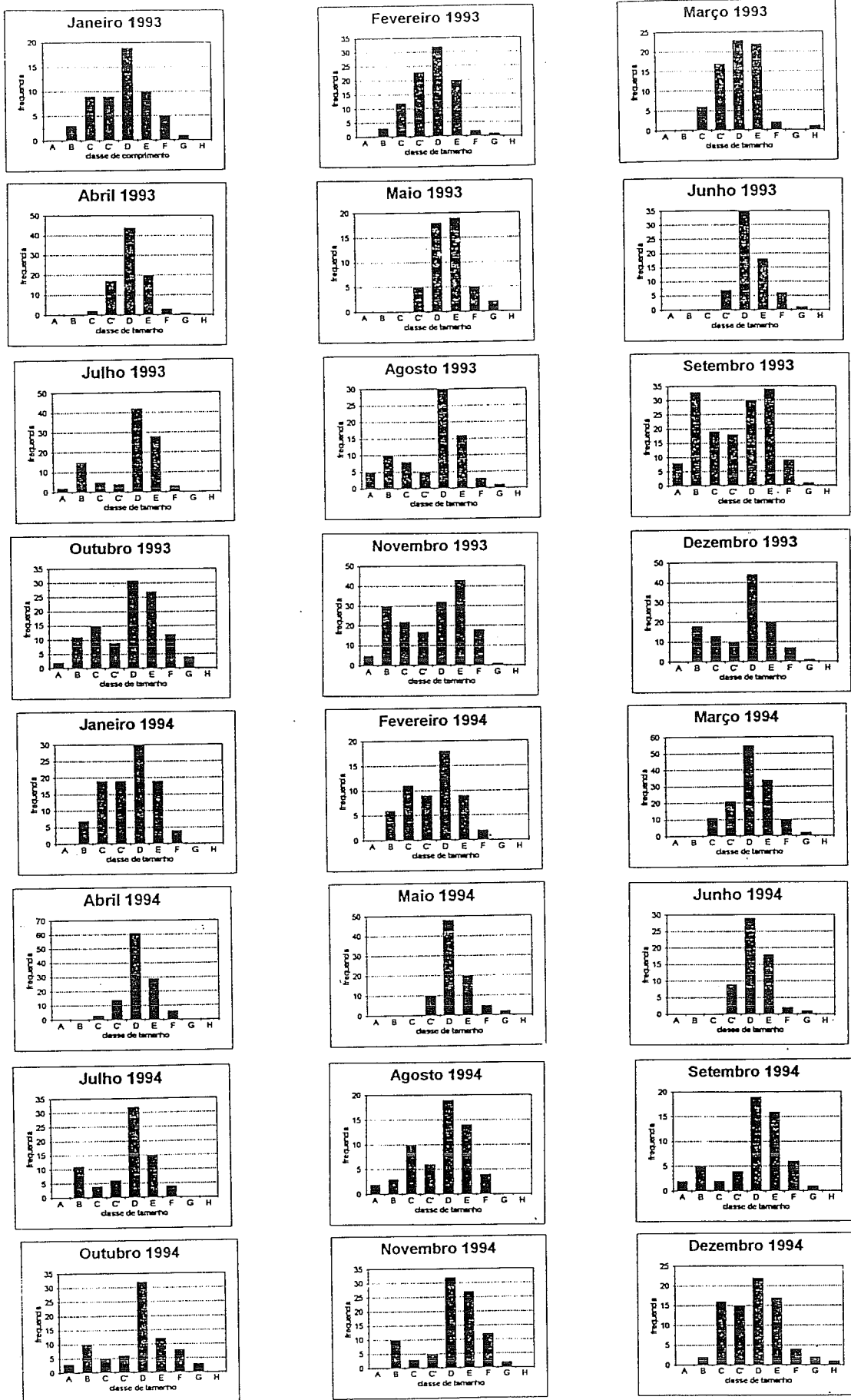


Figura 4.9 - Frequência mensal de indivíduos, da espécie *C.galerita*, pertencentes a cada classe de tamanho considerada (C.T.) (cm), para o conjunto das 27 poças, de Janeiro de 1993 a Dezembro de 1994, A - [1,2]; B - [2,3]; C - [3,3.5]; C' - [3.5, 4]; D - [4,5]; E - [5,6]; F - [6,7]; G - [7,8]; H - [8,9].

Visto não se ter detectado o início do recrutamento (excepto em 1995), não é possível determinar se o comportamento das classes [1,2[ e [2,3[ é ou não semelhante, verificando-se no entanto que a classe [1,2[ se mantém com uma dimensão superior em maior número de meses, permanecendo também durante mais tempo, o que talvez traduza a necessidade de se considerar estas duas classes em separado (ao contrário de *L.pholis*). Os indivíduos da classe [1,2[ capturados nas poças, apresentam um comprimento total médio de 1.7cm (dp=0.896, máx.=1.9cm, mín.=1.4cm, n=24). Fives (1980) observou juvenis desta espécie nas poças com um comprimento total de 1.6cm.

A permanência de indivíduos nas poças com dimensão inferior a 3cm, nos meses de Janeiro e Fevereiro, ou seja, cerca de 5 meses após o fim do período reprodutor, sugere a ocorrência de uma desaceleração do crescimento dos últimos indivíduos a nascer, tal como foi observado em *L.pholis* (Milton, 1983).

#### 4.4 - Distribuição das Frequências de Tamanho

Observando ainda a figura 4.9, detecta-se no mês de Julho (primeiro mês em que se observa recrutamento) a presença nas poças de mais do que um grupo de idades (tal como em *L.pholis*), ano 0 e ano 1+, que corresponde à existência de duas classes modais bem distanciadas (classe [2,3[ e classe [4,5[). Porém nesta espécie (contrariamente ao que se verificou em *L.pholis*), não se observa o desaparecimento da segunda classe modal, que se mantém bastante bem representada durante todo o ano, o que poderá traduzir o facto de nesta espécie toda a população utilizar as poças como habitat preferencial, e não apenas como local de crescimento durante o primeiro ano de vida (ver Caracterização do Habitat).

No anexo VII apresenta-se a evolução de cada classe de tamanho ao longo dos meses de estudo. Da observação da evolução de cada classe verifica-se que os indivíduos de dimensão inferior a 3.5cm não se encontram nas poças durante os meses de Maio e Junho em 1993 e 1994, observando-se a entrada de indivíduos nestas classes a partir do mês de Julho, o que sugere que os juvenis desta espécie poderão apresentar um crescimento de pelo menos 3.5cm, durante o primeiro ano de vida.

Na figura 4.10 apresenta-se a evolução da entrada mais significativa (pico) do recrutamento (nesta espécie não é possível o estudo dos primeiros indivíduos a entrar nas poças).

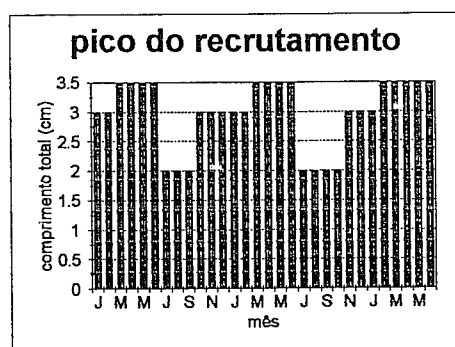


Figura 4.10 - Mês de entrada nas diversas classes de tamanho consideradas, da maioria do recrutamento (pico), de Janeiro de 1993 a Junho de 1995.

Da observação destas figuras verifica-se que:

- Nos primeiros 4 a 5 meses nas poças (Setembro ou Outubro a Janeiro) os juvenis crescem até cerca de 3 cm.

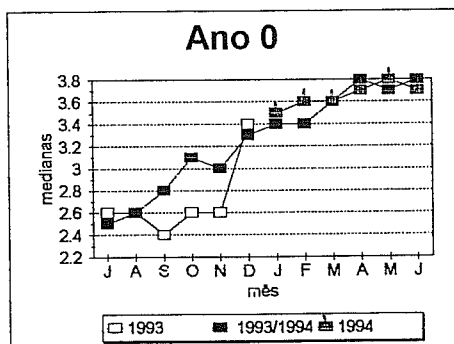
- Alguns indivíduos, praticamente com um ano de idade (Março), isto é, provavelmente os primeiros indivíduos a nascer, apresentam uma dimensão superior a 3.5cm e inferior a 4cm, o que parece constituir o tamanho mínimo dos juvenis desta espécie (no mês imediatamente anterior ao recrutamento detectado, os indivíduos mais pequenos apresentam esta dimensão).

- Aparentemente os juvenis desta espécie atingem a classe [3,4[ no primeiro ano de vida, a maioria atingindo dimensões superiores a 3.5cm já com quase 1 ano de vida nas poças.

Em relação à classe [4,5[ (figura 4.9), apenas se observam entradas significativas cerca de 12 meses após o recrutamento detectado (Outubro), isto é correspondem a entradas de indivíduos com mais de 1 ano de vida (crescimento do ano 1+). Este facto é corroborado pela observação de uma entrada simultânea na classe [5,6[.

A leitura de otólitos de indivíduos desta espécie confirma os dados obtidos através da observação da distribuição das frequências de tamanho ao longo dos meses, isto é, confirma o crescimento do ano 0 até pelo menos os 3.6cm, visto terem sido detectados, no início do mês de Abril, indivíduos com este comprimento total, com menos de 1 ano de vida (no entanto será necessário uma maior amostragem de indivíduos com dimensão entre 3 e 4cm) (Gonçalves *et al*, em prep.).

Visto terem-se obtido diferenças significativas entre os valores do comprimento total dos indivíduos do ano 0 registados em cada mês (Análise de Variância de Kruskal-Wallis: ano 0 de 1993 (Janeiro a Junho) -  $H=14.699$ ,  $p<0.05$ ,  $n=73$ ; ano 0 de 1994 (Julho a Dezembro) -  $H=32.298$ ,  $p<0.001$ ,  $n=78$ ; ano 0 de 93/94 (Julho de 93 a Junho de 94) -  $H=125.549$ ,  $p<0.001$ ,  $n=335$ ), apresenta-se na figura 4.11, a variação mensal das medianas dos indivíduos do ano 0. O método utilizado na classificação dos indivíduos do ano 0 é o mesmo que foi descrito para *L.pholis*.



**Figura 4.11** - Variação mensal das medianas, relativas ao comprimento total (C.T.), dos indivíduos do ano 0, observados nas poças, durante os anos de 1993 e 1994.

Para o ano 0, Milton (1983), observou após 6 meses de recrutamento, uma dimensão média, em comprimento standart (C.S.), de 2.5cm, enquanto que em Portugal se obteve, 6 meses após o mês de recrutamento mais forte, uma dimensão média de 2.83cm (C.S.), ou seja,

ligeiramente superior (no Anexo VIII, é apresentada a equação da recta que permite a reconversão dos valores de C.T. em C.S., para esta espécie).

Na figura 4.12 apresentam-se os resultados da determinação da idade pela leitura de otólitos, para os anos superiores ao ano 0, assim como os resultados obtidos por Milton (1983).

| Idade (anos) | Portugal (C.S.) |      |                |    | Plymouth (C.S.) |     |    |
|--------------|-----------------|------|----------------|----|-----------------|-----|----|
|              | média (cm)      | dp   | max.-min. (cm) | n  | média (cm)      | dp  | n  |
| 1            | 3.67            | 0.26 | 4.10-3.20      | 17 | 3.50            | --- | 38 |
| 2            | 4.49            | 0.50 | 5.50-3.50      | 49 | 4.30            | --- | 26 |
| 3            | 5.68            | 0.48 | 6.70-5.10      | 33 | 4.80            | --- | 13 |

**Figura 4.12** - Idade e tamanho (C.S.) dos indivíduos, determinada através da leitura de otólitos. Dados obtidos para Portugal (Gonçalves *et al.*, em prep.) e para o sudoeste de Inglaterra (Milton, 1983), após 9 meses de ocorrência nas poças.

Em relação aos anos seguintes, também nesta espécie se verifica que em Portugal o crescimento é mais rápido (Teste T: ano 1 -  $T=2.739$ ,  $p<0.001$ ,  $n=17$ ; ano 2 -  $T=2.691$ ,  $p<0.001$ ,  $n=49$ ; ano 3 -  $T=5.680$ ,  $p<0.001$ ,  $n=33$ ), do que o que foi observado por Milton, o que poderá estar relacionado por um lado, com a temperatura da água (que é superior em Portugal), e por outro, com o facto de a costa estudada por este autor (Plymouth) apresentar características de grande exposição.

Tal com se observou em *L.pholis*, verifica-se para esta espécie a mesma variação na taxa de crescimento com a temperatura da água (e naturalmente com a estação do ano). Entre Julho e Setembro (primeiro trimestre de ocorrência nas poças da maioria dos indivíduos), onde se registam elevadas temperaturas da água, o crescimento é muito rápido, de Outubro a Dezembro quando a temperatura da água diminui, o crescimento decresce, sendo mínimo de Janeiro a Março, tal como a temperatura da água. De Abril a Maio, o crescimento volta a aumentar, assim como a temperatura da água.

Em relação ao ano 1+, a leitura de otólitos permitem verificar que ao contrário do que se observou em *L.pholis*, os dados observados nas poças dizem respeito a mais do que um ano, isto é, a indivíduos de várias idades (ano 1: média=4.4cm, dp=0.308, máximo=4.8cm, mínimo=3.8cm, n=17) (Gonçalves *et al.*, em prep.), pelo que na impossibilidade de diferenciar os vários anos, não se efectuará a análise do crescimento dos indivíduos destas dimensões.

Nesta espécie, foram observadas nas poças, durante o período reprodutor, fêmeas com ovos com dimensões inferiores ou iguais a 4.0cm de comprimento total (3.3cm de comprimento standard) (média= 3.87cm, dp=0.12, máx.=4.0cm, mín.=3.7cm, n=19), o que poderia sugerir que estas fêmeas apresentam cerca de 1 ano de idade, visto a fêmea mais pequena pertencente ao ano 2 capturada, apresentar 4.1cm de C.T. (3.5cm de C.S.), sendo no entanto necessário maior número de dados.

Segundo Milton (1983), *C.galerita* reproduz-se pela primeira vez com 1 a 2 anos de idade. Em Plymouth, visto esta espécie se reproduzir apenas de Julho a Agosto, os indivíduos, tal como em *L.pholis*, terão apenas alguns meses de crescimento antes do Inverno, pelo que não atingem o tamanho mínimo necessário para responder aos potenciais estímulos de amadurecimento das gónadas. Em Portugal, o facto de o início do período reprodutor se ter antecipado (Março), poderá permitir que pelo menos os primeiros indivíduos a nascer se comecem a reproduzir logo após terem concluído 1 ano de vida.

## C) CONCLUSÃO

No estudo do crescimento das duas espécies, verificou-se que *C.galerita* apresenta um crescimento máximo muito inferior ao que se observou em *L.pholis*. Segundo dados obtidos através da leitura de otólitos, *C.galerita* apenas com 2 a 3 anos de vida atinge tamanhos semelhantes aos obtidos por *L.pholis* no primeiro ano de vida (Gonçalves *et al.*, em prep.).

Segundo Milton (1983), um tamanho mais pequeno constitui uma vantagem no meio intermareal, visto permitir por um lado uma maior resistência à acção das ondas, oferecendo menor superfície, e por outro o refúgio em qualquer pequena fenda na rocha ou entre os tapetes de algas que cobrem as plataformas rochosas. Desta forma, é-lhes facilitado o acesso à zona de rebentação das ondas, zona essa rica em cracas, cujos cirros constituem a sua principal fonte de alimentação (Milton, 1983).

O facto de o pequeno tamanho de *C.galerita* lhe permitir o refúgio em qualquer fenda da rocha, inclusivé entre os espinhos dos ouriços (Almada *et al.*, 1983), provavelmente facilita-lhe a permanência nas poças ao longos dos anos, ao contrário de *L.pholis*, que tem de procurar outro tipo de refúgio à medida que aumenta de tamanho. Este facto poderá reduzir a competição pelo espaço e abrigo, visto *C.galerita* ocupar poças apenas partilhadas com imaturos de *L.pholis* (ver Caracterização do Habitat). No entanto, a pequena dimensão também pode apresentar algumas desvantagens tais como uma menor fecundidade (Blaxter, *in* Miller, 1979), e maior disponibilidade a uma gama mais variável de predadores (Miller, 1979).

Outro aspecto a salientar deste estudo é o facto de cada uma destas espécies apresentar um crescimento mais acelerado do que em locais de maior latitude, provavelmente devido ao diferente regime de temperatura da água. Parece existir uma relação muito estreita entre a taxa de crescimento destas espécies e a temperatura da água, o que vem confirmar a constatação de Miller (1961), de que grande número de peixes de zonas temperadas e do Norte exibem um ciclo anual na taxa de crescimento.

O facto de o início do período reprodutor em Portugal se adiantar vários meses, principalmente em *L.pholis*, associado ao maior crescimento que os juvenis sofrem neste local, parece ter como consequência que pelo menos os primeiros indivíduos a nascer (pelo facto de terem numerosos meses de rápido crescimento), poderem atingir mais cedo o tamanho mínimo necessário para responderem aos eventuais factores ambientais que estimulam o amadurecimento das gónadas, podendo assim reproduzir-se logo após terem concluído 1 ano de vida, ao contrário do que sucede nos países de maior latitude, em que apenas se reproduzem ao fim de 2 ou 3 anos de vida.

Por último, é importante salientar que a concordância obtida entre os dois métodos de determinação do crescimento utilizados, a observação da distribuição do tamanho e a leitura de otólitos para o primeiro ano de vida nas poças, já observada por Qasim (1957), permite considerar que o primeiro método, pela sua natureza não destrutiva, deveria ser implementado em estudos futuros, substituindo o método geralmente utilizado, a leitura de otólitos, que pelo facto de ser altamente destrutivo, deveria ser considerado apenas como um complemento para confirmação de aspectos duvidosos, reduzindo-se assim drasticamente a dimensão das amostragens necessárias aos estudos em questão.

## 5. Caracterização do Habitat

### 5.1. Habitat preferencial de cada Espécie

Na figura 5.1 apresenta-se a frequência total (12 meses) de cada espécie nos diferentes tipos de habitat existentes na plataforma rochosa estudada, relativamente aos meses de Junho de 1993 a Maio de 1994. No caso dos gobídeos não foi possível efectuar a distinção entre as duas espécies, visto terem sido realizados censos visuais nos canais e consequentemente essa separação se tornar quase impossível.

| Categoria | <i>L.pholis</i> |        |         | <i>C.galerita</i> |        |         | Gobios |        |         |
|-----------|-----------------|--------|---------|-------------------|--------|---------|--------|--------|---------|
|           | poças           | canais | abrigos | poças             | canais | abrigos | poças  | canais | abrigos |
| juvenis   | 442             | 105    | 0       | 153               | 36     | 0       | 158    | 310    | 0       |
| imaturos  | 1601            |        | 114     | 713               |        | 1       | 175    |        | 0       |
| adultos   | 67              | 87     | 1013    | 396               | 25     | 49      | 0      | 248    | 0       |

**Figura 5.1** - Frequência total de indivíduos de cada espécie, classificados segundo a sua dimensão, observados nos diferentes tipos de habitat, de Junho de 1993 a Maio de 1994.

Como juvenis considerou-se os indivíduos de dimensão inferior a 3cm (recrutamento), como imaturos os indivíduos de dimensão compreendida entre os 3cm e os 7cm (inclusivê) no caso do gobídeos e de *L.pholis*, e os 3cm e os 4cm (inclusivê) no caso de *C.galerita*, e como adultos todos os outros indivíduos.

Da observação da figura verifica-se que em relação a *L.pholis*, no conjunto da população amostrada, 62% ocupa as poças, 33% os abrigos e apenas 6% os canais. Nas poças, observam-se praticamente apenas juvenis e imaturos (97%), nos abrigos da rocha observam-se maioritariamente indivíduos adultos (90%), e nos canais ocorre menor diferenciação entre os tamanhos, observando-se 56% de juvenis e imaturos e 44% de adultos.

Em relação a *C.galerita*, no conjunto da população amostrada, 92% ocorre nas poças, e apenas 4% ocorre em canais e em abrigos. Nas poças, ocorrem todas as categorias consideradas, isto é, juvenis e imaturos (68%) e adultos (32%), nos abrigos praticamente apenas ocorrem adultos (98%) embora em pequeno número, e nos canais ocorrem todas as categorias em proporção semelhante, juvenis e imaturos (59%) e adultos (41%), também em pequeno número.

Em relação aos gobios, a maior parte da população amostrada ocorre em canais (63%), observando-se o resto dos indivíduos nas poças (47%), nunca se observando indivíduos desta espécie em abrigos na rocha. Nas poças apenas se observam juvenis e imaturos (100%), e nos canais encontra-se toda a população representada, juvenis e imaturos (56%) e adultos (44%).

Da aplicação de um teste de simulação de independência de tabelas de contingência à distribuição de cada espécie, e categoria de indivíduos, nos diferentes habitats, obtiveram-se diferenças estatisticamente significativas ( $X^2=6396.87$ ,  $p<0.001$ ), verificando-se que (ver anexo IX):

Em relação a *L.pholis*, os indivíduos sexualmente imaturos (juvenis e imaturos) apresentam valores superiores do que seria de esperar numa distribuição ao acaso, nas poças e valores inferiores nos canais e abrigos, ao contrário dos adultos que apresentam uma frequência superior do que seria de esperar numa distribuição ao acaso, nos abrigos e inferiores nas poças e canais.

Em relação a *C.galerita*, tanto os indivíduos sexualmente imaturos como os adultos, apresentam valores superiores do que seria de esperar numa distribuição ao acaso, nas poças e valores inferiores nos abrigos e canais.

Em relação ao gobídeos, ao contrário dos blenídeos, observam-se valores estatisticamente superiores do que seria de esperar numa distribuição ao acaso, dos indivíduos sexualmente imaturos e dos adultos em canais e inferiores em poças e abrigos.

Assim, verifica-se que *L.pholis* recruta preferencialmente para as poças, permanecendo nestas durante o crescimento, efectuando quando adultos migrações principalmente para abrigos na rocha, embora alguns indivíduos possam ocorrer em canais, talvez como zona complementar dos abrigos. Em *C.galerita*, o recrutamento ocorre para as poças, permanecendo os indivíduos nas mesmas durante os anos seguintes, apenas se observando a presença de alguns adultos em abrigos na rocha e canais. Nos gobídeos, o recrutamento ocorre para as poças assim como para os canais, dando-se o crescimento em ambos os locais, ocorrendo no entanto em maior número nos canais onde parecem permanecer quando adultos.

#### 5.1.1. Abrigos na Rocha

Em relação aos abrigos na rocha verifica-se que ocorre uma diferenciação no tipo de abrigo utilizado por cada espécie. *L.pholis* ocupa abrigos com uma largura média da abertura de 2.89cm (dp=1.29, máximo=9.0cm, mínimo=1.0cm, n=70), e um comprimento médio da abertura de 11.13cm (dp=17.89, máximo=100.0cm, mínimo=2.0cm, n=70), e *C.galerita* ocupa abrigos com uma largura média da abertura de 1.78cm (dp=0.54, máximo=2.5cm, mínimo=1.0cm, n=30) e um comprimento médio da abertura de 2.37cm (dp=0.82, máximo=5.0, mínimo=1.5cm, n=30), ou seja de muito menor dimensão (Teste de Mann-Whitney: largura da abertura -  $Z=-5.042$ ,  $p<0.001$ ,  $N_{L.pholis}=70$ ,  $N_{C.galerita}=30$ ; comprimento da abertura -  $Z=-7.172$ ,  $p<0.001$ ,  $N_{L.pholis}=70$ ,  $N_{C.galerita}=30$ ). Por outro lado, os abrigos utilizados por *C.galerita* apresentam sempre a forma do interior aproximadamente em tubo, que se adapta mais ou menos ao corpo do indivíduo, enquanto que *L.pholis* geralmente ocupa abrigos em forma de fenda, horizontal ou vertical, cujo interior não se adapta minimamente ao corpo dos indivíduos, observando-se mesmo a presença de vários indivíduos na mesma fenda (entre 3 a 15 indivíduos consoante o tamanho das fendas).

Assim, tal como se verificou na ocupação dos ninhos, observa-se a existência de uma ocupação diferencial dos abrigos existentes nas rochas, provavelmente relacionada com as diferentes dimensões dos indivíduos de cada espécie, visto no caso de *C.galerita* a maioria dos peixes observados apresentar uma dimensão entre 5 a 7cm, e no caso de *L.pholis*, os peixes observados apresentarem uma dimensão superior a 7cm e a 10cm. Em ambos os casos, os abrigos (fendas ou buracos), ocorrem a alguma distância do nível da água na maré-baixa, sofrendo uma emersão que pode ir de 90min a 300min, e localizam-se em zonas de muita humidade e ensombramento, sendo rodeados por *Mytilus* sp, *Balanus* sp, *Patellas* sp, *Litophyllum incrustans*, *L.tortuosum*, e *Hildebrandia* sp.

#### 5.1.2. Canais

Em relação aos canais, verifica-se que também existe uma diferenciação das zonas preferencialmente ocupadas por gobídeos e por blenídeos. Na figura 5.2 apresenta-se a frequência total (12 meses) de indivíduos de cada espécie de blénios e de gobios observados na zona superior dos canais e na zona inferior dos mesmos (boca do canal).

| Canais        | <i>L.pholis</i> | <i>C.galerita</i> | Gobios |
|---------------|-----------------|-------------------|--------|
| Zona superior | 72              | 19                | 322    |
| Zona inferior | 120             | 42                | 236    |

**Figura 5.2** - Frequência total de cada espécie na zona superior e inferior dos canais, observada de Junho de 1993 a Maio de 1994.

Da observação da figura verifica-se que ambos os blénios ocorrem preferencialmente na zona inferior dos canais (72% no caso de *L.pholis* e 83% no caso de *C.galerita*), ao contrário dos gobídeos que ocupam preferencialmente a zona superior dos canais (58%), embora ocorram numa forma mais distribuída que os blénios. Estas observações são estatisticamente confirmadas pelo teste de simulação de independência de tabelas de contigência ( $X^2=33.66$ ,  $p<0.001$ ), cujos resultados se encontram no anexo X.

Assim, verifica-se que também nos canais ocorre uma separação espacial, ocupando os gobios preferencialmente zonas que apresentam menor complexidade topográfica, fundo de areia ou de rocha lisa com numerosas pedras soltas, e abundância de algas verdes filamentosas, ao contrário das zonas preferenciais dos blénios, que são locais de muito maior complexidade topográfica, com troços escavadas de fundo de rocha, ou rocha e areia, com numerosas cavidades de ouriços nas paredes, onde predominam as algas *Coralina* sp, *Gellidium* sp, *Asparagopsis armata* e *Ceramium* sp, ou seja, que constituem enclaves do sublitoral. Além disso, a zona inferior, situando-se logo na entrada do canal, ou seja na zona de comunicação com o mar, provavelmente apresenta muito maior turbulência durante todo o período de maré-baixa, podendo no entanto, estar sujeita a variações muito menores dos factores ambientais; tais como a temperatura e salinidade, visto sofrer uma renovação permanente da água.

Um dos factores que poderá condicionar a diferente distribuição dos gobios em relação aos blénios, será a diferente capacidade de suportar grande turbulência, o que já foi sugerido por Gibson (1972), que assim explica a não ocorrência de *G.cobitis* em costas expostas e a acentuada redução de *G.paganellus* nas mesmas costas, ao contrário dos blénios, que podendo suportar a maior turbulência da água, não terão de estar sujeitos às grandes flutuações ambientais que provavelmente ocorrem nas zonas superiores dos canais.

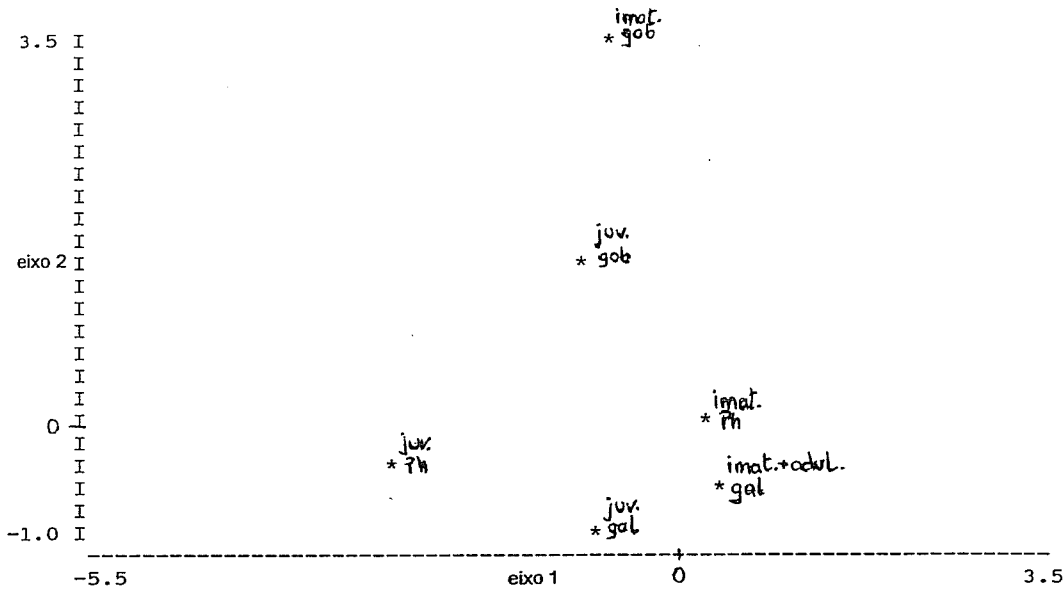
Em relação ao gobídeos, provavelmente ocorre também alguma diferenciação entre a distribuição das duas espécies presentes, visto *G.paganellus* apresentar geralmente uma distribuição mais próxima da zona inferior do meio intemareal e *G.cobitis* uma distribuição mais próxima da zona superior, embora geralmente ocorra grande sobreposição na distribuição das duas espécies, divergindo apenas nos seus limites inferiores e superiores, respectivamente, de distribuição (Gibson, 1972), o que explicaria a presença de gobios ao longo de quase todo o canal. Apesar de não haver dados quantitativos neste trabalho, da distribuição das duas espécies separadamente, observou-se no decorrer do mesmo, que *G.cobitis* ocorre em maior número nos canais das Avencas (onde se realizaram os censos), que se encontram a grande distância da água, e cujo povoamento algal é dominado por algas verdes filamentosas, com fundo de areia ou rocha lisa, e *G.paganellus* ocorre em muito maior número nos canais frente à praia (onde se estudaram as posturas), que se encontram mais próximos do mar, e cuja cobertura algal é muito mais rica, correspondendo a verdadeiros enclaves do subtidal.

### 5.1.3. Poças

Em relação às poças, apresenta-se no anexo XI, a tabela de frequência de cada espécie (*L.pholis*, *C.galerita* e *G.cobitis*) e categoria de indivíduos (juvenis, imaturos e adultos), observados em cada uma das 27 poças estudadas, no conjunto dos 12 meses de 1993 e de 1994. Visto 1994 não apresentar diferenças estatisticamente significativas em relação ao padrão de

distribuição dos indivíduos comparativamente a 1993 (Análise de Kolmogorov-Smirnov: *L.pholis* DN=0.214,  $p>0.05$  (NS),  $n_{1993}=1943$ ,  $n_{1994}=2540$ ; *C.galerita* DN=0.250,  $p>0.05$  (NS),  $n_{1993}=1114$ ,  $n_{1994}=893$ ; *G.cobitis* DN=0.625,  $p>0.05$  (NS),  $n_{1993}=245$ ,  $n_{1994}=548$ ), serão apenas utilizados os dados de 1993, apresentando-se sempre os dados de 1994 em anexo.

Com o objectivo de se estudar quais as categorias de indivíduos que se encontram associados entre si, ocorrendo nas mesmas poças, e simultâneamente quais as poças que se encontram mais próximas entre si, considerando os peixes que as utilizam, aplicou-se uma Análise de Correspondência às frequências mensais de cada categoria de indivíduos, relativas ao ano de 1993, cujos resultados se apresentam na figura 5.3 e 5.4 (e anexo XII).



**Figura 5.3** - Representação gráfica, segundo os dois primeiros eixos, das diferentes categorias de indivíduos consideradas, com base na sua distribuição pelas 27 poças (Análise de Correspondência).

Da observação da figura 5.3, e considerando apenas os dois primeiros eixos (o eixo 2 parece dividir blénios de gobios, e o eixo 1 juvenis de adultos), que explicam 83% da variância total, verifica-se que:

- Os juvenis da espécie *L.pholis* ocorrem preferencialmente isolados, ou quando acompanhados, ocorrem apenas com os juvenis das outras espécies (eixo 1: valores negativos).
- Os juvenis da espécie *C.galerita* ocorrem geralmente nas mesmas poças que os imaturos e adultos da sua espécie e com imaturos da espécie *L.pholis* (eixo 1: valores muito próximos de 0; conjugado com o eixo 2: valores negativos).
- Os juvenis de gobios ocorrem preferencialmente isolados, ou quando acompanhados, ocorrem nas mesmas poças que os imaturos da sua espécie (eixo 2: valores acima de 1).
- Os imaturos da espécie *L.pholis* ocorrem nas mesmas poças que *C.galerita* (juvenis, imaturos e adultos), (eixo 1: valores muito próximos de 0; conjugado com o eixo 2: valores negativos).
- Os imaturos e adultos de *C.galerita* ocorrem nas mesmas poças que os seus juvenis, e que os imaturos de *L.pholis*, (eixo 1: valores muito próximos de 0; conjugado com o eixo 2: valores negativos).

- Os gobios imaturos ocorrem preferencialmente isolados, ou quando acompanhados, ocorrem com juvenis da sua espécie (eixo 2: valores acima de 1).

Estes resultados são corroborados pela matriz de correlações de Spearman das diferentes categorias de indivíduos, em que se verifica que as correlações mais fortes e estatisticamente significativas são entre: *L.pholis* imaturos/*C.galerita* imaturos+adultos ( $r_s=0.88$ ,  $p<0.001$ ); *C.galerita* juvenis/*C.galerita* imaturos+adultos ( $r_s=0.67$ ,  $p<0.001$ ); *L.pholis* imaturos/*C.galerita* juvenis ( $r_s=0.54$ ,  $p<0.01$ ); *L.pholis* juvenis/gobios juvenis ( $r_s=0.55$ ,  $p<0.01$ ); gobios juvenis/gobios imaturos ( $r_s=0.71$ ,  $p<0.001$ ).

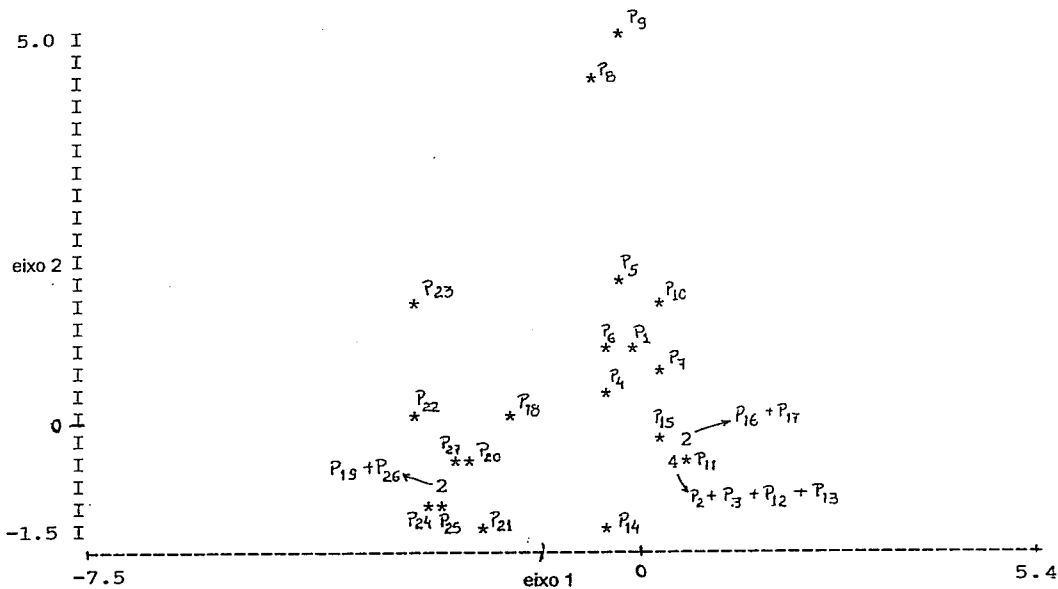


Figura 5.4 - Representação gráfica das 27 poças estudadas, segundo os 2 primeiros eixos, com base na frequência das diferentes categorias de indivíduos que apresentam (Análise de correspondência).

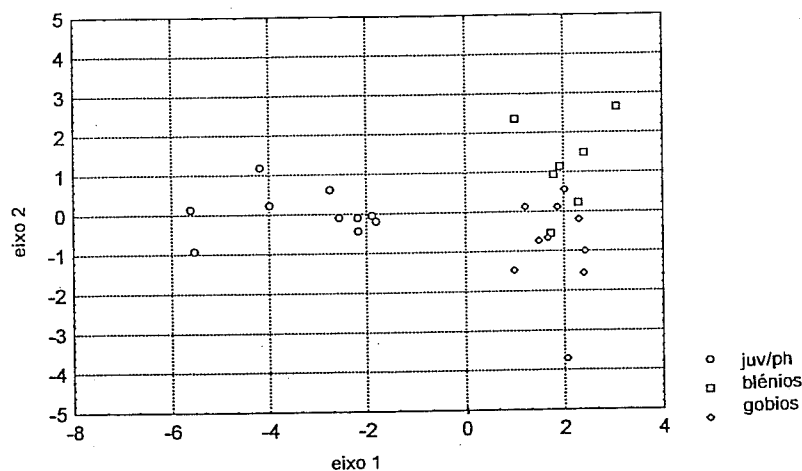
- Da observação da figura 5.4, verifica-se que as poças se associam entre si, relativamente à frequência de ocupação de cada categoria de indivíduos, formando cerca de 4 grandes grupos:
- Grupo I:** p2, p3, p11, p12, p13, p14, p15, p16, p17, mais frequentadas por *C.galerita* (juvenis e imaturos+adultos) e imaturos de *L.pholis* (eixo 1: valores superiores a 0).
  - Grupo II:** p18, p19, p20, p21, p22, p23, p24, p25, p26, p27, mais frequentadas por juvenis de *L.pholis*, e alguns juvenis das outras espécies (eixo 1: valores inferiores a -1).
  - Grupo III:** p1, p4, p5, p6, p7, p10 mais frequentadas por gobios (eixo 2: valores superiores a 1)
  - Grupo IV:** p8, p9, frequentadas por imaturos e adultos de gobios.

Em anexo (anexo XI) apresenta-se a distribuição das diferentes categorias de indivíduos nesta poças, que permite confirmar estes resultados, comparando com a percentagem total de ocorrência de cada categoria de indivíduos, calculado para o conjunto das 27 poças.

Tendo em conta esta distribuição das poças, segundo a natureza dos seus ocupantes, aplicou-se uma análise discriminante, com base nas características físicas que apresentam (anexo XIII), das 8 poças preferencialmente frequentadas por gobios (juvenis, imaturos e adultos), das 9 poças preferencialmente frequentadas por blénios (excepto os juvenis de *L.pholis*) e das 10 poças preferencialmente frequentadas por juvenis (principalmente da espécie *L.pholis*). Desta análise, que explica 91% da variância total (cujos resultados se apresentam no anexo

XIV), verifica-se que existem diferenças significativas entre as características físicas que cada grupo de poças apresenta ( $X^2=57.642$ ,  $p<0.001$ ).

Na figura 5.5 apresenta-se a representação gráfica dos três agrupamentos de peixe considerados, segundo os dois eixos retirados desta análise.



**Figura 5.5** - Representação gráfica dos 3 agrupamentos de peixes considerados, segundo os dois primeiros eixos, com base nas características físicas que as suas poças preferenciais apresentam (Análise discriminante).

Da análise da figura, verifica-se que o primeiro eixo permite a separação dos juvenis da espécie *L. pholis* (que apresentam valores negativos), dos outros dois agrupamentos, e que o segundo eixo permite a separação entre blénios (que apresentam valores positivos) e gobios, embora apresente maior sobreposição, o que talvez traduza a existência de um conjunto complexo de características na diferenciação destas poças.

O primeiro eixo é principalmente explicado pela percentagem de cobertura algal, que juntamente com a área e profundidade, apresenta sinais positivos, e o segundo eixo é principalmente explicado pela área, com valor positivo (assim como a percentagem de cobertura algal), e pela profundidade, mas com valor negativo (assim como a complexidade topográfica e o tempo de emersão).

- Verifica-se que as poças frequentadas por juvenis, apresentam áreas pequenas a médias (teste de Mann-Whitney: poças de juvenis/poças de blénios -  $Z=-0.794$ ,  $p>0.05$  (NS); poças de juvenis/poças de gobios -  $Z=-2.147$ ,  $p<0.05$ ), fraca cobertura algal (teste de Mann-Whitney: poças de juvenis/poças de gobios -  $Z=-2.147$ ,  $p<0.001$ ; poças de juvenis/poças de blénios -  $Z=-3.779$ ,  $p<0.001$ ), pequena complexidade topográfica, relativamente às poças de blénios (teste de Mann-Whitney: poças de juvenis/poças de gobios -  $Z=-1.903$ ,  $p>0.05$  (NS); poças de juvenis/poças de blénios -  $Z=-2.003$ ,  $p<0.05$ ), apresentando um tempo de emersão variável, mas geralmente pequeno (teste de Mann-Whitney: poças de juvenis/poças de gobios -  $Z=-0.297$ ,  $p>0.05$  (NS); poças de juvenis/poças de blénios -  $Z=-1.889$ ,  $p>0.05$  (NS)), e pequena profundidade (teste de Mann-Whitney: poças de juvenis/poças de gobios -  $Z=-2.684$ ,  $p<0.01$ ; poças de juvenis/poças de blénios -  $Z=-3.477$ ,  $p<0.001$ );

- As poças frequentadas por blénios (excepto juvenis de *L. pholis*), apresentam uma área pequena (teste de Mann-Whitney: poças de blénios/poças de gobios -  $Z=-2.439$ ,  $p<0.05$ ), tempo médio de emersão (teste de Mann-Whitney: poças de blénios/poças de gobios -  $Z=-0.978$ ,  $p>0.05$  (NS)), forte complexidade topográfica e grande cobertura algal (Teste de Mann-Whitney:

topografia -poças de blénios/poças de gobios -  $Z=-0.049$ ,  $p>0.05$  (NS); cobertura algal - poças de blénios/poças de gobios -  $Z=-0.634$ ,  $p>0.05$  (NS); poças juvenis/poças blénios- resultados acima referidos), maior profundidade (Teste de Mann-Whitney: poças de blénios/poças de gobios -  $Z=-1.317$ ,  $p>0.05$  (NS); poças juvenis/poças blénios- resultados acima referidos);

- Finalmente as poças frequentadas por gobios, apresentam uma grande área, maior tempo de emersão, fraca complexidade, alguma cobertura e maior profundidade (Testes de Mann-Whitney: resultados acima referidos).

Da análise das características que as poças apresentam (Anexo XIII), verifica-se ainda que as poças preferenciais de juvenis apresentam geralmente fundo de areia, as poças de blénios apresentam sempre fundo de rocha, e as poças preferenciais de gobios, podem apresentar fundo de areia ou de rocha lisa.

Na figura 5.6, são apresentados os valores médios das características físicas estudadas, no conjunto das poças preferenciais de cada agrupamento considerado.

| Características físicas | poças de juvenis (n=10) |         |           | poças de blénios (n=9) |        |           | poças de gobios (n=8) |         |           |
|-------------------------|-------------------------|---------|-----------|------------------------|--------|-----------|-----------------------|---------|-----------|
|                         | média                   | dp      | máx.-min. | média                  | dp     | máx.-min. | média                 | dp      | máx.-min. |
| Área (cm)               | 838.00                  | 1317.51 | 3500-80   | 532.00                 | 438.15 | 1330-130  | 2352.86               | 2642.66 | 7920-450  |
| Profundidade (cm)       | 12.12                   | 4.76    | 22-6      | 25.25                  | 8.07   | 44-14.5   | 21.86                 | 10.06   | 44-16     |
| Cobertura algal         | 2                       | 0.92    | 3-1       | 5                      | 0.32   | 5-4       | 5                     | 0.49    | 5-4       |
| Topografia              | 2                       | 1.16    | 4-1       | 4                      | 1.57   | 5-1       | 4                     | 1.50    | 5-1       |
| Tempo de emersão (min)  | 132                     | 20.98   | 240-60    | 160.50                 | 51.15  | 240-60    | 141.43                | 61.7    | 240-90    |

Figura 5.6 - Valores médios das principais características físicas das poças de juvenis, das poças de blénios e das poças de gobios.

Ainda da observação da distribuição dos indivíduos pelas 27 poças (anexo XI), verifica-se que apesar de as duas espécies de blénios frequentarem o mesmo tipo de poças, *L.pholis* parece ocupar um leque mais vasto de poças, frequentando poças distribuídas ao longo de toda a plataforma, ao contrário de *C.galerita* que apenas apresenta uma frequência de ocupação elevada (acima do valor correspondente ao conjunto das 27 poças) nas poças descritas como poças de blénios.

Verifica-se que esta espécie parece apresentar uma distribuição extremamente condicionada à presença de ouriços (*Paracentrotus* sp) e, em menor extensão, à presença de cracas (*Chtamalus* sp), nas poças ou em seu redor (Correlação de Spearman: relativamente à presença de ouriços -  $r_s=0.81$ ,  $p<0.001$ ,  $n=27$ ; relativamente à presença de cracas -  $r_s=0.62$ ,  $p<0.01$ ,  $n=27$ ), enquanto que *L.pholis* não se apresenta tão dependente da presença destes organismos (Correlação de Spearman: relativamente à presença de ouriços -  $r_s=0.72$ ,  $p<0.001$ ,  $n=27$ ; relativamente à presença de cracas -  $r_s=0.47$ ,  $p<0.05$ ,  $n=27$ ).

Assim, verifica-se que a natureza dos ocupantes das poças parece ser condicionada por um conjunto de características físicas, que poderão actuar numa forma extremamente interligada, observando-se no entanto, um padrão mais ou menos geral de distribuição.

## 5.2. conclusão

- Verifica-se que os habitats preferenciais dos gobídeos são os canais, que são locais permanentemente com água, ocorrendo em zonas com fundo de areia ou de rocha lisa com pedras soltas onde se abrigam, em locais de menor turbulência da água (principalmente *G.cobitis*), com fraca complexidade topográfica e cobertura algal apenas rica em algas verdes filamentosas. *G.paganellus* parece ocorrer em zonas mais próximas do mar, e mais ricas em algas típicas do subtidal.

As poças onde ocorre parte do recrutamento e crescimento (até cerca de 5 a 6cm), apresentam características muito semelhantes a estas, podendo ser a grande distância da água, sendo neste caso de fundo de rocha, e ricas em algas verdes, ou a pequena distância da água, com fundo de areia, apresentando geralmente em ambos os casos, uma área média a grande e uma fraca complexidade topográfica. Os juvenis de gobios ocupam sempre poças que se enquadram na segunda categoria.

Gibson (1970) observou a presença de *G.cobitis* em poças distantes da água, pouco profundas, com um fundo de rocha ou areão, com numerosas pedras, e ricas em algas verdes filamentosas, que segundo este autor constituem o seu principal alimento. Ainda segundo Gibson, esta espécie pode ocorrer com *G.paganellus* e *L.pholis*. Além disso, este autor, observou que os juvenis desta espécie geralmente não ocorrem nas mesmas poças que os adultos, ocorrendo em poças mais pequenas.

Miller (1961), observou a presença de *G.paganellus* num nível mais baixo da zona intermareal que *G.cobitis*, estendendo-se até ao início do subtidal. Segundo Arruda (1990) *G.paganellus* em Portugal ocorre no nível médio e inferior do intermareal.

Gibson (1970) detectou a presença de *G.cobitis* e *G.paganellus* em poças de grande dimensão, tendo observado uma correlação significativa entre o aumento do tamanho dos peixes e o aumento da cobertura algal e a maior proximidade à água do mar. Segundo este autor, estas duas espécies apresentam uma grande sobreposição de habitat, sendo apenas nos limites da sua distribuição que ocorre a separação entre as espécies. *G.cobitis*, no seu limite superior de distribuição, prefere poças mais afastadas do mar, de maior dimensão e de menor cobertura algal, onde *G.paganellus* não ocorre, enquanto que este no seu limite inferior de distribuição, prefere poças com maior cobertura algal, mais próximas do mar, onde *G.cobitis* não ocorre.

A ocorrência dos gobídeos em canais, que são zonas que apresentam uma área muito superior à das poças, assim como a preferência por poças de grande dimensão e fraca complexidade topográfica, poderá estar relacionado não só com a sua grande dimensão, necessitando de abrigos adequados como os blocos de pedra existentes nos canais, como provavelmente com a sua inferior agilidade e capacidade de manobra, o que dificultaria a movimentação em locais topograficamente complexos e com pouco espaço, comparativamente com os blénios que parecem apresentar muito maior flexibilidade de movimentos. Por outro lado, a preferência por zonas de fundo de areia poderá estar relacionada com a capacidade que estes peixes têm de escavar o fundo, abrigando-se debaixo do substrato com grande rapidez, contrariamente aos blénios, que geralmente aderem às paredes de rocha e algas para passarem despercebidos (Soljan, 1932; Almada *et al*, 1983).

Finalmente, o facto de os canais apresentarem muito maior massa de água que as poças, tem como consequência mais provável, uma maior estabilidade ao nível da exposição ao ar e ao efeito das ondas (assim como as poças a maior distância do mar). Os gobídeos poderão estar menos adaptados que os blenídeos a estes factores, nomeadamente pela ausência do muco, presente nos blenídeos, que permite manter a pele permanentemente húmida, diminuindo o efeito da dessecação, a presença de escamas e a menor mobilidade da cabeça.

A ausência de escamas nos blénios proporciona-lhes maior flexibilidade corporal, facilitando por outro lado, com a ajuda dos raios digitiformes e robustos das barbatanas ventrais (Zander, 1972), a resistência ao transporte pelas ondas (Soljan, 1932), ao contrário dos gobídeos que apresentam uma ventosa, que provavelmente lhes dificulta a deslocação no substrato rugoso, assim como uma boa aderência na ausência de um substrato liso. Todos estes aspectos poderão aumentar a vulnerabilidade dos gobídeos à acção das ondas.

- Em relação a *C.galerita*, verifica-se que o recrutamento ocorre nas mesmas poças onde se dá o crescimento, permanecendo os peixes nestas poças mesmo depois de atingirem a maturidade sexual. Estas poças, que são compartilhadas com imaturos da espécie *L.pholis*, têm

uma dimensão média ou reduzida, encontram-se a distância média do mar, e apresentam uma forte cobertura algal, uma topografia muito complexa, profundidade média e o fundo é de natureza rochosa. Geralmente ocorrem em zonas ricas em *Chtamalus* sp. Almada *et al* (1983), observou esta espécie em poças de características semelhantes.

Na figura 5.7 apresenta-se a frequência mensal de fêmeas e machos, do ano 0 e dos anos superiores, observados nas poças de Julho de 1993 a Junho de 1994.

| idade  | sexo | Jul | Ag | Set | Out | Nov | Dez | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun |
|--------|------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ano 0  | f    | 0   | 0  | 4   | 7   | 11  | 14  | 2   | 9   | 17  | 26  | 12  | 35  |
|        | m    | 0   | 0  | 5   | 1   | 3   | 4   | 6   | 6   | 8   | 14  | 6   | 5   |
| ano 1+ | f    | 52  | 36 | 45  | 49  | 50  | 42  | 7   | 20  | 19  | 43  | 25  | 47  |
|        | m    | 20  | 19 | 28  | 25  | 40  | 28  | 14  | 13  | 13  | 21  | 13  | 12  |

**Figura 5.7** - Frequência mensal de machos e fêmeas do ano 0 e do ano 1+, da espécie *C.galerita*, observados nas poças estudadas, de Julho de 1993 a Junho de 1994.

Da observação da figura verifica-se que os machos do ano 1+, parecem abandonar as poças a partir do mês de Janeiro, ou seja cerca de 2 meses antes do período reprodutor, retornando às mesmas, a partir do mês de Setembro ou Outubro, logo após o término da reprodução. Estes resultados são confirmados pelo Teste de Mann-Whitney para a proporção de machos, que é significativamente inferior nas poças durante o período reprodutor ( $Z=2.081$ ;  $p<0.05$ ,  $n_1=14$  durante a reprodução,  $n_2=10$  fora desse período), o que não se verifica no caso das fêmeas. Aparentemente apenas os machos desta espécie abandonam as poças, na altura da reprodução, quando ocupam os ninhos (ver Ecologia da Reprodução), e um pequeno número de indivíduos ocupa alguns abrigos na rocha. Este facto poderá estar relacionado com a pequena dimensão desta espécie, que segundo Gibson, geralmente não ultrapassa os 8cm, o que lhes permite encontrar refúgio adequado nas poças mesmo quando adultos (Gibson, 1972; Milton, 1983).

Arruda (1990) observou para Portugal, a presença desta espécie no litoral médio a superior. Segundo Gibson (1972) e Milton (1983), esta espécie ocorre em poças de características semelhantes ao que foi descrito neste trabalho, de fundo de rocha, ricas em algas incrustantes, e rodeadas por cracas, cujos cirros constituem a sua principal fonte alimentar.

Estes autores também observaram a presença nas mesmas poças de imaturos de *L.pholis*, tendo Milton sugerido a hipótese de ocorrer competição entre estas duas espécies por abrigo e talvez pelo alimento. No entanto, este autor refere que *L.pholis* é à partida muito menos selectivo em relação ao alimento que *C.galerita* com tamanhos idênticos. Além disso, os organismos comuns à alimentação das duas espécies, como os gastrópodes, cracas e algas, são extremamente abundantes neste tipo de plataformas, sendo sugerido por este autor, que constituem um recurso subexplorado. Assim, a haver competição entre estas duas espécies será provavelmente por abrigo.

- Em relação a *L.pholis*, verifica-se que o recrutamento se dá preferencialmente em poças apenas de juvenis, que apresentam fundo de areia, uma fraca cobertura algal, pequena profundidade e baixa complexidade topográfica, sendo a distância ao mar variável.

Na figura 5.8 apresenta-se a frequência de indivíduos desta espécie, distribuídos pelas diferentes classes de tamanho consideradas, observados nas poças de juvenis e nas poças de imaturos, para o conjunto dos meses do ano de 1993.

| <i>L.pholis</i> | [1,2[ | [2,3[ | [3,4[ | [4,5[ | [5,6[ | >6cm |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| poças juvenis   | 40    | 121   | 95    | 24    | 23    | 10   |
| poças imaturos  | 22    | 99    | 247   | 357   | 374   | 496  |

**Figura 5.8** - Frequência total dos indivíduos, da espécie *L.pholis*, segundo a sua dimensão nas 10 poças de juvenis e nas 17 poças de imaturos, observada no ano de 1993.

Da observação da figura verifica-se que os indivíduos permanecem nas poças de juvenis apenas até atingirem uma dimensão de cerca de 3cm. Da aplicação de um teste de simulação de independência de tabelas de contigência (Anexo XV), verifica-se que as diferenças observadas são significativas ( $X^2=409.885$ ,  $p<0.001$ ), observando-se um valor superior ao que seria de esperar numa distribuição ao acaso, de indivíduos de dimensão inferior ou igual a 3cm nas poças de juvenis e de indivíduos de dimensão superior a 3cm nas outras poças.

Nestas poças de juvenis de *L.pholis* apenas ocorrem juvenis de outras espécies e raramente adultos, o que poderá estar relacionado com as menores condições de abrigo que estas podem oferecer. Aparentemente, talvez devido à existência de algum tipo de competição ou canibalismo, exercida pelos indivíduos de maiores dimensões desta espécie ou por *C.galerita*, espécie mais agressiva e dominante (ver estudo em aquário), os juvenis de *L.pholis* são menos selectivos no que respeita ao habitat utilizado, ocupando poças pouco frequentadas por outros peixes. No entanto, à medida que se dá o crescimento, parece ocorrer uma migração para as poças ocupadas pelos imaturos desta espécie, traduzida pela entrada de indivíduos da classe [3,4[, observada nas poças maioritariamente ocupadas por imaturos, e que não é explicada pelo recrutamento directo nessas poças, detectada no estudo do crescimento (ver Padrões de Crescimento do Ano 0). Estas poças apresentam maior profundidade, maior complexidade topográfica, fundo de rocha, e maior cobertura algal, logo parecem apresentar maior número de abrigos adequados à maior dimensão dos indivíduos.

Neste trabalho, ao contrário do que se observou para *C.galerita*, verificou-se que *L.pholis* apesar de apresentar este tipo de poças como preferenciais, pode ocorrer em toda a plataforma, sendo possível observar indivíduos em poças localizadas num nível muito superior do intermareal ou num nível muito inferior, ao contrário do que foi observado por Arruda (1990), que apenas detectou esta espécie no intermareal médio a baixo. A possibilidade de ocorrência desta espécie em toda a plataforma, também foi observada por Gibson (1972) e Milton (1983), tendo sido relacionada com o facto de *L.pholis* ser muito generalista em termos alimentares.

Finalmente, na continuação do crescimento, quando os indivíduos atingem os 6 a 7cm, efectuam outra migração, a maioria para fendas na rocha, e alguns indivíduos para canais. Na figura 5.9 apresenta-se a frequência de indivíduos desta espécie, segundo a sua dimensão, observados nas fendas e nas poças, no conjunto dos meses de 1993 (no anexo XVI, apresentam-se os valores mensais relativos às fendas, para os anos de 1993 e 1994). Da observação da figura, verifica-se que os indivíduos abandonam as poças, ocupando as fendas na rocha, principalmente quando atingem dimensões superiores, ou iguais, a 7cm.

| <i>L.pholis</i> | [1,5[ | [5,7[ | [7,10[ | >10cm |
|-----------------|-------|-------|--------|-------|
| fendas          | 3     | 107   | 765    | 161   |
| poças           | 725   | 663   | 190    | 19    |

**Figura 5.9** - Frequência total dos indivíduos, segundo a sua dimensão, da espécie *L.pholis*, no conjunto das 27 poças e das fendas prospectadas, durante o ano de 1993.

Da aplicação de um teste de Simulação de Independência de Tabelas de Contigência (ver Anexo XVII), verifica-se que as diferenças são significativas ( $X^2=295.836$ ,  $p<0.001$ ), observando-se um valor superior do que seria de esperar de indivíduos de dimensão superior a 7cm nas fendas e um valor superior de indivíduos de menor dimensão nas poças.

Na figura 5.10 apresenta-se a frequência mensal de machos e fêmeas do ano 0 e do ano 1+, nas poças estudadas, durante o ano de 1993 (os valores relativos ao ano de 1994 são apresentados no anexo XVIII).

| idade  | sexo | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ag | Set | Out | Nov | Dez |
|--------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| ano 0  | f    | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 20  | 28  | 35 | 46  | 68  | 69  | 39  |
|        | m    | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 19  | 35  | 15 | 39  | 53  | 36  | 35  |
| ano 1+ | f    | 60  | 31  | 22  | 33  | 39  | 10  | 5   | 6  | 5   | 12  | 1   | 1   |
|        | m    | 24  | 19  | 17  | 17  | 20  | 15  | 6   | 10 | 5   | 7   | 5   | 3   |

**Figura 5.10** - Frequência mensal de machos e fêmeas do ano 0 e do ano 1+, da espécie *L.pholis*, observados nas poças estudadas, no ano de 1993.

Da observação da figura verifica-se que, relativamente ao ano 0, ambos os sexos abandonam as poças a partir dos meses de Novembro/Dezembro, quando atingem cerca de 6 a 7cm. Verifica-se também que os machos parecem abandonar as poças mais cedo que as fêmeas, a partir do mês de Novembro, o que coincide com o início da época de reprodução (embora não com diferenças estatisticamente significativas-Teste de  $X^2=25.172$ ,  $p>0.05$  (NS)). Por outro lado, verifica-se que em relação ao ano 1+, as fêmeas estão quase sempre em maior número nas poças. Estes dados poderão estar relacionados com o facto de os machos ocuparem os ninhos durante a época de reprodução, permanecendo as fêmeas durante mais algum tempo nas poças, onde provavelmente a disponibilidade alimentar é maior.

Na figura 5.11 apresenta-se a frequência total de machos e de fêmeas ano 1+, durante os meses correspondentes ao período reprodutor e os meses fora desse período, para 1993. Da observação da figura verifica-se que a frequência de fêmeas nas poças durante o período reprodutor é significativamente superior ( $X^2=10.503$ ,  $p<0.001$ ) à frequência dos machos.

| Ano 1+  | fêmeas | machos |
|---------|--------|--------|
| Out-Mai | 199    | 112    |
| Jun-Set | 26     | 36     |

**Figura 5.11** - Frequência total de fêmeas e de machos, da espécie *L.pholis*, durante todo o período reprodutor e fora desse mesmo período, para o ano de 1993.

Da observação da figura 5.12, em que se representa o número de machos e fêmeas (ano 0 e ano 1+), observados em cada classe de tamanho, durante o ano de 1993 (no anexo XIX, apresentam-se os valores relativos a 1994), verifica-se que os machos apenas se observam nas poças em grande número até à classe [6,7[, enquanto que as fêmeas se observam em maior número até à classe [8,9[ ( $X^2=14.394$ ,  $p<0.05$ ).

| sexo | [5,6[ | [6,7[ | [7,8[ | [8,9[ | [9,10[ | [10,11[ | [11,12[ | [12,13[ | [13,14[ | [14,15[ |
|------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| f    | 221   | 130   | 71    | 26    | 7      | 5       | 1       | 0       | 2       | 1       |
| m    | 131   | 126   | 41    | 22    | 5      | 4       | 3       | 0       | 0       | 0       |

**Figura 5.12** - Frequência de machos e de fêmeas, da espécie *L.pholis*, do ano 0 e ano 1+, distribuídos segundo a sua dimensão, observados nas poças no ano de 1993.

Todos estes dados sugerem que, enquanto os machos abandonam as poças logo no início do período reprodutor não retornando às mesmas, as fêmeas, além de permanecerem mais tempo nas poças, podem retornar às mesmas durante este período, talvez para se alimentarem.

A segunda migração dos indivíduos de maiores dimensões para fendas na rochã, emersas durante a baixa-mar, em muros mais próximos do mar, onde ocorrem muitas vezes em grupo, poderá estar mais uma vez relacionada com a procura de abrigos de dimensão adequada ao tamanho dos peixes.

Na figura 5.13 apresenta-se a frequência de cada categoria de indivíduos (juvenis, imaturos e adultos) nas poças de juvenis, poças de imaturos e abrigos na rocha, que resume as diferentes ocupações segundo a dimensão dos indivíduos desta espécie.

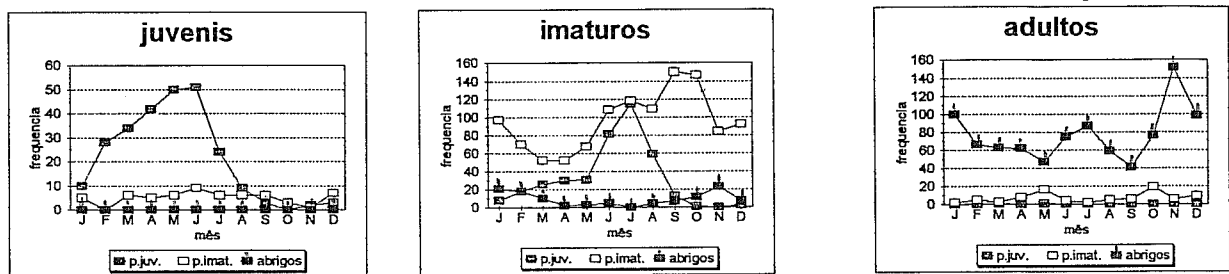


Figura 5.13 - Frequência mensal de indivíduos da espécie *L.pholis*, segundo a sua dimensão: A-[1,3] (juvenis), B-[3,7] (imaturos), C->7cm (adultos), nas poças de juvenis, poças de imaturos e nas fendas da rocha (dados relativos a 1993).

Gibson (1967) observou a existência de uma correlação significativa entre o tamanho dos indivíduos desta espécie e a área das poças, o que sugere a necessidade que estes peixes têm de encontrar zonas maiores adequadas ao seu tamanho, à medida que se dá o crescimento. Qasim (1957) observou a existência duma distribuição diferencial dos indivíduos desta espécie segundo o tamanho, tendo detectado a presença de indivíduos de maiores dimensões em abrigos na rocha, embora a maioria se abrigue debaixo de pedras. Milton (1983), observou igualmente a migração dos indivíduos de maiores dimensões para poças mais fundas, junto ao mar.

As diferenças observadas no microhabitat ocupado pelos indivíduos de maiores dimensões nas várias plataformas estudadas, poderá dever-se à natureza de cada uma destas costas, e conseqüentemente à disponibilidade diferencial dos mesmos nas diferentes plataformas.

Na plataforma estudada neste trabalho, existem canais com pedras e poças mais fundas junto ao mar, no entanto, num trabalho anterior verificou-se que a frequência de indivíduos da espécie *L.pholis*, de maiores dimensões é muito inferior ao que se observa nos abrigos na rocha. Talvez estes abrigos apresentem maior segurança do ponto de vista dos predadores, visto por um lado reduzirem o leque de predadores capazes de atingirem um abrigo fora de água, e por outro, aumentarem a facilidade de defesa devido à existência de uma única entrada, de dimensões relativamente reduzidas (Koppel, 1988).

Dunne (1977) refere a diminuição de abrigos adequados à medida que esta espécie cresce, admitindo a possibilidade de ocorrer um aumento de competição pelos abrigos disponíveis. No entanto, a observação de vários peixes no mesmo abrigo não apoia esta hipótese de ocorrência de competição, representando provavelmente uma solução alternativa à diminuição do número de abrigos adequados.

Gibson (1967) sugere que a presença de vários indivíduos desta espécie, caracteristicamente agressiva, nos mesmos abrigos, se deve ao declínio da actividade observada durante o período de baixa-mar, que poderá acarretar uma diminuição da agressividade.

Concluindo verifica-se que ocorre uma diferenciação do habitat preferencial de cada espécie (poças/canais), e no caso de *L.pholis*, segundo a dimensão dos indivíduos (poças/abrigos), que poderá estar relacionada com as diferentes características específicas, nomeadamente entre gobios e blénios, em que as diferentes características morfológicas e fisiológicas poderão condicionar a forma como fazem face às pressões ambientais a que estão sujeitos no meio intermareal.

Por outro lado, nos habitats em que coexistem diferentes espécies, ocorre ainda uma diferenciação ao nível do microhabitat utilizado (diferentes poças, diferentes abrigos), que provavelmente estará relacionada com os diferentes hábitos alimentares que cada espécie apresenta (Hartley, 1949; Gibson, 1967; Milton, 1983), e com a necessidade de encontrar locais de abrigo adequados segundo as suas dimensões (Qasim, 1957; Milton, 1983). Gibson (1972) e Milton (1983) sugerem a possibilidade de existir uma repartição de recursos que evita ao máximo a competição intra e interespecífica, maximizando a utilização do alimento disponível, parecendo ocorrer o mesmo em relação aos abrigos disponíveis.

## 6. Padrões de Organização Social

### 6.1 - Ordem de Dominância

No anexo XX apresentam-se as dimensões e categoria sexual dos indivíduos pertencentes a cada grupo monoespecífico e misto estudado.

A relação de dominância entre os indivíduos (hierarquia de dominância) foi determinada com base no número de vitórias e derrotas que cada peixe sofreu, relativamente a todos os outros peixes e em relação a cada peixe em particular (anexo XXI-A e B). Considerou-se que um indivíduo teve uma vitória quando desalojou ou provocou um comportamento de submissão no outro, e que sofreu uma derrota quando foi desalojado ou efectuou um comportamento de submissão perante outro.

Com base nestes dados, foi construída uma matriz sociométrica, em que se atribuiu um valor positivo (+1) se um indivíduo apresentava maior número de vitórias relativamente a outro, um valor negativo (-1) se apresentava maior número de derrotas, e um valor de 0.5 se ocorresse igual número de vitórias e derrotas entre os dois indivíduos. Os valores atribuídos desta forma a cada indivíduo, foram somados, determinando-se assim o seu rank, ou seja, a sua posição na ordem de dominância (Appleby, 1983).

Na figura 6.1 apresentam-se os indivíduos de cada grupo monoespecífico, ordenados segundo a ordem de dominância determinada. Da observação da figura verifica-se que nas três espécies estudadas, a hierarquia de dominância parece ser condicionada praticamente apenas pelo tamanho relativo dos peixes (Correlação de Spearman (n=18): *L.pholis* -  $r_s=0.98$ ,  $p<0.001$ ; *C.galerita* -  $r_s=0.96$ ,  $p<0.001$ , *G.cobitis* -  $r_s=0.98$ ,  $p<0.001$ ), não se tendo obtido uma correlação significativa em relação à influência da categoria sexual dos indivíduos no estabelecimento da sua posição na ordem de dominância (no caso dos blénios, em que o sexo dos indivíduos foi determinado).

Segundo Gibson (1968), muitas espécies do intermareal estabelecem uma ordem de dominância, em que os indivíduos de posição superior são em geral os maiores, que parece ser induzida pelo facto de se encontrarem confinados a um pequeno espaço.

| Ordem             | 1º grupo |          | Ordem             | 2º grupo |          | Ordem             | 3º grupo |          |
|-------------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|
| <i>G.cobitis</i>  | sexo     | dimensão | <i>G.cobitis</i>  | sexo     | dimensão | <i>G.cobitis</i>  | sexo     | dimensão |
| gob.1º            |          | 6.6      | gob.1º            |          | 6.9      | gob.1º            |          | 6.3      |
| gob.2º            |          | 5.7      | gob.2º            |          | 6.0      | gob.2º            |          | 6.0      |
| gob.3º            |          | 6.1      | gob.3º            |          | 5.9      | gob.3º            |          | 5.4      |
| gob.4º            |          | 4.9      | gob.4º            |          | 5.3      | gob.4º            |          | 4.8      |
| gob.5º            |          | 4.5      | gob.5º            |          | 4.8      | gob.5º            |          | 4.4      |
| gob.6º            |          | 3.9      | gob.6º            |          | 4.5      | gob.6º            |          | 3.8      |
| <i>C.galerita</i> | sexo     | dimensão | <i>C.galerita</i> | sexo     | dimensão | <i>C.galerita</i> | sexo     | dimensão |
| ga.1º             | m        | 6.1      | ga.1º             | m        | 6.6      | ga.1º             | m        | 6.5      |
| ga.2º             | f        | 5.3      | ga.2º             | m        | 5.1      | ga.2º             | m        | 5.8      |
| ga.3º             | m        | 4.9      | ga.3º             | f        | 5.7      | ga.3º             | f        | 6.1      |
| ga.4º             | f        | 4.8      | ga.4º             | f        | 4.3      | ga.4º             | f        | 5.4      |
| ga.5º             | m        | 3.7      | ga.5º             | m        | 3.7      | ga.5º             | f        | 4.5      |
| ga.6º             | f        | 3.2      | ga.6º             | f        | 2.9      | ga.6º             | m        | 4.2      |
| <i>L.pholis</i>   | sexo     | dimensão | <i>L.pholis</i>   | sexo     | dimensão | <i>L.pholis</i>   | sexo     | dimensão |
| ph.1º             | m        | 6.9      | ph.1º             | f        | 7.2      | ph.1º             | m        | 7.3      |
| ph.2º             | m        | 6.2      | ph.2º             | f        | 6.6      | ph.2º             | f        | 6.9      |
| ph.3º             | f        | 5.3      | ph.3º             | m        | 6.2      | ph.3º             | f        | 6.1      |
| ph.4º             | f        | 5.8      | ph.4º             | m        | 5.1      | ph.4º             | m        | 5.1      |
| ph.5º             |          | 4.1      | ph.5º             |          | 4.5      | ph.5º             |          | 4.5      |
| ph.6º             |          | 3.4      | ph.6º             |          | 3.9      | ph.6º             |          | 4.1      |

Figura 6.1 - Ordenação dos indivíduos de cada grupo monoespecífico estudado em aquário, segundo a ordem de dominância estabelecida.

Segundo Almada *et al* (1983), no estudo da espécie *C.galerita*, a ordem de dominância agressiva coincide praticamente com a ordem de tamanho, verificando-se no entanto, que o macho é dominante em relação à fêmea dentro de certos limites relativamente estreitos de tamanho, o que também se verificou neste trabalho em ambas as espécies de blénídeos.

Na figura 6.2 apresentam-se os indivíduos de cada grupo misto, ordenados segundo a ordem de dominância determinada. Da observação da figura verifica-se que no caso dos grupos em que entra a espécie *G.gobitis*, a hierarquia de dominância parece ser grandemente condicionada pelo factor espécie, sendo *G.cobitis* a espécie subordinada, e menos fortemente pelo tamanho dos indivíduos (Regressão Múltipla (n=18): *G.cobitis/C.galerita* -  $r_s$  (espécie)=-0.789,  $p<0.01$ ;  $r_s$  (tamanho)=0.54,  $p<0.001$ ; *G.cobitis/L.pholis* -  $r_s$  (espécie)=-0.797,  $p<0.01$ ;  $r_s$  (tamanho)=0.513,  $p<0.001$ ), e nos grupos formados pelos blénios a hierarquia continua a ser fortemente condicionada pelo tamanho (Regressão Múltipla (n=18): *C.galerita/L.pholis* -  $r_s$  (espécie)=-0.416,  $p>0.05$  (NS);  $r_s$  (tamanho)=0.763,  $p<0.001$ ). No entanto, ainda da observação da figura anterior, verifica-se que no caso dos blénios, ocorre sempre uma inversão na ordem de dominância entre cada dois peixes mais próximos entre si em tamanho, sendo sempre a espécie *C.galerita* a dominar, mesmo que a sua dimensão seja inferior.

Verifica-se assim, que embora em grupos monoespecíficos, os indivíduos das três espécies pareçam reger-se por regras de ordenação muito semelhantes, sendo a dominância fortemente condicionada pelo tamanho relativo dos indivíduos, em grupos mistos a hierarquia passa a ser, dentro de certos limites de tamanho, condicionada pelo factor espécie, sendo *C.galerita* dominante em relação a *L.pholis* e *G.cobitis*, e *L.pholis* dominante em relação a

*G. cobitis*, o que é traduzido pelas inversões na ordem de tamanho observadas nos grupos mistos (figura 6.2).

| Ordem  | 1º grupo |          | Ordem  | 2º grupo |          | Ordem  | 3º grupo |          |
|--------|----------|----------|--------|----------|----------|--------|----------|----------|
| ph/gal | sexo     | dimensão | ph/gal | sexo     | dimensão | ph/gal | sexo     | dimensão |
| ga.1º  | m        | 6.6      | ga.1º  | m        | 5.4      | ga.1º  | m        | 6.7      |
| ph.2º  | m        | 7.0      | ga.2º  | f        | 6.6      | ph.2º  | m        | 6.3      |
| ga.3º  | f        | 6.0      | ga.3º  | m        | 4.7      | ph.3º  | f        | 5.6      |
| ph.4º  | f        | 6.3      | ph.4º  | f        | 6.5      | ph.4º  |          | 4.6      |
| ga.5º  | f        | 4.2      | ph.5º  | m        | 5.7      | ga.5º  | f        | 5.1      |
| ph.6º  |          | 4.4      | ph.6º  |          | 4.6      | ga.6º  | f        | 4.5      |
| ph/gob | sexo     | dimensão | ph/gob | sexo     | dimensão | ph/gob | sexo     | dimensão |
| ph.1º  | m        | 6.1      | ph.1º  | f        | 7.2      | gob.1º |          | 6.8      |
| ph.2º  | f        | 5.7      | ph.2º  | m        | 6.2      | ph.2º  | m        | 5.9      |
| ph.3º  | m        | 5.0      | gob.3º | f        | 7.1      | ph.3º  | f        | 5.3      |
| gob.4º |          | 5.6      | gob.4º |          | 6.2      | gob.4º |          | 5.3      |
| gob.5º |          | 6.3      | ph.5º  |          | 4.7      | ph.5º  |          | 4.1      |
| gob.6º |          | 4.8      | gob.6º |          | 5.4      | gob.6º |          | 4.2      |
| ga/gob | sexo     | dimensão | ga/gob | sexo     | dimensão | ga/gob | sexo     | dimensão |
| ga.1º  | m        | 5.5      | ga.1º  | m        | 6.1      | ga.1º  | m        | 5.2      |
| gob.2º |          | 5.3      | ga.2º  | f        | 5.1      | ga.2º  | f        | 5.6      |
| ga.3º  | m        | 4.3      | gob.3º |          | 6.0      | gob.3º |          | 6.3      |
| gob.4º |          | 4.1      | ga.4º  | m        | 3.9      | gob.4º |          | 5.3      |
| ga.5º  | f        | 3.7      | gob.5º |          | 5.4      | ga.5º  | f        | 4.5      |
| gob.6º |          | —        | gob.6º |          | 4.1      | gob.6º |          | 4.3      |

**Figura 6.2** - Ordenação dos indivíduos de cada grupo misto estudado em aquário, segundo a ordem de dominância estabelecida.

Numa segunda fase, a hierarquia é condicionada pelo tamanho dos indivíduos, no sentido em que não ocorrem grandes inversões na ordem de tamanho (à excepção do 1º grupo composto por *L.pholis* e *G.cobitis*, que está provavelmente relacionada com o facto de o gobio de maiores dimensões ser cego de um olho). Esta diminuição da importância do factor tamanho relativo, na determinação da hierarquia é traduzida pela redução do valor do coeficiente de correlação entre este e a dominância, que passa da ordem dos 90% em grupos monoespecíficos, para a ordem dos 50% em grupos mistos.

Segundo Almada *et al* (1983), o facto de estas espécies viverem durante certos períodos (maré-baixa) em locais de relativa exiguidade espacial, aumentando a frequência de encontros entre os indivíduos, vai promover uma certa estruturação das relações sociais, que é suportada por uma série de comportamentos agonísticos em detrimento dos combates agressivos. Este facto poderá estar na origem da relativa facilidade que estas espécies, em aquário, apresentam no estabelecimento de uma ordem de dominância agressiva bem definida, embora seja provável que na natureza essa hierarquia não ocorra de uma forma tão linear.

No sentido de determinar se a ordem de dominância estabelecida segue uma ordem de agressividade, apresenta-se na figura 6.3 o número total de interações realizado por cada peixe, assim como o número de ataques e ameaças (comportamentos de natureza agressiva), nos grupos monoespecíficos.

Verifica-se que em grupos monoespecíficos, a ordem de dominância acompanha de perto a ordem de agressividade, observando-se que os indivíduos de posição superior apresentam maior número de comportamentos agressivos comparativamente aos de posição inferior (Correlação de Spearman (n=18): *G.cobitis* -  $r_s$  (%ameaças)=-0.794,  $p<0.01$ ;  $r_s$  (%ataques)=-0.731,  $p<0.01$ ; *C.galerita* -  $r_s$  (%ameaças)=-0.671,  $p<0.01$ ;  $r_s$  (%ataques)=-0.701,  $p<0.01$ ;

*L.pholis* -  $r_s$  (%ameaças)=-0.57,  $p<0.05$ ;  $r_s$  (%ataques)=-0.761,  $p<0.01$ ), o que também foi detectado por Gibson (1968) para os juvenis de *L.pholis*.

| Ordem             | 1º grupo |         |                | Ordem             | 2º grupo |         |                | Ordem             | 3º grupo |         |                |
|-------------------|----------|---------|----------------|-------------------|----------|---------|----------------|-------------------|----------|---------|----------------|
| <i>G.cobitis</i>  | ameaças  | ataques | total interac. | <i>G.cobitis</i>  | ameaças  | ataques | total interac. | <i>G.cobitis</i>  | ameaças  | ataques | total interac. |
| gob.1º            | 1        | 26      | 27             | gob.1º            | 45       | 87      | 132            | gob.1º            | 34       | 74      | 108            |
| gob.2º            | 5        | 16      | 52             | gob.2º            | 30       | 66      | 122            | gob.2º            | 28       | 18      | 79             |
| gob.3º            | 2        | 4       | 30             | gob.3º            | 28       | 58      | 156            | gob.3º            | 11       | 83      | 102            |
| gob.4º            | 3        | 21      | 55             | gob.4º            | 11       | 60      | 147            | gob.4º            | 13       | 70      | 170            |
| gob.5º            | 1        | 10      | 38             | gob.5º            | 8        | 38      | 147            | gob.5º            | 1        | 9       | 132            |
| gob.6º            | 0        | 0       | 50             | gob.6º            | 1        | 1       | 137            | gob.6º            | 0        | 0       | 75             |
| <i>C.galerita</i> | ameaças  | ataques | total interac. | <i>C.galerita</i> | ameaças  | ataques | total interac. | <i>C.galerita</i> | ameaças  | ataques | total interac. |
| ga.1º             | 2        | 22      | 24             | ga.1º             | 6        | 4       | 10             | ga.1º             | 18       | 27      | 45             |
| ga.2º             | 16       | 22      | 41             | ga.2º             | 1        | 1       | 7              | ga.2º             | 28       | 29      | 69             |
| ga.3º             | 4        | 18      | 49             | ga.3º             | 3        | 2       | 12             | ga.3º             | 3        | 3       | 25             |
| ga.4º             | 6        | 11      | 41             | ga.4º             | 1        | 1       | 7              | ga.4º             | 9        | 9       | 37             |
| ga.5º             | 0        | 5       | 29             | ga.5º             | 0        | 2       | 7              | ga.5º             | 8        | 6       | 43             |
| ga.6º             | 0        | 0       | 26             | ga.6º             | 0        | 0       | 4              | ga.6º             | 1        | 0       | 57             |
| <i>L.pholis</i>   | ameaças  | ataques | total interac. | <i>L.pholis</i>   | ameaças  | ataques | total interac. | <i>L.pholis</i>   | ameaças  | ataques | total interac. |
| ph.1º             | 17       | 12      | 29             | ph.1º             | 2        | 6       | 8              | ph.1º             | 10       | 12      | 22             |
| ph.2º             | 8        | 7       | 19             | ph.2º             | 1        | 5       | 10             | ph.2º             | 6        | 7       | 23             |
| ph.3º             | 5        | 1       | 12             | ph.3º             | 0        | 0       | 0              | ph.3º             | 1        | 2       | 12             |
| ph.4º             | 2        | 0       | 20             | ph.4º             | 18       | 10      | 31             | ph.4º             | 8        | 12      | 28             |
| ph.5º             | 2        | 1       | 19             | ph.5º             | 3        | 6       | 22             | ph.5º             | 10       | 8       | 31             |
| ph.6º             | 0        | 0       | 13             | ph.6º             | 0        | 0       | 30             | ph.6º             | 1        | 6       | 36             |

Figura 6.3 - Frequência de ameaças e ataques, e número total de interacções em que cada indivíduo participou, no tempo total de aquário, dos grupos mono-específicos.

Por outro lado, verifica-se que nos grupos mono-específicos, no caso de *G.cobitis*, os indivíduos que se encontram nos extremos da hierarquia apresentam menor número de interacções, o que talvez traduza o facto de estes indivíduos terem o seu lugar na hierarquia bem estabelecido, ocorrendo alguma disputa apenas em relação às posições intermédias. No caso de *C.galerita*, são os indivíduos de posição superior a apresentar maior número de interacções agonísticas, que sendo na maioria comportamentos de ataque e ameaça, traduzem a existência de uma grande disputa entre estas posições, que poderão estar constantemente a ser aferidas, talvez pela maior agressividade desta espécie. No caso de *L.pholis*, são os indivíduos de posição inferior na hierarquia a apresentar maior número de interacções, que sendo na maioria comportamentos de fuga e submissão, traduzem o facto de serem constantemente incomodados pelos indivíduos de posição superior e não uma maior disputa de lugares.

Em relação aos grupos mistos (figura 6.4), verifica-se que nos grupos em que entra a espécie *G.cobitis*, embora o factor espécie apresente um coeficiente de correlação elevado, é o factor tamanho relativo que apresenta um coeficiente de correlação significativo na relação com o número de comportamentos agressivos (Regressão Múltipla (n=18): *G.cobitis/C.galerita* - factor tamanho -  $r_s$ (%ameaças)=0.54,  $p<0.001$ ,  $r_s$  (%ataques)=0.542,  $p<0.01$ ; factor espécie -  $r_s$ (%ameaças)=-0.789,  $p>0.05$  (NS),  $r_s$  (%ataques)=-0.789,  $p>0.05$  (NS); *G.cobitis/L.pholis* - factor tamanho -  $r_s$ (%ameaças)=0.513,  $p<0.01$ ,  $r_s$  (%ataques)=0.513,  $p>0.05$  (NS); factor espécie -  $r_s$  (%ameaças)=-0.797,  $p<0.01$ ,  $r_s$  (%ataques)=-0.797,  $p>0.05$  (NS)), observando-se no entanto que tanto *C.galerita* como *L.pholis* apresentam uma agressividade superior a *G.cobitis* (valor negativo do coeficiente de correlação).

| Ordem  | 1º grupo |         |                | Ordem  | 2º grupo |         |                | Ordem  | 3º grupo |         |                |
|--------|----------|---------|----------------|--------|----------|---------|----------------|--------|----------|---------|----------------|
| ph/gal | ameaças  | ataques | total interac. | ph/gal | ameaças  | ataques | total interac. | ph/gal | ameaças  | ataques | total interac. |
| ga.1º  | 5        | 16      | 23             | ga.1º  | 17       | 81      | 100            | ga.1º  | 14       | 42      | 56             |
| ph.2º  | 16       | 4       | 22             | ga.2º  | 3        | 14      | 59             | ph.2º  | 11       | 10      | 43             |
| ga.3º  | 2        | 8       | 24             | ga.3º  | 10       | 12      | 52             | ph.3º  | 11       | 12      | 46             |
| ph.4º  | 7        | 8       | 29             | ph.4º  | 8        | 6       | 34             | ph.4º  | 2        | 6       | 30             |
| ga.5º  | 1        | 5       | 25             | ph.5º  | 5        | 5       | 41             | ga.5º  | 1        | 4       | 32             |
| ph.6º  | 0        | 0       | 23             | ph.6º  | 2        | 2       | 46             | ga.6º  | 0        | 0       | 21             |
| ph/gob | ameaças  | ataques | total interac. | ph/gob | ameaças  | ataques | total interac. | ph/gob | ameaças  | ataques | total interac. |
| ph.1º  | 9        | 11      | 22             | ph.1º  | 26       | 45      | 72             | gob.1º | 25       | 79      | 104            |
| ph.2º  | 12       | 9       | 28             | ph.2º  | 16       | 23      | 62             | ph.2º  | 10       | 22      | 44             |
| ph.3º  | 9        | 5       | 22             | gob.3º | 32       | 61      | 107            | ph.3º  | 4        | 14      | 41             |
| gob.4º | 3        | 6       | 47             | gob.4º | 4        | 16      | 86             | gob.4º | 3        | 6       | 54             |
| gob.5º | 11       | 52      | 90             | ph.5º  | 1        | 6       | 41             | ph.5º  | 0        | 3       | 35             |
| gob.6º | 1        | 0       | 36             | gob.6º | 1        | 4       | 93             | gob.6º | 3        | 3       | 48             |
| ga/gob | ameaças  | ataques | total interac. | ga/gob | ameaças  | ataques | total interac. | ga/gob | ameaças  | ataques | total interac. |
| ga.1º  | 9        | 25      | 36             | ga.1º  | 23       | 38      | 62             | ga.1º  | 11       | 27      | 41             |
| gob.2º | 17       | 19      | 50             | ga.2º  | 13       | 5       | 32             | ga.2º  | 10       | 21      | 45             |
| ga.3º  | 5        | 9       | 24             | gob.3º | 33       | 88      | 143            | gob.3º | 15       | 23      | 40             |
| gob.4º | 2        | 5       | 55             | ga.4º  | 3        | 5       | 38             | gob.4º | 8        | 9       | 56             |
| ga.5º  | 3        | 2       | 23             | gob.5º | 4        | 18      | 98             | ga.5º  | 1        | 4       | 45             |
| gob.6º | ---      | ---     | ---            | gob.6º | 0        | 0       | 74             | gob.6º | 4        | 1       | 36             |

**Figura 6.4** - Frequência de ameaças e ataques, e número total de interações em que cada indivíduo participou, no tempo total de aquário, dos grupos mistos.

No caso do grupo formado pelos dois blenídeos, já o factor espécie apresenta um peso muito significativo no que diz respeito ao número de ataques efectuados, observando-se que *C.galerita* apresenta maior agressividade, enquanto que em relação ao número de ameaças observado, apesar de o factor tamanho apresentar diferenças significativas, o coeficiente de correlação é extremamente fraco (Regressão Múltipla (n=18): *L.pholis/C.galerita* - factor espécie -  $r_s$  (%ameaças)=-0.812,  $p>0.05$  (NS),  $r_s$  (%ataques)=-0.812,  $p<0.01$ ; factor tamanho -  $r_s$  (%ameaças)=0.218,  $p<0.01$ ,  $r_s$  (%ataques)=0.218,  $p<0.05$ ).

Resumindo, verifica-se que a hierarquia corresponde a uma ordem de dominância de agressividade semelhante, observando-se que em grupos monoespecíficos os indivíduos de maior dimensão apresentam maior número de comportamentos agressivos, que em grupos mistos, *C.galerita* apresenta maior agressividade (em termos de número de ataques) comparativamente a *L.pholis*, enquanto que em grupos com *G.cobitis* é principalmente o tamanho a condicionar a maior agressividade, talvez pelo facto de esta espécie apresentar grande número de comportamentos agressivos intraespecíficos. Verifica-se que em grupos mistos, as interações tendem a ocorrer preferencialmente entre indivíduos da mesma espécie (Correlação de Spearman: *G.cobitis/C.galerita* -  $r_s$ =-0.489,  $p<0.01$ ; *G.cobitis/L.pholis* -  $r_s$ =-0.627,  $p<0.001$ ; *C.galerita/L.pholis* -  $r_s$ =-0.337,  $p<0.01$ ), principalmente nos grupos em que entra a espécie *G.cobitis*.

Em relação ao número total de interações observadas em cada espécie quando em grupos monoespecíficos e em grupos mistos (figura 6.3 e 6.4), verifica-se que em grupos monoespecíficos, *G.cobitis* apresenta maior número de interações seguido de *C.galerita* e por último *L.pholis* (Análise de Variância de Kruskal-Wallis:  $Z=36.973$ ,  $p<0.001$ ,  $n=54$ ), o que poderá estar relacionado com o facto de em *G.cobitis* as posições intermédias da hierarquia serem constantemente disputadas, não ocorrendo uma hierarquia muito estável, assim como em *C.galerita*, em que são as posições dominantes a serem constantemente aferidas, ao contrário de *L.pholis*, em que a ordem de dominância parece ser muito mais estável, ocorrendo uma grande assimetria de resposta (uma acção agressiva raramente desencadeia uma resposta agressiva), ao

contrário das outras duas espécies, em que existe maior simetria de resposta (uma acção agressiva pode desencadear uma resposta agressiva), como será discutido posteriormente.

A existência de uma hierarquia extremamente bem definida em *L.pholis* também foi observada por Gibson (1968), em que os indivíduos dominantes ao tomarem a iniciativa da agressão não se deparavam com qualquer oposição por parte dos indivíduos posicionados inferiormente na ordem de dominância.

Por outro lado, ao contrário do que se verificou neste trabalho, Almada *et al* (1983), verificou que em *C.galerita*, os indivíduos dominantes, por se encontrarem associados a um local preferencial, apresentavam menor mobilidade e consequentemente participavam num menor número de encontros agonísticos.

Gibson (1968), na interpretação do comportamento agonístico em juvenis de *L.pholis*, propõe a existência de uma distância individual para cada peixe, que ao ser transposta por outro peixe desencadeia a agressão. Esta distância individual seria função da experiência imediatamente anterior, e do tamanho do indivíduo que desencadeia a agressão. Visto o indivíduo dominante nunca se deparar com nenhum outro indivíduo maior, tem sempre vantagem em qualquer encontro, o que por acumulação de sucessos repetidos vai provocar um aumento progressivo da sua distância individual.

Relativamente aos grupos mistos, verifica-se que há um abaixamento geral do número de interações agonísticas intraespecíficas efectuadas por indivíduo (corrigido por minuto de observação, devido ao facto de o primeiro grupo de gobios apresentar um tempo de observação inferior, o que não permitiria uma análise comparativa), (figura 6.5), comparativamente com as que ocorrem quando essa espécie se encontra em grupos monoespecíficos, embora esse decréscimo apenas seja estatisticamente significativo no caso de *G.cobitis* (Análise de Variância de Kruskal-Wallis:  $Z=23.415$ ,  $p<0.001$ ,  $n=36$ ), que aparentemente em presença de blénios (espécies dominantes), interage muito menos do que quando se encontra em grupos formados apenas por gobios, onde apresenta um número extremamente elevado de interações agonísticas (Análise de Kruskal-Wallis:  $Z=36.973$ ,  $p<0.001$ ,  $n=54$ ).

| Interacções         | intraespecíficas | N  | média | desvio padrão | máx.-min. |
|---------------------|------------------|----|-------|---------------|-----------|
| <i>G.cobitis</i> :  | g.simple         | 18 | 75.62 | 19.53         | 110-34    |
|                     | g.mistos: vs ph  | 9  | 26.33 | 10.24         | 45-11     |
|                     | vs ga            | 8  | 27.13 | 16.31         | 58-13     |
| <i>C.galerita</i> : | g.simples        | 18 | 17.22 | 10.43         | 36-2      |
|                     | g.mistos: vs gob | 9  | 10.00 | 4.69          | 17-4      |
|                     | vs ph            | 9  | 13.22 | 9.22          | 33-6      |
| <i>L.pholis</i> :   | g.simples        | 18 | 10.78 | 5.16          | 19-2      |
|                     | g.mistos: vs gob | 9  | 13.22 | 4.32          | 22-8      |
|                     | vs ga            | 9  | 8.44  | 1.89          | 33-6      |

**Figura 6.5** - Frequência média de interações agonísticas intraespecíficas, nos grupos monoespecíficos (simples) e nos grupos mistos, observados em aquário.

Na figura 6.6 apresenta-se o número de interações por peixe, observadas nos grupos mistos, entre indivíduos da mesma espécie e de espécies diferentes.

| Grupos Mistos                         | interacções observadas |
|---------------------------------------|------------------------|
| <i>G.cobitis</i> vs <i>L.pholis</i>   |                        |
| gob vs gob                            | 26                     |
| gob vs ph                             | 17                     |
| ph vs ph                              | 13                     |
| <i>C.galerita</i> vs <i>L.pholis</i>  |                        |
| ga vs ga                              | 13                     |
| ga vs ph                              | 17                     |
| ph vs ph                              | 8                      |
| <i>G.cobitis</i> vs <i>C.galerita</i> |                        |
| gob vs gob                            | 27                     |
| gob vs ga                             | 19                     |
| ga vs ga                              | 10                     |

**Figura 6.6** - Frequência de interacções intraespecíficas e interespecíficas, por indivíduo, observadas em cada grupo misto.

Da observação da figura, e aplicando um teste de  $X^2$  de Aderência, comparando com uma distribuição esperada proporcional ao número de peixes de cada espécie que ocorrem nestes grupos mistos, os gobios (espécie subordinada) apresentam um número muito superior de interacções entre si do que seria de esperar, observando-se por outro lado uma diminuição das interacções interespecíficas em relação ao que seria de esperar, e no caso dos grupos com gobios e *C.galerita*, observa-se também uma redução do número de interacções entre indivíduos da espécie dominante (Teste de  $X^2$  de Aderência: *G.cobitis/C.galerita* -  $X^2=50.662$ ,  $p<0.001$ ; *G.cobitis/L.pholis* -  $X^2=15.544$ ,  $p<0.01$ ). Nos grupos formados pelos dois blénios, não ocorrem alterações na distribuição das interacções em relação ao esperado (*L.pholis/C.galerita* -  $X^2=1.735$ ,  $p>0.05$  (NS)).

O abaixamento do número de interacções interespecíficas e intraespecíficas da espécie dominante (principalmente quando esta é *C.galerita*) em presença de *G.cobitis*, assim como o aumento das interacções intraespecíficas desta espécie (subordinada), poderá ter a ver com efeitos da própria dominância (embora nesse caso não se enquadraria o facto de entre blénios este padrão não se observar), ou com efeitos duma segregação espacial.

Na figura 6.7 apresenta-se o número de deslocações entre locais diferentes do aquário, observadas para o conjunto dos grupos monoespecíficos e mistos.

| Taxa de deslocações (desl./min) | N  | média | desvio padrão | máx.-min. |
|---------------------------------|----|-------|---------------|-----------|
| <i>G.cobitis</i> : g.simple     | 18 | 0.94  | 0.29          | 1.41-0.38 |
| g.mistos: vs ph                 | 9  | 0.77  | 0.36          | 1.28-0.33 |
| vs ga                           | 8  | 0.84  | 0.28          | 1.38-0.43 |
| <i>C.galerita</i> : g.simples   | 18 | 0.39  | 0.29          | 1.33-0.08 |
| g.mistos: vs gob                | 9  | 0.63  | 0.14          | 0.81-0.33 |
| vs ph                           | 9  | 0.26  | 0.26          | 1.10-0.26 |
| <i>L.pholis</i> : g.simples     | 18 | 0.47  | 0.32          | 1.10-0.00 |
| g.mistos: vs gob                | 9  | 0.67  | 0.33          | 1.38-0.30 |
| vs ga                           | 9  | 0.57  | 0.25          | 0.87-0.11 |

**Figura 6.7** - Taxa média de deslocações por indivíduo, por minuto de observação, observada nos grupos monoespecíficos e mistos, em aquário.

Da observação da figura verifica-se que, nos grupos monoespecíficos os gobios apresentam maior número de deslocações, seguidos da espécie *L.pholis* e por último de *C.galerita* (Análise de Variância de Kruskal-Wallis:  $Z=21.04$ ,  $p<0.001$ ,  $n=54$ ). Por outro lado, em grupos mistos, verifica-se que enquanto os gobios sofrem uma redução relativamente acentuada no número de deslocações em presença de blénios (embora essa redução não seja estatisticamente significativa: Análise de Variância de Kruskal-Wallis: *L.pholis* -  $Z=2.02$ ,  $p>0.05$  (NS),  $n=36$ ; *C.galerita* -  $Z=1.95$ ,  $p>0.05$  (NS),  $n=36$ ), os blénios pelo contrário, apresentam uma tendência para aumentar o número de deslocações, principalmente em presença de gobios, embora esse aumento apenas seja significativo no caso de *C.galerita* (Análise de Variância de Kruskal-Wallis:  $Z=9.32$ ,  $p<0.001$ ,  $n=36$ ), espécie dominante e mais agressiva.

Este facto poderá traduzir a ocorrência de um maior confinamento espacial dos gobios, quando em presença de blénios, aumentando a probabilidade de ocorrência de encontros intraespecíficos e conseqüentemente de interações agonísticas entre si. Por outro lado, os blénios, espécies dominantes, poderão apresentar um maior espaçamento entre si e conseqüentemente sofrer menor número de encontros, o que será mais acentuado no caso de *C.galerita*. Almada *et al* (1983), descreveu para esta espécie, a existência de uma territorialidade fragmentária, em que o peixe utiliza um certo número de abrigos, hierarquizados e situados ao longo de itinerários definidos. Neste tipo de territorialidade, o controlo do espaço exprime-se pela eficácia em levar a melhor na disputa dos buracos existentes na área de movimentação de cada peixe.

Gibson (1968), verificou para a espécie *L.pholis*, que os indivíduos mesmo que sejam dominantes, não desenvolvem uma afinidade espacial com determinado local, apresentando um tipo de territorialidade difusa. Apenas o peixe dominante se mantém na posse do mesmo abrigo, possuindo porém, outros abrigos que ocupa esporadicamente.

## 6.2 - Selecção de Substrato

Na figura 6.8 apresenta-se a frequência total de ocupação de cada espécie, nos diferentes substratos (areia, areia+areão, rocha), e nos diferentes microhabitats (pedra, abrigo, substrato propriamente dito) estudados. As frequências por grupo e indivíduo apresentam-se em anexo (anexo XXII).

| Espécie           | AREIA |       |        |      | AREÃO+AREIA |       |        |      | ROCHA |       |        |      |
|-------------------|-------|-------|--------|------|-------------|-------|--------|------|-------|-------|--------|------|
|                   | sub.  | pedra | abrigo | TOT  | sub.        | pedra | abrigo | TOT  | sub.  | pedra | abrigo | TOT  |
| <i>G.cobitis</i>  | 1108  | 432   | 948    | 2488 | 1004        | 283   | 357    | 1644 | 1807  | 344   | 220    | 2371 |
| <i>C.galerita</i> | 260   | 100   | 662    | 1022 | 337         | 485   | 38     | 1460 | 1242  | 388   | 3238   | 4868 |
| <i>L.pholis</i>   | 753   | 284   | 283    | 1320 | 605         | 341   | 1130   | 2076 | 1448  | 857   | 1896   | 4201 |

**Figura 6.8** - Número de períodos de 30seg. em que se observaram indivíduos de cada espécie, nos 3 tipos de substrato, e nos 3 tipos de microhabitat de cada substrato, nos grupos monoespecíficos observados em aquário.

Da observação da figura verifica-se que em grupos monoespecíficos, *G.cobitis* ocorre com maior frequência em substratos de areia e areão do que seria de esperar numa distribuição ao acaso, *L.pholis* em substratos de rocha e areão, e *C.galerita* em substratos de rocha (Teste de Simulação de Independência:  $X^2=17.20$ ,  $p<0.001$ ) (ver Anexo XXIII).

Por outro lado, em relação aos diferentes tipos de microhabitat existentes em cada substrato (figura 6.8), (no anexo XXIV apresentam-se as frequências por grupo e indivíduo), verifica-se que *G.cobitis* ocorre preferencialmente no próprio substrato, enquanto que ambos os

blénios apresentam uma frequência superior ao que seria de esperar numa distribuição ao acaso, em abrigos, e no caso de *L.pholis* também em pedras (Teste de Simulação de Independência:  $X^2=2347.34$ ,  $p<0.001$ ) (ver Anexo XXV).

Comparando estes resultados com as preferências manifestadas por cada espécie, em grupos mistos (figura 6.9) (as frequências por grupo e individuo, apresentam-se no anexo XXVI), verifica-se que no caso dos grupos entre blénios e gobios, as preferências se mantêm, quer ao nível do substrato (Teste de Simulação de Independência: *G.cobitis/C.galerita* -  $X^2=93.845$ ,  $p<0.001$ ; *G.cobitis/L.pholis* -  $X^2=163.446$ ,  $p<0.001$ ) (ver Anexo XXVII), quer ao nível do microhabitat (Teste de Simulação de Independência: *G.cobitis/C.galerita* -  $X^2=142.931$ ,  $p<0.001$ ; *G.cobitis/L.pholis* -  $X^2=624.435$ ,  $p<0.001$ ) (ver Anexo XXVII).

| Grupos mistos |          | AREIA | AREÃO+AREIA | ROCHA | SUBSTRATO | PEDRA | ABRIGO |
|---------------|----------|-------|-------------|-------|-----------|-------|--------|
| Gob/Ph        | gobio    | 1459  | 1134        | 1730  | 2835      | 988   | 500    |
|               | pholis   | 946   | 1167        | 2210  | 1777      | 1209  | 1337   |
| Gal/Ph        | galerita | 725   | 999         | 2599  | 1988      | 591   | 1744   |
|               | pholis   | 1066  | 940         | 2317  | 1999      | 1324  | 1000   |
| Gob/Ga        | gobio    | 182   | 125         | 173   | 303       | 65    | 112    |
|               | galerita | 87    | 70          | 323   | 138       | 51    | 291    |

**Figura 6.9** - Número de períodos de 30seg. em que se observaram indivíduos de cada espécie, nos 3 tipos de substrato, e nos 3 tipos de microhabitat, nos grupos mistos observados em aquário.

No caso dos grupos formados pelos dois blénios, verifica-se que em relação ao tipo de substrato, enquanto que *C.galerita* (espécie dominante) mantém a sua preferência (rocha), *L.pholis* altera-as radicalmente, passando da rocha e areão para a areia (Teste de Simulação de Independência:  $X^2=79.95$ ,  $p<0.001$ ) (ver Anexo XXVIII), e em relação ao microhabitat, *C.galerita* também mantém a sua preferência (abrigo), enquanto que *L.pholis* passa só a ocupar a pedra (Teste de Simulação de Independência:  $X^2=476.235$ ,  $p<0.001$ ) (ver Anexo XXIX), ou seja, ocorre uma diferenciação dos locais ocupados por cada espécie, à custa da alteração das preferências de *L.pholis* (espécie subordinada).

Estes dados sugerem que quando as preferências entre as espécies são à partida diferentes, como no caso dos gobios relativamente aos blénios, estas mantêm-se mesmo em grupos mistos, mas quando as preferências se sobrepõem, como no caso dos dois blénios, ocorre uma separação entre as espécies, sendo a espécie subordinada a alterar a sua preferência.

Com o objectivo de se determinar se apesar das preferências não se alterarem, em grupos mistos de blénios e gobios, os gobios serão "empurrados" mais para a areia, isto é, se estes sofrem um maior confinamento a este tipo de substrato, aplicou-se um teste de  $X^2$  de aderência, comparando a frequência de ocupação do substrato de areia pelos gobios quando em grupos mistos, com a frequência esperada se não houvesse qualquer influência de outra espécie (calculada com base na frequência de ocupação deste substrato em grupos monoespecíficos), verificando-se que existem diferenças significativas, isto é, que os gobios em grupos mistos permanecem mais tempo em areia (Teste de  $X^2$  de Aderência: *G.cobitis/C.galerita* -  $X^2=13.349$ ,  $p<0.001$ ; *G.cobitis/L.pholis* -  $X^2=12.27$ ,  $p<0.001$ ) (ver Anexo XXX).

Resumindo, verifica-se que *G.cobitis* apresenta diferentes preferências ao nível do substrato preferencial (areia e areão), e do microhabitat utilizado (substrato propriamente dito), relativamente aos blénios, que revelam preferências muito semelhantes nos dois níveis, constatando-se apenas que *L.pholis* parece apresentar à partida maior flexibilidade de escolha. Quando em presença de outra espécie, verifica-se que a espécie dominante mantém sempre a sua preferência, "empurrando" a espécie subordinada para os locais mais desprotegidos, mesmo que estes não sejam os mais utilizados por esta espécie (caso de *L.pholis*). Estes resultados poderão

explicar o aumento de interações agonísticas que se observam entre os gobios em grupos mistos, visto estes sofrerem um maior confinamento a determinado tipo de substrato (areia).

Comparando com o que se observa na natureza, constata-se que as preferências apresentadas por cada espécie, quer ao nível de substrato quer provavelmente ao nível de microhabitat, são muito semelhantes. Na figura 6.10 apresenta-se a frequência total de indivíduos de cada espécie de dimensão superior ou igual a 3cm, observados no conjunto das 27 poças estudadas, no ano de 1994. Da aplicação de um teste de Simulação de Independência (ver Anexo XXXI), verifica-se que *C.galerita* ocorre com uma frequência superior ao que seria de esperar numa distribuição ao acaso, em poças com fundo de rocha, *G.cobitis* ocupa preferencialmente poças de areia ou de areia com pedras, e *L.pholis*, parece ocorrer em qualquer dos substratos estudados (Teste de Simulação de Independência:  $X^2=189.677$ ,  $p<0.001$ ).

| Espécie           | Areia | Areia+Pedras | Rocha |
|-------------------|-------|--------------|-------|
| <i>L.pholis</i>   | 318   | 1397         | 385   |
| <i>C.galerita</i> | 71    | 70           | 691   |
| <i>G.cobitis</i>  | 99    | 160          | 107   |

**Figura 6.10** - Número de indivíduos, de dimensão superior ou igual, a 3cm, de cada espécie, observados no conjunto das 27 poças estudadas, durante o ano de 1994.

Aparentemente *L.pholis* apresenta maior flexibilidade em termos de substratos utilizados, *C.galerita* é extremamente selectivo, apenas ocorrendo em poças de fundo de rocha, e *G.cobitis* demonstra uma preferência por substratos de areia, com ou sem pedras.

Aplicando uma correlação de Spearman às frequências de indivíduos de cada espécie, de dimensão superior ou igual a 3cm, observados em cada poça, verifica-se que apesar de *L.pholis* não apresentar grandes preferências ao nível do substrato, tem tendência a ocorrer nas mesmas poças que *C.galerita* (tal como já foi referido), ou seja, em poças de fundo de rocha (Correlação de Spearman:  $r_s=0.879$ ,  $p<0.001$ ,  $n=27$ ), contrariamente a *G.cobitis*, cuja presença ou ausência não parece estar relacionada com a presença do blénios (Correlação de Spearman:  $r_s=0.217$ ,  $p>0.05$  (NS),  $n=27$ ).

Em relação aos dois blénios, quando coexistem nas mesmas poças, provavelmente vai ocorrer uma certa diferenciação no tipo de microhabitat utilizado, ocupando *C.galerita* principalmente os abrigos das paredes rochosas, e *L.pholis* abrigando-se debaixo das pedras que existem no fundo, tal como o estudo em aquário sugere.

Macpherson (1994), num estudo das espécies intermareais realizado no Mediterrâneo, observou que cada espécie de peixe apresentava preferências bem marcadas por um tipo de substrato, independentemente da disponibilidade dos mesmos, ocorrendo *G.cobitis* preferencialmente em zonas com blocos de pedra. Embora este autor tenha verificado a ocorrência de alguma sobreposição de substratos, não detectou evidências de existir competição entre as espécies, observando no entanto alguma diminuição do nicho ocupado por cada espécie quando em simpatria.

### 6.3 - Comportamento Agonístico

Em anexo (XXXII) apresenta-se a descrição do etograma de *G.cobitis*, realizado no decorrer deste trabalho.

Na figura 6.11 apresenta-se a frequência total de comportamentos agonísticos observados em cada tipo de grupo estudado em aquário.

| Grupos            | Inv | Ma | Pe | Ap  | Am | m-Tor | Am-N | P-Inv | Den | Fu  | Af  | Ag | I-Lat |
|-------------------|-----|----|----|-----|----|-------|------|-------|-----|-----|-----|----|-------|
| <i>G.cobitis</i>  | 564 | 1  | 63 | 144 | 79 | 0     | 2    | 1     | 1   | 601 | 185 | 3  | 0     |
| <i>C.galerita</i> | 146 | 0  | 2  | 93  | 30 | 1     | 0    | 0     | 0   | 180 | 96  | 1  | 1     |
| <i>L.pholis</i>   | 89  | 0  | 4  | 55  | 31 | 0     | 0    | 0     | 0   | 100 | 69  | 3  | 0     |
| ph/ga             | 217 | 2  | 5  | 81  | 38 | 0     | 0    | 0     | 0   | 227 | 100 | 0  | 0     |
| ph/gob            | 327 | 0  | 37 | 191 | 22 | 0     | 0    | 0     | 0   | 322 | 103 | 0  | 0     |
| gob/ga            | 278 | 1  | 28 | 140 | 20 | 1     | 0    | 0     | 1   | 269 | 93  | 0  | 0     |

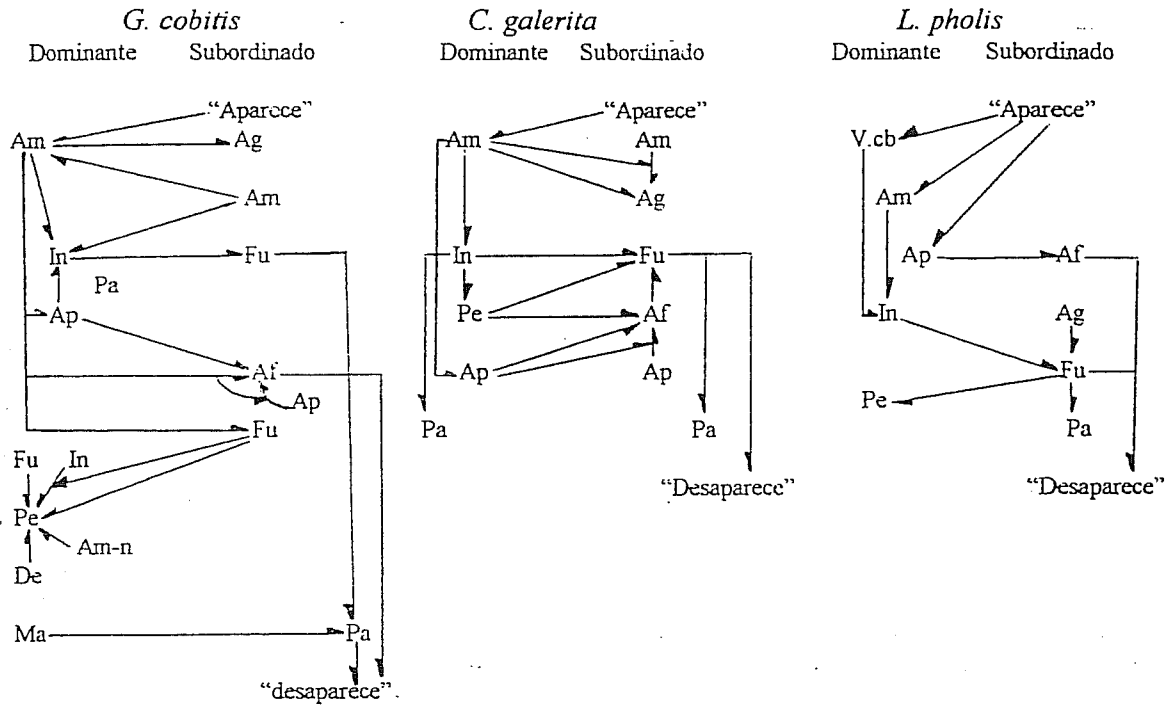
Figura 6.11 - Frequência total de comportamentos agonísticos observados em cada tipo de grupo estudado em aquário.

Da observação da figura constata-se que os comportamentos observados com mais frequência, para qualquer tipo de grupo, ou seja, para qualquer espécie, acompanhada ou isolada, são a Investida (Inv) e a Fuga (Fu), sendo a Ameaça (Am), a Aproximação (Ap) e o Afastamento (Af) também comuns, embora menos frequentes. A Perseguição (Pe) apesar de ocorrer em todos os grupos, é muito mais frequente nos grupos em que entram gobios.

Verifica-se que existem comportamentos típicos de cada espécie, como a Inclinação-lateral (I-L) e a Torção (To) que praticamente apenas são realizados por *C.galerita*, embora *L.pholis* também os possa realizar, o comportamento de Virar-cabeça (V-C) apenas realizado por *L.pholis*, e a Ameaça-em-natação (Am-N), o Pronto-investir (P-Inv) e o Abrir-fechar-boca-em-natação (A-F-B-Na) típicos de *G.cobitis*. Aliás, verifica-se que esta espécie não só apresenta um reportório muito mais variado, como revela um número muito superior de comportamentos agonísticos.

No anexo XXXIII (A e B) apresentam-se as sequências de comportamentos efectuados pelo mesmo peixe, observadas em cada tipo de grupo estudado. Verificou-se que para qualquer espécie, os comportamentos tipicamente iniciadores são a Investida e a Fuga, enquanto que o comportamento tipicamente terminador é a Perseguição. No anexo XXXIV (A e B) apresentam-se as sequências de comportamentos efectuados por peixes diferentes, observadas em cada tipo de grupo estudado. Constatou-se que para qualquer espécie, a Investida é um comportamento tipicamente iniciador numa sequência, e a Fuga um comportamento tipicamente terminador.

Com o objectivo de se determinar quais as sequências agonísticas que ocorrem um número de vezes significativamente superior e inferior, aplicou-se um Teste de  $X^2$  adequado às amostras de pequena dimensão (Actus para sequências entre indivíduos diferentes, e G-matran para sequências do mesmo indivíduo, ver Almada, 1990), estando representadas na figura 6.12, as sequências estatisticamente mais frequentes para cada espécie (os resultados dos testes estatísticos apresentam-se em anexo XXXV -A).



**Figura 6.12** - Fluxogramas que representam as seqüências de comportamentos agonísticos mais significativas para cada espécie.

Da observação da figura verifica-se que *G. cobitis* apresenta muito maior número de seqüências possíveis, e maior simetria nas mesmas, isto é, uma acção agressiva pode desencadear uma resposta agressiva da parte do subordinado. *C. galerita* também apresenta maior número de seqüências possíveis e alguma simetria de resposta, ao contrário de *L. pholis*, que apesar de apresentar seqüências muito semelhantes às observadas para *C. galerita*, a complexidade das mesmas é muito inferior, não ocorrendo qualquer simetria de resposta. Em qualquer das espécies estudadas, observa-se em geral, uma intensidade de resposta adequada à intensidade da agressão, isto é, uma agressão de fraca intensidade (Aproximação) desencadeia uma resposta de fraca intensidade (Afastamento) e uma agressão de forte intensidade (Investida) desencadeia uma resposta de forte intensidade (Fuga).

Em grupos mistos (Anexo XXXV-B), passam a ocorrer praticamente apenas as seqüências formadas pelos comportamentos que são comuns a todas as espécies, Aproximação/Afastamento, Investida/Fuga e Fuga/Perseguição.

Em relação ao comportamento de Ameaça, frequente em grupos monoespecíficos, observa-se uma acentuada redução na frequência deste comportamento em grupos mistos em que entram gobios, assim como um maior número de respostas desadequadas: enquanto que em grupos monoespecíficos, o comportamento de Ameaça desencadeia quase sempre (80 a 90%) reacções de Afastamento ou Fuga, originando comportamentos agressivos em muito pequena proporção (4 a 14%), nos grupos mistos, em encontros entre blénios e gobios, a Ameaça passa a provocar muito maior número de comportamentos agressivos (29 a 40%), diminuindo acentuadamente as respostas "adequadas", isto é, não agressivas (60 a 70%). Verifica-se assim,

que poderá estar a ocorrer algum problema de "comunicação" entre gobios e blénios, cujos reportórios comportamentais são bastante diferentes.

Em *G.cobitis*, os comportamentos que parecem implicar maior motivação de ameaça (visto provocarem maior intensidade de fuga), a cabeça encontra-se posicionada na linha do corpo, ao contrário dos blénios em que esta assume uma posição muito elevada. Por outro lado, mesmo quando nos gobios, a cabeça se apresenta acima da linha do corpo (com a ajuda das ventrais), o principal "ênfase" agressivo parece ser dado pelo enchimento do papo e abertura dos opérculos juntamente com a da boca, enquanto que nos blénios este parece ser dado apenas pela abertura da boca.

Provavelmente devido à ausência de sinais comuns entre as duas famílias, as sequências que predominam em interacções interespecíficas são muito simples e directas, permanecendo apenas os comportamentos menos elaborados e mais semelhantes em todas as espécies, ou seja, as interacções degeneram rapidamente em formas de agressão aberta como a Investida e Perseguições.

Verifica-se que apesar de existir um certo número de comportamentos agonísticos semelhantes em todas as espécies estudadas, que vão predominar em grupos mistos, cada espécie revela um reportório típico, que no caso de *G.cobitis* parece ser extremamente rico e elaborado, sendo muito diferente do que é apresentado pelas duas espécies de blénios, cujo repertório comportamental parece ser muito semelhante entre si, e muito mais ritualizado. Provavelmente por esta razão, observa-se em relação a alguns comportamentos uma desadequação de resposta, em interacções entre blénios e gobios, que provavelmente traduz a distância filogenética entre estas duas famílias.

As espécies de peixes residentes nas plataformas rochosas, ao estarem sujeitas à acção cíclica das marés, deparam-se com períodos em que são obrigadas a viver em espaços restritos, onde ocorre grande concentração de indivíduos. O facto de estas espécies apresentarem uma certa estruturação das relações sociais, poderá ter uma função importante como mecanismo de adaptação, no sentido em que reduz os efeitos negativos dos comportamentos agressivos, próprios destas espécies (Almada *et al*, 1983).

Segundo Almada *et al* (1983), existem numerosos factores que podem influenciar a estrutura das relações de dominância agressiva, nomeadamente a actividade dos peixes, o número de elementos do grupo, o tempo que os peixes passam juntos, o sexo, o tamanho relativo dos indivíduos, a topografia do habitat, a sua riqueza em esconderijos e a experiência anterior dos indivíduos. Na natureza, todos estes aspectos apresentam uma enorme variação, não só porque o regresso às mesmas poças não ocorre com absoluta regularidade para todos os peixes (Almada *et al*, 1983), como devido ao facto de a actividade destes estar sujeita a variações cíclicas, segundo o ritmo das marés e segundo o ciclo dia/noite (Gibson, 1968).

Segundo Gibson (1968), o comportamento agonístico de *L.pholis*, está intimamente relacionado com a actividade dos peixes, tendo observado a presença de um ritmo endógeno de actividade em que o pico ocorre durante o período de maré-cheia, o que pode representar outro mecanismo de adaptação ao ambiente onde esta espécie vive.

## 7. Discussão

### 7.1 - Mecanismos de segregação do habitat entre as espécies de cada família, Blenniidae e Gobiidae

*L.pholis*, *C.galerita*, *G.cobitis* e *G.paganellus* são as espécies de peixes que predominam na plataforma rochosa estudada neste trabalho, apresentando uma frequência de ocorrência extremamente estável (no sentido de ser persistente, empregue por Thomson & Lehner, 1976), com as naturais flutuações de abundância relativa, ao longo dos quase 3 anos de estudo (Janeiro de 1993 a Junho de 1995). A coexistência destas 4 espécies no mesmo macrohabitat (plataforma rochosa), pressupõe a ocorrência de algum, ou alguns, mecanismos que garantam a manutenção a longo termo, desta comunidade de peixes. Assim, o problema que surge será determinar qual o grau de divergência que estas espécies apresentam na adaptação a diferentes nichos ecológicos no mesmo biótopo (Zander, 1980).

Estudos em comunidades de peixes, estabeleceram a importância de uma grande variedade de mecanismos que afectam a estrutura da comunidade, tais como a competição pelo espaço (Buchneim & Hixon, 1992), pelo alimento (Grossman, 1982), a predação (Hixon, 1991) ou constrangimentos no recrutamento (Doherty, 1991).

Segundo Sale (1980 in Jones, 1987), no estudo dos recifes de coral, a ideia de competição na estruturação das comunidades não é essencial, visto que no caso de existir alimento e abrigo em grande quantidade e a mortalidade ou as oscilações no recrutamento forem elevadas, poderá haver coexistência sem necessidade de ocorrer competição ou diversificação de nichos. No entanto na zona estudada neste trabalho, a estabilidade de ano para ano do número de efectivos, revelada pelas correlações desses números em cada poça (trabalho ainda em curso), apontam para a ocorrência de limitações no máximo de cada espécie que cada poça pode suportar, o que poderá traduzir a necessidade de existir algum mecanismo que permita a coexistência destas espécies.

Schoener (1974), referiu para os animais terrestres, a existência de 3 eixos de potencial repartição dos recursos: o habitat, o alimento e o tempo, por ordem decrescente de importância. Em relação às espécies de peixes, apesar de alguns autores sugerirem que a repartição do alimento é o principal mecanismo de estruturação das comunidades (Ross, 1986; Grossman, 1982), numerosos estudos apontam para a hipótese de a segregação do habitat ser o principal factor nesta estruturação (Smith & Tyler, 1973; Gorman & Karr, 1978; Robertson & Lassing, 1980; Baker & Ross, 1981; Paine *et al.*, 1982).

Neste trabalho, verificou-se que as duas famílias estudadas (Blenniidae e Gobiidae) apresentam diferenças extremamente acentuadas em relação ao habitat geralmente utilizado, quer no que se refere aos locais de nidificação, quer durante o crescimento, quer na fase de adultos. Apenas para o recrutamento parece ocorrer alguma sobreposição entre as espécies das duas famílias.

Em relação à reprodução, constatou-se que ambas as espécies de gobios se reproduzem em canais, que são locais permanentemente com água, ligados ao mar durante todo o período de baixa-mar, geralmente de fundo predominante de areia, utilizando como locais de nidificação a face inferior dos grandes blocos de pedra abundantes nestes canais. Estes locais, se por um lado, são protegidos da acção do sol, chuva e vento, não sujeitando nunca os peixes ou ovos a períodos de exposição ao ar, por outro estão sujeitos à turbulência da água, provocada pela entrada e saída desta (Sousa, 1979).

Ambas as espécies de blénios, nidificam em abrigos na rocha, que permanecem fora de água durante quase todo o período de maré-baixa, constituindo no entanto locais extremamente abrigados, quer pelo facto de apresentarem uma só abertura, de dimensões relativamente

reduzidas (Koppel, 1988; Kotrschal, 1988), como por se encontrarem em zonas de grande humidade e ensombramento (Almada *et al.*, 1983). Segundo Soljan (1932), Gibson (1968, 1969) e Almada *et al.* (1983), estas espécies apresentam a capacidade de permanecer por longos períodos fora de água, para o que parece contribuir a existência de um revestimento de muco (ausente nos gobídeos), a capacidade de respiração cutânea, e a redução dos movimentos opérculares.

Como já foi referido, ambas as espécies de blénios nidificam debaixo de pedras, ou em locais mais expostos noutras zonas da sua distribuição (Guitel, 1893; Zander, 1975; Qasim, 1957). Aparentemente, a nidificação em abrigos na rocha terá surgido como resposta à existência de uma grande amplitude de marés, típica das costas Atlânticas, responsável por um lado pela maior exposição aos factores ambientais de toda a plataforma rochosa que fica a descoberto durante a baixa-mar, e por outro, pela entrada de potenciais predadores, de maiores dimensões, na zona intermareal durante a maré-cheia, devido à maior profundidade da água que cobre a plataforma (Almada *et al.*, 1983). O facto de os gobios não apresentarem uma adaptação semelhante, poderá por um lado, resultar de estas espécies apresentarem uma menor resistência à exposição ao ar, que seria traduzido pela “escolha” do seu habitat típico, isto é, canais com um volume de água permanente e razoável comparativamente às poças, e por outro por estas espécies apresentarem maior robustez física que os blénios, que lhes poderá permitir a defesa dos ninhos contra predadores do subtidal.

Outro aspecto importante a considerar, é o facto de a nidificação em abrigos na rocha obrigar a uma côrte muito baseada em movimentos da cabeça, que é a única parte do corpo visível do peixe (“nodding”, “lateral head shaking”), (Almada *et al.*, 1992), movimentos esses que estas espécies de gobios não podem apresentar, devido à menor mobilidade da cabeça.

Em relação ao habitat utilizado para o crescimento e na fase de adultos, por cada espécie, constatou-se que ambas as espécies de gobios ocupam preferencialmente os canais, que são zonas de profundidade média a elevada, de fundo geralmente liso, de areia ou rocha, de fraca complexidade topográfica, e são ricos em blocos de pedra de várias dimensões. As poças frequentadas por gobios (juvenis e imaturos), apresentam algumas características semelhantes, tais como a topografia pouco complexa, fundo de areia ou rocha lisa, e média a grande área. No caso dos blénios, ambas as espécies ocupam preferencialmente poças de fundo de rocha, de grande complexidade topográfica, rica cobertura algal, e média a pequena área.

Nos locais em que se observa a presença de ambas as famílias, como é o caso de certos canais, notou-se a existência de uma certa diferenciação espacial, com os gobios a ocuparem preferencialmente as zonas superiores dos canais, de menor complexidade topográfica e fundo de areia ou rocha lisa, e os blénios a ocuparem preferencialmente as zonas inferiores dos mesmos, que são zonas de maior complexidade topográfica, de fundo predominante de rocha, com numerosas cavidades nas paredes, e ricas em algas, estando sujeitas no entanto a maior turbulência da água, visto localizarem-se na zona de comunicação com o mar.

Estas diferenças extremamente bem marcadas no tipo de habitat utilizado, em qualquer fase da vida das espécies de cada uma destas famílias, poderá estar relacionada com as próprias características que cada grupo apresenta.

Do ponto de vista morfológico, os blénios apresentam grande flexibilidade de movimentos, e maior capacidade de manobra, efectuando movimentos extremamente rápidos, com numerosas mudanças de direcção, o que provavelmente lhes facilita a deslocação em espaços pequenos e muito complexos, como são as poças. O corpo destes peixes é fusiforme, deprimido lateralmente, e não apresenta escamas, sendo revestido por um muco. Apresentam, além disso, as barbatanas ventrais digitiformes, e as barbatanas peitorais com raios muito fortes e ganchos (Zander, 1972). Todos estes aspectos, permitem uma boa adaptação às características do habitat rochoso (Horn & Gibson, 1988).

O corpo de pequenas dimensões e a sua forma fusiforme permite-lhes refugiarem-se nos pequenos buracos e interstícios, de que as poças frequentadas por estes peixes são ricas, abrigando-se assim da acção dos predadores e possivelmente da acção das correntes de água. A ausência de escamas e a existência de um corpo liso, revestido por um muco, permite-lhes resistir à acção das ondas, protegendo-os além disso do atrito provocado pelo contacto com o substrato. A existência desse muco parece também facilitar a sobrevivência fora de água durante longos períodos (Horn & Gibson, 1988). A existência de barbatanas ventrais digitiformes, e peitorais robustas, facilita a movimentação sobre as rochas, e no caso de *C.galerita*, a existência de ganchos nos raios das barbatanas peitorais e anais (Zander, 1972) permite-lhes oferecer resistência à acção das ondas.

Em relação à grande mobilidade da cabeça (que efectua movimentos verticais e laterais), e posição dos olhos muito acima na cabeça, permite-lhes alargar enormemente o campo de visão, que é de primordial importância na defesa contra predadores em habitats de topografia extremamente complexa e irregular como são as poças frequentadas por estas espécies (Almada *et al.*, 1983).

Finalmente, a coloração destas espécies é extremamente críptica, apresentando tons de verde, castanho e negro, que varia com a cor do fundo, permitindo-lhes passar despercebidas principalmente em poças ricas em algas (que geralmente apresentam como tons predominantes o castanho e verde), (Horn & Gibson, 1988; Almada *et al.*, 1983).

Em relação aos gobios, a sua menor agilidade corporal e a forma do corpo achatado dorso-ventralmente, provavelmente dificultam a movimentação em locais topograficamente complexos, ao contrário dos locais de maior volume de água, como os canais, ou de grande área (poças frequentadas por estes peixes), em que a deslocação lhes poderá ser facilitada. Além disso, a menor flexibilidade do corpo e da cabeça, provavelmente não lhes permite o abrigo em pequenos interstícios da rocha, nem lhes facilita a existência em locais de topografia complexa, necessitando de zonas de grande amplitude visual (sem grandes obstáculos físicos), e ricos em blocos de pedra adequados como abrigo à sua dimensão.

Por outro lado, a permanência de escamas nestas espécies, apesar de estarem extremamente bem incorporadas na pele do corpo (Horn & Gibson, 1988), provavelmente aumentam o risco de atrito e fricção contra as paredes rochosas, reduzindo também a capacidade de exposição ao ar. O facto de apresentarem as barbatanas ventrais unidas, formando uma ventosa, embora lhes facilite a aderência em substratos lisos (rocha lisa), poderá dificultar-lhes a permanência em substratos rugosos, como as paredes rochosas das poças, provavelmente dificultando também a deslocação destes peixes fora de água.

Relativamente à coloração, os tons de base destas espécies são muito mais claros que no caso dos blénios, apresentando além disso muito maior uniformidade (Miller, 1986), possuindo assim diferentes propriedades de camuflagem, mais adequados ao substrato de areia, preferencial destas espécies.

Do ponto de vista comportamental, enquanto os blénios apresentam uma postura extremamente tigmotática, ajustando a curvatura do corpo ao contorno do substrato, recorrendo além disso aos buracos da rocha e algas para se abrigarem (Soljan, 1932; Almada *et al.*, 1983), os gobios geralmente imobilizam-se no próprio substrato, aderindo completamente a ele (obser. pess.), ou apresentam um comportamento de escavação, muito mais frequentemente que os blénios, que lhes permite abrigarem-se com grande rapidez debaixo do substrato quando ameaçados, o que seria impossível no caso de substratos de rocha.

Finalmente, do ponto de vista alimentar, o facto de os blénios se alimentarem principalmente de cracas, gasterópodes e copépodes, enquanto que os gobios se alimentam principalmente de algas filamentosas, poliquetas e larvas de insectos (Qasim, 1957; Gibson, 1970 e 1972; Dunne, 1978; Milton, 1983), poderá condicionar a distribuição diferencial destes

dois grupos, visto as poças de fundo de rocha, do litoral médio e inferior (típicas de blénios), serem ricas em cracas (*Chtamalus* sp e *Balanus* sp), e as poças do litoral superior e a zona superior dos canais, com fundo de areia, serem ricas em algas verdes, poliquetas e larvas de insectos (Gibson, 1970; Milton, 1983).

Assim, poderão ter actuado uma série de constrangimentos morfológicos, comportamentais, alimentares e provavelmente fisiológicos, na separação do habitat utilizado como local de nidificação e de crescimento, entre as espécies de cada uma destas duas famílias.

Uma evidência que poderá apontar para a importância destes constrangimentos na diferente distribuição destas espécies, é a ausência, ou grande redução, que os gobios sofrem em costas de grande exposição, contrariamente aos blénios, que podem mesmo apresentar uma aumento (Gibson, 1972), provavelmente pela maior capacidade que apresentam de suportar uma maior turbulência das águas, de resistir à acção das ondas, e de poder sofrer períodos de exposição ao ar.

## 7.2 - Mecanismos de segregação do habitat entre cada espécie da mesma família, Blenniidae e Gobiidae

Apesar de se observar uma nítida diferença no habitat utilizado por cada um dos grupos estudados, verificou-se que para cada família, ambas as espécies ocorrem no mesmo tipo de habitat, o que poderia sugerir a possibilidade de existência de competição interespecífica. No entanto, observou-se em ambos os casos, a diferenciação do microhabitat utilizado por cada espécie.

Wilkins & Meyers (1992), apontaram como importantes factores que podem contribuir para a segregação do microhabitat, as diferentes vulnerabilidades à predação, as diferentes dietas alimentares, as interacções sociais e os constrangimentos históricos que cada espécie apresenta.

### 7.2.1 - *G.cobitis* versus *G.paganellus*

Quanto aos gobios, no que se refere à reprodução, constatou-se a ocorrência de uma diferenciação na dimensão dos blocos de pedra utilizados como ninho, em conformidade com a diferente dimensão que estas espécies apresentam. Segundo Polis (1984 *in* Wilkins & Myers, 1993) a utilização de recursos de diferente dimensão funciona como um mecanismo de redução da competição intra e interespecífica.

A utilização de pedras de maior dimensão por parte de *G.cobitis* poderá estar relacionada com a necessidade que estes peixes apresentam de uma grande superfície de pedra disponível, devido à maior dimensão da sua postura, o que provavelmente está relacionado com a maior dimensão das fêmeas desta espécie, que conseqüentemente tenderão a apresentar maior fecundidade (Miller, 1979). Outro factor que poderá favorecer, ou mesmo originar a escolha de blocos de pedra de maiores dimensões, será a maior dimensão do próprio macho, que terá necessidade de um abrigo adequado ao seu tamanho.

Os blocos de pedra de maior dimensão sofrem muito menor perturbação provocada pela turbulência da água ao entrar e sair dos canais (Sousa, 1979), o que sugere a possibilidade de ocorrência de competição entre estas duas espécies pela utilização de pedras de maior dimensão como locais de nidificação. No entanto, este aspecto não poderá ser averiguado neste trabalho, visto por um lado não se ter realizado qualquer estudo que permitisse determinar se existe alguma relação de dominância entre estas duas espécies, e por outro, não ter sido estudada nenhuma plataforma rochosa em que apenas ocorresse *G.paganellus*, no sentido de averiguar quais os blocos de pedra utilizados como ninho por esta espécie na ausência de *G.cobitis*, já que, segundo Colwell & Futuyma (1971 *in* Sale, 1974) a alteração no padrão de utilização de um

recurso por determinada espécie, quando exposta à presença de outra espécie, é uma evidência de competição entre ambas.

Em relação ao habitat utilizado pelos juvenis e adultos destas espécies, apesar de não haver neste trabalho, dados quantitativos sobre a distribuição de cada uma das espécies, observou-se que também poderá ocorrer a separação do microhabitat utilizado por cada uma delas. Assim, *G.cobitis* parece ocorrer em maior número em canais de fundo de areia, ou rocha lisa, ricos em blocos de pedra rolada, localizados na zona superior do intermareal, ou seja, que provavelmente sofrem menor renovação da água, estando por isso sujeitos a um maior stress por parte dos factores ambientais, tais como elevação da temperatura da água, descida da salinidade por evaporação e escorrência de água doce, durante o período de maré-baixa. Por outro lado, estão sujeitos a muito menor turbulência das águas, o que parece ser um factor determinante da distribuição desta espécie, visto não apresentar grande tolerância à acção das ondas (Gibson, 1972). Outro aspecto importante na caracterização destes canais, é a presença de algas verdes filamentosas, que segundo Gibson (1970), constituem o principal alimento desta espécie. *G.paganellus* parece ocorrer em maior número em canais muito mais próximos do mar, localizados no nível inferior do intermareal, que sofrem a acção constante das ondas, assim como uma renovação permanente da água e cuja cobertura algal é muito mais rica.

Segundo Gibson (1972), a diferente distribuição que estas duas espécies apresentam, poderá dever-se à diferente dimensão que apresentam, sendo *G.cobitis* mais vulnerável à acção das ondas devido à sua maior dimensão, ou dever-se às diferentes dietas alimentares. Apesar de ambas as espécies apresentarem dietas muito semelhantes (anfípodes, poliquetas, copépodes, isópodes, gastrópodes e larvas de insectos), ocorre uma certa diferenciação no peso que cada item alimentar apresenta. Enquanto que *G.cobitis* se alimenta preferencialmente de algas e larvas de insectos (muito abundantes na zona superior do intermareal), *G.paganellus* alimenta-se preferencialmente de copépodes, ostracóides e isópodes, apresentando as algas um peso muito inferior (Gibson, 1970; Dunne, 1978).

Segundo Gibson (1972), a haver competição pelo alimento entre estas duas espécies, será entre os juvenis, que como se verificou no decorrer deste trabalho, podem recrutar, em parte, para os mesmos locais (poças). Este será um aspecto a averiguar futuramente, tendo para isso que se desenvolver um método de identificação no campo dos juvenis de cada uma destas espécies.

### 7.2.2 - *C.galerita* versus *L.pholis*

No caso dos blénios, também se verificou a ocorrência de uma diferenciação dos abrigos utilizados como ninho, com base na dimensão dos mesmos.

*C.galerita* ocupa preferencialmente ninhos de abertura muito estreita, com o interior apenas ligeiramente maior que o corpo do animal, localizados em locais bastante bem protegidos da acção directa das ondas durante o período de baixa-mar, visto situarem-se a alguma distância da água, e apresentarem na sua maioria, a abertura orientada na direcção oposta à ondulação predominante no local. Pelo contrário, *L.pholis* ocupa preferencialmente ninhos de abertura de grandes dimensões, com o interior em forma de câmara, bastante mais larga que o corpo do animal, situados em locais bastante expostos à acção das ondas, não só pelo facto de se encontrarem mais próximos do mar, como pela orientação predominante da abertura na direcção da ondulação.

Abel (1962, *in* Koppel, 1988) e Lindquist (1985) demonstraram, para as espécies de blénios, que quando um individuo ocupa um refúgio que se adapta perfeitamente ao seu corpo, apresenta maior facilidade em defendê-lo contra outros blénios ou outros potenciais predadores. Apesar de *C.galerita* não ocupar abrigos que se adaptam perfeitamente ao seu corpo, os ninhos

apresentam-se proporcionalmente mais adaptados à sua dimensão, do que os ninhos ocupados por *L.pholis*, o mesmo se verificando em relação aos abrigos na rocha não utilizados como ninho.

Kotrschal (1988), no estudo da utilização dos abrigos por blénios do Mar Adriático, observou a existência de uma relação bastante estreita entre o tamanho do peixe e o do abrigo, nas espécies de menor dimensão (*Lipophrys dalmatinus*, *Lipophrys canaeva*, *Lipophrys adriaticus* e *Parablennius zvonimiri*), enquanto que as espécies de maiores dimensões (*Salaria pavo* e *Parablennius tentacularis*) ocupavam sempre abrigos desproporcionalmente grandes. Segundo este autor, a escolha de abrigos cuja entrada se adequa ao tamanho da cabeça, pelos peixes de menor dimensão, poderá ser uma estratégia que evita a competição com peixes da mesma espécie, ou de outras espécies vizinhas.

Neste trabalho, observou-se a ocorrência de uma elevada taxa de reocupação dos mesmos ninhos para a espécie *C.galerita*, em épocas de reprodução sucessivas, o que sugere a existência de alguma competição entre os machos desta espécie pela ocupação dos ninhos.

*L.pholis* é uma espécie de muito maior dimensão e robustez, que dispõe de armas (tais como uma forte dentição) muito mais eficazes contra predadores (Almada *et al.*, 1983). Este facto poderá contribuir para que os machos desta espécie possam ocupar ninhos de maiores dimensões, ou seja, mais expostos a predadores. Por outro lado, não se encontraram evidências neste trabalho, de ocorrer uma competição muito acentuada pela ocupação dos ninhos pelos machos desta espécie. Pelo contrário, observou-se mesmo a existência de numerosos ninhos com ovos em bom estado, sem a presença do macho parental durante todo o período de maré-baixa. Este facto, não só sugere que a competição, a existir, será muito fraca, tanto intra como interespecífica, como que a pressão de predação nestes ninhos não seja muito acentuada, durante o período de maré-baixa, o que poderá estar relacionado com a grande exposição à ondulação que os ninhos apresentam, que provavelmente dificulta a entrada de predadores. Por outro lado, a maior dimensão da abertura, assim como o efeito de "spray" das ondas, poderá facilitar e promover o arejamento e limpeza dos ovos, funções geralmente desempenhadas pelo macho parental, que fica assim liberto para se ausentar do ninho durante este período podendo alimentar-se, ao contrário do que sucede noutros locais em que esta espécie foi estudada (Qasim, 1956a; Almada *et al.*, 1992).

Em relação ao habitat utilizado pelos juvenis e adultos destas espécies, verificou-se que enquanto *C.galerita* recruta, cresce e vive praticamente sempre no mesmo tipo de poças, *L.pholis* apresenta uma grande diferenciação do microhabitat utilizado, segundo a dimensão dos indivíduos.

*C.galerita* parece ser uma espécie relativamente especializada na ocupação de poças de fundo de rocha, localizadas no litoral médio, que apresentam uma elevada complexidade topográfica e uma rica cobertura algal. Nesta espécie, a maioria do recrutamento dá-se para este tipo de poças, permanecendo aí os indivíduos, mesmo após terem atingido a maturidade sexual. Apenas durante o período reprodutor, os machos sexualmente maduros, abandonam temporariamente as poças, ocupando os ninhos na rocha, retornando às mesmas logo após o término deste período.

A ocorrência desta espécie em poças com estas características foi observada em vários locais da sua distribuição (Gibson, 1972; Milton, 1983). Segundo estes autores, esta espécie encontra-se extremamente especializada do ponto de vista alimentar, constituindo os cirros das cracas a sua principal fonte alimentar, estando assim dependentes da presença destes organismos. Por outro lado, segundo Almada *et al.* (1983), o facto *C.galerita* apresentar uma certa inferioridade das suas defesas, poderá ter originado uma maior especialização dos comportamentos de protecção e fuga, apresentando uma preferência extremamente marcada por abrigos estreitos, utilizando mesmo os espinhos dos ouriços, donde se torna extremamente difícil

desalojá-lo. Neste caso, esta espécie teria vantagens em ocorrer apenas em poças de grande complexidade topográfica, ricas em fendas e interstícios nas paredes rochosas. Além disso, o facto de não atingir grandes dimensões, permite-lhe encontrar refúgio adequado neste tipo de poças mesmo quando adultos (Gibson, 1972; Milton, 1983).

*L.pholis*, parece apresentar muito maior plasticidade, seja a nível alimentar seja no tipo de microhabitat utilizado (poças, abrigos, canais), sendo uma espécie muito mais generalista (Milton, 1983).

Embora o recrutamento desta espécie possa ocorrer para qualquer tipo de poça (o que seria uma questão a aprofundar em trabalhos futuros), os juvenis de pequena dimensão ( $\leq 3$ cm), parecem apresentar menor selectividade, ocorrendo preferencialmente em poças que não são ocupadas por outros peixes (excepto juvenis de outras espécies), que apresentam geralmente fundo de areia, fraca complexidade topográfica e pequena cobertura algal, parecendo oferecer fracas condições de abrigo. Este facto sugere a existência de algum mecanismo de exclusão dos juvenis desta espécie das poças frequentadas pelos outros indivíduos, que parecem apresentar melhores condições de sobrevivência (maior número de abrigos). Este mecanismo de exclusão poderá ter a ver com algum tipo de selecção diferencial de substrato, que os juvenis desta espécie possam apresentar (o que só poderá ser averiguado com estudos de selecção de substrato por juvenis desta espécie), ou mais provavelmente, por algum tipo de canibalismo ou competição, exercido pelos indivíduos de maior dimensão desta espécie, ou da espécie *C.galerita*, neste caso pela possibilidade de os juvenis ocuparem os mesmos abrigos que *C.galerita*.

Em estudos realizados em aquário, verificou-se que quando isoladas, ambas as espécies apresentam como principal preferência o substrato de rocha, mas quando em presença uma da outra, *L.pholis* muda radicalmente a sua preferência, passando a ocupar o substrato de areia. Este facto, que traduz a dominância de *C.galerita* sobre *L.pholis*, permite suspeitar que sejam os indivíduos desta espécie a exercer a maior pressão de competição sobre os juvenis de *L.pholis*.

Itzkowitz (1977), num estudo realizado na Jamaica, em peixes do género *Eupomacentrus*, verificou que os juvenis apresentavam muito menor selectividade do que os adultos na escolha do substrato, ocorrendo exclusão por competição provocada pelos indivíduos de maiores dimensões.

Quando os juvenis de *L.pholis* atingem maiores dimensões, parecem efectuar uma migração para as poças ocupadas pelos indivíduos sexualmente imaturos desta espécie, assim como por *C.galerita*. A ocorrência de ambas as espécies nas mesmas poças sugere a hipótese de ocorrência de competição por abrigos ou alimento. Embora a maioria dos indivíduos da espécie *L.pholis* ocorra nestas poças, é possível observar a presença desta espécie em qualquer outro tipo de poças, distribuídas desde a zona superior do intermareal à zona inferior, tal como foi observado por Gibson (1972) e Milton (1983), o que segundo estes autores se deve ao facto desta espécie ser muito generalista do ponto de vista alimentar.

Segundo Gibson (1972) e Milton (1983), a menor discriminação nos hábitos alimentares que os imaturos da espécie *L.pholis* apresentam (alimentam-se de *Chtamalus* sp, *Patellas* sp e *Gibulas* sp), evita a sobreposição na exploração dos mesmos recursos, que além disso, constituem um recurso subexplorado (Milton, 1983).

Em relação à competição por abrigo, verificou-se no estudo de aquário, que quando isoladas as duas espécies se refugiam preferencialmente em abrigos na rocha, no entanto quando em presença uma da outra, *L.pholis* mais uma vez altera as suas preferências, passando a abrigar-se debaixo de pedras. Este facto serve de evidência da dominância de *C.galerita* sobre *L.pholis*, o que também foi observado nas hierarquias estabelecidas em aquário.

Segundo Morse (1973, *in* Koppel, 1988), a dominância social confere o direito de primeira escolha na utilização de determinado recurso (alimento, espaço ou abrigo). Na

existência de uma hierarquia de dominância interespecífica, a espécie subordinada altera a sua utilização do recurso de forma a diminuir a sobreposição com a espécie dominante.

Segundo Koppel (1988) a dominância social interespecífica, juntamente com diferentes ritmos de actividade e diferenças na territorialidade, são mecanismos que diminuem a competição. Koppel (1988), num estudo sobre a selecção de habitat entre *L.canaevae* e *Parablennius incognitus* no Mediterrâneo, concluiu que a coexistência destas duas espécies apenas é possível porque a espécie dominante (*L.canaevae*) apresenta uma grande especialização, enquanto a espécie subordinada é muito mais oportunista. Segundo Mcmurtrie (1976 *in* Miller, 1979), a sobreposição de espécies é facilitada quando estas diferem na largura do seu nicho, por exemplo na tolerância em relação às presas seleccionadas, sendo uma espécie especialista e outra generalista. O mesmo parece suceder neste caso, visto *C.galerita* que é a espécie dominante, ser mais especializada tanto ao nível do substrato utilizado como ao nível do tipo de alimento ingerido, e os imaturos da espécie *L.pholis*, espécie subordinada, serem mais generalistas a ambos os níveis considerados.

Finalmente verificou-se que os indivíduos de maiores dimensões da espécie *L.pholis*, abandonam as poças, efectuando uma nova migração para fendas na rocha, que permanecem emersas durante o período de baixa-mar, e em menor número para a zona inferior dos canais. Aparentemente, os machos e fêmeas desta espécie abandonam as poças quando atingem dimensões superiores a 6cm, a partir do mês de Setembro ou Outubro. As fêmeas poderão permanecer mais algum tempo nas poças, provavelmente devido à necessidade de encontrarem alimento em grande quantidade no início do período reprodutor (Novembro), mas acabam também por abandonar as poças, visto não se observarem fêmeas de grande dimensão nas poças.

Nas fendas estudadas, observaram-se muitas vezes, grupos de peixes numa mesma fenda, o que segundo Gibson (1967), só é possível pela ocorrência de um declínio muito acentuado da actividade destes peixes durante o período de baixa-mar, e consequentemente da sua agressividade.

Segundo Gibson (1967) e Milton (1983), esta migração dos peixes de maiores dimensões, que nos locais estudados por estes autores, se dá para debaixo de pedras ou poças mais fundas, estará relacionada com a necessidade de encontrar abrigos de dimensões adequadas ao tamanho dos peixes. O facto de na plataforma estudada neste trabalho, se observar mais peixes em fendas fora de água do que nos canais, poderá traduzir, por um lado, a maior disponibilidade de fendas comparativamente às zonas estudadas por outros autores, e por outro, à maior segurança que as fendas poderão apresentar, visto por um lado apresentarem uma só entrada, e por outro por se encontrarem emersas, o que poderá reduzir o leque de potenciais predadores (Koppel, 1988). No entanto, segundo Bahrents (1987), a vulnerabilidade aos predadores aumenta quando o peixe é obrigado a efectuar migrações para abrigos de maiores dimensões.

Verifica-se assim, que na distribuição destas espécies parecem actuar não só alguns constrangimentos históricos, por exemplo ao nível alimentar e ao nível da própria dimensão dos indivíduos de cada espécie, que vão determinar a sua maior ou menor especialização, como também um efeito contemporâneo de dominância social interespecífica.

### 7.3 - Organização Social e Comportamentos Agonísticos

Independentemente do habitat preferencial destas espécies, todas estão sujeitas durante o período de baixa-mar, devido ao ambiente em que vivem, a sobreviverem em locais relativamente exíguos, com uma certa taxa de sobrepopulação, o que provavelmente aumenta a probabilidade de encontros entre si. Segundo Almada *et al.* (1983), este facto vai promover uma certa estruturação das relações sociais, que é suportada pela existência de comportamentos agonísticos

ritualizados em detrimento dos combates agressivos. Segundo Doherty (1982), a sobrepopulação promove a passagem da territorialidade à participação em hierarquias de dominância.

Nos estudos realizados em aquário, constatou-se que nas três espécies estudadas (*L.pholis*, *C.galerita* e *G.cobitis*), se estabelecia uma ordem de dominância agressiva com base no tamanho dos indivíduos.

No entanto, em grupos interespecíficos, observou-se que o tamanho do indivíduo deixa de ser o factor primordial, assumindo o factor espécie essa função. Assim, dentro de certos limites de tamanho, verificou-se que *C.galerita* é dominante sobre *L.pholis* e *G.cobitis*, e que *L.pholis* é dominante sobre *G.cobitis*. Além disso, nos grupos entre blénio e gobios a hierarquia de dominância já não segue de perto a ordem de agressividade, visto observar-se um aumento das interacções agonísticas entre os gobios, espécie subordinada, e um abaixamento das interacções agonísticas entre os blénios (principalmente no caso de *C.galerita*), assim como uma diminuição das interacções interespecíficas. Este padrão de interacções agonísticas não se verifica em grupos formados apenas por blénios, onde a espécie dominante, *C.galerita*, apresenta maior agressividade.

O padrão de interacções agonísticas descrito para os grupos mistos de blénios e gobios, poderá estar relacionado com a segregação espacial, já que os gobios, tal como se verificou na natureza, não só ocupam um substrato diferente dos blénios, a areia, como um “ambiente” específico, o próprio substrato, e com efeitos de dominância, visto na presença dos blénios, os gobios diminuírem acentuadamente o número de deslocações que efectuam, ficando mais confinados ao seu próprio substrato, o que explica o aumento das interacções entre si, assim como a diminuição das interacções interespecíficas. Pelo contrário, os blénios aumentam o número de deslocações quando em presença de gobios, apresentando um maior domínio do aquário, apresentando conseqüentemente apresentam maior espaçamento entre si, o que explica a diminuição das interacções intraespecíficas.

Em relação aos grupos formados pelas duas espécies de blénios, como já foi referido, *L.pholis* altera radicalmente as suas preferências, passando a ocupar durante mais tempo substratos de areia, e deixa de se abrigar em buracos na rocha, refugiando-se debaixo de pedras.

Verifica-se assim, que a espécie dominante “empurra” a espécie subordinada para os locais de maior exposição, assumindo o controlo dos principais abrigos, e substratos preferenciais.

Itzkowitz (1977), obteve resultados semelhantes no estudo de grupos mistos de espécies de Pomacentrídeos em aquário, observando a fuga dos subordinados para os locais mais expostos do aquário. Este processo, poderá como já foi referido, estar a actuar na natureza, em relação aos juvenis de *L.pholis*, que poderão ser “empurrados” por *C.galerita* para as poças de maior exposição a predadores.

Em relação ao comportamento apresentado por cada espécie, verificou-se por um lado, que existe uma grande diferenciação entre blénios, que se assemelham entre si, e *G.cobitis*, e por outro, que o comportamento de cada família parece estar relativamente bem adaptado ao habitat em que cada espécie vive.

*G.cobitis*, apresenta em aquário, muito maior número de deslocações o que poderá estar associado ao facto de esta espécie viver em canais, abrigando-se debaixo de pedras ou no próprio substrato, não desenvolvendo assim qualquer afinidade com um abrigo específico. Por outro lado, este maior número de deslocações poderá provocar o aumento da probabilidade de os indivíduos se encontrarem, o que explica o grande número de interacções apresentado em aquário, que é um espaço relativamente pequeno comparado com o habitat típico desta espécie.

Outro aspecto a salientar, é o facto de os comportamentos de ameaça, nesta espécie, apresentarem como características principais, o alinhamento da cabeça com o corpo, excepto num dos comportamentos, em que a cabeça é levantada muito acima do corpo com a ajuda da

ventosa. A existência de posições de ameaça com a cabeça não levantada, implicam, para serem visualizadas pelo outro peixe, a existência de um espaço aberto, sem obstáculos visuais ao nível do substrato. Este facto poderá estar relacionado com a ocorrência desta espécie em substrato de areia, de fraca complexidade topográfica e pequena cobertura algal, sendo provavelmente consequência da pequena mobilidade da cabeça que esta espécie apresenta.

Outra característica observada em *G.cobitis*, é o elevado número de perseguições registado, que poderão traduzir uma grande agressividade, não se observando uma completa substituição dos combates agressivos pela ritualização dos encontros agonísticos. Aparentemente, o agressor não se limita a ameaçar, entrando frequentemente em sequências de maior intensidade agressiva. Além disso, não se observou nesta espécie, a existência de comportamentos de submissão, como a inclinação lateral típica dos blénios, que parecem ter um efeito inibidor da agressão. Todos estes aspectos, poderão traduzir o facto de *G.cobitis*, por ocorrer em zonas de maior área e volume de água, não se encontrar sujeito a um tão grande confinamento espacial, como no caso dos blénios, tendo assim sofrido menor pressão selectiva no sentido de desenvolver uma ritualização tão acentuada dos comportamentos agonísticos.

Ambas as espécies de blénios apresentam, em aquário, menor número de deslocações que os gobios, tendo-se verificado que os peixes de maiores dimensões desenvolvem uma afinidade com um ou alguns abrigos específicos, geralmente presentes em grande número nas poças utilizadas por estas espécies. Este facto poderá explicar o menor número de interações agonísticas que estas espécies apresentam em aquário.

Segundo Gibson (1967), *L.pholis* sofre uma diminuição da agressividade que está relacionada com a diminuição da actividade dos peixes, durante os períodos correspondentes à maré-baixa, isto é, períodos de maior confinamento espacial.

Em relação ao comportamento de ameaça, verifica-se que é muito semelhante em ambas as espécies, sendo principalmente baseado nos movimentos da cabeça (posicionada numa posição elevada relativamente ao corpo, ou movimentando-se lateralmente numa forma ritmada). Este facto poderá estar relacionado com a ocorrência destes peixes em abrigos, em que a única parte do corpo que se vê é exactamente a cabeça (Almada *et al.*, 1983, 1992).

Nestas espécies, verifica-se que os comportamentos agonísticos são bastante ritualizados, observando-se um grande número de interações que se resolvem com base numa sequência de baixa intensidade, principalmente na espécie *L.pholis*, ocorrendo um pequeno número de perseguições e um maior número de comportamentos de submissão. Estes factos poderão estar relacionados com o maior confinamento espacial que estas espécies sofrem durante o período de maré-baixa, existindo provavelmente maior vantagem na estruturação das relações sociais, que segundo Almada *et al.* (1983) têm uma função importante como mecanismo de adaptação ao ambiente intermareal.

Provavelmente, ambas as espécies de blénios sofreram uma pressão de selecção muito semelhante entre si, no sentido de acentuar a ritualização dos comportamentos agonísticos, enquanto que em *G.cobitis* essa pressão não terá sido tão acentuada, ocorrendo por isso, maior número de agressões ou tentativas de agressão. Este diferente percurso evolutivo entre as espécies de cada família, seria traduzido pela desadequação de resposta observada em numerosas interações entre gobios e blénios, e consequentemente ao facto de os indivíduos recorrerem apenas aos comportamentos mais simples e comuns às três espécies (Ap; Inv; Af; Fu), na resolução dessas mesmas interações.

#### 7.4 - Época de Reprodução e Crescimento

Verificou-se no decorrer deste trabalho que as espécies estudadas se reproduzem muito mais cedo do que o que foi descrito para outras zonas de maior latitude.

*L.pholis* reproduz-se em Portugal durante o Inverno e Primavera (Novembro a Maio), enquanto que em Inglaterra e Irlanda (Qasim, 1957; Dunne, 1977), se reproduz durante a Primavera e início do Verão (Março ou Abril a Julho ou Agosto).

*G.paganellus* reproduz-se em Portugal durante o fim do Inverno e início do Verão (fim de Dezembro/início de Janeiro a fim de Junho/início de Julho), enquanto que em locais de maior latitude se reproduz durante a Primavera e início do Verão (Março/Abril a Junho/Agosto) (Holt & Byrne, 1898; Lebour, 1919; Miller, 1961; Vivien, 1939; Le Dannois, 1913; Dunne, 1978). No entanto esta espécie, no Mediterrâneo, já se reproduz mais ou menos no mesmo período observado para Portugal (Lo Bianco, 1909; Cavinato, 1950).

*G.cobitis* reproduz-se em Portugal durante a Primavera e início do Verão (Março/Abril ao início do mês de Julho), reproduzindo-se em Inglaterra (Gibson, 1970) apenas durante o fim da Primavera (Maio a Junho).

*C.galerita* reproduz-se em Portugal durante a Primavera e todo o Verão (Março a Setembro), reproduzindo-se em Inglaterra (Milton, 1983) apenas durante o Verão (Junho a Agosto), ou no fim da Primavera e Verão (Fives, 1980). Apenas em França (Fives, 1970), esta espécie apresenta uma época de reprodução semelhante à de Portugal, embora mais curta (de Abril a Setembro).

Da comparação destes dados é possível concluir que:

Em todas as espécies, a época de reprodução inicia-se mais cedo em Portugal do que em países de maior latitude.

Em Portugal, o período reprodutor apresenta muito maior extensão, para qualquer das espécies estudadas, do que em países de maior latitude.

Parece ocorrer uma relação entre o adiantamento do início da época de reprodução e a maior latitude do limite Norte de distribuição de cada espécie. Assim, *L.pholis* cuja distribuição se estende da costa da Noruega à costa de Marrocos (Zander, 1986), ocorrendo também na Ilha da Madeira (Bath 1976, *in* Milton, 1983) e Açores (Santos *et al.*, 1990), constituindo Portugal o seu limite Sul de distribuição, ou seja, é uma espécie de águas mais frias, apresenta o maior desfazamento, cerca de 4 meses, entre o início da época em Portugal e em Inglaterra e Irlanda.

*G.paganellus*, que ocorre do Oeste da Escócia ao Senegal, incluindo as Ilhas Oceânicas, Mediterrâneo e Mar Negro, Golfo de Eilat e Mar Vermelho (Miller, 1986), apresenta um desfazamento no início da época entre Portugal (e Mediterrâneo) e Inglaterra, de cerca de 3 meses.

*G.cobitis*, cuja distribuição se estende do Canal da Mancha até Marrocos, ocorrendo no Mediterrâneo, Mar Negro e Golfo de Suez (Miller, 1986), reproduz-se cerca de 2 meses mais cedo em Portugal que em Inglaterra.

Finalmente *C.galerita*, cuja distribuição se estende da Irlanda e costa Oeste da Grã-Bretanha ao Mediterrâneo, Mar Negro e Ilhas Oceânicas, até à costa Noroeste de África (Zander, 1986), ou seja, é uma espécie de águas mais quentes, apresenta um desfazamento no início do período reprodutor de apenas 1 mês.

Miller (1961), sugeriu a hipótese de que as espécies de latitudes mais altas apresentam diferenças mais marcadas no início do período reprodutor do que no fim, à medida que se caminha para o seu limite Sul de distribuição, devido ao facto de as larvas e juvenis ficarem sujeitos a condições muito desfavoráveis se a reprodução se estendesse até mais tarde.

Dahlberg & Conyers (*in* Miller, 1979) verificaram que ao longo da Costa Atlântica da América do Norte, muitas espécies no seu limite Sul de distribuição apresentavam épocas de reprodução mais longas, que se iniciavam mais cedo e terminavam um pouco mais tarde do que no seu limite Norte de distribuição.

Segundo Qasim (1956a), as espécies que ocorrem a mais baixa latitude, reproduzem-se mais cedo, quando a disponibilidade alimentar é elevada, o que permite às fêmeas efectuarem posturas sucessivas.

Segundo Conover (1992), existe um ciclo anual no crescimento dos peixes, ocorrendo uma estação de crescimento (Verão) e outra de não crescimento, ou de crescimento reduzido (Inverno), e o tamanho de cada estação varia inversamente com o gradiente latitudinal. Segundo este autor, a selecção que actua sobre os determinantes da época de reprodução e taxa de crescimento diferem em função da latitude. No Norte, a reprodução deve começar logo que a temperatura o permita e terminar logo de seguida, de forma a permitir o crescimento das larvas e juvenis enquanto ainda ocorrem boas condições ambientais para a sua sobrevivência. No Sul, visto esses factores não serem tão rigorosos, já a reprodução se poderá alongar por mais tempo, visto a mortalidade das larvas no Inverno não depender tanto do seu tamanho, contrariamente aos países de maior latitude (que sofrem Invernos muito longos e rigorosos).

O facto de estas espécies apresentarem uma tão longa época de reprodução em Portugal, tem como consequência a ocorrência nas poças de juvenis de pequena dimensão durante um longo período de tempo, e uma grande sobreposição de indivíduos nas várias classes.

Verificou-se que alguns indivíduos da espécie *L.pholis* atingem os 7cm de comprimento total durante o primeiro ano de vida, e alguns indivíduos da espécie *C.galerita* atingem os 3.5cm de comprimento total durante o primeiro ano de vida. Comparando o crescimento de cada espécie, observado em Portugal e na Grã-Bretanha, verifica-se que este é mais rápido em Portugal, pelo menos nos primeiros anos de vida.

Segundo Miller (1961), existe uma relação muito estreita entre a taxa de crescimento destas espécies e a temperatura da água, sendo o crescimento máximo quando a temperatura da água é elevada (Qasim, 1957; Dunne, 1977; Gibson, 1983), e apresentando o crescimento valores mínimos quando a temperatura da água é baixa. O facto de o crescimento ser mais rápido em Portugal do que na Grã-Bretanha, está provavelmente relacionado com o regime de temperatura da água de cada local, visto em Portugal a temperatura ser sempre superior, em qualquer altura do ano.

A combinação, em Portugal, de uma tão longa época de reprodução, e de um crescimento mais acelerado, parece originar que os primeiros juvenis a nascer possam atingir no primeiro ano de vida, o tamanho mínimo necessário para responder aos eventuais factores ambientais que iniciam o amadurecimento das gónadas, visto poderem crescer sem interrupções durante vários meses, ao contrário dos juvenis que em países de maior latitude nascem apenas no Verão, tendo apenas alguns meses de crescimento antes do Inverno chegar, apresentando uma dimensão demasiado pequena para responder a esses estímulos ambientais. Este facto, leva a que em Portugal, pelo menos alguns indivíduos atinjam a maturidade sexual mais cedo, logo após terem perfeito 1 ano de vida, ao contrário do que sucede nos países de maior latitude, em que os indivíduos destas espécies apenas se reproduzem ao fim de quase 2 ou mesmo 3 anos de vida (Qasim, 1957; Dunne, 1977; Milton, 1983).

Segundo Munro *et al.* (1990), numerosos estudos indicam que embora houvesse vantagens para os peixes que se reproduzissem mais tarde, visto o número e o tamanho dos ovos estar correlacionado com o tamanho das fêmeas, a disponibilidade alimentar, a pressão de predação e outras variáveis ambientais, podem actuar na modificação da taxa de crescimento e no padrão de mortalidade entre juvenis e adultos, favorecendo os genótipos que se reproduzem mais cedo, visto estes maximizarem a sua fecundidade.

## 8. Síntese das Principais Conclusões

Os resultados obtidos neste trabalho parecem apontar para o seguinte conjunto de conclusões:

1) Observa-se que as espécies das duas famílias estudadas, Blenniidae e Gobiidae, apresentam uma preferência de habitat nitidamente distinta, quer no que se refere aos locais de nidificação, quer ao habitat utilizado durante o crescimento, quer na fase de adultos.

Ambas as espécies de gobios apresentam como local preferencial os canais, que são zonas permanentemente com água, ligados ao mar durante todo o período de baixa-mar, geralmente de fundo de areia ou pedra lisa, utilizando como abrigo os blocos de pedra, que são abundantes nestes canais, e como locais de nidificação a face inferior das pedras.

Ambas as espécies de blénios, apresentam como local preferencial as poças, que são zonas de pequena dimensão, de fundo de rocha, de grande complexidade topográfica e rica cobertura algal, ou fendas na rocha, que ficam emersas durante o período de baixa-mar, situadas em locais abrigados e de grande ensombramento. Estas espécies nidificam em abrigos na rocha, de características semelhantes às fendas onde se abrigam.

As diferenças observadas poderão estar relacionadas com uma série de constrangimentos morfológicos, comportamentais, alimentares e provavelmente fisiológicos, característicos das espécies de cada família.

2) Nos habitats em que ocorre mais do que uma espécie, constata-se a ocorrência de uma diferenciação do microhabitat utilizado, que provavelmente diminui a competição interespecífica.

No que diz respeito à reprodução, ambas as espécies de gobios assim como ambas as espécies de blénios, nidificam em ninhos de diferente dimensão, em conformidade com o tamanho que cada espécie apresenta. Além disso, no que se refere aos blénios, os ninhos apresentam também diferentes condições de exposição (*L.pholis* ocupa ninhos de maior exposição, e mais próximos da água do mar).

Relativamente ao habitat utilizado pelos juvenis e adultos, os dados obtidos sugerem que a espécie *G.cobitis* ocorre preferencialmente nos canais localizados a maior distância da água do mar, que apresentam menor complexidade, menor cobertura algal, e menor turbulência, enquanto que *G.paganellus* ocorre preferencialmente nos canais mais próximos da água do mar, de maior turbulência, mas também de maior cobertura algal e complexidade topográfica. Esta distribuição poderá estar relacionada com os diferentes hábitos alimentares de cada espécie, e à diferente capacidade que cada espécie tem de suportar a acção das ondas.

Em relação aos blénios, verifica-se que *C.galerita*, provavelmente devido à sua pequena dimensão, recruta para as mesmas poças onde permanece mesmo depois de atingir a maturidade sexual, apenas abandonando as poças temporariamente durante o período reprodutor, quando os machos ocupam os ninhos. São poças de pequena a média dimensão, de fundo de rocha, com numerosos interstícios nas paredes onde geralmente se abriga, com uma rica cobertura algal, localizadas no médio litoral. Aparentemente é uma espécie muito especializada na utilização destas poças, apresentando-se também, segundo numerosos autores, extremamente dependente da presença de cracas, cujos cirros constituem o seu principal alimento.

*L.pholis* apresenta uma distribuição diferencial segundo a dimensão dos indivíduos. Assim, a maior parte do recrutamento parece concentrar-se em poças de fundo de areia, fraca cobertura algal e pequena complexidade topográfica, apenas frequentadas por juvenis de outras espécies. A partir dos 3cm, parece ocorrer uma migração para as poças ocupadas por

*C.galerita*, e posteriormente quando os indivíduos atingem uma dimensão superior a 6 ou 7cm (a partir do mês de Setembro em diante), efectuam nova migração, provavelmente devido à necessidade de encontrarem abrigos adequados à sua dimensão, ocupando fendas na rocha, onde ocorrem muitas vezes em grupo. Os machos, tal como em *C.galerita*, apenas estabelecem territórios durante a época de reprodução, e nos locais de nidificação.

3) Enquanto ao nível alimentar, segundo numerosos autores, ocorre uma separação dos itens alimentares que constituem a principal fonte de alimento, *L.pholis* e *C.galerita*, ao nível do abrigo os dados obtidos em aquário sugerem a existência de competição entre estas duas espécies, sendo *C.galerita* dominante, “empurrando” *L.pholis* para os abrigos debaixo de pedras e substrato de areia. Este mecanismo poderá também determinar a ocorrência dos juvenis desta espécie em poças de maior exposição. Aparentemente a coexistência destas duas espécies só é possível porque uma é extremamente especializada, *C.galerita* (espécie dominante), sendo a espécie subordinada, *L.pholis*, muito mais generalista, tanto a nível alimentar, como principalmente no microhabitat (abrigo) que utiliza.

4) No estudo de *L.pholis*, *C.galerita* e *G.cobitis* em aquário, verificou-se que enquanto em grupos monoespecíficos, a ordem de dominância agressiva é baseada na ordem de tamanho dos indivíduos, em grupos interespecíficos, a espécie passa a adquirir o principal papel no estabelecimento dessa hierarquia, dentro de certos limites de tamanho, sendo *C.galerita* a espécie dominante, seguida de *L.pholis* e por último *G.cobitis*.

Enquanto que *G.cobitis* apresenta logo à partida uma preferência distinta por substratos de areia, e pelo próprio substrato como abrigo, ambas as espécies de blénios apresentam preferências semelhantes entre si, por substrato de rocha, e por abrigos em buracos na rocha, observando-se que *L.pholis* altera radicalmente as suas preferências na presença de *C.galerita*, passando a ocorrer em areia, e refugiando-se debaixo de pedras. Estes dados sugerem que na natureza, este mecanismo de dominância interespecífica actue ao nível da separação de microhabitat entre estas duas espécies, o que permitirá explicar a coexistência de uma espécie maior e mais fecunda (*L.pholis*) com outra mais pequena e menos fecunda (*C.galerita*).

5) Em grupos mistos mantidos em aquário, de blénios e gobios, as interacções agonísticas entre gobios aumentam, ao contrário do número de interacções entre indivíduos da espécie dominante que diminuem, assim como as interacções interespecíficas.

Estes resultados deverão estar relacionados com o maior confinamento espacial que os gobios sofrem no substrato de areia, quando em presença de blénios, observando-se uma diminuição do número de deslocações destes indivíduos, contrariamente aos blénios que aumentam o número de deslocações e conseqüentemente o espaçamento entre si.

Este facto, aliado à mudança de *L.pholis* de rocha para areia quando em presença de *C.galerita*, sugere que a espécie dominante “empurra” a espécie subordinada para os locais de maior exposição.

6) Apesar de cada espécie apresentar um reportório comportamental característico, as duas espécies de blénios assemelham-se mais entre si no que diz respeito aos comportamentos agonísticos, observando-se alguns problemas de desadequação de resposta em interacções entre gobios e blénios, sendo normalmente utilizados neste tipo de encontros, apenas os comportamentos comuns às três espécies.

Cada espécie parece apresentar um reportório comportamental adaptado ao tipo de microhabitat em que vive.

*G.cobitis* apresenta um comportamento de ameaça muito baseado no alinhamento da cabeça com o corpo, que implica a existência de um local de fraca complexidade topográfica (livre de obstáculos visuais entre os dois intervenientes), e demonstra maior tendência para intervir em sequências de maior agressividade, o que poderá traduzir o facto de esta espécie ocorrer em locais de maior área e volume de água.

Os blénios apresentam comportamentos de ameaça muito baseados na mobilidade da cabeça, provavelmente adaptados à sua ocorrência em locais bastante complexos e ao refúgio em abrigos na rocha, apresentando também uma maior ritualização dos encontros agonísticos, provavelmente relacionada com a permanência destas espécies em locais de espaço muito reduzido e sobrepovoado durante o período de baixa-mar.

Aparentemente, a pressão de selecção que ambas as espécies de blénios sofreram no sentido de diminuírem a agressividade nos encontros agonísticos, foi muito semelhante entre si, e mais acentuada que no caso de *G.cobitis*.

7) Em Portugal, todas as espécies estudadas, reproduzem-se muito mais cedo do que em zonas de maior latitude da sua distribuição, apresentando uma época de reprodução muito mais extensa.

Esse facto, aliado à ocorrência de um crescimento mais acelerado em Portugal, pelo menos nas espécies *L.pholis* e *C.galerita*, provavelmente relacionado com o regime de temperatura da água, que é sempre mais elevada em Portugal do que nos países do Norte da Europa, parece permitir que os primeiros juvenis a nascer possam atingir o tamanho mínimo adequado, de forma a poderem responder ao estímulo dos eventuais factores ambientais responsáveis pelo amadurecimento das gónadas, ainda no seu primeiro ano de vida, pelo que alguns indivíduos destas espécies se reproduzem com apenas 1 ano de vida, maximizando assim a sua fecundidade, ao contrário do que sucede nos países de maior latitude, em que estas espécies se reproduzem apenas ao fim de quase 2 ou mesmo 3 anos de vida.

## 9. Referências

- Almada, V.C.; Dores, J.; Pinheiro, A.; Pinheiro, M. & Santos, R.S., 1983 - Contribuição para o estudo do comportamento de *Coryphoblennius galerita* (L.) (Pisces; Blenniidae), *Mem. Mus. Mar., Ser. Zool.*, **2** (24): 1-165
- Almada, V.; Garcia, G.; Santos, R., 1987 - Padrões de actividade e estrutura dos territórios dos machos parentais de *Parablennius pilicornis* Cuvier (Pisces, Blenniidae) da costa portuguesa, *Análise Psicológica*, **5**(2): 261-280
- Almada, V.C., 1990 - *Etologia da reprodução e cuidados parentais nos peixes ósseos - contributos para uma abordagem filogenética e ecológica*. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa, 376pp
- Almada, V.C.; Barata, E.N.; Gonçalves, E.J. & Oliveira, R.F., 1990 - On the breeding season of *Lipophrys pholis* (PISCES, BLENNIIDAE), at Arrabida, Portugal, *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **70**: 913-916
- Almada, V.C.; Gonçalves, E.J.; Oliveira, R.F. & Barata, E.N., 1992 - Some features of the territories in the breeding males on the intermareal blenny *Lipophrys pholis* (PISCES, BLENNIIDAE), *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **72**(1): 187-197
- Almada, V.C.; Gonçalves, E.J.; Santos, A.J.; Baptista, C., 1994 - Breeding ecology and nest aggregations in a population of *Salaria pavo* (Pisces, Blenniidae) in an area where nest sites are very scarce, *J. Fish Biol.*, **45**: 819-830
- Almada, V.C.; Carreiro, H.; Faria, C.; Gonçalves, E.J., *no prelo* - Latitudinal variation in the breeding season of *Coryphoblennius galerita* (Pisces: Blenniidae) in the Northeastern Atlantic, *J. Fish Biol.*
- Appleby, M.C., 1983 - The probability of linearity in hierarchies, *Animal Behav.*, **31**: 600-608
- Arruda, L.M., 1990 - Population structures of fish in the intermareal ranges of the portuguese coast, *Vie Milieu*, **40**(4): 319-323
- Baker, J.A. & Ross, S.T., 1981 - Spatial and temporal resource utilisation by southeastern cyprinids, *Copeia*, **1981**: 178-189
- Behrents, K.C., 1987 - The influence of shelter availability on recruitment and early juvenile survivorship of *Lythrypnus dalli* Gilbert (Pisces: Gobiidae), *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **107**: 45-59
- Billard, R. & Breton, B., 1978 - Rhythms of reproduction in teleost fish *in Rhythmic activity of fishes* (ed. J.E. Thorpe), pp 31-53, London, Academic Press
- Bowers, A.; Eggleston, D.; Rice, A., 1960 - Growth of the shanny (*Blennius pholis*) in the Isle of Mann, *Rep. Mar. Biol. Sta., Port Erin*, **72**: 40-43
- Breder, Jr. C.M., 1948 - Observations on coloration in reference to behavior in tide-pool and other marine shore-fishes, *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, **92**: 284-311
- Buchnein, J.R. & Hixon, M.A., 1992 - Competition for shelter holes in the coral-reef fish *Acanthenblemaria spinosa* Metzelaar, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **164**: 45-54
- Cavinato, P.G., 1950 - Revisione dei Gobijs della Laguna Veneta, *Arch. Oceanogr. Limnol.* Roma, Ann **7**(2-3): 1-56
- Conover, D.O., 1992 - Seasonality and the scheduling of life history at different latitudes, *J. Fish Biol.*, **41**(B): 161-178
- Doherty, P.J., 1982 - Some effects of density on the juveniles of two species of tropical, territorial damselfish, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **65**: 249-261
- Doherty, P.J., 1991 - Spatial and temperature patterns in recruitment *in* Sale, P.F. (ed.) *The ecology of fishes on coral reefs*, Acad. Press, New York, pp261-292
- Dunne, J., 1977 - Littoral and benthic investigations on the west coast of Ireland - VII (section A: faunistic and ecological studies). The biology of the shanny, *Blennius pholis* L. (Pisces) at Carna, Connemara, *Proc. Royal Irish Acad.*, **77**(B): 207-226
- Dunne, J., 1978 - Littoral and benthic investigations on the west coast of Ireland - IX (section A: faunistic and ecological studies). The biology of the rock-goby, *Gobius paganellus* L. (Pisces) at Carna, *Proc. Royal Irish Acad.*, **78**(B): 179-191
- Carvalho, F.P., 1982 - Éthologie alimentaire de trois poissons Blenniidae de la côte portugaise, *Bolm. Soc. Port. Ciênc. Nat.*, **XXI**: 31-43
- Faria, C & Almada, V.C., 1995 - Some aspects of the breeding ecology of *Gobius cobitis* Pallas and *Gobius paganellus* L. in the west coast of Portugal, *Arquivos do Museu Bocage, Nova Série*, **II**(29): 463-471.
- Fishelson, L., 1975 - Observations on the behaviour of the fish *Meiacanthus nigrolineatus* Smith-Vaniz (Blenniidae) in nature (Red Sea) and in captivity, *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, **26**: 329-341

- Fives, J.M., 1970 - Investigations on the plankton of the west coast of Ireland-IV. Larval and post-larval stages of fishes taken from the plankton of the west coast in surveys during the years 1958-1966, *Pro. Royal Irish Acad.*, **70 (B)**: 15-73
- Fives, J.M., 1980 - An account of the eggs and developmental stages of Montagu's blenny, *Coryphoblennius galerita* (L.), with notes on the reproductive behaviour of the adults, *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **60**: 749-757
- Ford, E., 1922 - On the young stages of *Blennius ocellaris* L., *Blennius pholis* L., and *Blennius gattorugine* L., *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **12**: 688-692
- Gibson, R.N., 1967 - Studies on the movements of littoral fishes, *J. Anim. Ecol.*, **36**: 215-234
- Gibson, R., 1968 - The agonistic behaviour of juvenile *Blennius pholis* L. (Teleostei), *Behaviour*, **30**: 192-217
- Gibson, R.N., 1969 - The biology and behaviour of littoral fishes, *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, **7**: 367-410
- Gibson, R.N., 1970 - Observations on the biology of the giant goby *Gobius cobitis* Pallas, *J. Fish Biol.*, **2**: 281-288
- Gibson, R., 1971 - Factors affecting the tidal rhythm of activity of *Blennius pholis* L. (Teleostei), *Anim. Behav.*, **19**: 336-343
- Gibson, R.N., 1972 - The vertical distribution and feeding relationships of intermareal fish on the Atlantic coast of France, *J. Anim. Ecol.*, **48(1)**: 189-207
- Gibson, R.N., 1982 - Recent studies on the biology of intermareal fishes, *Mar. Biol. Ann. Rev.*, **20**: 363-414
- Gibson, R.N., 1986 - Intermareal teleosts: live in a fluctuating environment, in *The behaviour of teleost fishes* (T.J. Pitcher, ed.), pp 338-408, Croom Helm, London
- Gorman, O.T. & Karr, J.R., 1978 - Habitat structure and stream fish communities, *Ecology*, **59**: 507-515
- Grossman, G.D., 1982 - Dynamics and organization of a rocky intermareal fish assemblage: the persistence and resilience of taxocene structure, *Am. Nat.*, **119(5)**: 611-637
- Guitel, F., 1893 - Observations sur le moeurs de trois bléniidés *Clinus argentatus*, *Blennius montagui* et *Blennius sphynx*, *Arch. Zool. Exp. Gén. (3 ser.)*, **1**: 325-384
- Hartley, P.H., 1949 - Blennies and the ecology of littoral fishes, *Rep. Challenger Soc.*, **31**: 1-19
- Hixon, M.A., 1991 - Predation as a process structuring coral reef fish communities in Sale, P.F. (ed.) *The ecology of fishes on coral reefs*, Acad. Press, New York, pp275-500
- Holt, E.W. & Byrne, L.W., 1898 - Notes on the reproduction of teleostean fishes in the south western district, *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **5**: 333-340
- Horn, M.H. & Riegler, K.C., 1981 - Evaporative water loss and intermareal vertical distribution in relation to body size and morphology of Stichaeoid fishes from California, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **50**: 272-288
- Horn, M.H. & Gibson, R.N., 1988 - Intermareal fishes, *Scientific American*, **258(1)**: 54-60
- Illich, I.P. & Kotrschal, K., 1990 - Depth distribution and abundance of northern Adriatic littoral rocky reef blennioid fishes (Blenniidae and Tripterygion), *Mar. Ecol.*, **11**: 277-289
- Itzkowitz, M., 1977 - Spatial organization of the jamaican Damsel fish community, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **28**: 217-241
- Jones, G.P., 1987 - Competitive interactions among adults and juveniles in a coral reef fish, *Ecology*, **815**: 1534-1547
- Koppel, V.H., 1988 - Habitat selection and space partitioning among two Mediterranean blenniid species, *Marine Ecology*, **9(4)**: 329-346
- Kotrschal, K., 1988 - Blennies and endolithic bivalves: differential utilization of shelter in Adriatic Blenniidae (Pisces; Teleostei), *Marine Ecology*, **9(3)**: 253-269
- Laming, P.R.; Funston, C.W.; Roberts, D. & Armstrong, M.J., 1982 - Behavioural, physiological and morphological adaptations of the shanny (*Blennius pholis*) to the intermareal habitat, *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **62**: 329-338
- Lebour, M.V., 1919 - The young of the gobiidae from the neighbourhood of Plymouth, *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **12**: 48-80
- Lebour, M.V., 1927 - The eggs and newly hatched young of the common Blennies from the Plymouth neighbourhood, *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **14**: 647-650
- Le Dannois, E., 1913 - Contribution à l'étude systématique et biologique des poissons de la Manche Occidentale, *Ann. Inst. Océanogr. Monaco*, **5**: 1-214
- Lewis, J.R., 1978 - *The ecology of rocky shores*, Hodder & Stoughton, London, 132pp
- Lindquist, D.G., 1985 - Depth zonation, microhabitat and morphology of three species of *Acanthemblemaria* (Pisces: Blennioidea) in the Gulf of California, Mexico, *P.S.Z.N. I: Marine Ecology*, **6**: 329-344

- Lo Bianco, S., 1909 - Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del Golfo di Napoli, *Mitt. Zool. Sta. Neapel*, **19**: 513-761
- Losey, G.S., 1976 - The significance of coloration in fishes of the genus *Hypsoblennius* Gill, *Bull. Southern California Acad. Sciences*, **75**: 183-198
- Louisy, P., 1983 - Observations sur l'émergence nocturne de deux blennies Méditerranéennes: *Coryphoblennius galerita* et *Blennius trigloides* (Pisces, Perciformes), *Cybiurn*, **11(1)**: 55-73
- Macpherson, E., 1994 - Substrate utilisation in a Mediterranean littoral fish community, *Marine Ecology Prog. ser.*, **114**: 211-218
- Marliave, J., 1977 - Substratum preferences of settling larvae of marine fishes reared in the laboratory, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **27**: 47-60
- Marliave, J., 1986 - Lack of planktonic dispersal of rocky intermareal fish larvae, *Transactions of the American Fish. Soc.*, **115**: 149-154
- Miller, P.J., 1961 - Age, growth, and reproduction of the rock goby, *Gobius paganellus* L., in the Isle of Man, *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **41**: 737-769
- Miller, P.J., 1979 - Adaptativeness and implications of small size in teleosts, *Symposia Soc. Zool. London*, **44**: 263-306
- Miller, P.J., 1986 - *Gobiidae* in P.J.P. Whitehead; M.-L. Bauchot; J.-C. Hureau; J. Nielsen & E. Tortonese: "Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean" UNESCO: pp1019-1085
- Milton, P., 1971 - Oxygen consumption and osmoregulation in the shanny, *Blennius pholis*, *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **51**: 247-265
- Milton, P., 1983 - Biology of littoral blennioid fishes on the coast of south-west England, *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **63**: 223-237
- Munro, A.D.; Scott, A.P. & Lam, T.J., 1990 - *Reproductive seasonality in teleosts: environmental influences*, C.R.C. Press, Inc. Florida, 254pp
- Norris, K.S., 1963 - The functions of temperature in the ecology of the percoid fish *Girella nigricans* (Ayres), *Ecol. Monog.*, **33**: 23-62
- Nursall, J.R., 1977 - Territoriality in redlip blennies (*Ophioblennius atlanticus* - Pisces: Blenniidae), *J. Zool.*, **182**: 205-223
- Nursall, J.R., 1981 - The activity budget and use of territory by a tropical blennioid fish, *Zool. J. Linnean Soc.*, **72**: 69-92
- Paine, M.D., Dodson, J.J. & Power, G., 1982 - Habitat and food resource partitioning among four species of darters (Percidae: *Etheostoma*) in a southern Ontario stream, *Can. J. Zool.*, **60**: 1635-1641
- Papaconstantinou, G.A., 1979 - Secondary sex characters of Blennioid fishes (Pisces: Blenniidae), *Thalassographica*, **1(3)**: 57-75
- Papitsch, M.; Patzner, R.A. & Adam, H., 1981 - Effects of photoperiod and temperature on gonadal maturation of *Blennius (=Salaria) pavo* (Teleostei, Blenniidae), *Vie et Milieu*, **31**: 215-219
- Patzner, R.; Beiwal, M.; Aldgasser, M.; Kavrin, G., 1986 - The reproduction of *Blennius pavo*. V. Reproductive behavior in natural environment, *Zool. Anz.*, **2**: 2-25
- Phillips, R., 1977 - Behavioral field study of the Hawaiian Rockskipper, *Istiblennius zebra* (Teleostei, Blenniidae), *Z. Tierpsychol.*, **43**: 1-22
- Potts, G.W., 1984 - Parental behaviour in temperate marine teleosts with specific reference to the development of nests structures, in *Fish reproduction: strategies and tactics*, (G.W. Potts & R.J. Wotton, eds.), pp 223-244, Academic Press, London
- Qasim, S., 1956 - The spawning habits and embryonic development of the shanny (*Blennius pholis*), *Proceedings of the Zoological Soc. of London*, **127**: 79-93
- Qasim, S., 1956 - Time and duration of the spawning season in some marine teleosts in relation to their distribution, *J. Cons. Int. Expl. Mer*, **21**: 144-155
- Qasim, S.Z., 1957 - The biology of *Blennius pholis* (L.) (Teleostei), *Proc. Zool. Soc. London*, **VI(28)**: 161-208
- Robertson, D.R. & Lassing, B., 1980 - Spatial distribution patterns and coexistence of a group of territorial damselfishes from the Great Barrier Reef, *Bull. Mar. Scien.*, **30**: 187-203
- Ross, S.T., 1986 - Resource partitioning in fish assemblages: a review of field studies, *Copeia*, **1986**: 352-388
- Sale, P.F., 1974 - Overlap in resource use, and interspecific competition, *Oecologia* (Berlim), **17**: 245-256
- Santos, R., 1982 - Aspectos da ecologia e comportamento da fauna litoral do Açores. I-primeiras observações sobre o comportamento territorial e parental de *Parablennius ruber* (Valenciennes) (Pisces: Blenniidae), com uma pequena nota sobre os embriões, *Açoreana*, **VI(4)**: 352-376

- Santos, R., 1985 - Estrutura e função dos territórios em machos parentais de *Blennius sanguinolentus* Pallas (Pisces: Blenniidae), *Mem. Mus. Mar. Scr. Zool.*, **3(24)**: 1-46
- Santos, R., 1987 - Aspectos da ecologia e comportamento da fauna litoral dos Açores. I. Primeiras observações sobre o comportamento territorial e parental de *Parablemnus ruber* (Valenciennes) (Pisces, Blenniidae), com uma pequena nota sobre os embriões, *Açoreana*, **6(4)**: 352-376
- Santos, R. & Almada, V., 1988 - Intraspecific variations in reproductive tactics in males of the rocky intermareal fish, *Blennius sanguinolentus*, in the Azores, in *Proceedings of the Nata, Advanced research workshops on behavioral adaptations to intermareal life*, Chelazzi, G. & Vanini, M. (eds), Série A: Life Sciences, pp 1-27
- Santos, R.; Almada, V.; Santos, A., 1989 - Field experiments and observations on homing and territoriality in intermareal blennies, in Blanchard, R.; Brain, P.; Blanchard, D.; Parmigiani, S. (eds). *Ethoexperimental Approaches to the Study of Behaviour*, Kluwer, Academic Press, pp 223-232, Dordrecht
- Santos, R.S.; Almada, V.C. & Santos, A.J., 1990 - A morphometric comparison of the giant race of *Lipophrys pholis* from the Azores with a population from Portugal, pp 1-9, *VI European Ictiological Congress*, Budapeste, 1990
- Schoener, T.W., 1974 - Resource partitioning in ecological communities, *Science*, **185**: 27-39
- Shackley, S. & King, P., 1977 - The reproductive cycle and its control: frequency of spawning and fecundity in *Blennius pholis* L., *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **30**: 73-83
- Smith, C.L. & Tyler, J.C., 1973 - Direct observations of resource sharing in coral reef fish, *Helgolander Wiss. Meeresunters.*, **24**: 264-275
- Soljan, T., 1932 - *Blennius galerita* L. poisson amphibien des zones supralittorale et littoral de l'Adriatique, *Acta Adriatica*, **1(2)**: 1-15
- Sousa, W.P., 1979 - Disturbance in marine intermareal boulders fields: the nonequilibrium maintenance of species diversity, *Ecology*, **60(6)**: 1225-1239
- Thomson, D.A. & Lehner, C.E., 1976 - Resilience of a rocky intermareal fish community in a physically unstable environment, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **22**: 1-29
- Vivien, J.H., 1939 - Étude préliminaire du tractus génital chez *Gobius paganellus* L., *Trav. Sta. Zool. Wimereux*, **13**: 713-721
- Wilkins, H.K.A. & Myers, A.A., 1992 - Microhabitat utilisation by an assemblage of temperate Gobiidae (Pisces, Teleostei), *Marine Ecol. Prog. Ser.*, **90**: 103-112
- Wirtz, P., 1978 - The behaviour of the Mediterranean *Trypterigion* species (Pisces, Blenniidae), *Z. Tierpsy.*, **48**: 142-174
- Wilkins, H.K. & Myers, A.A., 1993 - Shelter utilization by *Gobius cruentatus* and *Thorogobius ephippiatus* (Teleostei: Gobiidae), *J. Fish Biology*, **43**: 763-773
- Wirtz, P., 1974 - The influence of the sight of a conspecific on the growth of *Blenius pholis* (Pisces, Teleostei), *J. Comp. Phys.*, **91**: 161-165
- Wirtz, P., 1975 - Physiological effects of visual contact to a conspecific in *Blennius pholis* (Pisces, Teleostei), *J. Comp. Phys.*, **101**: 237-242
- Wirtz, P., 1976 - A key to european Blennioidea, *Vie et Milieu*, **26(1)**: 145-156
- Wirtz, P., 1978 - The behaviour of the Mediterranean *Trypterigion* species (Pisces, Blennioidei), *Z. Tierpsychol.*, **48**: 142-174
- Wirtz, P. & Davenport, J., 1976 - Increased oxygen consumption in blenny (*Blennius pholis* L.) exposed to their mirror image, *J. Fish Biol.*, **9**: 67-74
- Zander, C.D., 1972 - Relations between morphology and way of life in Blenniidae from the Red Sea. I - External morphology, *Marine Biology*, **13**: 238-246
- Zander, C.D., 1975 - Secondary sex characteristics of blennioid fishes (Perciformes), *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, **39**: 717-727
- Zander, C., 1980 - Morphological and ecological investigations on sympatric *Lipophrys* species (Blenniidae, Pisces), *Helgolander Meeresunters.*, **34**: 91-110
- Zander, C.D., 1986 - *Blenniidae* in P.J.P. Whitehead; M.-L. Bauchot; J.-C. Hureau; J. Nielsen & E. Tortonese: "Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean" UNESCO: pp1096-1112

## **ANEXOS**

| Espécie           | ninho | dimensões |         | orientação da abertura | povoamentos mais abundantes                |
|-------------------|-------|-----------|---------|------------------------|--|
|                   |       | altura    | largura |                        |  |
| <i>L.pholis</i>   | 1     | 8.0       | 2.0     | SE                     | My; Ch; Pa; Ul; Co; Ge; Cor; L.inc; Hil    |
|                   | 2     | 4.5       | 3.5     | SE                     | My; Ch; Pa; Ba; L.tor; Ge; Ul; Hil         |
|                   | 3     | 5.0       | 10.0    | NE                     | My; Ch; Pa; Ba; Ul; Co; Ge; Ce; Cor; L.inc |
|                   | 4     | 3.5       | 5.0     | NE                     | My; Ch; Pa; Co; Ge; Ul; L.tor              |
|                   | 5     | 1.5       | 8.0     | NE                     | My; Ge; Ul; Fu; Co; L.inc                  |
|                   | 6     | 4.5       | 3.0     | NO                     | My; Pa; Ge; Ul; L.inc; Cor; Co; Ni; Hil    |
|                   | 7     | 7.5       | 3.0     | SE                     | My; Ch; Pa; Ul; Co; Ge; Cor; L.inc; Hil    |
|                   | 8     | 3.5       | 3.5     | NE                     | My; Ba; Ch; Pa; Cor; Ge; L.tor; Ul; Hil    |
|                   | 9     | 3.0       | 2.5     | NE                     | My; Ba; Ch; Pa; Cor; Ge; L.tor; Ul; Hil    |
|                   | 10    | 3.5       | 5.0     | NO                     | My; Ba; Pa; Cor; L.tor; Ul; L.inc; Ge; Hil |
|                   | 11    | 10.0      | 5.0     | NO                     | My; Pa; Ge; Ul; L.inc; Cor; Co; Ni; Hil    |
|                   | 12    | 3.5       | 1.5     | NO                     | My; Pa; Ge; Ul; L.inc; Cor; Co; Ni; Hil    |
|                   | 13    | 3.0       | 2.0     | NO                     | My; Pa; Ge; Ul; L.inc; Cor; Co; Ni; Hil    |
|                   | 14    | 2.5       | 4.0     | SO                     | My; Ch; Ba; Pa; Ul; L.tor; Ge; Cor; Hil    |
|                   | 15    | 1.5       | 3.0     | SO                     | My; Pa; Ul; Ge; Fu; Hil                    |
|                   | 16    | 3.5       | 3.5     | SO                     | My; Pa; Ul; Ge; Fu; Hil                    |
|                   | 17    | 3.0       | 5.0     | SO                     | Ba; Pa; My; Fu; Hil                        |
|                   | 18    | 2.0       | 15.0    | SE                     | My; Ba; Pa; Ul; Ge; Cor; L.tor; Hil        |
|                   | 19    | 2.5       | 4.0     | para o céu             | My; Ba; Pa; Ul; Ge; Cor; Hil               |
|                   | 20    | 4.0       | 3.0     | NE                     | My; Pa; Co; Ni; Ge; Ul; Cor                |
|                   | 21    | 8.0       | 5.0     | NE                     | My; Ni; Fu; Ul; Co; Ge; L.inc              |
|                   | 22    | 5.0       | 3.0     | NO                     | My; Pa; Ge; Ul; L.inc; Cor; Co; Ni; Hil    |
|                   | 23    | 1.5       | 3.0     | SE                     | My; Ch; Pa; Ul; Co; Ge; Cor; L.inc; Hil    |
|                   | 24    | 4.0       | 2.0     | SE                     | Ch; My; Pa; Ba; L.tor; L.inc; Ge; Hil      |
|                   | 25    | 7.0       | 2.0     | SO                     | Ch; Ba; My; Ge; Hil; Ul                    |
|                   | 26    | 1.5       | 4.0     | SO                     | My; Pa; Ul; Ge; Fu; Hil                    |
|                   | 27    | 3.0       | 2.0     | SO                     | My; Pa; Ul; Ge; Fu; Hil                    |
|                   | 28    | 4.0       | 6.0     | SO                     | My; Pa; Ul; Ge; Fu; Hil                    |
|                   | 29    | 5.0       | 2.0     | SO                     | My; Pa; Ul; Ge; Fu; Hil                    |
|                   | 30    | 4.0       | 3.0     | SO                     | My; Pa; Ul; Ge; Fu; Hil                    |
|                   | 31    | 3.5       | 5.0     | NO                     | Ba; Pa; My; Fu; Hil                        |
| <i>C.galerita</i> | 1     | 0.7       | 1.0     | O                      | Ver; Pa; Ch; My                            |
|                   | 2     | 2.2       | 1.1     | O                      | L.tor; Pa; Ch; My                          |
|                   | 3     | 1.3       | 2.0     | NO                     | Fu; Pa; Ch; My                             |
|                   | 4     | 0.8       | 1.8     | NO                     | Pa; Ch; My                                 |
|                   | 5     | 1.1       | 2.3     | SO                     | L.tor; L.inc; Fu; Pa; Ch; My               |
|                   | 6     | 1.0       | 1.2     | E                      | Fu; Pa; Ch; My                             |
|                   | 7     | 0.7       | 1.4     | SO                     | Fu; Pa; Ch; My                             |
|                   | 8     | 1.6       | 2.0     | E                      | L.tor; Fu; Pa; Ch; My                      |
|                   | 9     | 1.0       | 1.2     | E                      | L.tor; Ver; Fu; Pa; Ch; My                 |
|                   | 10    | 1.0       | 2.0     | SO                     | L.tor; Fu; Pa; Ch; My                      |
|                   | 11    | 1.6       | 1.5     | SO                     | Fu; Pa; Ch; My                             |
|                   | 12    | 1.2       | 1.7     | SO                     | L.tor; Ver; Fu; Ch; My                     |
|                   | 13    | 1.0       | 1.6     | SO                     | L.tor; Ver; Fu; Ch; My                     |
|                   | 14    | 1.4       | 1.8     | SO                     | Ul; Fu; Pa; Ch; My                         |
|                   | 15    | 0.8       | 1.0     | NO                     | Ul; Ge; Fu; Pa; Ch; My                     |
|                   | 16    | 1.1       | 1.9     | NO                     | L.tor; Ge; Pa; Ba; Ch; My                  |
|                   | 17    | 1.0       | 1.2     | NO                     | L.tor; Ge; Ch; My                          |
|                   | 18    | 1.8       | 2.6     | SO                     | L.tor; L.inc; Ul; Ge; Pa; Ba; Ch; My       |
|                   | 19    | 1.0       | 0.7     | SO                     | Ul; Ge; Pa; Ba; Ch; My                     |
|                   | 20    | 0.5       | 3.5     | SO                     | L.inc; Ul; Fu; Pa; Ba; Ch; My              |
|                   | 21    | 0.6       | 0.6     | SO                     | L.inc; Fu; Pa; Ch; My                      |

**Anexo I** - Características dos ninhos de *L.pholis* e *C.galerita*, mapeados e visitados regularmente de Janeiro de 1993 a Junho de 1995, no "Penedo do Navio" (praia de São Pedro do Estoril). My=*Mytilus sp.*, Ch=*Chthamalus sp.*, Ba=*Semibalanus sp.*, Pa=*Patelas sp.*, Ul=*Ulva sp.*, Co=*Codium sp.*, Ge=*Gelidium sp.*, Cor=*Coralina sp.*, L.inc=*Lithophyllum incrustans*, L.tor=*Lithophyllum tortuosum*, Hil=*Hildenbrandia sp.*, Ce=*Ceramium sp.*, Ni=*Nitophyllum sp.*, Fu=*Fucus sp.*, Ver=*Verrucaria sp.*

| <i>C.galerita</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Jan ocup. ovos    | * | - | - | - | - | + | * | + | - | -  | -  | *  | -  | -  | -  | -  | -  | *  | +  | -  | +  |
| Fev ocup. ovos    | * | * | - | * | - | * | + | * | + | -  | +  | +  | -  | *  | -  | *  | -  | +  | +  | +  | -  |
| Mar ocup. ovos    | * | - | * | * | - | + | - | - | - | -  | +  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | +  | +  | +  |
| Abr ocup. ovos    | * | - | + | * | * | * | + | - | - | -  | *  | -  | +  | *  | -  | -  | -  | -  | +  | +  | +  |
| Mai ocup. ovos    | * | * | + | * | - | + | - | - | - | *  | +  | -  | *  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| Jun ocup. ovos    | * | + | + | * | * | + | + | - | - | +  | +  | -  | *  | -  | *  | *  | +  | +  | +  | +  | +  |
| Jul ocup. ovos    | * | + | + | - | - | + | - | * | + | +  | +  | -  | *  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| Ago ocup. ovos    | * | + | - | - | + | + | - | - | - | -  | -  | +  | -  | *  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| Set ocup. ovos    | * | + | + | * | - | - | * | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | +  | +  | +  | +  | +  |
| Out ocup. ovos    | - | - | + | + | + | + | + | - | - | *  | *  | -  | *  | -  | -  | -  | +  | -  | +  | *  | +  |
| Nov ocup. ovos    | * | - | + | + | - | + | - | - | - | *  | *  | *  | *  | -  | *  | +  | *  | -  | +  | +  | +  |
| Dez ocup. ovos    | - | - | - | - | + | - | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | *  | *  | +  | +  | -  | -  | -  |
| Jan ocup. ovos    | - | + | + | - | - | * | - | - | - | -  | *  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | *  | +  | +  | -  |
| Fev ocup. ovos    | - | - | - | - | + | + | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | +  | -  | *  | *  | +  | +  | +  |
| Mar ocup. ovos    | * | + | + | - | * | + | - | - | - | +  | -  | -  | *  | *  | -  | *  | -  | +  | *  | -  | +  |
| Abr ocup. ovos    | - | - | + | - | * | + | - | * | - | *  | +  | -  | -  | -  | *  | +  | -  | +  | +  | +  | +  |
| Mai ocup. ovos    | - | - | + | * | * | - | + | - | - | +  | -  | -  | *  | -  | +  | -  | -  | -  | -  | +  | +  |
| Jun ocup. ovos    | - | - | + | - | + | + | - | + | - | +  | -  | *  | -  | -  | +  | -  | -  | -  | +  | +  | +  |
| Jul ocup. ovos    | + | - | + | + | - | + | - | + | + | +  | +  | -  | -  | -  | +  | -  | *  | *  | +  | -  | +  |
| Ago ocup. ovos    | + | * | * | + | - | + | - | + | + | +  | +  | -  | -  | +  | -  | *  | *  | +  | -  | +  | +  |
| Set ocup. ovos    | + | * | * | - | - | - | - | - | - | -  | +  | -  | -  | -  | +  | -  | *  | *  | +  | -  | +  |
| Out ocup. ovos    | + | - | - | * | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | *  | -  | *  | -  | -  | -  | -  | +  |
| Nov ocup. ovos    | - | * | - | - | - | - | - | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| Dez ocup. ovos    | - | * | - | + | - | - | + | + | - | -  | -  | -  | -  | *  | *  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |

**AnexoII** - Resultados das prospecções mensais aos 21 ninhos da espécie *C.galerita*, mapeados na “Pedra do Sal” (praia de São Pedro do Estoril), de Janeiro de 1993 a Dezembro de 1994. la= ovos laranja; La/p= ovos laranja e ovos laranja com pintas pretas; tp=ovos muito escuros; ?=impossibilidade de se observar os ovos; +=presença dum peixe desta espécie; -=ausência de peixe; \*=presença de caranguejo.

| <i>L.pholis</i> | 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   |    |      |      |
|-----------------|----|------|------|------|------|------|------|----|----|------|----|------|------|------|-------|-------|------|------|------|----|----|----|----|----|------|------|----|------|------|-----|------|----|------|------|
| Jan ocup. ovos  | -  | -    | -    | -    | +    | +    | -    | -  | *  | -    | -  | +    | +    | +    | -     | +     | -    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | +    | +    | -  | -    | -    | +   | -    |    |      |      |
| Jan ovos        | -  | -    | la/p | la/p | la   | -    | la   | la | -  | -    | -  | la/p | la   | la/p | la/p  | la/p  | -    | -    | -    | -  | -  | -  | tp | -  | la   | la/p | -  | -    | -    | la  | la   | -  |      |      |
| Fev ocup. ovos  | -  | -    | -    | -    | -    | -    | *    | *  | -  | -    | -  | *    | +    | -    | -     | +     | +    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | +  | +    | -    | +  | -    | *    | -   | -    | -  |      |      |
| Fev ovos        | la | -    | la/p | tp   | la/p | -    | la/p | m  | -  | -    | -  | la/p | la   | ca   | tp    | la/p  | la   | -    | -    | -  | -  | -  | ca | la | la/p | ca   | la | -    | -    | a/p | la/m | la |      |      |
| Mar ocup. ovos  | la | -    | -    | ca   | tp   | -    | la   | -  | -  | -    | tp | ca   | la/p | -    | ca/tp | ca/tp | la   | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | la   | -    | la  | tp   | tp | -    |      |
| Abr ocup. ovos  | -  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  | -  | -    | tp | -    | la/p | -    | tp    | -     | -    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | -    | -   | -    | -  | -    |      |
| Mai ocup. ovos  | *  | -    | la/p | -    | -    | -    | -    | -  | *  | -    | -  | -    | -    | *    | *     | -     | +    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | *    | +    | +  | +    | +    | -   | -    | -  | -    |      |
| Jun ocup. ovos  | -  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  | -  | -    | -  | -    | -    | -    | -     | -     | +    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | -    | -   | -    | -  | -    |      |
| Jul ocup. ovos  | *  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  | -  | -    | -  | -    | -    | -    | -     | -     | -    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | -    | -   | -    | -  | -    |      |
| Ago ocup. ovos  | -  | -    | *    | -    | *    | -    | -    | -  | -  | -    | -  | -    | -    | -    | -     | *     | *    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | -    | -   | -    | -  | -    |      |
| Set ocup. ovos  | -  | -    | *    | -    | -    | -    | -    | -  | -  | -    | -  | -    | -    | -    | -     | *     | *    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | -    | -   | -    | -  | -    |      |
| Out ocup. ovos  | *  | -    | -    | *    | *    | -    | *    | -  | -  | -    | -  | -    | -    | +    | -     | -     | -    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | *    | -    | -  | -    | +    | -   | -    | -  | -    |      |
| Nov ocup. ovos  | -  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  | -  | -    | -  | -    | -    | +    | -     | +     | -    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | +    | -   | -    | -  | -    |      |
| Dez ocup. ovos  | -  | +    | -    | +    | *    | +    | -    | *  | -  | +    | -  | -    | +    | -    | +     | +     | +    | +    | -    | -  | -  | -  | *  | -  | -    | -    | -  | +    | -    | -   | -    | -  | -    |      |
| Dez ovos        | la | la   | -    | la   | -    | la   | -    | -  | la | la   | -  | la   | la   | ca   | -     | la    | la   | -    | la   | -  | -  | -  | -  | la | -    | -    | -  | la   | -    | -   | -    | -  | la   |      |
| Jan ocup. ovos  | -  | +    | +    | +    | *    | +    | -    | *  | +  | -    | -  | +    | +    | +    | +     | +     | +    | -    | -    | -  | -  | -  | *  | -  | -    | *    | +  | +    | -    | -   | -    | -  | -    |      |
| Jan ovos        | -  | la   | la   | la/p | -    | la/p | -    | -  | m  | -    | -  | la/p | la/p | -    | la    | la/p  | la/p | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | la   | -  | la/p | -    | -   | -    | tp | la/p |      |
| Fev ocup. ovos  | -  | +    | -    | +    | *    | *    | -    | +  | -  | +    | +  | +    | +    | +    | +     | +     | +    | -    | -    | -  | -  | -  | *  | -  | -    | *    | +  | -    | *    | -   | *    | -  | +    |      |
| Fev ovos        | -  | la/p | la   | la/p | -    | -    | la/p | -  | -  | -    | -  | la/p | la   | la   | la/p  | ca    | la/p | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | ca   | -    | -  | -    | la/p | -   | -    | -  | tp   | la/p |
| Mar ocup. ovos  | -  | -    | -    | +    | *    | -    | +    | *  | -  | -    | -  | -    | -    | +    | -     | -     | -    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | +  | +    | -    | +   | *    | -  | +    |      |
| Mar ovos        | -  | -    | tp   | la/p | -    | la   | -    | ca | la | -    | -  | -    | -    | -    | -     | ca    | -    | la/p | -    | la | -  | -  | -  | -  | -    | -    | la | la/p | -    | -   | -    | tp | la/p |      |
| Abr ocup. ovos  | -  | -    | -    | ca   | -    | -    | -    | -  | -  | la/p | -  | -    | -    | -    | -     | -     | tp   | la   | la/p | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | +  | +    | -    | *   | *    | -  | *    | -    |
| Abr ovos        | -  | -    | -    | ca   | -    | -    | -    | -  | -  | la/p | -  | -    | -    | -    | -     | -     | tp   | la   | la/p | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | -    | -   | -    | -  | -    | -    |
| Mai ocup. ovos  | -  | *    | *    | -    | -    | -    | -    | -  | +  | *    | -  | +    | *    | -    | *     | -     | -    | -    | -    | +  | -  | -  | -  | -  | *    | +    | -  | *    | *    | -   | -    | *  | *    |      |
| Mai ovos        | -  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  | ca | -    | -  | +    | -    | -    | -     | -     | -    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | -    | -   | -    | -  | -    | -    |
| Jun ocup. ovos  | -  | *    | -    | -    | -    | -    | -    | *  | -  | -    | -  | +    | +    | +    | +     | +     | +    | *    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | +    | -   | *    | -  | *    | *    |
| Jun ovos        | -  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  | -  | -    | -  | -    | -    | -    | -     | -     | -    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | -    | -   | -    | -  | -    | -    |
| Jul ocup. ovos  | -  | +    | *    | -    | -    | -    | -    | *  | +  | *    | -  | *    | -    | *    | -     | *     | -    | +    | +    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | +    | -   | -    | -  | -    | -    |
| Jul ovos        | -  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  | -  | -    | -  | -    | -    | -    | -     | -     | -    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | -    | -   | -    | -  | -    | -    |
| Ago ocup. ovos  | *  | -    | -    | *    | -    | -    | -    | -  | -  | -    | -  | -    | -    | -    | -     | -     | -    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | -    | -   | -    | -  | -    | -    |
| Ago ovos        | -  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  | -  | -    | -  | -    | -    | -    | -     | -     | -    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | -    | -   | -    | -  | -    | -    |
| Set ocup. ovos  | -  | *    | *    | -    | *    | *    | -    | -  | *  | -    | -  | -    | +    | *    | -     | +     | +    | +    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | *    | +   | *    | -  | *    | *    |
| Set ovos        | -  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  | -  | -    | -  | -    | -    | -    | -     | -     | -    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | -    | -   | -    | -  | -    | -    |
| Out ocup. ovos  | -  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  | -  | -    | -  | -    | -    | -    | -     | -     | -    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | -    | -   | -    | -  | -    | -    |
| Out ovos        | -  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  | -  | -    | -  | -    | -    | -    | -     | -     | -    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | -    | -   | -    | -  | -    | -    |
| Nov ocup. ovos  | -  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  | -  | -    | -  | -    | -    | -    | -     | -     | -    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | -    | -   | -    | -  | -    | -    |
| Nov ovos        | -  | -    | -    | -    | -    | la   | -    | -  | -  | -    | -  | -    | -    | -    | -     | la    | -    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | -    | -   | -    | -  | -    | -    |
| Dez ocup. ovos  | -  | -    | *    | -    | *    | -    | -    | -  | -  | -    | -  | -    | +    | -    | -     | -     | -    | +    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | +    | *   | -    | -  | +    | +    |
| Dez ovos        | -  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  | -  | -    | -  | -    | la   | -    | -     | -     | -    | -    | -    | -  | -  | -  | -  | -  | -    | -    | -  | -    | -    | -   | -    | -  | -    | -    |

**Anexo III** - Resultados das prospeções mensais aos 31 ninhos da espécie *L.pholis*, mapeados na "Pedra do Sal" (praia de São Pedro do Estoril), de Janeiro de 1993 a Dezembro de 1994. la= ovos laranja; La/p= ovos laranja e ovos laranja com pintas pretas; tp=ovos muito escuros; m=ovos mortos; la/m=ovos laranja e ovos mortos; ca=cascas; +=presença dum peixe desta espécie; -=ausência de peixe; \*=presença de caranguejo.

| Espécie             | blocos de pedra | largura (cm) | comprimento (cm) | cobertura algal         |
|---------------------|-----------------|--------------|------------------|-------------------------|
| <i>G.paganellus</i> | 1               | 20           | 26               | Cor; Ge; Ul; Ni         |
|                     | 2               | 30           | 37               | Cor ; Ul; Ge; Asp;      |
|                     | 3               | 21           | 23               | Cor; Ge; Ul; Ni         |
|                     | 4               | 32           | 33               | Cor; Ge; Hil            |
|                     | 5               | 22           | 45               | Cor; Ul; Ge             |
|                     | 6               | 28           | 38               | Hil; L.inc; Cor; Ul; Ge |
|                     | 7               | 30           | 40               | Cor; L.inc; Ul; Ge      |
|                     | 8               | 27           | 38               | Cor; Ge; Hil            |
|                     | 9               | 27           | 32               | Ul; Ni; Cor; Ge         |
|                     | 10              | 20           | 33               | L.inc; Cor; Ni; Ge      |
|                     | 11              | 32           | 43               | Hil; Cor; L.inc; Ge     |
|                     | 12              | 20           | 24               | Ni; Ul; L.inc; Cor      |
|                     | 13              | 20           | 23               | Cor; L.inc; Ni; Hil     |
|                     | 14              | 20           | 25               | Ul; Cor; Ge             |
|                     | 15              | 32           | 45               | Ul; Cor; L.inc; Ge; Ni  |
|                     | 16              | 32           | 38               | L.inc; Cor; Ul; Ni      |
|                     | 17              | 20           | 36               | Co; Ul; Ge; Hil; Ni     |
|                     | 18              | 24           | 35               | Cor; Ge; Ni; Ul; L.inc  |
|                     | 19              | 24           | 35               | Ce; Ul; Ge              |
|                     | 20              | 25           | 37               | Cor; Ul; L.inc          |
| <i>G.cobitis</i>    | 1               | 39           | 48               | Hil; Cor; L.inc; Ge;    |
|                     | 2               | 24           | 45               | Ul; Ni; Cor             |
|                     | 3               | 35           | 67               | Hil; Cor                |
|                     | 4               | 30           | 60               | Ul; Cor; Ge             |
|                     | 5               | 37           | 45               | Ul; Ge; Cor             |
|                     | 6               | 14           | 30               | Ul; Ge; Hil; Cor        |
|                     | 7               | 27           | 40               | Ul; Hil; Cor; Ge        |
|                     | 8               | 27           | 45               | Ge; Ul; Hil             |
|                     | 9               | 40           | 65               | Ul; Ge; Cor             |
|                     | 10              | 35           | 54               | Ul; Ge; Cor; Asp        |
|                     | 11              | 29           | 43               | Cor; Ul; Ge; Hil        |
|                     | 12              | 40           | 42               | L.inc; Co; Cor; Ge; Ul  |
|                     | 13              | 37           | 45               | Hil; Cor; L.inc; Ge     |
|                     | 14              | 20           | 30               | Ul; Ni; Cor; Ge; Hil    |
|                     | 15              | 29           | 30               | Ul; Cor; L.inc          |
|                     | 16              | 32           | 63               | Ul; Ni; Cor             |
|                     | 17              | 35           | 52               | L.inc; Ge; Cor; Ul      |
|                     | 18              | 19           | 30               | Ge; Cor; Hil            |
|                     | 19              | 28           | 43               | Cor; Ge; Ul             |
|                     | 20              | 37           | 47               | Ge; Ul; Cor; L.inc      |

Anexo IV - Dimensões e principal cobertura algal de 20 blocos de pedra, onde se observaram posturas das espécies *G.paganellus* e *G.cobitis*. Ul=*Ulva sp*, Co=*Codium sp*, Ge=*Gelidium sp*, Cor=*Coralina sp*, L.inc=*Lithophyllum incrustans* Hil=*Hildenbrandia sp*, Ce=*Ceramium sp*, Ni=*Nitophyllum sp*, Asp=*Asparagopsis armata*.

| Espécie             | Posturas | área (cm <sup>2</sup> ) | nº estimado de ovos |
|---------------------|----------|-------------------------|---------------------|
| <i>G.paganellus</i> | 1        | 133.45                  | 1200                |
|                     | 2        | 56.52                   | 1000                |
|                     | 3        | 106.76                  | 1200                |
|                     | 4        | 131.88                  | 1300                |
|                     | 5        | 219.80                  | 1600                |
|                     | 6        | 659.40                  | 3100                |
|                     | 7        | 120.89                  | 1300                |
|                     | 8        | 167.05                  | 1400                |
|                     | 9        | 63.59                   | 1000                |
|                     | 10       | 282.60                  | 1700                |
| <i>G.cobitis</i>    | 1        | 2260.80                 | 12500               |
|                     | 2        | 1460.10                 | 11000               |
|                     | 3        | 376.80                  | 10000               |
|                     | 4        | 226.08                  | 10000               |
|                     | 5        | 452.16                  | 10000               |
|                     | 6        | 452.18                  | 10000               |
|                     | 7        | 138.16                  | 9500                |
|                     | 8        | 3893.60                 | 14500               |
|                     | 9        | 2700.40                 | 13000               |
|                     | 10       | 565.20                  | 10000               |

**Anexo V** - Área ocupada pelas posturas (n=10) das espécies *G.paganellus* e *G.cobitis*, e número estimado de ovos, com base na contagem do número de ovos por cm<sup>2</sup>.

| mês | [1,2] | [2,3] | [3,4] | [4,5] | [5,6] | [6,7] | [7,8] | [8,9] | [9,10] | [10,11] | [11,12] | [12,13] | [13,14] | [14,15] | Total |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| Jan | 7     | 5     | 6     | 13    | 29    | 36    | 24    | 2     | 0      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 122   |
| Fev | 4     | 27    | 15    | 17    | 19    | 24    | 10    | 5     | 0      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 121   |
| Mar | 8     | 25    | 28    | 18    | 9     | 19    | 12    | 3     | 0      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 122   |
| Abr | 12    | 29    | 31    | 24    | 15    | 16    | 12    | 4     | 3      | 1       | 0       | 0       | 1       | 0       | 148   |
| Mai | 15    | 32    | 35    | 34    | 18    | 12    | 9     | 9     | 4      | 2       | 0       | 0       | 1       | 0       | 171   |
| Jun | 20    | 54    | 58    | 55    | 40    | 16    | 6     | 2     | 1      | 1       | 0       | 0       | 0       | 0       | 253   |
| Jul | 3     | 30    | 106   | 64    | 49    | 7     | 3     | 0     | 1      | 1       | 0       | 0       | 0       | 0       | 264   |
| Ag  | 0     | 14    | 54    | 53    | 43    | 14    | 4     | 1     | 1      | 0       | 2       | 0       | 0       | 0       | 181   |
| Set | 0     | 0     | 16    | 64    | 65    | 21    | 9     | 2     | 2      | 0       | 1       | 0       | 0       | 1       | 181   |
| Out | 0     | 0     | 1     | 28    | 53    | 54    | 15    | 15    | 0      | 4       | 0       | 0       | 0       | 0       | 170   |
| Nov | 0     | 0     | 2     | 7     | 39    | 40    | 11    | 5     | 0      | 0       | 1       | 0       | 0       | 0       | 105   |
| Dez | 0     | 0     | 4     | 22    | 35    | 13    | 5     | 1     | 2      | 0       | 1       | 0       | 0       | 0       | 88    |
| Jan | 2     | 7     | 10    | 5     | 7     | 11    | 6     | 9     | 2      | 0       | 0       | 1       | 0       | 0       | 49    |
| Fev | 9     | 38    | 9     | 16    | 3     | 8     | 6     | 2     | 0      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 90    |
| Mar | 12    | 31    | 68    | 18    | 5     | 6     | 5     | 0     | 1      | 1       | 1       | 1       | 0       | 0       | 149   |
| Abr | 26    | 65    | 61    | 44    | 10    | 10    | 7     | 3     | 1      | 1       | 1       | 0       | 0       | 0       | 229   |
| Mai | 36    | 85    | 92    | 78    | 33    | 7     | 6     | 2     | 0      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 341   |
| Jun | 6     | 90    | 142   | 131   | 59    | 11    | 5     | 2     | 0      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 446   |
| Jul | 1     | 14    | 135   | 141   | 78    | 17    | 3     | 0     | 1      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 390   |
| Ag  | 2     | 9     | 31    | 90    | 89    | 30    | 8     | 2     | 1      | 1       | 0       | 0       | 0       | 0       | 264   |
| Set | 2     | 2     | 13    | 48    | 51    | 31    | 2     | 1     | 1      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 151   |
| Out | 0     | 2     | 14    | 34    | 74    | 45    | 11    | 1     | 0      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 181   |
| Nov | 0     | 2     | 7     | 24    | 68    | 50    | 8     | 3     | 1      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 163   |
| Dez | 0     | 0     | 11    | 21    | 28    | 21    | 4     | 2     | 0      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 87    |
| Jan | 10    | 14    | 14    | 13    | 22    | 24    | 13    | 0     | 0      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 111   |
| Fev | 19    | 54    | 17    | 18    | 19    | 31    | 12    | 2     | 0      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 172   |
| Mar | 17    | 61    | 31    | 11    | 15    | 11    | 7     | 6     | 1      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 162   |
| Abr | 2     | 55    | 61    | 25    | 16    | 15    | 9     | 2     | 0      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 185   |
| Mai | 9     | 33    | 56    | 78    | 8     | 11    | 8     | 3     | 2      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 198   |
| Jun | 32    | 71    | 33    | 59    | 53    | 12    | 0     | 3     | 0      | 1       | 0       | 0       | 0       | 0       | 264   |

**Anexo VI** - Evolução mensal das frequências de indivíduos de cada classe de tamanho considerada (C.T.), da espécie *L.pholis*, observadas nas 27 poças de Janeiro de 1993 a Junho de 1995.

| mês | [1,2] | [2,3] | [3,3,5] | [3,5,4] | [4,5] | [5,6] | [6,7] | [7,8] | [8,9] | Total |
|-----|-------|-------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Jan | 0     | 3     | 9       | 9       | 19    | 10    | 5     | 1     | 0     | 56    |
| Fev | 0     | 3     | 12      | 23      | 32    | 20    | 2     | 1     | 0     | 93    |
| Mar | 0     | 0     | 6       | 17      | 23    | 22    | 2     | 0     | 1     | 71    |
| Abr | 0     | 0     | 2       | 17      | 44    | 20    | 3     | 1     | 0     | 87    |
| Mai | 0     | 0     | 0       | 5       | 18    | 19    | 5     | 2     | 0     | 49    |
| Jun | 0     | 0     | 0       | 7       | 35    | 18    | 6     | 1     | 0     | 67    |
| Jul | 2     | 15    | 5       | 4       | 42    | 28    | 3     | 0     | 0     | 99    |
| Ag  | 5     | 10    | 8       | 5       | 30    | 16    | 3     | 1     | 0     | 78    |
| Set | 8     | 33    | 19      | 18      | 30    | 34    | 9     | 1     | 0     | 152   |
| Out | 2     | 11    | 15      | 9       | 31    | 27    | 12    | 4     | 0     | 111   |
| Nov | 5     | 30    | 22      | 17      | 32    | 43    | 18    | 1     | 0     | 168   |
| Dez | 1     | 18    | 13      | 10      | 44    | 20    | 7     | 1     | 0     | 114   |
| Jan | 0     | 7     | 19      | 19      | 30    | 19    | 4     | 0     | 0     | 98    |
| Fev | 0     | 6     | 11      | 9       | 18    | 9     | 2     | 0     | 0     | 55    |
| Mar | 0     | 0     | 11      | 21      | 55    | 34    | 10    | 2     | 1     | 134   |
| Abr | 0     | 0     | 3       | 14      | 60    | 29    | 6     | 0     | 0     | 92    |
| Mai | 0     | 0     | 0       | 10      | 48    | 20    | 5     | 2     | 0     | 85    |
| Jun | 0     | 0     | 0       | 9       | 29    | 18    | 2     | 1     | 0     | 59    |
| Jul | 0     | 11    | 4       | 6       | 32    | 15    | 4     | 0     | 0     | 72    |
| Ag  | 2     | 3     | 10      | 6       | 19    | 14    | 4     | 0     | 0     | 58    |
| Set | 2     | 5     | 2       | 4       | 19    | 16    | 6     | 1     | 0     | 55    |
| Out | 3     | 10    | 5       | 6       | 32    | 12    | 8     | 3     | 0     | 79    |
| Nov | 0     | 10    | 3       | 5       | 33    | 27    | 12    | 2     | 0     | 92    |
| Dez | 0     | 2     | 16      | 15      | 22    | 17    | 4     | 2     | 1     | 79    |
| Jan | 1     | 1     | 4       | 6       | 21    | 20    | 7     | 1     | 1     | 62    |
| Fev | 0     | 0     | 2       | 15      | 25    | 16    | 5     | 2     | 1     | 66    |
| Mar | 0     | 0     | 4       | 6       | 24    | 22    | 3     | 2     | 0     | 61    |
| Abr | 7     | 3     | 0       | 8       | 33    | 26    | 6     | 0     | 0     | 75    |
| Mai | 0     | 0     | 2       | 3       | 28    | 17    | 2     | 1     | 0     | 53    |
| Jun | 24    | 2     | 2       | 1       | 17    | 19    | 4     | 1     | 0     | 70    |

**Anexo VII** - Evolução mensal das frequências de indivíduos de cada classe de tamanho considerada (C.T.), da espécie *C.galerita*, observadas nas 27 poças de Janeiro de 1993 a Junho de 1995.

| <b>Análise de Regressão</b> | coef.   | d.p.                  | T      | P   |
|-----------------------------|---------|-----------------------|--------|-----|
| Intercepção (a)             | -0.05   | 0.03                  | -1.628 | NS  |
| Inclinação (b)              | 0.87    | 6.97x10 <sup>-3</sup> | 125.07 | *** |
| <b>Análise de variância</b> | F-Ratio | g.l.                  | P      |     |
| Modelo                      | 148.19  | 1                     | ***    |     |
| Erro                        | 1.01    | 106                   |        |     |

coef. corr.=0.997  
d.p. estimada=0.097  
R-squared=99.33

Equação da recta de regressão: (C.S.)=-0.05 + 0.87 (C.T.)

**Anexo VIII** - Resultado da análise de regressão aplicada aos valores do comprimento total (C.T.) e do comprimento standart (C.S.) de indivíduos da espécie *C.galerita*, observados no conjunto das 27 poças, no mês de Outubro de 1993. (\*\*\*)=p<0.001, (NS)=não significativo.

| Testmat | juv+imat ph |      | adul ph |      | juv+imat gal |      | adul gal |      | juv+imat gob |      | adul gob |      |
|---------|-------------|------|---------|------|--------------|------|----------|------|--------------|------|----------|------|
| poças   | 0           | 1000 | 1000    | 0    | 0            | 1000 | 0        | 1000 | 1000         | 0    | 1000     | 0    |
| abrigos | 1000        | 0    | 0       | 1000 | 1000         | 0    | 1000     | 0    | 1000         | 0    | 1000     | 0    |
| canais  | 1000        | 0    | 1000    | 0    | 1000         | 0    | 1000     | 0    | 0            | 1000 | 0        | 1000 |

$$X^2 = 6396.87$$

prob < 0.001

**Anexo IX** - Resultado do teste de simulação de independência de tabelas de contingência, aplicado às frequências totais de cada categoria de indivíduos, de cada espécie, observados nas poças, abrigos e canais, no conjunto dos meses de Junho de 1993 a Maio de 1994. Os valores da esquerda representam o número de vezes em 1000, que os valores esperados excederam os valores observados, e os valores da direita representam o número de vezes em 1000, que os valores observados excederam os valores esperados, numa distribuição aleatória.

| Testmat       | <i>L.pholis</i> |     | <i>C.galerita</i> |     | Gobios |     |
|---------------|-----------------|-----|-------------------|-----|--------|-----|
| zona superior | 1000            | 0   | 994               | 12  | 2      | 998 |
| zona inferior | 5               | 995 | 16                | 988 | 997    | 3   |

$$X^2 = 33.66$$

prob < 0.001

**Anexo X** - Resultado do teste de simulação de independência de tabelas de contingência, aplicado às frequências totais de cada espécie, observados na zona superior e na zona inferior dos canais, no conjunto dos meses de Junho de 1993 a Maio de 1994. Os valores da esquerda representam o número de vezes em 1000, que os valores esperados excederam os valores observados, e os valores da direita representam o número de vezes em 1000, que os valores observados excederam os valores esperados, numa distribuição aleatória.

| 1993  | juv ph |       | juv gal |       | juv gob |       | imat ph |      | imat+adul gal |      | imat gob |       | total |
|-------|--------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|------|---------------|------|----------|-------|-------|
|       | F      | f     | F       | f     | F       | f     | F       | f    | F             | f    | F        | f     |       |
| p1    | 34     | 0.09  | 15      | 0.04  | 19      | 0.05  | 211     | 0.59 | 38            | 0.11 | 43       | 0.12  | 360   |
| p2    | 0      | 0.00  | 13      | 0.14  | 0       | 0.00  | 50      | 0.52 | 33            | 0.34 | 0        | 0.00  | 96    |
| p3    | 1      | 0.02  | 7       | 0.12  | 0       | 0.00  | 31      | 0.53 | 20            | 0.34 | 0        | 0.00  | 59    |
| p4    | 10     | 0.17  | 7       | 0.29  | 2       | 0.03  | 22      | 0.37 | 12            | 0.20 | 6        | 0.10  | 59    |
| p5    | 7      | 0.06  | 13      | 0.12  | 1       | 0.009 | 50      | 0.45 | 10            | 0.09 | 30       | 0.27  | 111   |
| p6    | 16     | 0.18  | 2       | 0.02  | 1       | 0.01  | 46      | 0.52 | 10            | 0.11 | 13       | 0.15  | 88    |
| p7    | 2      | 0.02  | 12      | 0.13  | 0       | 0.00  | 51      | 0.55 | 17            | 0.18 | 11       | 0.12  | 93    |
| p8    | 1      | 0.04  | 0       | 0.00  | 2       | 0.09  | 7       | 0.30 | 0             | 0.00 | 13       | 0.57  | 23    |
| p9    | 0      | 0.00  | 0       | 0.00  | 0       | 0.00  | 13      | 0.93 | 0             | 0.00 | 1        | 0.07  | 14    |
| p10   | 2      | 0.02  | 1       | 0.007 | 12      | 0.09  | 72      | 0.53 | 23            | 0.17 | 25       | 0.19  | 135   |
| p11   | 1      | 0.003 | 22      | 0.08  | 0       | 0.00  | 171     | 0.60 | 93            | 0.32 | 0        | 0.00  | 287   |
| p12   | 1      | 0.007 | 22      | 0.15  | 0       | 0.00  | 84      | 0.57 | 40            | 0.27 | 0        | 0.00  | 147   |
| p13   | 7      | 0.02  | 52      | 0.13  | 0       | 0.00  | 200     | 0.50 | 140           | 0.35 | 0        | 0.00  | 399   |
| p14   | 2      | 0.04  | 33      | 0.61  | 0       | 0.00  | 13      | 0.24 | 6             | 0.11 | 0        | 0.00  | 54    |
| p15   | 42     | 0.06  | 96      | 0.13  | 7       | 0.009 | 371     | 0.50 | 206           | 0.28 | 19       | 0.03  | 743   |
| p16   | 0      | 0.00  | 3       | 0.08  | 0       | 0.00  | 25      | 0.68 | 9             | 0.24 | 0        | 0.00  | 37    |
| p17   | 0      | 0.00  | 5       | 0.03  | 0       | 0.00  | 89      | 0.62 | 49            | 0.34 | 0        | 0.00  | 143   |
| p18   | 43     | 0.42  | 9       | 0.09  | 11      | 0.11  | 27      | 0.26 | 10            | 0.10 | 2        | 0.02  | 102   |
| p19   | 12     | 0.60  | 4       | 0.20  | 0       | 0.00  | 4       | 0.20 | 0             | 0.00 | 0        | 0.00  | 20    |
| p20   | 75     | 0.60  | 12      | 0.10  | 2       | 0.02  | 14      | 0.11 | 12            | 0.10 | 9        | 0.07  | 124   |
| p21   | 36     | 0.40  | 42      | 0.47  | 1       | 0.01  | 3       | 0.03 | 7             | 0.08 | 0        | 0.00  | 89    |
| p22   | 13     | 0.68  | 1       | 0.05  | 2       | 0.11  | 0       | 0.00 | 2             | 0.11 | 1        | 0.05  | 19    |
| p23   | 28     | 0.68  | 0       | 0.00  | 0       | 0.00  | 1       | 0.02 | 1             | 0.02 | 11       | 0.27  | 41    |
| p24   | 20     | 0.67  | 5       | 0.17  | 0       | 0.00  | 0       | 0.00 | 5             | 0.17 | 0        | 0.00  | 30    |
| p25   | 8      | 0.57  | 4       | 0.29  | 0       | 0.00  | 0       | 0.00 | 2             | 0.14 | 0        | 0.00  | 14    |
| p26   | 8      | 0.62  | 3       | 0.23  | 0       | 0.00  | 2       | 0.15 | 0             | 0.00 | 0        | 0.00  | 13    |
| p27   | 12     | 0.55  | 4       | 0.18  | 1       | 0.05  | 5       | 0.23 | 0             | 0.00 | 0        | 0.00  | 22    |
| Total | 381    | 0.12  | 389     | 0.12  | 61      | 0.02  | 1562    | 0.47 | 745           | 0.22 | 184      | 0.06  | 3322  |
| 1994  | juv ph |       | juv gal |       | juv gob |       | imat ph |      | imat+adul gal |      | imat gob |       | total |
|       | F      | f     | F       | f     | F       | f     | F       | f    | F             | f    | F        | f     |       |
| p1    | 28     | 0.08  | 2       | 0.006 | 21      | 0.06  | 193     | 0.54 | 35            | 0.10 | 80       | 0.22  | 359   |
| p2    | 3      | 0.04  | 2       | 0.03  | 0       | 0.00  | 43      | 0.61 | 22            | 0.31 | 0        | 0.00  | 70    |
| p3    | 3      | 0.05  | 3       | 0.05  | 0       | 0.00  | 38      | 0.62 | 17            | 0.28 | 0        | 0.00  | 61    |
| p4    | 22     | 0.27  | 0       | 0.00  | 0       | 0.00  | 40      | 0.49 | 15            | 0.18 | 5        | 0.06  | 82    |
| p5    | 97     | 0.36  | 3       | 0.01  | 16      | 0.06  | 131     | 0.48 | 20            | 0.07 | 5        | 0.02  | 272   |
| p6    | 3      | 0.06  | 0       | 0.00  | 10      | 0.19  | 22      | 0.42 | 5             | 0.09 | 13       | 0.25  | 53    |
| p7    | 14     | 0.09  | 3       | 0.02  | 6       | 0.04  | 73      | 0.49 | 22            | 0.15 | 31       | 0.21  | 149   |
| p8    | 3      | 0.06  | 0       | 0.00  | 8       | 0.16  | 21      | 0.43 | 0             | 0.00 | 17       | 0.35  | 49    |
| p9    | 0      | 0.00  | 0       | 0.00  | 0       | 0.00  | 11      | 0.42 | 5             | 0.19 | 10       | 0.38  | 26    |
| p10   | 11     | 0.04  | 1       | 0.004 | 27      | 0.11  | 82      | 0.32 | 49            | 0.19 | 83       | 0.33  | 253   |
| p11   | 0      | 0.00  | 1       | 0.003 | 0       | 0.00  | 237     | 0.69 | 104           | 0.30 | 0        | 0.00  | 342   |
| p12   | 2      | 0.007 | 4       | 0.01  | 0       | 0.00  | 195     | 0.68 | 86            | 0.30 | 0        | 0.00  | 287   |
| p13   | 6      | 0.01  | 8       | 0.02  | 0       | 0.00  | 270     | 0.62 | 154           | 0.35 | 1        | 0.002 | 439   |
| p14   | 9      | 0.17  | 3       | 0.06  | 0       | 0.00  | 29      | 0.54 | 13            | 0.24 | 0        | 0.00  | 54    |
| p15   | 88     | 0.12  | 15      | 0.02  | 44      | 0.06  | 366     | 0.49 | 179           | 0.24 | 60       | 0.08  | 752   |
| p16   | 0      | 0.00  | 0       | 0.00  | 0       | 0.00  | 28      | 0.58 | 20            | 0.42 | 0        | 0.00  | 48    |
| p17   | 0      | 0.00  | 0       | 0.00  | 0       | 0.00  | 75      | 0.71 | 31            | 0.29 | 0        | 0.00  | 106   |
| p18   | 21     | 0.23  | 1       | 0.01  | 6       | 0.07  | 56      | 0.61 | 1             | 0.01 | 7        | 0.08  | 92    |
| p19   | 2      | 0.08  | 0       | 0.00  | 0       | 0.00  | 12      | 0.48 | 5             | 0.20 | 6        | 0.24  | 25    |
| p20   | 53     | 0.24  | 1       | 0.005 | 23      | 0.11  | 98      | 0.45 | 18            | 0.08 | 24       | 0.11  | 217   |
| p21   | 16     | 0.15  | 8       | 0.08  | 4       | 0.04  | 51      | 0.48 | 19            | 0.18 | 8        | 0.08  | 106   |
| p22   | 23     | 0.38  | 0       | 0.00  | 13      | 0.22  | 11      | 0.18 | 0             | 0.00 | 13       | 0.22  | 60    |
| p23   | 4      | 0.40  | 0       | 0.00  | 3       | 0.30  | 1       | 0.10 | 0             | 0.00 | 2        | 0.20  | 10    |
| p24   | 13     | 0.62  | 1       | 0.05  | 1       | 0.05  | 3       | 0.14 | 2             | 0.10 | 1        | 0.05  | 21    |
| p25   | 14     | 0.54  | 5       | 0.19  | 0       | 0.00  | 3       | 0.12 | 4             | 0.15 | 0        | 0.00  | 26    |
| p26   | 0      | 0.00  | 0       | 0.00  | 0       | 0.00  | 0       | 0.00 | 0             | 0.00 | 0        | 0.00  | 0     |
| p27   | 5      | 0.23  | 0       | 0.00  | 0       | 0.00  | 11      | 0.50 | 6             | 0.27 | 0        | 0.00  | 22    |
| Total | 440    | 0.11  | 61      | 0.02  | 182     | 0.05  | 2100    | 0.53 | 832           | 0.21 | 366      | 0.09  | 3981  |

Anexo XI - Frequência absoluta e relativa, de cada categoria de indivíduos considerada, das espécies *L.pholis*, *C.galerita* e *G.cobitis*, em cada poça estudada, para o conjunto dos meses de 1993 e de 1994.

**Análise de Correspondência:**

|          | eigenvalue | %variância | coordenadas de cada poças |             | coordenadas dos indivíduos |             |
|----------|------------|------------|---------------------------|-------------|----------------------------|-------------|
|          |            |            | eixo: 1                   | 2           | 1                          | 2           |
| eixo 1 - | 0.357      | 51.65%     | p1                        | 0.07 0.90   | juv ph                     | -2.52 -0.32 |
| eixo 2 - | 0.217      | 31.43%     | p2                        | 0.71 -0.60  | juv gal                    | -0.55 -1.02 |
| eixo 3 - | 0.073      | 10.50%     | p3                        | 0.65 -0.57  | juv gob                    | -0.68 1.53  |
| eixo 4 - | 0.034      | 4.91%      | p4                        | -0.38 0.33  | imat ph                    | 0.56 0.09   |
|          |            |            | p5                        | -0.07 1.73  | imat+adul gal              | 0.61 -0.55  |
|          |            |            | p6                        | -0.31 0.93  | imat gob                   | -0.43 3.48  |
|          |            |            | p7                        | 0.40 0.48   |                            |             |
|          |            |            | p8                        | -0.41 4.53  |                            |             |
|          |            |            | p9                        | -0.16 4.98  |                            |             |
|          |            |            | p10                       | 0.37 1.55   |                            |             |
|          |            |            | p11                       | 0.80 -0.43  |                            |             |
|          |            |            | p12                       | 0.64 -0.54  |                            |             |
|          |            |            | p13                       | 0.63 -0.61  |                            |             |
|          |            |            | p14                       | -0.38 -1.45 |                            |             |
|          |            |            | p15                       | 0.36 -0.33  |                            |             |
|          |            |            | p16                       | 0.80 -0.33  |                            |             |
|          |            |            | p17                       | 0.90 -0.36  |                            |             |
|          |            |            | p18                       | -1.65 -0.05 |                            |             |
|          |            |            | p19                       | -2.53 -0.81 |                            |             |
|          |            |            | p20                       | -2.21 -0.55 |                            |             |
|          |            |            | p21                       | -2.04 -1.36 |                            |             |
|          |            |            | p22                       | -2.99 0.03  |                            |             |
|          |            |            | p23                       | -3.03 1.51  |                            |             |
|          |            |            | p24                       | -2.80 -1.02 |                            |             |
|          |            |            | p25                       | -2.53 -1.19 |                            |             |
|          |            |            | p26                       | -2.67 -0.90 |                            |             |
|          |            |            | p27                       | -2.31 -0.58 |                            |             |

**Anexo XII** - Resultado da Análise de Correspondência aplicada às frequências mensais de cada categoria de indivíduos considerada, em cada poça estudada, no ano de 1993.

| local   | poça | área (cm) | profund. (cm) | tipo de fundo | índice de topografia | índice de cobertura | tempo de emersão (min) | Algas mais abundantes  |
|---------|------|-----------|---------------|---------------|----------------------|---------------------|------------------------|------------------------|
| S.Pedro | p1   | 7920      | 44            | areia         | 5                    | 4                   | 150                    | Cor, Ul, Ge            |
| S.Pedro | p2   | 140       | 25            | rocha         | 2                    | 5                   | 150                    | L.inc, Co, Cor, Ul     |
| S.Pedro | p3   | 210       | 16            | rocha         | 5                    | 5                   | 150                    | L.inc, Ge, Cor, Ul     |
| S.Pedro | p4   | 450       | 23            | areia         | 5                    | 5                   | 120                    | Co, Cor, Ge, Ul        |
| S.Pedro | p5   | 3370      | 18            | areia         | 4                    | 4                   | 90                     | Cor, Ul, Ge            |
| S.Pedro | p6   | 510       | 19            | areia         | 3                    | 5                   | 90                     | Co, Ul, Ge             |
| S.Pedro | p7   | 1360      | 17            | areia         | 5                    | 5                   | 90                     | Co, Cor, Ge, Ul        |
| Avencas | p8   | 1720      | 16            | rocha         | 1                    | 5                   | 240                    | Ul, Cha, Ent, Bri      |
| Avencas | p9   | 130       | 28            | rocha         | 1                    | 5                   | 240                    | Ul, Cha, Ent, Bri      |
| Avencas | p10  | 1140      | 16            | rocha         | 3                    | 5                   | 210                    | Cor, Ul, Cha, Ent, Bri |
| Avencas | p11  | 360       | 23            | rocha         | 5                    | 5                   | 165                    | L.inc, Cor, Ge, Ul     |
| Avencas | p12  | 560       | 24            | rocha         | 5                    | 5                   | 150                    | L.inc, Co, Cor, Ul     |
| Avencas | p13  | 1280      | 15            | rocha         | 5                    | 5                   | 150                    | L.inc, Cor, Co, Ul     |
| Avencas | p14  | 280       | 23            | rocha         | 2                    | 5                   | 150                    | L.inc, Cor, Ge, Ul     |
| Parede  | p15  | 1330      | 26            | rocha         | 4                    | 4                   | 150                    | L.inc, Cor, Ge, Ul     |
| Avencas | p16  | 610       | 29            | rocha         | 3                    | 5                   | 60                     | L.inc, Co, Cor         |
| Avencas | p17  | 420       | 44            | rocha         | 5                    | 5                   | 240                    | L.inc, Cor, Ge         |
| S.Pedro | p18  | 3500      | 17            | areia         | 1                    | 1                   | 150                    | Cor, Ul, Ge            |
| S.Pedro | p19  | 150       | 13            | rocha         | 2                    | 3                   | 120                    | Cor, Ul, Ge            |
| Parede  | p20  | 3130      | 22            | areia         | 4                    | 2                   | 90                     | Cor, Ul                |
| S.Pedro | p21  | 230       | 11            | areia         | 4                    | 3                   | 150                    | Cor, Ul, Ge            |
| S.Pedro | p22  | 630       | 6             | areia         | 1                    | 1                   | 150                    | Cor, Ul, Ge, Cha       |
| S.Pedro | p23  | 210       | 11            | areia         | 1                    | 1                   | 150                    | Cor, Ul, Ge, Cha       |
| S.Pedro | p24  | 200       | 14            | areia         | 3                    | 3                   | 150                    | Cor, Ul, Ge, Cha       |
| S.Pedro | p25  | 170       | 6             | areia         | 2                    | 2                   | 120                    | Ul, Cor, Ge            |
| S.Pedro | p26  | 80        | 11            | rocha         | 3                    | 3                   | 120                    | L.inc, Cor, Ul         |
| S.Pedro | p27  | 80        | 11            | rocha         | 2                    | 3                   | 120                    | L.in, Cor, Ul          |

**Anexo XIII** - Principais características das 27 poças estudadas. Ul=*Ulva sp*, Co=*Codium sp*, Ge=*Gelidium sp*, Cor=*Coralina sp*, L.inc=*Lithophyllum incrustans*, Hil=*Hildenbrandia sp*, Ce=*Ceramium sp*, Cha=*Chaetomorpha sp*, Ent=*Enteromorpha sp*, Bri=*Briopsis sp*.

### Análise Discriminante:

$F(10,40)=10.825$      $p<0.001$

#### Coefficientes standartizados

| eixo:       | 1      | 2      |
|-------------|--------|--------|
| prof        | 0.327  | -1.042 |
| area        | 0.526  | 1.394  |
| algas       | 1.232  | 0.315  |
| topog.      | -0.397 | -0.081 |
| emers.      | -0.220 | -0.099 |
| eigenvalue  | 7.047  | 0.707  |
| % variância | 0.909  | 1.000  |

**Anexo XIV** - Resultado da Análise Discriminante aplicada às poças preferenciais de cada agrupamento de peixes considerado, com base nas características físicas que as poças apresentam.

| Actus          | [1,3] |      | >3cm |      |
|----------------|-------|------|------|------|
| poças juvenis  | 0     | 1000 | 1000 | 0    |
| poças imaturos | 1000  | 0    | 0    | 1000 |

$X^2 = 409.885$

prob<0.001

**Anexo XV** - Resultado do teste de simulação de independência de tabelas de contigência, aplicado às frequências totais de indivíduos de dimensão inferior ou igual a 3cm e superior a 3cm, da espécie *L.pholis*, observados no conjunto das poças de juvenis e das poças de imaturos, no conjunto dos meses de 1993. Os valores da esquerda representam o número de vezes em 1000, que os valores esperados excederam os valores observados, e os valores da direita representam o número de vezes em 1000, que os valores observados excederam os valores esperados, numa distribuição aleatória.

| Fendas    | [1,5[ | [5,7[ | >7cm | Total |
|-----------|-------|-------|------|-------|
| Janeiro   | 3     | 18    | 100  | 121   |
| Fevereiro | 0     | 10    | 66   | 84    |
| Março     | 0     | 10    | 63   | 73    |
| Abril     | 0     | 2     | 62   | 64    |
| Mai       | 0     | 3     | 47   | 50    |
| Junho     | 0     | 5     | 75   | 80    |
| Julho     | 0     | 0     | 87   | 87    |
| Agosto    | 0     | 4     | 59   | 63    |
| Setembro  | 0     | 7     | 41   | 48    |
| Outubro   | 1     | 10    | 76   | 87    |
| Novembro  | 0     | 23    | 152  | 175   |
| Dezembro  | 0     | 7     | 98   | 105   |
| Janeiro   | 0     | 14    | 59   | 73    |
| Fevereiro | 0     | 11    | 81   | 92    |
| Março     | 0     | 9     | 74   | 83    |
| Abril     | 0     | 5     | 48   | 53    |
| Mai       | 0     | 7     | 54   | 61    |
| Junho     | 0     | 7     | 56   | 63    |
| Julho     | 0     | 8     | 63   | 71    |
| Agosto    | 0     | 5     | 64   | 69    |
| Setembro  | 0     | 6     | 95   | 101   |
| Outubro   | 0     | 11    | 41   | 52    |
| Novembro  | 0     | 5     | 25   | 30    |
| Dezembro  | 0     | 3     | 33   | 36    |

**Anexo XVI** - Frequência mensal de indivíduos da espécie *L.pholis*, observados nas fendas prospectadas de Janeiro de 1993 a Dezembro de 1994.

| Actus   | <7cm   | >7cm   |
|---------|--------|--------|
| poças   | 0 1000 | 1000 0 |
| abrigos | 1000 0 | 0 1000 |

$X^2 = 2159.51$   
 $prob < 0.001$

**Anexo XVII** - Resultado do teste de simulação de independência de tabelas de contingência, aplicado às frequências totais de indivíduos de dimensão inferior ou igual a 7cm e superior a 7cm, da espécie *L.pholis*, observados no conjunto das 27 poças e das fendas, no conjunto dos meses de 1993. Os valores da esquerda representam o número de vezes em 1000, que os valores esperados excederam os valores observados, e os valores da direita representam o número de vezes em 1000, que os valores observados excederam os valores esperados, numa distribuição aleatória.

| idade  | sexo | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|--------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ano 0  | f    | 0   | 0   | 0   | 0   | 14  | 30  | 44  | 69  | 45  | 66  | 77  | 28  |
|        | m    | 0   | 0   | 0   | 0   | 8   | 22  | 41  | 47  | 33  | 59  | 43  | 22  |
| ano 1+ | f    | 13  | 9   | 8   | 14  | 13  | 5   | 9   | 11  | 1   | 2   | 2   | 0   |
|        | m    | 14  | 8   | 12  | 16  | 11  | 13  | 6   | 1   | 3   | 1   | 2   | 2   |

**Anexo XVIII** - Frequência mensal de machos e fêmeas do ano 0 e do ano 1+, da espécie *L.pholis*, observados nas poças estudadas, no ano de 1994.

| sexo | [5,6[ | [6,7[ | [7,8[ | [8,9[ | [9,10[ | [10,11[ | [11,12[ | [12,13[ | [13,14[ | [14,15[ |
|------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| f    | 294   | 118   | 39    | 8     | 2      | 1       | 0       | 3       | 0       | 0       |
| m    | 201   | 124   | 33    | 9     | 4      | 3       | 2       | 2       | 0       | 0       |

**Anexo XIX** - Frequência mensal de machos e de fêmeas, da espécie *L.pholis*, do ano 0 e ano 1+, distribuídos segundo a sua dimensão, observados nas poças no ano de 1994.

| <i>G.cobitis</i>  |      | 1° grupo |          | <i>G.cobitis</i> |                   | 2° grupo |      | <i>G.cobitis</i> |      | 3° grupo          |  |      |          |  |
|-------------------|------|----------|----------|------------------|-------------------|----------|------|------------------|------|-------------------|--|------|----------|--|
| indivíduo         | sexo | dimensão |          | indivíduo        | sexo              | dimensão |      | indivíduo        | sexo | dimensão          |  |      |          |  |
| gob.1             |      | 6.6      |          | gob.1            |                   | 6.9      |      | gob.1            |      | 6.3               |  |      |          |  |
| gob.2             |      | 6.1      |          | gob.2            |                   | 6.0      |      | gob.2            |      | 6.0               |  |      |          |  |
| gob.3             |      | 5.7      |          | gob.3            |                   | 5.9      |      | gob.3            |      | 5.4               |  |      |          |  |
| gob.4             |      | 4.9      |          | gob.4            |                   | 5.3      |      | gob.4            |      | 4.8               |  |      |          |  |
| gob.5             |      | 4.5      |          | gob.5            |                   | 4.8      |      | gob.5            |      | 4.4               |  |      |          |  |
| gob.6             |      | 3.9      |          | gob.6            |                   | 4.5      |      | gob.6            |      | 3.8               |  |      |          |  |
| <i>C.galerita</i> |      | sexo     | dimensão |                  | <i>C.galerita</i> |          | sexo | dimensão         |      | <i>C.galerita</i> |  | sexo | dimensão |  |
| gal.1             | m    | 6.1      |          | gal.1            | m                 | 6.6      |      | gal.1            | m    | 6.5               |  |      |          |  |
| gal.2             | f    | 5.3      |          | gal.2            | f                 | 5.7      |      | gal.2            | f    | 6.1               |  |      |          |  |
| gal.3             | m    | 4.9      |          | gal.3            | m                 | 5.1      |      | gal.3            | m    | 5.8               |  |      |          |  |
| gal.4             | f    | 4.8      |          | gal.4            | f                 | 4.3      |      | gal.4            | f    | 5.4               |  |      |          |  |
| gal.5             | m    | 3.7      |          | gal.5            | m                 | 3.7      |      | gal.5            | f    | 4.5               |  |      |          |  |
| gal.6             | f    | 3.2      |          | gal.6            | f                 | 2.9      |      | gal.6            | m    | 4.2               |  |      |          |  |
| <i>L.pholis</i>   |      | sexo     | dimensão |                  | <i>L.pholis</i>   |          | sexo | dimensão         |      | <i>L.pholis</i>   |  | sexo | dimensão |  |
| ph.1              | m    | 6.9      |          | ph.1             | f                 | 7.2      |      | ph.1             | m    | 7.3               |  |      |          |  |
| ph.2              | m    | 6.2      |          | ph.2             | f                 | 6.6      |      | ph.2             | f    | 6.9               |  |      |          |  |
| ph.3              | f    | 5.8      |          | ph.3             | m                 | 6.2      |      | ph.3             | f    | 6.1               |  |      |          |  |
| ph.4              | f    | 5.3      |          | ph.4             | m                 | 5.1      |      | ph.4             | m    | 5.1               |  |      |          |  |
| ph.5              |      | 4.1      |          | ph.5             |                   | 4.5      |      | ph.5             |      | 4.5               |  |      |          |  |
| ph.6              |      | 3.4      |          | ph.6             |                   | 3.9      |      | ph.6             |      | 4.1               |  |      |          |  |
| ph/gal            |      | 1° grupo |          | ph/gal           |                   | 2° grupo |      | ph/gal           |      | 3° grupo          |  |      |          |  |
| indivíduo         | sexo | dimensão |          | indivíduo        | sexo              | dimensão |      | indivíduo        | sexo | dimensão          |  |      |          |  |
| ph.1              | m    | 7.0      |          | gal.1            | f                 | 6.6      |      | gal.1            | m    | 6.7               |  |      |          |  |
| gal.2             | m    | 6.6      |          | ph.2             | f                 | 6.5      |      | ph.2             | m    | 6.3               |  |      |          |  |
| ph.3              | f    | 6.3      |          | ph.3             | m                 | 5.7      |      | ph.3             | f    | 5.6               |  |      |          |  |
| gal.4             | f    | 6.0      |          | gal.4            | m                 | 5.4      |      | gal.4            | f    | 5.1               |  |      |          |  |
| ph.5              |      | 4.4      |          | gal.5            | m                 | 4.7      |      | ph.5             |      | 4.6               |  |      |          |  |
| gal.6             | f    | 4.2      |          | ph.6             |                   | 4.6      |      | gal.6            | f    | 4.5               |  |      |          |  |
| ph/gob            |      | sexo     | dimensão |                  | ph/gob            |          | sexo | dimensão         |      | ph/gob            |  | sexo | dimensão |  |
| gob.1             |      | 6.3      |          | ph.1             | f                 | 7.2      |      | gob.1            |      | 6.8               |  |      |          |  |
| ph.2              | m    | 6.1      |          | gob.2            | f                 | 7.1      |      | ph.2             | m    | 5.9               |  |      |          |  |
| ph.3              | f    | 5.7      |          | ph.3             | m                 | 6.2      |      | ph.3             | f    | 5.3               |  |      |          |  |
| gob.4             |      | 5.6      |          | gob.4            |                   | 6.2      |      | gob.4            |      | 5.3               |  |      |          |  |
| ph.5              | m    | 5.0      |          | gob.5            |                   | 5.4      |      | gob.5            |      | 4.2               |  |      |          |  |
| gob.6             |      | 4.8      |          | ph.6             |                   | 4.7      |      | ph.6             |      | 4.1               |  |      |          |  |
| gal/gob           |      | sexo     | dimensão |                  | gal/gob           |          | sexo | dimensão         |      | gal/gob           |  | sexo | dimensão |  |
| gal.1             | m    | 5.5      |          | gal.1            | m                 | 6.1      |      | gob.1            |      | 6.3               |  |      |          |  |
| gob.2             |      | 5.3      |          | gob.2            |                   | 6.0      |      | gal.2            | f    | 5.6               |  |      |          |  |
| gal.3             | m    | 4.3      |          | gob.3            |                   | 5.4      |      | gob.3            |      | 5.3               |  |      |          |  |
| gob.4             |      | 4.1      |          | gal.4            | f                 | 5.1      |      | gal.4            | m    | 5.2               |  |      |          |  |
| gal.5             | f    | 3.7      |          | gob.5            |                   | 4.1      |      | gal.5            | f    | 4.5               |  |      |          |  |
| gob.6             |      | —        |          | gal.6            | m                 | 3.9      |      | gob.6            |      | 4.3               |  |      |          |  |

Anexo XX - Dimensões e categoria sexual dos indivíduos pertencentes a cada grupo monoespecífico e misto, estudado em aquário.

| Gobios<br>1º grupo   | gob 1 |       | gob 2 |       | gob 3 |       | gob 4 |       | gob 5 |       | gob 6 |       |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                      | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. |
| gob 1                | ---   | ---   | 28    | 1     | 39    | 0     | 14    | 0     | 17    | 0     | 5     | 0     |
| gob 2                | 1     | 28    | ---   | ---   | 3     | 6     | 4     | 1     | 0     | 0     | 5     | 1     |
| gob 3                | 0     | 39    | 6     | 3     | ---   | ---   | 31    | 4     | 10    | 0     | 17    | 0     |
| gob 4                | 0     | 14    | 1     | 4     | 4     | 31    | ---   | ---   | 17    | 1     | 25    | 0     |
| gob 5                | 0     | 17    | 0     | 0     | 0     | 10    | 1     | 17    | ---   | ---   | 17    | 0     |
| gob 6                | 0     | 5     | 1     | 5     | 0     | 17    | 0     | 25    | 0     | 17    | ---   | ---   |
| Gobios<br>2º grupo   | gob 1 |       | gob 2 |       | gob 3 |       | gob 4 |       | gob 5 |       | gob 6 |       |
| gob 1                | ---   | ---   | 25    | 0     | 35    | 0     | 35    | 0     | 32    | 0     | 14    | 0     |
| gob 2                | 0     | 25    | ---   | ---   | 22    | 0     | 25    | 3     | 22    | 0     | 17    | 0     |
| gob 3                | 0     | 35    | 0     | 22    | ---   | ---   | 21    | 9     | 20    | 2     | 47    | 0     |
| gob 4                | 0     | 35    | 3     | 25    | 9     | 21    | ---   | ---   | 22    | 2     | 25    | 0     |
| gob 5                | 0     | 32    | 0     | 22    | 2     | 20    | 2     | 22    | ---   | ---   | 36    | 2     |
| gob 6                | 0     | 14    | 0     | 17    | 0     | 47    | 0     | 25    | 2     | 36    | ---   | ---   |
| Gobios<br>3º grupo   | gob 1 |       | gob 2 |       | gob 3 |       | gob 4 |       | gob 5 |       | gob 6 |       |
| gob 1                | ---   | ---   | 31    | 0     | 4     | 0     | 45    | 0     | 17    | 0     | 7     | 0     |
| gob 2                | 0     | 31    | ---   | ---   | 6     | 4     | 29    | 2     | 6     | 0     | 8     | 0     |
| gob 3                | 0     | 4     | 4     | 6     | ---   | ---   | 12    | 0     | 39    | 0     | 39    | 0     |
| gob 4                | 0     | 45    | 0     | 17    | 0     | 7     | ---   | ---   | 58    | 1     | 17    | 0     |
| gob 5                | 0     | 17    | 0     | 6     | 0     | 39    | 1     | 58    | ---   | ---   | 7     | 0     |
| gob 6                | 0     | 7     | 0     | 8     | 0     | 39    | 0     | 17    | 0     | 7     | ---   | ---   |
| Galerita<br>1º grupo | gal 1 |       | gal 2 |       | gal 3 |       | gal 4 |       | gal 5 |       | gal 6 |       |
| gal 1                | ---   | ---   | 2     | 0     | 6     | 0     | 2     | 0     | 6     | 0     | 9     | 0     |
| gal 2                | 0     | 2     | ---   | ---   | 20    | 1     | 6     | 0     | 5     | 0     | 7     | 0     |
| gal 3                | 0     | 6     | 1     | 20    | ---   | ---   | 17    | 0     | 4     | 0     | 2     | 0     |
| gal 4                | 0     | 2     | 0     | 6     | 0     | 17    | ---   | ---   | 12    | 0     | 5     | 0     |
| gal 5                | 0     | 6     | 0     | 5     | 0     | 4     | 0     | 12    | ---   | ---   | 7     | 0     |
| gal 6                | 0     | 9     | 0     | 7     | 0     | 2     | 0     | 5     | 0     | 7     | ---   | ---   |
| Galerita<br>2º grupo | gal 1 |       | gal 2 |       | gal 3 |       | gal 4 |       | gal 5 |       | gal 6 |       |
| gal 1                | ---   | ---   | 6     | 0     | 4     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     |
| gal 2                | 0     | 6     | ---   | ---   | 1     | 2     | 3     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     |
| gal 3                | 0     | 4     | 0     | 0     | ---   | ---   | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     |
| gal 4                | 0     | 0     | 0     | 3     | 0     | 0     | ---   | ---   | 2     | 0     | 0     | 0     |
| gal 5                | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     | 2     | ---   | ---   | 3     | 0     |
| gal 6                | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 3     | ---   | ---   |
| Galerita<br>3º grupo | gal 1 |       | gal 2 |       | gal 3 |       | gal 4 |       | gal 5 |       | gal 6 |       |
| gal 1                | ---   | ---   | 3     | 0     | 12    | 0     | 4     | 0     | 8     | 0     | 16    | 0     |
| gal 2                | 0     | 3     | ---   | ---   | 0     | 16    | 3     | 0     | 1     | 0     | 6     | 0     |
| gal 3                | 0     | 12    | 16    | 0     | ---   | ---   | 12    | 0     | 11    | 0     | 17    | 0     |
| gal 4                | 0     | 4     | 0     | 3     | 0     | 12    | ---   | ---   | 9     | 0     | 8     | 0     |
| gal 5                | 0     | 8     | 0     | 1     | 0     | 11    | 0     | 9     | ---   | ---   | 14    | 0     |
| gal 6                | 0     | 16    | 0     | 6     | 0     | 17    | 0     | 8     | 0     | 14    | ---   | ---   |
| Pholis<br>1º grupo   | ph 1  |       | ph 2  |       | ph 3  |       | ph 4  |       | ph 5  |       | ph 6  |       |
| ph 1                 | ---   | ---   | 4     | 0     | 11    | 0     | 3     | 0     | 6     | 0     | 5     | 0     |
| ph 2                 | 0     | 4     | ---   | ---   | 4     | 1     | 3     | 0     | 4     | 0     | 3     | 0     |
| ph 3                 | 0     | 11    | 1     | 4     | ---   | ---   | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     |
| ph 4                 | 0     | 3     | 0     | 3     | 0     | 1     | ---   | ---   | 4     | 0     | 0     | 0     |
| ph 5                 | 0     | 6     | 0     | 4     | 0     | 1     | 0     | 4     | ---   | ---   | 3     | 0     |
| ph 6                 | 0     | 5     | 0     | 3     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 3     | ---   | ---   |
| Pholis<br>2º grupo   | ph 1  |       | ph 2  |       | ph 3  |       | ph 4  |       | ph 5  |       | ph 6  |       |
| ph 1                 | ---   | ---   | 4     | 0     | 0     | 0     | 2     | 0     | 2     | 0     | 0     | 0     |
| ph 2                 | 0     | 4     | ---   | ---   | 0     | 0     | 1     | 0     | 4     | 0     | 1     | 0     |
| ph 3                 | 0     | 0     | 0     | 0     | ---   | ---   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| ph 4                 | 0     | 2     | 0     | 1     | 0     | 0     | ---   | ---   | 8     | 0     | 16    | 0     |
| ph 5                 | 0     | 2     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 8     | ---   | ---   | 8     | 0     |
| ph 6                 | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 16    | 0     | 8     | ---   | ---   |
| Pholis<br>3º grupo   | ph 1  |       | ph 2  |       | ph 3  |       | ph 4  |       | ph 5  |       | ph 6  |       |
| ph 1                 | ---   | ---   | 10    | 0     | 3     | 0     | 3     | 0     | 0     | 0     | 5     | 0     |
| ph 2                 | 0     | 10    | ---   | ---   | 6     | 0     | 4     | 0     | 3     | 0     | 2     | 0     |
| ph 3                 | 0     | 3     | 0     | 6     | ---   | ---   | 0     | 0     | 2     | 0     | 1     | 0     |
| ph 4                 | 0     | 3     | 0     | 4     | 0     | 0     | ---   | ---   | 8     | 0     | 11    | 0     |
| ph 5                 | 0     | 0     | 0     | 3     | 0     | 2     | 0     | 8     | ---   | ---   | 13    | 0     |
| ph 6                 | 0     | 5     | 0     | 2     | 0     | 1     | 0     | 11    | 0     | 13    | ---   | ---   |

Anexo XXI (A) - Matriz das vitórias e derrotas observadas entre cada par de peixes, nos grupos mono-específicos.

| ph/gal<br>1º grupo  | ph1   |       | gal 2 |       | ph 3  |       | gal 4 |       | ph 5  |       | gal 6 |       |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                     | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. |
| ph 1                | ---   | ---   | 1     | 2     | 12    | 0     | 2     | 0     | 4     | 0     | 2     | 0     |
| gal 2               | 2     | 1     | ---   | ---   | 4     | 1     | 6     | 0     | 3     | 0     | 7     | 0     |
| ph 3                | 0     | 12    | 1     | 4     | ---   | ---   | 3     | 4     | 4     | 0     | 4     | 0     |
| gal 4               | 0     | 2     | 0     | 6     | 4     | 3     | ---   | ---   | 4     | 0     | 4     | 0     |
| ph5                 | 0     | 4     | 0     | 3     | 0     | 4     | 0     | 4     | ---   | ---   | 0     | 6     |
| gal 6               | 0     | 2     | 0     | 7     | 0     | 4     | 0     | 4     | 6     | 0     | ---   | ---   |
| ph/gal<br>2º grupo  | gall  |       | ph 2  |       | ph 3  |       | gal 4 |       | gal 5 |       | ph6   |       |
|                     | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. |
| gal 1               | ---   | ---   | 0     | 0     | 5     | 1     | 1     | 34    | 6     | 2     | 4     | 0     |
| ph 2                | 0     | 0     | ---   | ---   | 9     | 0     | 0     | 16    | 0     | 2     | 5     | 1     |
| ph 3                | 1     | 5     | 0     | 9     | ---   | ---   | 0     | 9     | 3     | 7     | 4     | 0     |
| gal 4               | 34    | 1     | 16    | 1     | 9     | 0     | ---   | ---   | 21    | 0     | 21    | 1     |
| gal 5               | 2     | 6     | 2     | 0     | 7     | 3     | 0     | 21    | ---   | ---   | 8     | 0     |
| ph 6                | 0     | 4     | 1     | 5     | 0     | 4     | 1     | 21    | 0     | 8     | ---   | ---   |
| ph/gal<br>3º grupo  | gall  |       | ph 2  |       | ph 3  |       | gal 4 |       | ph5   |       | gal 6 |       |
|                     | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. |
| gal 1               | ---   | ---   | 22    | 0     | 1     | 0     | 10    | 0     | 5     | 0     | 7     | 0     |
| ph 2                | 0     | 22    | ---   | ---   | 10    | 0     | 3     | 0     | 5     | 0     | 5     | 0     |
| ph 3                | 0     | 1     | 0     | 10    | ---   | ---   | 11    | 0     | 11    | 0     | 2     | 0     |
| gal 4               | 0     | 10    | 0     | 3     | 0     | 11    | ---   | ---   | 21    | 0     | 21    | 1     |
| ph5                 | 0     | 5     | 0     | 5     | 0     | 10    | 3     | 2     | ---   | ---   | 6     | 0     |
| gal 6               | 0     | 7     | 0     | 5     | 0     | 2     | 0     | 3     | 0     | 6     | ---   | ---   |
| ph/gob<br>1º grupo  | goll  |       | ph 2  |       | ph 3  |       | gob 4 |       | ph5   |       | gob 6 |       |
|                     | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. |
| gob 1               | ---   | ---   | 0     | 9     | 0     | 2     | 2     | 24    | 2     | 2     | 5     | 0     |
| ph 2                | 2     | 0     | ---   | ---   | 5     | 1     | 4     | 0     | 8     | 0     | 1     | 0     |
| ph 3                | 2     | 0     | 1     | 5     | ---   | ---   | 10    | 1     | 7     | 0     | 0     | 0     |
| gob 4               | 24    | 2     | 0     | 4     | 1     | 10    | ---   | ---   | 6     | 8     | 23    | 0     |
| ph5                 | 2     | 2     | 0     | 8     | 0     | 7     | 8     | 6     | ---   | ---   | 4     | 0     |
| gob 6               | 0     | 5     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 23    | 0     | 4     | ---   | ---   |
| ph/gob<br>2º grupo  | ph1   |       | gob 2 |       | ph 3  |       | gob 4 |       | gob 5 |       | ph 6  |       |
|                     | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. |
| ph 1                | ---   | ---   | 5     | 0     | 20    | 1     | 20    | 0     | 14    | 0     | 9     | 0     |
| gob 2               | 0     | 5     | ---   | ---   | 5     | 8     | 42    | 0     | 35    | 0     | 6     | 0     |
| ph 3                | 1     | 20    | 8     | 5     | ---   | ---   | 6     | 0     | 6     | 0     | 17    | 0     |
| gob4                | 0     | 20    | 0     | 42    | 0     | 6     | ---   | ---   | 22    | 0     | 1     | 0     |
| gob5                | 0     | 14    | 0     | 35    | 0     | 6     | 0     | 22    | ---   | ---   | 1     | 6     |
| ph 6                | 0     | 9     | 0     | 6     | 0     | 17    | 0     | 1     | 6     | 1     | ---   | ---   |
| ph/gob<br>3º grupo  | gob1  |       | ph 2  |       | ph 3  |       | gob 4 |       | gob 5 |       | ph 6  |       |
|                     | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. |
| gob 1               | ---   | ---   | 10    | 0     | 31    | 0     | 11    | 0     | 13    | 0     | 16    | 0     |
| ph 2                | 0     | 10    | ---   | ---   | 5     | 0     | 10    | 0     | 4     | 0     | 13    | 0     |
| ph 3                | 0     | 31    | 0     | 5     | ---   | ---   | 1     | 6     | 6     | 0     | 0     | 0     |
| gob 4               | 0     | 11    | 0     | 10    | 6     | 1     | ---   | ---   | 3     | 0     | 10    | 0     |
| gob5                | 0     | 13    | 0     | 4     | 0     | 6     | 0     | 3     | ---   | ---   | 3     | 5     |
| ph 6                | 0     | 16    | 0     | 13    | 0     | 0     | 0     | 10    | 5     | 3     | ---   | ---   |
| gob/gal<br>1º grupo | gall  |       | gob 2 |       | gal 3 |       | gob 4 |       | gal 5 |       | gob 6 |       |
|                     | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. |
| gal 1               | ---   | ---   | 10    | 2     | 5     | 0     | 13    | 0     | 3     | 0     | ---   | ---   |
| gob 2               | 2     | 10    | ---   | ---   | 5     | 2     | 27    | 0     | 4     | 1     | ---   | ---   |
| gal 3               | 0     | 5     | 2     | 5     | ---   | ---   | 8     | 0     | 7     | 0     | ---   | ---   |
| gob 4               | 0     | 13    | 0     | 27    | 0     | 8     | ---   | ---   | 4     | 3     | ---   | ---   |
| gal 5               | 0     | 3     | 1     | 4     | 0     | 7     | 3     | 4     | ---   | ---   | ---   | ---   |
| gob 6               | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   |
| gob/gal<br>2º grupo | gall  |       | gob 2 |       | gob 3 |       | gal 4 |       | gob 5 |       | gal 6 |       |
|                     | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. |
| gal 1               | ---   | ---   | 18    | 1     | 6     | 0     | 12    | 0     | 9     | 0     | 15    | 0     |
| gob 2               | 1     | 18    | ---   | ---   | 58    | 0     | 0     | 5     | 42    | 0     | 9     | 1     |
| gob 3               | 0     | 1     | 0     | 58    | ---   | ---   | 0     | 0     | 20    | 0     | 0     | 2     |
| gal 4               | 0     | 12    | 5     | 0     | 0     | 0     | ---   | ---   | 0     | 0     | 14    | 0     |
| gob 5               | 0     | 9     | 0     | 42    | 0     | 20    | 0     | 0     | ---   | ---   | 0     | 2     |
| gal 6               | 0     | 15    | 1     | 9     | 2     | 0     | 0     | 14    | 2     | 0     | ---   | ---   |
| gob/gal<br>3º grupo | gob 1 |       | gal 2 |       | gob 3 |       | gal 4 |       | gob 5 |       | gal 6 |       |
|                     | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. | vit.  | derr. |
| gob1                | ---   | ---   | 0     | 1     | 16    | 0     | 1     | 1     | 93    | 0     | 14    | 0     |
| gal 2               | 1     | 0     | ---   | ---   | 9     | 0     | 4     | 12    | 15    | 0     | 4     | 0     |
| gob 3               | 0     | 16    | 0     | 9     | ---   | ---   | 0     | 7     | 11    | 3     | 5     | 3     |
| gal 4               | 1     | 1     | 12    | 4     | 7     | 0     | ---   | ---   | 10    | 0     | 5     | 0     |
| gob 5               | 0     | 3     | 0     | 15    | 3     | 11    | 0     | 10    | ---   | ---   | 3     | 1     |
| gal 6               | 0     | 14    | 0     | 4     | 3     | 5     | 0     | 5     | 1     | 3     | ---   | ---   |

Anexo XXI (B) - Matriz das vitórias e derrotas observadas entre cada par de peixes, nos grupos mistos.

| Gobios<br>1º grupo   | areia | areão | rocha | Gobios<br>2º grupo   | areia | areão | rocha | Gobios<br>3º grupo   | areia | areão | rocha |
|----------------------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|
| gob 1                | 241   | 124   | 117   | gob 1                | 487   | 79    | 131   | gob 1                | 321   | 102   | 219   |
| gob 2                | 38    | 57    | 234   | gob 2                | 114   | 320   | 219   | gob 2                | 176   | 78    | 304   |
| gob 3                | 138   | 113   | 163   | gob 3                | 335   | 114   | 273   | gob 3                | 422   | 199   | 43    |
| gob 4                | 112   | 171   | 190   | gob 4                | 152   | 221   | 315   | gob 4                | 183   | 238   | 290   |
| gob 5                | 148   | 118   | 185   | gob 5                | 193   | 285   | 185   | gob 5                | 278   | 98    | 254   |
| gob 6                | 111   | 128   | 144   | gob 6                | 325   | 345   | 137   | gob 6                | 149   | 172   | 239   |
| Total                | 788   | 711   | 1033  | Total                | 1606  | 1364  | 1358  | Total                | 1529  | 887   | 1352  |
| Galerita<br>1º grupo | areia | areão | rocha | Galerita<br>2º grupo | areia | areão | rocha | Galerita<br>3º grupo | areia | areão | rocha |
| gal 1                | 12    | 11    | 285   | gal 1                | 226   | 49    | 38    | gal 1                | 7     | 24    | 284   |
| gal 2                | 22    | 36    | 298   | gal 2                | 50    | 125   | 129   | gal 2                | 35    | 172   | 102   |
| gal 3                | 49    | 77    | 171   | gal 3                | 23    | 32    | 240   | gal 3                | 39    | 39    | 268   |
| gal 4                | 22    | 89    | 241   | gal 4                | 60    | 128   | 110   | gal 4                | 53    | 116   | 132   |
| gal 5                | 10    | 43    | 286   | gal 5                | 2     | 14    | 292   | gal 5                | 101   | 133   | 126   |
| gal 6                | 10    | 107   | 243   | gal 6                | 11    | 62    | 269   | gal 6                | 89    | 210   | 209   |
| Total                | 125   | 363   | 1524  | Total                | 372   | 410   | 1078  | Total                | 324   | 694   | 1121  |
| Pholis<br>1º grupo   | areia | areão | rocha | Pholis<br>2º grupo   | areia | areão | rocha | Pholis<br>3º grupo   | areia | areão | rocha |
| ph 1                 | 106   | 66    | 145   | ph 1                 | 20    | 192   | 77    | ph 1                 | 14    | 122   | 174   |
| ph 2                 | 7     | 13    | 290   | ph 2                 | 0     | 110   | 179   | ph 2                 | 148   | 56    | 165   |
| ph 3                 | 20    | 191   | 69    | ph 3                 | 0     | 0     | 280   | ph 3                 | 5     | 67    | 245   |
| ph 4                 | 54    | 131   | 46    | ph 4                 | 78    | 64    | 253   | ph 4                 | 162   | 72    | 156   |
| ph 5                 | 53    | 111   | 203   | ph 5                 | 87    | 136   | 160   | ph 5                 | 138   | 94    | 155   |
| ph 6                 | 108   | 92    | 113   | ph 6                 | 103   | 117   | 200   | ph 6                 | 154   | 123   | 138   |
| Total                | 348   | 604   | 966   | Total                | 288   | 619   | 1149  | Total                | 621   | 534   | 1033  |

**Anexo XXII** - Frequência de ocupação de cada tipo de substrato estudado, de cada indivíduo e grupo monoespecífico, observado em aquário.

| Actus             | Areia |      | Areão |      | Rocha |      |
|-------------------|-------|------|-------|------|-------|------|
| <i>G.cobitis</i>  | 0     | 1000 | 24    | 978  | 1000  | 0    |
| <i>L.pholis</i>   | 1000  | 0    | 0     | 1000 | 4     | 996  |
| <i>C.galerita</i> | 1000  | 0    | 1000  | 0    | 0     | 1000 |

$X^2 = 17.20$   
 $prob < 0.001$

**Anexo XXIII** - Resultado do teste de simulação de independência de tabelas de contingência, aplicado às frequências totais de indivíduos de cada espécie, observados em cada tipo de substrato, nos grupos monoespecíficos mantidos em aquário. Os valores da esquerda representam o número de vezes em 1000, que os valores esperados excederam os valores observados, e os valores da direita representam o número de vezes em 1000, que os valores observados excederam os valores esperados, numa distribuição aleatória.

| Gobios<br>1º grupo   | pedra | substrato | abrigo | Gobios<br>2º grupo   | pedra | substrato | abrigo | Gobios<br>3º grupo   | pedra | substrato | abrigo |
|----------------------|-------|-----------|--------|----------------------|-------|-----------|--------|----------------------|-------|-----------|--------|
| gob 1                | 95    | 350       | 37     | gob 1                | 107   | 305       | 285    | gob 1                | 172   | 207       | 263    |
| gob 2                | 15    | 303       | 11     | gob 2                | 165   | 302       | 186    | gob 2                | 85    | 398       | 75     |
| gob 3                | 57    | 356       | 1      | gob 3                | 91    | 508       | 123    | gob 3                | 146   | 338       | 180    |
| gob 4                | 92    | 370       | 11     | gob 4                | 158   | 481       | 49     | gob 4                | 244   | 437       | 30     |
| gob 5                | 78    | 366       | 7      | gob 5                | 240   | 485       | 36     | gob 5                | 173   | 355       | 102    |
| gob 6                | 3     | 321       | 59     | gob 6                | 179   | 575       | 53     | gob 6                | 134   | 322       | 104    |
| Total                | 396   | 2066      | 70     | Total                | 940   | 2656      | 732    | Total                | 954   | 2057      | 754    |
| Galerita<br>1º grupo | pedra | substrato | abrigo | Galerita<br>2º grupo | pedra | substrato | abrigo | Galerita<br>3º grupo | pedra | substrato | abrigo |
| gal 1                | 11    | 29        | 286    | gal 1                | 27    | 67        | 219    | gal 1                | 11    | 84        | 220    |
| gal 2                | 17    | 110       | 229    | gal 2                | 35    | 47        | 222    | gal 2                | 51    | 51        | 207    |
| gal 3                | 26    | 59        | 212    | gal 3                | 3     | 53        | 239    | gal 3                | 20    | 78        | 248    |
| gal 4                | 48    | 109       | 195    | gal 4                | 19    | 130       | 149    | gal 4                | 2     | 43        | 256    |
| gal 5                | 29    | 82        | 228    | gal 5                | 20    | 63        | 225    | gal 5                | 104   | 193       | 63     |
| gal 6                | 42    | 196       | 122    | gal 6                | 43    | 83        | 216    | gal 6                | 105   | 364       | 39     |
| Total                | 173   | 585       | 1254   | Total                | 147   | 443       | 1270   | Total                | 293   | 813       | 1033   |
| Pholis<br>1º grupo   | pedra | substrato | abrigo | Pholis<br>2º grupo   | pedra | substrato | abrigo | Pholis<br>3º grupo   | pedra | substrato | abrigo |
| ph 1                 | 32    | 73        | 212    | ph 1                 | 6     | 7         | 276    | ph 1                 | 29    | 69        | 212    |
| ph 2                 | 18    | 35        | 257    | ph 2                 | 132   | 0         | 157    | ph 2                 | 62    | 194       | 113    |
| ph 3                 | 34    | 40        | 206    | ph 3                 | 4     | 0         | 276    | ph 3                 | 169   | 89        | 59     |
| ph 4                 | 65    | 83        | 183    | ph 4                 | 168   | 187       | 40     | ph 4                 | 64    | 218       | 108    |
| ph 5                 | 170   | 174       | 23     | ph 5                 | 146   | 219       | 18     | ph 5                 | 94    | 258       | 35     |
| ph 6                 | 24    | 267       | 22     | ph 6                 | 94    | 325       | 1      | ph 6                 | 41    | 334       | 40     |
| Total                | 341   | 697       | 878    | Total                | 550   | 738       | 768    | Total                | 459   | 1162      | 567    |

**Anexo XXIV** - Frequência de ocupação de cada tipo de "ambiente" estudado, de cada indivíduo e grupo monoespecífico, observado em aquário.

| Actus             | Pedra |      | Substrato |      | Abrigo |      |
|-------------------|-------|------|-----------|------|--------|------|
| <i>G.cobitis</i>  | 0     | 1000 | 581       | 430  | 1000   | 0    |
| <i>L.pholis</i>   | 1000  | 0    | 0         | 1000 | 587    | 419  |
| <i>C.galerita</i> | 1000  | 0    | 1000      | 0    | 0      | 1000 |

$$X^2 = 2347.34$$

prob < 0.001

**Anexo XXV** - Resultado do teste de simulação de independência de tabelas de contingência, aplicado às frequências totais de indivíduos de cada espécie, observados em cada tipo de "ambiente", nos grupos monoespecíficos mantidos em aquário. Os valores da esquerda representam o número de vezes em 1000, que os valores esperados excederam os valores observados, e os valores da direita representam o número de vezes em 1000, que os valores observados excederam os valores esperados, numa distribuição aleatória.

| ph/gal<br>1º grupo  | areia | areão     | rocha  | Ph/gal<br>2º grupo  | areia | areão     | rocha  | Ph/gal<br>3º grupo  | areia | areão     | rocha  |
|---------------------|-------|-----------|--------|---------------------|-------|-----------|--------|---------------------|-------|-----------|--------|
| ph 1                | 280   | 152       | 214    | gal 1               | 313   | 166       | 188    | gal 1               | 112   | 87        | 393    |
| gal 2               | 13    | 432       | 100    | ph 2                | 8     | 15        | 464    | ph 2                | 192   | 62        | 567    |
| ph 3                | 123   | 113       | 276    | ph 3                | 165   | 162       | 263    | ph 3                | 269   | 133       | 274    |
| gal 4               | 64    | 41        | 419    | gal 4               | 81    | 171       | 503    | gal 4               | 60    | 68        | 365    |
| ph 5                | 230   | 163       | 272    | gal 5               | 139   | 108       | 334    | ph 5                | 95    | 263       | 264    |
| gal 6               | 154   | 144       | 404    | ph 6                | 165   | 226       | 254    | gal 6               | 102   | 147       | 387    |
| Total               | 864   | 1045      | 1685   | Total               | 871   | 848       | 2006   | Total               | 830   | 760       | 2250   |
| ph/gob<br>1º grupo  | areia | areão     | rocha  | ph/gob<br>2º grupo  | areia | areão     | rocha  | ph/gob<br>3º grupo  | areia | areão     | rocha  |
| gob 1               | 206   | 98        | 216    | ph 1                | 319   | 157       | 143    | gob 1               | 315   | 196       | 272    |
| ph 2                | 45    | 32        | 466    | gob 2               | 363   | 228       | 145    | ph 2                | 96    | 123       | 388    |
| ph 3                | 41    | 105       | 408    | ph 3                | 120   | 127       | 428    | ph 3                | 20    | 94        | 469    |
| gob 4               | 238   | 124       | 454    | gob 4               | 199   | 254       | 259    | gob 4               | 139   | 239       | 200    |
| ph 5                | 47    | 415       | 170    | gob 5               | 260   | 230       | 218    | gob 5               | 27    | 284       | 238    |
| gob 6               | 311   | 183       | 82     | ph 6                | 283   | 198       | 186    | ph 6                | 211   | 252       | 388    |
| Total               | 888   | 957       | 1796   | Total               | 1544  | 1194      | 1379   | Total               | 808   | 1188      | 1946   |
| gal/gob<br>1º grupo | areia | areão     | rocha  | gal/gob<br>2º grupo | areia | areão     | rocha  | gal/gob<br>3º grupo | areia | areão     | rocha  |
| gal 1               | 186   | 111       | 314    | gal 1               | 202   | 49        | 326    | gob 1               | 315   | 57        | 203    |
| gob 2               | 353   | 173       | 135    | gob 2               | 416   | 180       | 213    | gal 2               | 216   | 189       | 225    |
| gal 3               | 22    | 55        | 524    | gob 3               | 52    | 24        | 485    | gob 3               | 112   | 173       | 335    |
| gob 4               | 255   | 243       | 203    | gal 4               | 215   | 229       | 215    | gal 4               | 180   | 132       | 225    |
| gal 5               | 71    | 277       | 442    | gob 5               | 177   | 223       | 248    | gob 5               | 207   | 176       | 288    |
| gob 6               | ---   | ---       | ---    | gal 6               | 53    | 135       | 489    | gal 6               | 90    | 135       | 383    |
| Total               | 885   | 859       | 1496   | Total               | 1115  | 840       | 1976   | Total               | 1119  | 862       | 1759   |
| ph/gal<br>1º grupo  | pedra | substrato | abrigo | Ph/gal<br>2º grupo  | pedra | substrato | abrigo | Ph/gal<br>3º grupo  | pedra | substrato | abrigo |
| ph 1                | 127   | 461       | 48     | gal 1               | 154   | 359       | 144    | gal 1               | 84    | 226       | 282    |
| gal 2               | 44    | 145       | 360    | ph 2                | 96    | 175       | 216    | ph 2                | 141   | 330       | 198    |
| ph 3                | 217   | 191       | 170    | ph 3                | 196   | 193       | 191    | ph 3                | 214   | 378       | 82     |
| gal 4               | 106   | 359       | 54     | gal 4               | 92    | 280       | 283    | gal 4               | 53    | 207       | 233    |
| ph 5                | 206   | 306       | 80     | gal 5               | 96    | 276       | 209    | ph 5                | 300   | 314       | 13     |
| gal 6               | 173   | 487       | 62     | ph 6                | 73    | 543       | 47     | gal 6               | 54    | 416       | 156    |
| Total               |       |           |        | Total               | 707   | 1826      | 1090   | Total               | 846   | 1871      | 964    |
| ph/gob<br>1º grupo  | pedra | substrato | abrigo | ph/gob<br>2º grupo  | pedra | substrato | abrigo | ph/gob<br>3º grupo  | pedra | substrato | abrigo |
| gob 1               | 133   | 311       | 76     | ph 1                | 96    | 184       | 338    | gob 1               | 159   | 572       | 54     |
| ph 2                | 47    | 184       | 372    | gob 2               | 156   | 521       | 30     | ph 2                | 205   | 168       | 234    |
| ph 3                | 171   | 183       | 199    | ph 3                | 64    | 478       | 143    | ph 3                | 180   | 367       | 24     |
| gob 4               | 209   | 521       | 87     | gob 4               | 130   | 545       | 38     | gob 4               | 318   | 252       | 32     |
| ph 5                | 370   | 270       | 36     | gob 5               | 182   | 410       | 116    | gob 5               | 25    | 338       | 136    |
| gob 6               | 89    | 387       | 100    | ph 6                | 120   | 501       | 46     | ph 6                | 185   | 634       | 32     |
| Total               | 1019  | 1856      | 870    | Total               | 748   | 2629      | 711    | Total               | 1072  | 2381      | 512    |
| gal/gob<br>1º grupo | pedra | substrato | abrigo | gal/gob<br>2º grupo | pedra | substrato | abrigo | gal/gob<br>3º grupo | pedra | substrato | abrigo |
| gal 1               | 28    | 263       | 324    | gal 1               | 9     | 162       | 393    | gob 1               | 138   | 234       | 220    |
| gob 2               | 45    | 506       | 110    | gob 2               | 83    | 542       | 184    | gal 2               | 135   | 264       | 259    |
| gal 3               | 18    | 141       | 442    | gob 3               | 25    | 115       | 431    | gob 3               | 115   | 459       | 46     |
| gob 4               | 36    | 564       | 93     | gal 4               | 99    | 535       | 36     | gal 4               | 161   | 189       | 297    |
| gal 5               | 119   | 285       | 264    | gob 5               | 86    | 391       | 181    | gob 5               | 90    | 420       | 142    |
| gob 6               | ---   | ---       | ---    | gal 6               | 70    | 367       | 237    | gal 6               | 73    | 335       | 200    |
| Total               | 246   | 1706      | 1233   | Total               | 372   | 2112      | 1462   | Total               | 752   | 1901      | 1164   |

**Anexo XXVI -** Frequência de ocupação de cada tipo de substrato e de "ambiente" estudado, de cada indivíduo e grupo misto, observado em aquário.

| Actus             | Areia |      | Areão |     | Rocha |      |
|-------------------|-------|------|-------|-----|-------|------|
| <i>C.galerita</i> | 1000  | 0    | 998   | 2   | 0     | 1000 |
| <i>G.cobitis</i>  | 0     | 1000 | 4     | 996 | 1000  | 0    |

$$X^2 = 93.845$$

$$\text{prob} < 0.001$$

| Actus            | Areia |      | Areão |      | Rocha |      |
|------------------|-------|------|-------|------|-------|------|
| <i>L.pholis</i>  | 1000  | 0    | 0     | 1000 | 0     | 1000 |
| <i>G.cobitis</i> | 0     | 1000 | 997   | 3    | 1000  | 0    |

$$X^2 = 163.446$$

$$\text{prob} < 0.001$$

| Actus             | Pedra |     | Substrato |      | Abrigo |      |
|-------------------|-------|-----|-----------|------|--------|------|
| <i>C.galerita</i> | 841   | 180 | 1000      | 0    | 0      | 1000 |
| <i>G.cobitis</i>  | 190   | 836 | 0         | 1000 | 1000   | 0    |

$$X^2 = 142.931$$

$$\text{prob} < 0.001$$

| Actus            | Pedra |      | Substrato |      | Abrigo |      |
|------------------|-------|------|-----------|------|--------|------|
| <i>L.pholis</i>  | 0     | 1000 | 1000      | 0    | 0      | 1000 |
| <i>G.cobitis</i> | 997   | 3    | 0         | 1000 | 1000   | 0    |

$$X^2 = 624.435$$

$$\text{prob} < 0.001$$

**Anexo XXVII** - Resultado do teste de simulação de independência de tabelas de contingência, aplicado às frequências totais de indivíduos de cada espécie, observados em cada tipo de substrato e de "ambiente", nos grupos mistos de blénios e gobios, mantidos em aquário. Os valores da esquerda representam o número de vezes em 1000, que os valores esperados excederam os valores observados, e os valores da direita representam o número de vezes em 1000, que os valores observados excederam os valores esperados, numa distribuição aleatória.

| Actus             | Areia |      | Areão |     | Rocha |      |
|-------------------|-------|------|-------|-----|-------|------|
| <i>L.pholis</i>   | 0     | 1000 | 826   | 183 | 999   | 1    |
| <i>C.galerita</i> | 1000  | 0    | 200   | 807 | 0     | 1000 |

$$X^2 = 79.954$$

$$\text{prob} < 0.001$$

**Anexo XXVIII** - Resultado do teste de simulação de independência de tabelas de contingência, aplicado às frequências totais de indivíduos de cada espécie, observados em cada tipo de substrato, nos grupos mistos de blénios, mantidos em aquário. Os valores da esquerda representam o número de vezes em 1000, que os valores esperados excederam os valores observados, e os valores da direita representam o número de vezes em 1000, que os valores observados excederam os valores esperados, numa distribuição aleatória.

| Actus             | Pedra |      | Subtrato |     | Abrigo |      |
|-------------------|-------|------|----------|-----|--------|------|
|                   |       |      |          |     |        |      |
| <i>L.pholis</i>   | 0     | 1000 | 497      | 517 | 1000   | 0    |
| <i>C.galerita</i> | 1000  | 0    | 528      | 480 | 0      | 1000 |

$$X^2 = 476.235$$

prob < 0.001

**Anexo XXIX** - Resultado do teste de simulação de independência de tabelas de contingência, aplicado às frequências totais de indivíduos de cada espécie, observados em cada tipo de “ambiente”, nos grupos mistos de blénios, mantidos em aquário. Os valores da esquerda representam o número de vezes em 1000, que os valores esperados excederam os valores observados, e os valores da direita representam o número de vezes em 1000, que os valores observados excederam os valores esperados, numa distribuição aleatória.

| gob/gal          | Areia |     | Areão |     | Rocha |   |
|------------------|-------|-----|-------|-----|-------|---|
|                  |       |     |       |     |       |   |
| <i>G.cobitis</i> | 5     | 995 | 169   | 861 | 1000  | 0 |

$$X^2 = 13.349$$

prob < 0.001

| gob/ph           | Areia |      | Areão |    | Rocha |     |
|------------------|-------|------|-------|----|-------|-----|
|                  |       |      |       |    |       |     |
| <i>G.cobitis</i> | 0     | 1000 | 982   | 29 | 920   | 105 |

$$X^2 = 12.27$$

prob < 0.001

**Anexo XXX** - Resultado do teste de  $X^2$  de Aderência, aplicado à frequência total de indivíduos da espécie *G.cobitis*, observados em cada tipo de substrato, nos grupos mistos de blénios e gobios, comparada com a frequência esperada no caso de não ocorrer interferência da outra espécie. Os valores da esquerda representam o número de vezes em 1000, que os valores esperados excederam os valores observados, e os valores da direita representam o número de vezes em 1000, que os valores observados excederam os valores esperados, numa distribuição aleatória.

| Actus             | Areia |      | Rocha |      | Areão + Pedra |      |
|-------------------|-------|------|-------|------|---------------|------|
|                   |       |      |       |      |               |      |
| <i>L.pholis</i>   | 354   | 670  | 894   | 111  | 67            | 943  |
| <i>C.galerita</i> | 1000  | 0    | 0     | 1000 | 1000          | 0    |
| <i>G.cobitis</i>  | 0     | 1000 | 1000  | 0    | 0             | 1000 |

$$X^2 = 189.677$$

prob < 0.001

**Anexo XXXI** - Resultado do teste de simulação de independência de tabelas de contingência, aplicado às frequências totais de indivíduos de cada espécie, observados em cada tipo de poças estudadas na natureza. Os valores da esquerda representam o número de vezes em 1000, que os valores esperados excederam os valores observados, e os valores da direita representam o número de vezes em 1000, que os valores observados excederam os valores esperados, numa distribuição aleatória.

## Blenídeos

## Gobídeos

|          |                       |  |   |
|----------|-----------------------|--|---|
| Af       | Afastamento           | - O indivíduo nada lentamente ou desloca-se aos saltos, no sentido oposto ao do agressor, com a cabeça ligeiramente inclinada para baixo e aumentando o contacto da zona ventral do corpo com o substrato. Dorsal fechada e caudal pouco aberta. | - Semelhante a blenídeos.   |
| Am       | Ameaça                | - Caudal e dorsais abertas. Ergue a parte anterior do corpo, abre a boca ficando o corpo ligeiramente arqueado de modo à caudal desencostar-se do substrato.   | - Abre a caudal, abre bem as dorsais, afasta peitorais e simultaneamente ergue a parte anterior do corpo pressionando sobre as ventrais (ventosa). Abre a boca e enche o papo e abre os opérculos, depois baixa a parte anterior e esvazia papo e opérculos. Faz este movimento geralmente mais do que uma vez seguindo-se a investida. |
| Am-n.    | Ameaça em natação     | - não apresentam   | - Movimento rápido de abrir e fechar a boca, com o papo cheio e opérculos abertos, em direcção a outro peixe. A natação é muito rápida e de batimentos muito amplos e rápidos das peitorais, em simultâneo, apresentando a caudal aberta e as dorsais semi-erguidas, levantando-as quando pára.   |
| AFB      | Abriu e fechar a boca | - Abrir e fechar a boca repetidamente  | - Semelhante a blenídeos.   |
| Ag       | Agachar               | - O indivíduo subordinado encosta toda a parte ventral do seu corpo ao substrato, pressionando-se contra este. Dorsais recolhidas.   | - Semelhante a blenídeos.   |
| Ap       | Aproximar             | - Natação lenta na direcção de outro peixe mas não directa a ele. Dorsais rigidamente erectas.   | - Semelhante a blenídeos. A cabeça apresenta-se na linha do corpo.  |
| De = Mor | Dentada               | - Geralmente após a investida, o dominante morde o outro em qualquer zona do corpo à excepção da zona superior da cabeça (perto dos olhos) ou parte ventral.   | - Semelhante a blenídeos.   |
| Fu       | Fuga                  | - Afastamento rápido de um peixe, nadando a uma pequena distância do fundo. Caudal pouco aberta e dorsais fechadas.  | - Semelhante a blenídeos  |
| LL.      | Inclinação lateral    | - Cabeça baixa, ventre muito junto ao substrato, havendo uma rotação até 90° sobre o eixo longitudinal do peixe de modo a ficar com o seu plano dorso-ventral paralelo ao substrato e com a parte dorsal voltada para o dominante.               | - Não apresentam  |
| In       | Investida             | - Natação rápida e dirigida a outro peixe. Dorsais e caudal abertas.   | - Semelhante a blenídeos  |
| Ma       | Marrada               | - Pancada com o focinho na zona caudal ou média do corpo. Dorsais e caudal abertas.  | - Semelhante a blenídeos  |
| 1/2 To - | Meia-torsão           | - Movimento lateral da cabeça para um dos lados (geralmente o lado onde se encontra o indivíduo subordinado). Apoio nas ventrais.  | - Abre e fecha a boca imprimindo um movimento rítmico lateral à cabeça para o lado onde está o outro peixe.   |
| Pe       | Perseguição           | - Natação rápida de um peixe atrás de outro, enquanto este executa uma fuga.   | - Semelhante a blenídeos. Com a cabeça na linha do corpo.   |
| P.In     | Pronto a investir     | - Não apresentam   | - Ocorre frente a outro peixe, em que o animal parado, posiciona a cabeça na linha do corpo na direcção do outro, mantém a boca entreaberta, dorsais semi-erguidas, opérculos abertos, papo cheio, caudal aberta e corpo rígido.  |
| Pa       | Parado                | - O indivíduo permanece no mesmo local sem movimento.  | - Semelhante a blenídeos  |
| To       | Torsão                | - Movimento lateral rítmico da cabeça para os dois lados.  | - Não apresentam.   |
| V.cb     | Virar a cabeça        | - O animal, dentro de abrigos ou empoleirado em pedras, efectua o movimento de virar a cabeça na direcção de outro peixe, que geralmente se afasta.  | - Não apresentam.   |

Anexo XXXII - Etograma de *G. cobitis*, descrito no decorrer deste trabalho, e etograma conjunto das duas espécies de blénios (Almada *et al.*, 1983; Almada *et al.*, 1992, Gibson, 1968).

| Gobio | Inv | Ma | Per | Ap | Am | Am-N | P-Inv | Den | Fu | Af | Ag | I-Lat | Pa  |
|-------|-----|----|-----|----|----|------|-------|-----|----|----|----|-------|-----|
| Inv   | 0   | 0  | 45  | 2  | 0  | 0    | 0     | 0   | 2  | 0  | 0  | 0     | 476 |
| Ma    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 1   |
| Per   | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 15  |
| Ap    | 16  | 0  | 1   | 0  | 4  | 0    | 0     | 0   | 5  | 0  | 0  | 0     | 114 |
| Am    | 19  | 0  | 0   | 2  | 0  | 0    | 0     | 0   | 5  | 7  | 0  | 0     | 42  |
| Am-N  | 0   | 0  | 1   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 1   |
| P-Inv | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 1   |
| Den   | 0   | 0  | 1   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 1   |
| Fu    | 4   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0   | 0  | 1  | 0  | 0     | 571 |
| Af    | 2   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0   | 13 | 0  | 0  | 0     | 162 |
| Ag    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 3   |
| I.Lat | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |
| Pa    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |

| Galerita | Inv | Ma | Per | Ap | Am | m-To | Den | Fu | Af | Ag | I-Lat | Pa  |
|----------|-----|----|-----|----|----|------|-----|----|----|----|-------|-----|
| Inv      | 0   | 0  | 2   | 0  | 1  | 0    | 0   | 5  | 2  | 0  | 0     | 140 |
| Ma       | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |
| Per      | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |
| Ap       | 1   | 0  | 0   | 0  | 1  | 0    | 0   | 5  | 6  | 0  | 0     | 80  |
| Am       | 2   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0   | 2  | 1  | 1  | 0     | 21  |
| m-To     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 1   |
| Den      | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |
| Fu       | 0   | 0  | 0   | 0  | 1  | 0    | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 165 |
| Af       | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0   | 2  | 0  | 0  | 0     | 85  |
| Ag       | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |
| I.Lat    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 1   |
| Pa       | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |

| Pholis | Inv | Ma | Per | Ap | Am | V-Cb | Fu | Af | Ag | I-Lat | Pa |
|--------|-----|----|-----|----|----|------|----|----|----|-------|----|
| Inv    | 0   | 0  | 3   | 1  | 2  | 0    | 1  | 1  | 0  | 0     | 74 |
| Ma     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Per    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Ap     | 1   | 0  | 1   | 0  | 1  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 50 |
| Am     | 4   | 0  | 0   | 1  | 0  | 0    | 1  | 0  | 1  | 0     | 20 |
| V-Cb   | 2   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Fu     | 0   | 0  | 0   | 0  | 1  | 0    | 0  | 1  | 0  | 0     | 93 |
| Af     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 1  | 0  | 0  | 0     | 66 |
| Ag     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 2  | 0  | 0  | 0     | 0  |
| I.Lat  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Pa     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 0  |

**Anexo XXXIII (A)** - Sequências de comportamentos agonísticos, efectuados pelo mesmo peixe, observados em cada tipo de grupo monoespecífico, estudado em aquário. Inv=Investida, Ma=Marrada; Per=Perseguição, Ap=Aproximação; Am=Ameaça; Am-N=Ameaça-em-natação; P-Inv=Pronto-a-investir; m-To=meia-Torção; Den=dentada; V-Cb=Virar-Cabeça; Fu=Fuga; Af=Afastamento; Ag=Agachar; I-Lat=Inclinação-lateral; Pa=Parado.

| Ph/Gal | Inv | Ma | Per | Ap | Am | Den | Fu | Af | Ag | I-Lat | Pa  |
|--------|-----|----|-----|----|----|-----|----|----|----|-------|-----|
| Inv    | 0   | 0  | 5   | 0  | 0  | 2   | 0  | 1  | 0  | 0     | 208 |
| Ma     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 2   |
| Per    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |
| Ap     | 1   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 1  | 0  | 0  | 0     | 78  |
| Am     | 1   | 0  | 0   | 1  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 36  |
| Den    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |
| Fu     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 224 |
| Af     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 2  | 0  | 0  | 0     | 99  |
| Ag     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |
| I.Lat  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |
| Pa     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |

| Ph/Gob | Inv | Ma | Per | Ap | Am | Fu | Af | Ag | I-Lat | Pa  |
|--------|-----|----|-----|----|----|----|----|----|-------|-----|
| Inv    | 0   | 0  | 37  | 2  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0     | 276 |
| Ma     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |
| Per    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |
| Ap     | 3   | 0  | 0   | 0  | 1  | 0  | 2  | 0  | 0     | 183 |
| Am     | 9   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0     | 11  |
| Fu     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 2  | 0  | 0     | 311 |
| Af     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 7  | 0  | 0  | 0     | 91  |
| Ag     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0     | 1   |
| I.Lat  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |
| Pa     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |

| Gal/Gb | Inv | Ma | Per | Ap | Am | Den | m-To | Fu | Af | Ag | I-Lat | Pa  |
|--------|-----|----|-----|----|----|-----|------|----|----|----|-------|-----|
| Inv    | 0   | 0  | 27  | 0  | 1  | 0   | 0    | 1  | 0  | 0  | 0     | 237 |
| Ma     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 1   |
| Per    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |
| Ap     | 7   | 0  | 1   | 0  | 0  | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 131 |
| Am     | 4   | 0  | 0   | 1  | 0  | 0   | 0    | 0  | 1  | 0  | 0     | 13  |
| Den    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 1   |
| m-Tor  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 1   |
| Fu     | 1   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    | 0  | 1  | 0  | 0     | 261 |
| Af     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    | 6  | 0  | 0  | 0     | 85  |
| Ag     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |
| I.Lat  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |
| Pa     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 0   |

**Anexo XXXIII (B)** - Sequências de comportamentos agonísticos, efectuados pelo mesmo peixe, observados em cada tipo de grupo misto, estudado em aquário. Inv=Investida, Ma=Marrada; Per=Perseguição, Ap=Aproximação; Am=Ameaça; m-To=meia-Torção; Den=dentada; Fu=Fuga; Af=Afastamento; Ag=Agachar, I-Lat=Inclinação-lateral; Pa=Parado.

| Gobio | Inv | Ma | Per | Ap | Am | Am-N | A-F-N | P-Inv | Den | Fu  | Af  | Ag | I-Lat | Pa |
|-------|-----|----|-----|----|----|------|-------|-------|-----|-----|-----|----|-------|----|
| Inv   | 1   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0     | 0   | 541 | 59  | 1  | 0     | 1  |
| Ma    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0     | 0   | 0   | 0   | 0  | 0     | 1  |
| Per   | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0     | 0   | 0   | 0   | 0  | 0     | 0  |
| Ap    | 4   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0     | 0   | 104 | 100 | 0  | 0     | 0  |
| Am    | 4   | 0  | 0   | 0  | -1 | 0    | 0     | 0     | 0   | 32  | 20  | 2  | 0     | 1  |
| Am-N  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0     | 0   | 1   | 1   | 0  | 0     | 0  |
| A-F-N | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0     | 0   | 0   | 1   | 0  | 0     | 0  |
| P-Inv | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0     | 0   | 0   | 1   | 0  | 0     | 0  |
| Den   | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0     | 0   | 1   | 0   | 0  | 0     | 0  |
| Fu    | 1   | 0  | 48  | 0  | 0  | 0    | 0     | 0     | 1   | 1   | 0   | 0  | 0     | 0  |
| Af    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0     | 0   | 1   | 0   | 0  | 0     | 4  |
| Ag    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0     | 0   | 0   | 0   | 0  | 0     | 0  |
| I.Lat | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0     | 0   | 0   | 0   | 0  | 0     | 0  |
| Pa    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0     | 0     | 0   | 0   | 0   | 0  | 0     | 0  |

| Galerita | Inv | Ma | Per | Ap | Am | m-To | Fu  | Af | Ag | I-Lat | Pa |
|----------|-----|----|-----|----|----|------|-----|----|----|-------|----|
| Inv      | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 120 | 20 | 0  | 0     | 0  |
| Ma       | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Per      | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Ap       | 2   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 30  | 46 | 0  | 0     | 0  |
| Am       | 0   | 0  | 0   | 0  | 1  | 0    | 5   | 8  | 1  | 1     | 0  |
| m-To     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 1   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Fu       | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Af       | 0   | 0  | 1   | 0  | 0  | 0    | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Ag       | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| I.Lat    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Pa       | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |

| Pholis | Inv | Ma | Per | Ap | Am | V-Cb | Fu | Af | Ag | I-Lat | Pa |
|--------|-----|----|-----|----|----|------|----|----|----|-------|----|
| Inv    | 1   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 67 | 17 | 0  | 0     | 0  |
| Ma     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Per    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Ap     | 1   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 23 | 28 | 1  | 0     | 0  |
| Am     | 1   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 9  | 13 | 0  | 0     | 0  |
| V-Cb   | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Fu     | 0   | 0  | 1   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Af     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Ag     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 0  |
| I.Lat  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Pa     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0     | 0  |

**Anexo XXXIV (A)** - Sequências de comportamentos agonísticos, efectuados por peixes diferentes, observados em cada tipo de grupo monoespecífico, estudado em aquário. Inv=Investida, Ma=Marrada; Per=Perseguição, Ap=Aproximação; Am=Ameaça; Am-N=Ameaça-em-natação; A-F-N=abre-fecha-boca-natação; P-Inv=Pronto-a-investir; m-To=meia-Torção; Den=dentada; V-Cb=Virar-Cabeça; Fu=Fuga; Af=Afastamento; Ag=Agachar; I-Lat=Inclinação-lateral; Pa=Parado.

| Ph/Gal | Inv | Ma | Per | Ap | Am | Den | Fu  | Af | Ag | I-Lat | Pa |
|--------|-----|----|-----|----|----|-----|-----|----|----|-------|----|
| Inv    | 4   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 165 | 22 | 0  | 0     | 0  |
| Ma     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 2   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Per    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Ap     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 28  | 59 | 0  | 0     | 0  |
| Am     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 17  | 11 | 0  | 0     | 0  |
| Den    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 2   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Fu     | 0   | 0  | 3   | 0  | 0  | 0   | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Af     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Ag     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| I.Lat  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Pa     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |

| Ph/Gob | Inv | Ma | Per | Ap | Am | Fu  | Af | Ag | I-Lat | Pa |
|--------|-----|----|-----|----|----|-----|----|----|-------|----|
| Inv    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 282 | 21 | 0  | 0     | 0  |
| Ma     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Per    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 1   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Ap     | 0   | 0  | 0   | 3  | 0  | 51  | 81 | 1  | 0     | 0  |
| Am     | 0   | 0  | 0   | 1  | 0  | 8   | 3  | 0  | 0     | 0  |
| Fu     | 0   | 0  | 25  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Af     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 2  | 0  | 0     | 0  |
| Ag     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| I.Lat  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Pa     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |

| Gal/Gb | Inv | Ma | Per | Ap | Am | Den | m-To | Fu  | Af | Ag | I-Lat | Pa |
|--------|-----|----|-----|----|----|-----|------|-----|----|----|-------|----|
| Inv    | 0   | 0  | 0   | 0  | 1  | 0   | 0    | 236 | 31 | 0  | 0     | 0  |
| Ma     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    | 0   | 1  | 0  | 0     | 0  |
| Per    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Ap     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    | 50  | 84 | 0  | 0     | 0  |
| Am     | 0   | 0  | 0   | 0  | 2  | 0   | 0    | 7   | 5  | 0  | 0     | 0  |
| Den    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    | 1   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| m-Tor  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    | 1   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Fu     | 0   | 0  | 19  | 0  | 0  | 0   | 0    | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Af     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Ag     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| I.Lat  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |
| Pa     | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  |

**Anexo XXXIV (B)** - Sequências de comportamentos agonísticos, efectuados por peixes diferentes, observados em cada tipo de grupo misto, estudado em aquário. Inv=Investida, Ma=Marrada; Per=Perseguição, Ap=Aproximação; Am=Ameaça; m-To=meia-Torção; Den=dentada; Fu=Fuga; Af=Afastamento; Ag=Agachar; I-Lat=Inclinação-lateral; Pa=Parado.

*G.cobitis:*

para o mesmo peixe

$g=286.063$ ;  $p<0.001$

| sequências mais significativas<br>$p<0.001$ | sequências menos significativas<br>$p>0.05$ |
|---|---|
| Inv; Pe                                     | Inv; Am                                     |
| Ap; Inv                                     | Inv; Fu                                     |
| Am; Ap                                      | Inv; Af                                     |
| Am; Af                                      | Ap; Pe                                      |
| Am-N; Pe                                    | Ap; Pa                                      |
| Den; Pe                                     | Am; Pe                                      |
| Fu; Pa                                      | Am-N; Pa                                    |
| Af; Fu                                      | Fu; Inv                                     |
|   | Fu; Pe                                      |
|   | Fu; Ap                                      |
|   | Fu; Am                                      |
|   | Fu; Fu                                      |
|   | Fu; Af                                      |
|   | Af; Inv                                     |
|   | Af; Pe                                      |
|   | Af; Af                                      |
|   | Den; Pa                                     |

para peixes diferentes

$X^2 =1807.11$ ;  $p<0.001$

| sequências mais significativas<br>$p<0.001$ | sequências menos significativas<br>$p>0.05$ |
|---|---|
| Am; Ag                                      | Inv; Inv                                    |
| Am, Am                                      | Inv; Af                                     |
| Inv, Fu                                     | Inv; Ag                                     |
| Am; Fu                                      | Inv; Pa                                     |
| Ap; Af                                      | Ap; Inv                                     |
| Fu; Pe                                      | Ap; Fu                                      |
| Ma; Pa                                      | Am; Ag                                      |
| Am, Af                                      | Am-N; Fu                                    |
|   | Am-N; Af                                    |
|   | A-F-N; Af                                   |
|   | P-Inv; Af                                   |
|   | Den; Af                                     |
|   | Fu; Inv                                     |
|   | Fu; Fu                                      |
|   | Af; Fu                                      |
|   | Af; Pa                                      |

*C.galerita*

para o mesmo peixe

$g=43.034$ ;  $p<0.001$

| sequências mais significativas<br>$p<0.001$ | sequências menos significativas<br>$p>0.05$ |
|---|---|
| Ap; Af                                      | Inv; Af                                     |
| Am; Inv                                     | Ap; Pa                                      |
| Am; Ag                                      | Am; Pa                                      |
| Fu; Pa                                      | Fu; Inv                                     |
|   | Fu; Pe                                      |
|   | Fu; Fu                                      |
|   | Af; Af                                      |

para peixes diferentes

$X^2 =1807.11$ ;  $p<0.001$

| sequências mais significativas<br>$p<0.001$ | sequências menos significativas<br>$p>0.05$ |
|---|---|
| Inv; Fu                                     | Inv; Inv                                    |
| Ma; Pa                                      | Inv; Pe                                     |
| Ap; Af                                      | Inv; Af                                     |
| Am; Inv                                     | Ap; Pe                                      |
| Am, Am                                      | Ap; Fu                                      |
| Am; AF                                      | Ap; Pe                                      |
| Am; Ag                                      | Am; Fu                                      |
| Fu; Pe                                      | Fu; Fu                                      |
| Af; Pa                                      | Af; Af                                      |

*L. pholis*

| para o mesmo peixe                        |   | para peixes diferentes                    |   |
|---|---|---|---|
| g=63.185; p<0.001                         |   | X <sup>2</sup> =1807.11; p<0.001          |   |
| sequências mais significativas<br>p<0.001 | sequências menos significativas<br>p>0.05 | sequências mais significativas<br>p<0.001 | sequências menos significativas<br>p>0.05 |
| Am; Inv                                   | Inv; Pa                                   | Inv, Fu                                   | Ap; Fu                                    |
| Am; Ag                                    | Ap; Fu                                    |   | Inv; Af                                   |
| V-Cb, Inv                                 | Am; Pa                                    | p<0.05                                    |   |
| Ag; Fu                                    | V-Cb, Pa                                  |   |   |
|   | Fu; Inv                                   | Fu; Pe                                    |   |
| p<0.05                                    | Fu; Pe                                    | Ap; Af                                    |   |
|   | Af; Inv                                   |   |   |
| Fu; Pa                                    | Af; Pe                                    |   |   |
|   | Af; Am                                    |   |   |
|   | Ag; Pa                                    |   |   |

**Anexo XXXV(A)**-Resultados dos testes de X<sup>2</sup> (Actus e Gmatran) aplicados às sequências de comportamentos efectuados pelo mesmo peixe e por peixes diferentes, nos grupos monoespecíficos, em aquário. Inv=Investida, Ma=Marrada, Per=Perseguição, Ap=Aproximação; Am=Ameaça; Am-N=Ameaça-em-natação; A-F-N=abre-fecha-boca-natação; P-Inv=Pronto-a-investir; m-To=meia-Torção; Den=dentada; V-Cb=Virar-Cabeça; Fu=Fuga; Af=Afastamento; Ag=Agachar; I-Lat=Inclinação-lateral; Pa=Parado.

*L. pholis/C. galerita*

para o mesmo peixe

para peixes diferentes

$g=-501.517$ ;  $p<0.001$

$X^2 =1807.11$ ;  $p<0.001$

sequências mais  
significativas  
 $p<0.001$

sequências menos  
significativas  
 $p>0.05$

sequências mais  
significativas  
 $p<0.001$

sequências menos  
significativas  
 $p>0.05$

Inv; Pe  
Am; Ap

Inv; Fu  
Fu; Inv

Inv; Fu  
Ap; Af

Ap; Fu  
Inv; Af

$p<0.05$

Fu; Pe  
Fu; Den

Fu; Pe

Am; Inv

*L. pholis/ G. cobitis*

para o mesmo peixe

para peixes diferentes

$g=136.179$ ;  $p<0.001$

$X^2 =1807.11$ ;  $p<0.001$

sequências mais  
significativas  
 $p<0.001$

sequências menos  
significativas  
 $p>0.05$

sequências mais  
significativas  
 $p<0.001$

sequências menos  
significativas  
 $p>0.05$

Inv; Pe  
Am; Inv  
Fu; Pa

Inv; Af  
Inv; Pa  
Ap; Fu

Inv; Fu  
Ap; Af  
Ap; Ag

Inv; Pe  
Inv; Af  
Ap; Pe

$p<0.05$

Am; Pe  
Am; Pa

Fu; Pe

Ap; Fu

Ap; Pa  
Am; Af

Fu; Inv  
Fu; Pe  
Fu; Ap

Fu; Fu

Fu; Fu

Af; Inv

Af; Pe

*C. galerita/ L. pholis*

para o mesmo peixe

para peixes diferentes

$g=-61.591$ ;  $p<0.001$

$X^2 =1807.11$ ;  $p<0.001$

sequências mais  
significativas  
 $p<0.001$

sequências menos  
significativas  
 $p>0.05$

sequências mais  
significativas  
 $p<0.001$

sequências menos  
significativas  
 $p>0.05$

Fu; Fu  
Am; Pa

Inv; Fu  
Ap; Af  
Fu; Pe  
Am; Am

Inv; Pe  
Ap; Pe  
Ap; Fu  
Fu; Fu  
Fu; Af

**Anexo XXXV(B)**-Resultados dos testes de  $X^2$  (Actus e Gmatran) aplicados às sequências de comportamentos efectuados pelo mesmo peixe e por peixes diferentes, nos grupos mistos, em aquário. Inv=Investida, Ma=Marrada; Per=Perseguição, Ap=Aproximação; Am=Ameaça; Den=dentada; V-Cb=Virar-Cabeça; Fu=Fuga; Af=Afastamento; Ag=Agachar; I-Lat=Inclinação-lateral; Pa=Parado.